

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

MALINVAUD

Possibilités d'établissement d'un indice des prix des fruits et légumes frais

Journal de la société statistique de Paris, tome 91 (1950), p. 218-232

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1950__91__218_0

© Société de statistique de Paris, 1950, 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/>

III
POSSIBILITÉS D'ÉTABLISSEMENT
D'UN INDICE DES PRIX DES FRUITS ET LÉGUMES FRAÎS

I. — INTRODUCTION

Lorsque le Gouvernement ou les syndicats cherchent à saisir l'évolution du coût de la vie, ils accordent toujours une attention particulière aux prix des fruits et légumes frais; ce qui est bien compréhensible puisque, sur ces articles, les hausses ou les baisses des cours sont à la fois fréquentes et marquées.

*

De même, la mère de famille qui fait son marché perçoit très nettement les mouvements de ces prix; elle sait dire s'il y a ou non renchérissement.

Pourquoi, dans ces conditions, ne pas mettre à la disposition du public un indice des prix des fruits et légumes frais?

Est-ce le résultat de la passivité des organismes publics et privés qui s'intéressent normalement à ces questions? Ou bien les obstacles rencontrés sont-ils si grands que le calcul d'un indice des prix même approché doit être considéré comme impossible?

A priori on ne voit pas pourquoi on ne parviendrait pas à fournir une mesure d'un phénomène si réel et si bien senti par la ménagère. Il y a naturellement des difficultés pratiques mais elles ne sauraient constituer une excuse suffisante.

C'est dans ces dispositions d'esprit que nous avons entrepris à l'Institut national de la Statistique et des Études Économiques, il y a près d'un an, de mettre sur pied un indice des prix des fruits et légumes frais. Nous pensons être particulièrement bien outillés à cet effet puisque nous avons des relevés de prix très nombreux grâce à l'enquête permanente sur les marchés et dans les boutiques de la Seine et que des études récentes, sur les budgets familiaux, nous fournissaient des éléments précis sur les consommations des ménages à diverses époques (1).

Or, au fur et à mesure que nous essayions une formule puis une autre, il apparaissait que nos propositions restaient très imparfaites; peu à peu nous en arrivions à la conclusion que dans ce domaine les obstacles pratiques étaient, somme toute, secondaires vis-à-vis de certaines difficultés théoriques qui sont susceptibles de faire l'objet d'une communication dans cette société puisqu'elles montrent, d'une façon particulièrement claire, à quel point les recherches abstraites peuvent être utiles pour la solution de problèmes particuliers.

Les indices de prix ont déjà fait l'objet ici de communications très complètes de la part de M. le professeur Roy (2); le présent exposé trouve donc sa place comme un essai d'application des idées générales qui ont été présentées alors. Néanmoins, l'établissement d'un indice des prix des fruits et légumes frais mérite un examen particulier, car les difficultés de définition et de méthode ont pour eux une importance réelle, les résultats numériques dépendent très largement des solutions qui leur seront données.

(1) Depuis 1947, six enquêteuses relèvent journallement les prix de détail d'un grand nombre de denrées, dans les boutiques et sur les marchés suivant un plan qui leur a été imposé avec le souci de représenter, le mieux possible, l'ensemble du marché parisien. Chaque semaine un prix moyen est calculé pour chaque article (Pour plus de précisions, voir : « Les prix de détail des denrées alimentaires sur les marchés et dans les boutiques de la région parisienne d'octobre 1947 à mars 1949. » *Bulletin de la Statistique générale de la France*. Supplément avril-juin 1949.)

D'autre part, les enquêtes sur les budgets familiaux effectuées au printemps et à l'automne 1948, reprises au début de 1950, fournissent le décompte des achats effectués pendant une semaine par 800 familles choisies au hasard dans l'ensemble de la population salariée de la Seine. (On trouvera toutes indications supplémentaires sur les méthodes d'enquête et les résultats dans le *Bulletin de la Statistique générale de la France*. Suppléments janvier-mars 1949 et octobre-décembre 1949.)

(2) Voir notamment : « Les divers concepts en matière d'indices. » *Journal de la Société de Statistique de Paris* (septembre-octobre 1941) et « Les nombres indices » *Journal de la Société de Statistique de Paris* (janvier-février 1949).

Les aspects particuliers qui compliquent le calcul d'un tel indice se rattachent aux trois points suivants :

1. Les consommations varient dans le temps de façon rapide et profonde. Ainsi en va-t-il pour les carottes et les salades par exemple, dont l'approvisionnement fluctue tout au cours de l'année. Il paraît donc difficile de leur attribuer la même importance dans les mois.

2. Certains légumes ne sont vendus que pendant une partie de l'année, il y aura donc des mois pendant lesquels ils n'auront pas de prix, et cependant on ne saurait les négliger complètement, sous peine de construire un indice d'ensemble qui ne ferait intervenir qu'une faible proportion des produits étudiés.

3. Les goûts des consommateurs varient beaucoup d'un ménage à l'autre, et l'importance attribuée à certains légumes, artichauts, asperges, poireaux, est loin d'être identique dans toutes les familles.

On étudiera successivement ces trois aspects de la question en s'efforçant de montrer comment ils introduisent une marge d'incertitude; on fournira, pour la comparaison entre deux époques déterminées, la valeur de l'indice ainsi qu'une mesure de l'imprécision affectant cette valeur et on indiquera ce qu'il est possible de faire en pratique et ce qui doit être considéré comme au delà de nos moyens.

A titre d'illustration, des calculs seront effectués pour deux séries de comparaisons :

— d'une part, on rapprochera les prix des fruits et des légumes frais au cours des semaines du 11 au 18 octobre 1948 et du 13 au 20 décembre 1948. Pour ces deux semaines ainsi que pour toutes les semaines intermédiaires, une enquête sur les budgets familiaux fournit la composition des consommations de fruits et légumes frais par les ménages de salariés vivant à Paris (1).

— d'autre part, on essaiera de mesurer l'écart des prix entre novembre 1948 et novembre 1949. Pour cela on supposera que les consommations des ménages se déduisent des arrivages aux Halles centrales de Paris. Cette hypothèse est inexacte mais pour les besoins d'études méthodologiques comme celle-ci, il est possible d'en déduire des éléments chiffrés significatifs.

Dans le premier cas la comparaison porte sur deux mois différents et assez rapprochés de la même année. Néanmoins, trois légumes et un fruit que l'on trouvait sur le marché en octobre n'existaient plus en décembre; tandis que deux nouveaux légumes et un nouveau fruit étaient apparus, les indices particuliers pour les autres articles variaient pour les légumes entre 70 et 184 et pour les fruits entre 83 et 119 (cf. tableau I).

Dans le deuxième exemple, les mêmes fruits et les mêmes légumes se retrouvaient aux deux époques étudiées, les indices particuliers s'échelonnaient pour les légumes de 94 à 314 et pour les fruits de 80 à 118 (cf. tableau I). Pour les légumes la situation était évidemment exceptionnelle puisque les années 1948 et 1949 avaient été particulièrement dissemblables, les légumes à racines étaient

(1) Voir : « Recherches sur le marché des fruits et légumes frais à Paris. » *Bulletin de la Statistique générale de la France*. Supplément avril juin-1950.

TABLEAU I

Prix et quantités consommées de fruits et légumes frais à différentes époques.

	1 ^{er} EXEMPLE					2 ^e EXEMPLE				
	Prix (francs par kilo)		Indice du prix de la 2 ^e sem. par rapport à la 1 ^{re}	Quantité (gr. par ménage et par semaine)		Prix (francs par kilo)		Indice du prix nov. 1949 par rapport à nov. 1948	Quantité (par semaine)	
	Semaine du 11 au 17 oct. 1948	Semaine du 13 au 19 déc. 1948		Semaine du 11 au 17 oct. 1948	Semaine du 13 au 19 déc. 1948	Nov. 1948	Nov. 1949		Nov. 1948	Nov. 1949
<i>Légumes frais :</i>										
Artichauts.	90	—	—	54	—	134	150	112	35	20.
Bettleraves.	57	41	71	86	117					
Carottes.	17	17	101	746	916	14	44	314	307	306
Céleris.	37	41	101	89	98					
Champignons.	141	188	133	30	22	181	204	113	37	33
Choux.	25	25	101	285	256	15	40	267	229	166
Choux de Bruxelles.	65	46	71	108	309					
Choux-fleurs.	41	45	110	778	611	37	96	259	464	136
Cresson.	27	27	103	36	72	11	25	227	58	52
Endives.	—	99	—	—	498	107	123	115	140	225
Épinards.	29	36	123	124	86	28	34	121	59	69
Haricots verts.	78	—	—	582	—	184	161	120	107	109
Haricots blancs frais.	59	—	—	324	—					
Navets.	21	22	107	168	273	19	29	153	61	114
Oignons.	25	28	111	180	245	25	49	196	86	120
Poireaux.	26	28	110	910	818	33	97	294	263	201
Radis.	43	78	180	28	2	14	20	143	18	14
Salades.	38	53	139	851	754	51	117	229	431	373
Salsifs.	—	45	—	—	102					
Tomates.	39	71	184	509	110	88	83	94	98	152
<i>Fruits frais :</i>										
Bananes.	134	111	83	468	643	128	102	80	181	202
Citrons.	99	113	114	6	26	92	94	102	67	55
Marrons.	58	57	99	146	32	56	54	96	240	174
Noix.	154	184	119	61	27	209	168	80	50	65
Oranges.	—	80	—	—	1.988	124	125	101	951	630
Potres.	93	78	84	297	86	107	86	80	172	305
Pommes.	56	62	111	1.676	1.078	80	69	86	491	537
Raisins.	80	—	—	1.205	—	104	123	118	333	171

tombés à des prix très bas à la fin de l'année 1948, ce qui explique les indices de l'ordre de 300.

II. — EFFET DES MODIFICATIONS DANS LES CONSOMMATIONS.

1. On va étudier tout d'abord quel est l'effet d'une variation dans les consommations sur la constitution d'un indice des prix des fruits et légumes frais.

Pour rendre l'exposé clair on raisonnera sur un schéma dans lequel interviendront seulement deux articles A et B; la situation (1) sera la situation initiale (par exemple la semaine du 11 au 17 octobre 1948); la situation (2) la situation finale (par exemple la semaine du 13 au 20 décembre 1948).

La situation (1) sera caractérisée par un ensemble de consommations symbolisé par X_1 et par un ensemble de prix P_1 ; de même pour la situation (2), les ensembles X_2 et P_2 .

On voit tout de suite que X_1 et X_2 qui, dans cette première partie seront supposés comprendre les mêmes produits, diffèrent à deux points de vue :

— d'une part leur structure n'est pas la même, l'importance relative des différents légumes y étant différente;

— d'autre part, la consommation en volume peut être plus importante dans une situation que dans l'autre, ou, en d'autres termes, le besoin de consommation de légumes et fruits frais peut être satisfait de façon plus intense dans une situation que dans l'autre.

Lorsque les complexes X_1 et X_2 apportent la même satisfaction, c'est-à-dire sont considérés comme équivalents par le consommateur on dira qu'ils se placent sur la même courbe d'indifférence. (On sait que ces courbes ont leur concavité tournée vers le N.-E.).

D'une façon générale X_1 et X_2 se situent sur deux courbes d'indifférence J_1 et J_2 en des points où la tangente est définie par :

$$p_A x_A + p_B x_B = R$$

si R est la dépense totale consacrée aux biens A et B, p_A et p_B les prix, x_A et x_B les quantités consommées.

La situation est représentée sur la figure 1.

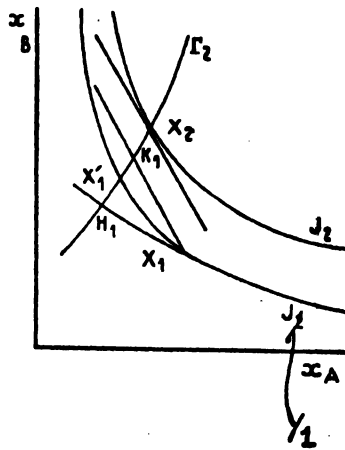


Fig. 1.

Si les prix restaient inchangés, le point X_2 devrait se trouver sur la courbe lieu des points où la tangente de la courbe d'indifférence à la pente $\frac{p_A}{p_B}$, c'est-à-dire sur le « chemin d'expansion » de X_1 .

Soit Γ_2 le chemin d'expansion de la situation X_2 . J_1 coupe Γ_2 en X_1' .

Le complexe X_1' fournit la même satisfaction des besoins que le complexe X_1 , on pourra alors définir l'indice des prix de la situation (2) par rapport à la situation (1) comme le rapport entre les coûts des paniers X_1' et X_1 on aura alors :

$$I_{2,1}^p = \frac{P_2 X_1'}{P_1 X_1}$$

Simultanément un indice du volume de la consommation sera fourni par le rapport des coût des complexes X_2 et X_1'

$$I_{2,1}^v = \frac{P_2 X_2}{P_2 X_1'}$$

et l'on aura :

$$I^{p_{2,1}} \cdot I^{r_{2,1}} = \frac{P_2 X_2}{P_1 X_1} = I^{r_{2,1}}$$

2. Une première remarque s'impose : on aurait pu aussi bien définir l'indice des prix de la façon inverse :

$$I^{p_{1,2}} = \frac{P_1 X'_2}{P_2 X_2}$$

Il n'est alors pas certain que l'on ait :

$$I^{p_{2,1}} \cdot I^{p_{1,2}} = 1.$$

C'est dire que l'indice ainsi défini n'est pas réversible, ou plutôt n'est réversible que si les courbes d'indifférences possèdent certaines propriétés particulières. Par exemple, on vérifie facilement que si elles sont homothétiques par rapport à l'origine, la réversibilité est assurée; mais une telle propriété est invraisemblable, elle consisterait, entre autres, à admettre que la satiété se manifeste aussi vite pour les différents légumes, pour les carottes que pour les artichauts.

Il faut noter de plus que le complexe X'_1 n'est pas connu. Ceci est la traduction du fait que la donnée pure et simple des quantités et des prix dans deux situations ne renseigne pas sur la forme exacte des courbes d'indifférence. On cherchera alors une limite supérieure et une limite inférieure de l'indice. A cet effet, considérons le point K_1 sur le chemin d'expansion de X_2 défini comme l'intersection avec le plan passant par X_1 parallèle au plan du budget de X_2 .

On a forcément

$$P_2 K_1 > P_2 X'_1$$

donc

$$I^{p_{2,1}} < \frac{P_2 K_1}{P_1 X_1} = \frac{P_2 X_1}{P_1 X_1} \text{ Indice de Laspeyres.}$$

De même nous aurons :

$$I^{p_{1,2}} < \frac{P_1 X_2}{P_2 X_2}$$

donc

$$\frac{1}{I^{p_{1,2}}} > \frac{P_2 X_2}{P_1 X_2} \text{ indice de Paasche.}$$

Nous avons donc deux mesures de l'indice des prix obtenus à partir de deux définitions légèrement différentes; dans la première nous nous plaçons au niveau de satisfaction de la situation (1), et dans la seconde au niveau de satisfaction de la situation (2). Pour la première nous avons une borne supérieure de l'indice et pour la seconde une borne inférieure.

Admettons que ces deux limites constituent les bornes extrêmes et que donc l'indice vrai est intermédiaire entre les indices de Paasche et de Laspeyres. Ceci est exact en toute rigueur si le niveau de satisfaction (ou l'indice du volume)

est le même dans les deux situations, et l'approximation ne devient inadmissible que si les niveaux de satisfactions sont très différents, mais alors la notion d'indice même doit être précisée et l'on doit dire si l'on entend parler d'un indice des prix convenant au volume de la situation (1) ou d'un indice des prix correspondant au volume de la situation (2).

3. On a pu calculer, de cette façon, les limites de Paasche et de Laspeyres dans les deux exemples étudiés :

— dans le premier, et en négligeant pour le moment, les fruits et légumes qui n'existaient qu'à l'une des deux époques, on a trouvé :

$$110 < I_1 < 122 \qquad 95 < I_1 < 98.$$

— dans le deuxième :

$$167 < I_1 < 189 \qquad 93 < I_1 < 97.$$

On voit donc que l'imprécision est loin d'être négligeable, puisqu'elle atteint déjà 10 % dans certains cas, du simple fait que nous ne connaissons pas la forme des courbes d'indifférence.

On peut alors se demander s'il n'est pas possible de diminuer de quelque manière la zone d'incertitude. Ceci suppose que l'on possède des informations supplémentaires; la simple connaissance de X_1 , X_2 , P_1 et P_2 ne peut rien donner de plus que les limites précédentes. Mais si on a observé une troisième situation X_3 , P_3 , l'indétermination peut, dans certains cas, être réduite. Supposons que l'on ait :

$$\alpha 1 < I_{1,3} < \beta 1 \qquad \alpha 2 < I_{2,3} < \beta 2 \qquad \lambda < I_{2,1} < \mu$$

on aura

$$\frac{\alpha 2}{\beta 1} < \frac{I_{2,3}}{I_{1,3}} < \frac{\beta 2}{\alpha 1}$$

L'intervalle $\left(\frac{\alpha 2}{\beta 1}, \frac{\beta 2}{\alpha 1}\right)$ pourra être substitué à l'intervalle (λ, μ) s'il est plus réduit.

Or, en fait, ce cas n'est pas dénué d'intérêt pratique, surtout si on connaît toute la suite des situations intermédiaires entre la situation (1) et la situation (2); ceci amène tout naturellement à la conception des indices chaînes mais il est au préalable nécessaire de voir dans quelle mesure la disparition de certains produits introduit un élément supplémentaire d'imprécision.

III. — EFFET DE L'APPARITION OU DE LA DISPARITION DE CERTAINS PRODUITS.

1. Considérons l'exemple suivant : dans la situation (2) il existe deux légumes A et B, dans la situation (1) il en existe un seul A (fig. 2).

Nous connaissons X_1 , X_2 et le plan de budget passant par X_2 ; la limite de Laspeyres $I < \frac{p_2^A q_1^A}{p_1^A q_1^A}$ existe toujours mais il n'est pas possible de donner de limite inférieure à l'indice des prix, car on ignore totalement la position du point X'_2 .

Si un des produits existant dans la période (1) avait disparu dans la période (2), ce serait l'inverse qui se produirait et il n'existerait plus de limite supérieure,

Si les deux phénomènes ont lieu simultanément, l'indice est totalement indéterminé. Or, c'est la situation qui se présentait pour le premier exemple étudié;

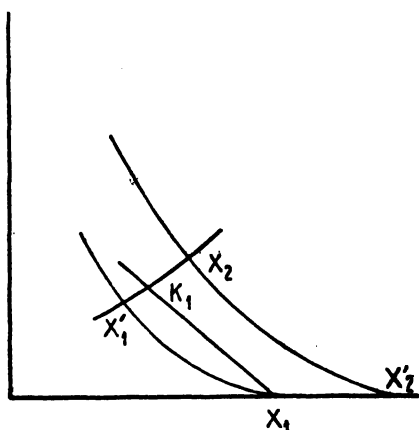


Fig. 2.

les limites qui ont été données n'auraient de valeur que si seuls les produits communs avaient été consommés aux deux époques. Pour les légumes par exemple, les produits qui existaient seulement dans la première période représentaient alors 30 % des dépenses de légumes; de leur côté ceux qui n'existaient que dans la deuxième période représentaient alors 25 % de ces dépenses.

2. Une remarque va cependant permettre de sortir de l'impasse à laquelle nous avons été conduits :

L'apparition d'un nouvel article sur le marché peut être négligée tant que la consommation en est faible et cela pour la raison suivante :

Si les courbes d'indifférence peuvent être assimilées à des droites parallèles,

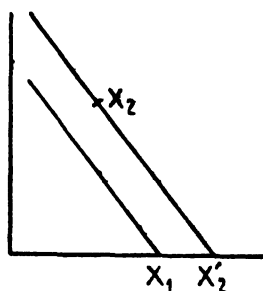


Fig. 3.

le point X'_2 est connu en toute rigueur et on vérifie que l'indice se calcule directement en ne tenant compte que du seul produit qui existe aux deux époques (fig. 3).

Or, quelle que soit la forme des courbes d'indifférence, du seul fait qu'elles ne présentent pas de branches infinies (1) on est en droit de les assimiler à des droites au voisinage des axes (fig. 4).

(1) Pour que de telles branches infinies existent, il faudrait qu'un légume déterminé soit absolument indispensable et qu'on ne puisse le remplacer par une quantité, quelque importante soit-elle, d'un autre légume.

La solution que l'on doit adopter pour déterminer la zone dans laquelle se situe un indice des prix des légumes apparaît alors clairement; on calculera pour chaque semaine les indices de Laspeyres et de Paasche par rapport à la

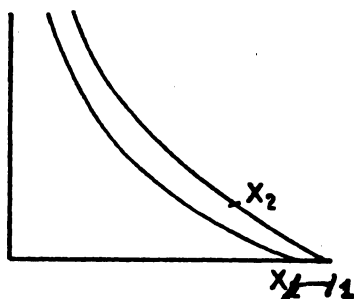


Fig. 4.

semaine précédente et on multipliera respectivement entre eux les indices de Laspeyres et les indices de Paasche obtenus pour les différentes semaines sans se soucier des légumes qui font leur apparition ou qui disparaissent; la succession des indices-chaines de Laspeyres donnera une limite supérieure à l'indice vrai, celle des indices-chaines de Paasche une limite inférieure de l'indice-vrai.

C'est ce procédé de calcul qui a été adopté dans le premier exemple présenté ici, et les résultats ont été les suivants :

$$113 < I_t < 122 \qquad 79 < I_r < 94.$$

Si on rapproche ces chiffres de ceux que l'on avait obtenus en négligeant les produits existant seulement à l'une des époques, on remarque que l'écart d'imprécision a été réduit en ce qui concerne les légumes. Pour les fruits, c'est le contraire qui s'est produit; de plus, l'intervalle obtenu précédemment est entièrement à l'extérieur de l'intervalle vrai, ce qui montre à quel point la première méthode était défectueuse.

Le tableau II et la figure 5 permettent d'effectuer la comparaison entre les résultats atteints par les deux méthodes.

TABLEAU II

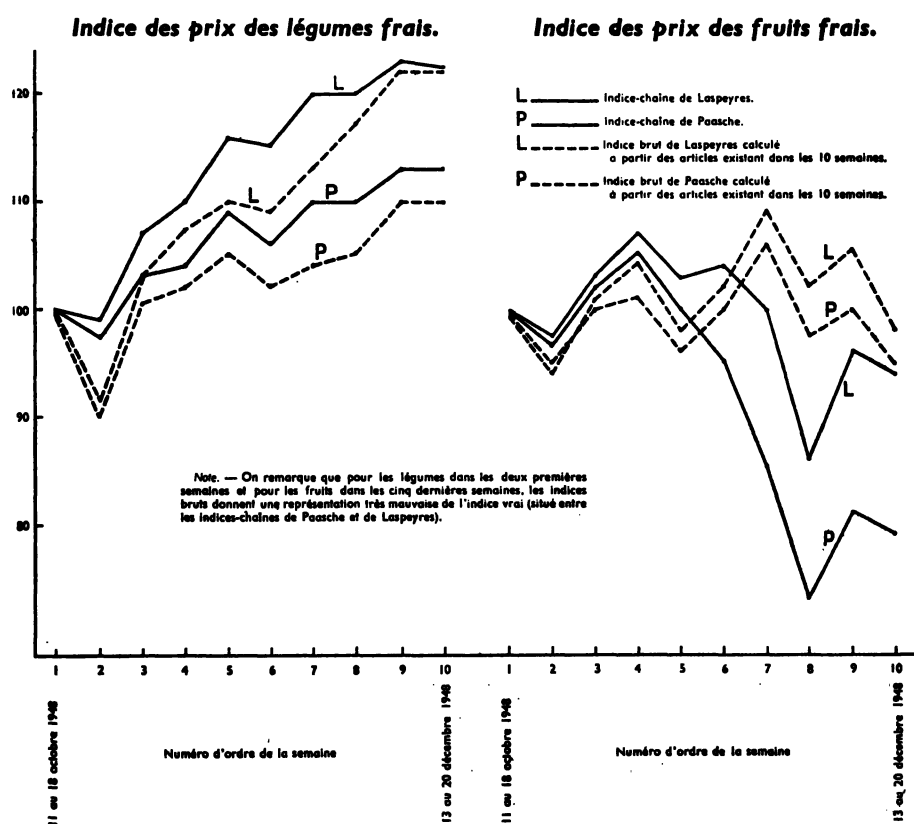
Différentes estimations de l'indice des prix des fruits et des légumes frais.

	SEMAINE DU 13 AU 20 DÉCEMBRE 1948 par rapport à la semaine du 11 au 18 octobre 1948				NOVEMBRE 1949 par rapport à novembre 1948			
	Légumes		Fruits		Légumes		Fruits	
	Limite inférieure	Limite supérieure	Limite inférieure	Limite supérieure	Limite inférieure	Limite supérieure	Limite inférieure	Limite supérieure
Indices simples des articles existant aux deux époques	70	184	83	119	94	314	80	118
Indice brut calculé à partir des articles existant aux deux époques.	110	122	95	98	167	189	93	97
Indices chaines.	113	122	79	94				
Indices du volume.	78	84	112	133				
« Éloignement » des deux situations.	0,08		0,19		0,13		0,04	

3. En plus de l'intérêt qu'ils présentent dans les cas d'apparition ou de disparition de légumes nouveaux, les indices-chaînes permettent de ne pas s'inquiéter des modifications lentes des courbes d'indifférences. En effet, le besoin de légumes et fruits frais n'est pas de la même nature en été et en hiver, c'est-à-dire que les courbes d'indifférence n'ont pas la même forme dans les deux saisons; ceci n'a pas d'importance avec la technique utilisée car les variations d'une semaine à l'autre sont faibles et ne jouent que sur les pondérations.

Entre les deux séries d'indices-chaînes calculées semaine par semaine, il existe encore une certaine zone d'indétermination qu'il y aurait intérêt à réduire. Ceci serait théoriquement possible en accroissant la fréquence des observations; malheureusement les phénomènes de la vie économique sont discontinus et les achats de fruits et légumes frais n'ont de sens que sur une période de l'ordre de la semaine, durée normale des provisions des ménages.

4. Les considérations précédentes doivent permettre de mieux voir comment se présente la comparaison de deux situations X_1, P_1 et X_2, P_2 ; on a l'habitude



d'utiliser deux indicateurs : un indice des prix et un indice du volume; mais chacun de ces deux indices ne peut être connu qu'avec une certaine imprécision; il serait donc bon de leur adjoindre une troisième mesure que l'on pourrait appeler « éloignement de la situation (2) par rapport à la situation (1) » et définir comme :

$$E = \frac{\text{borne supérieure de l'indice des prix}}{\text{borne inférieure de l'indice des prix}} - 1.$$

Si les indices des prix et du volume sont réciproques l'un de l'autre, la définition s'applique également en faisant intervenir les bornes de l'indice du volume.

On voit que l'éloignement de deux situations dépend du procédé adopté pour les comparer de même que l'éloignement de deux points dépend du chemin suivi pour passer de l'un à l'autre.

Le problème pratique de la construction des indices consiste à rechercher les procédés qui réduisent E compte tenu des contingences matérielles.

Si nous prenons par exemple le cas des légumes. On a dans le premier exemple :

$$I_1^d = 95 \quad 113 < I^p_i < 122 \quad 78 < I^v_i < 84 \quad E = 0,08$$

dans le deuxième exemple :

$$167 < I^p_i < 189 \quad E = 0,13,$$

Pour les fruits les résultats seraient différents :

— Premier exemple : $E = 0,19$.

— Deuxième exemple : $E = 0,04$.

D'une façon générale, on voit que dans la comparaison directe d'une année à l'autre l'éloignement doit être assez faible (très généralement inférieur à 0,10 puisque pour les légumes l'année 1948 a été tout à fait exceptionnelle). Dans la comparaison progressive au cours de l'année, on peut admettre que l'éloignement est de l'ordre de 0,01 par semaine, ce qui fait après six mois environ 0,3 et après un an environ 0,7. C'est dire que pour comparer deux situations distantes de six mois on ne peut guère espérer une précision supérieure à 30 %.

Suivant une image qui m'a été suggérée par M. Guilbaud, nous pouvons dire lorsque nous suivons le marché des fruits et légumes que nous nous déplaçons sur une hélice; à chaque moment nous pouvons assez bien comparer la situation actuelle, soit à une situation assez récente, soit à la situation de l'année précédente à la même époque mais nous ne pouvons pas faire de bons rapprochements avec une situation distante de six mois.

IV. — VARIABILITÉ DES GOÛTS DES MÉNAGES.

Il convient maintenant de dire quelques mots d'une hypothèse faite dans les développements précédents. On a supposé un système de courbes d'indifférence unique et bien déterminé; or, il est certain que deux individus ont des échelles de choix et des courbes d'indifférence qui sont souvent très différentes; ainsi un indice acceptable pour l'un d'entre eux, peut être totalement faux pour un autre.

Aussi tous les indices que l'on cherchera à établir seront-ils construits pour un ménage moyen : par exemple : ménage moyen de salarié de la région parisienne. Il est alors bien certain que pour certaines personnes les chiffres auxquels on arrivera par ce procédé paraîtront contraires à la réalité.

La notion de ménage moyen peut d'ailleurs introduire une cause d'erreur supplémentaire si nous ne connaissons les consommations que par l'intermédiaire d'enquêtes limitées; enquête par sondage par exemple. Les fluctuations d'échantillonnage peuvent affecter assez fortement les quantités consommées; les estimations faites à partir des enquêtes sur les budgets familiaux pour les-

quels nous avons suivi environ 100 ménages par semaine sont affectées d'un coefficient de variation de l'ordre de 15 % pour chaque article pris en particulier.

Néanmoins, l'imprécision que cet état de chose entraîne dans notre premier exemple est faible; j'ai pu estimer l'écart-type de l'indice du fait de ces fluctuations dans les quantités à 1 % (1). Cette cause d'erreur peut donc, la plupart du temps, être négligée vis-à-vis des causes d'imprécision que nous avons présentées tout à l'heure.

V. — CONCLUSIONS.

Les développements théoriques et les calculs précédents comportent les conclusions suivantes en ce qui concerne la constitution d'un indice permanent des fruits et légumes frais.

1. Tout indice que nous pourrions calculer paraîtra toujours inexact à un certain nombre de ménages et sera effectivement faux pour ces ménages.

2. Même en supposant une connaissance parfaite des quantités consommées, il semble que le mieux serait de s'abstenir de construire un indice qui permette de faire des comparaisons entre des mois différents de la même année. Lorsque la précision d'un chiffre synthétique n'est plus que de 20 ou 30 %, il est douteux que sa donnée ajoute quelque chose à la simple connaissance des séries élémentaires.

3. En fait, on ne connaît pas l'évolution continue des consommations, et il est fort probable qu'un indice des prix des fruits et légumes frais qui servirait à des comparaisons d'une année à l'autre serait établi sur une base rigide, c'est-à-dire avec un panier de provisions déterminé une fois pour toutes. Il ne semble pas qu'il y ait là d'inconvénient grave. Pour les autres indices de prix, la même difficulté se présente sans qu'on lui attribue une trop grande importance; de plus, il est douteux qu'il existe des modifications permanentes plus profondes dans la structure des consommations de fruits et de légumes que dans celle des autres denrées.

(1) Ce calcul a été conduit de la façon suivante :

L'indice synthétique des prix I est défini par :

$$\sum_k \alpha_k (I - i_k) = 0 \quad \text{avec} \quad \sum_k \alpha_k = 1$$

où α_k est le coefficient de pondération attribué à l'indice simple i_k .

L'erreur affectant I est liée aux erreurs commises sur i_k et sur α_k par la relation :

$$dI = \sum_k \alpha_k di_k + \sum_k (i_k - I) d\alpha_k$$

Supposons di_k et $d\alpha_k$ distribués normalement, $(0, \sigma_i)$ et $(0, \sigma_\alpha)$ sans qu'il y ait liaison ni entre les di_k et les $d\alpha_k$, ni à l'intérieur de chaque groupe.

L'écart-type σ_I de l'erreur commise sur I est donné par :

$$\sigma_I^2 \approx 2 \sum_k \alpha_k^2 \frac{\sigma_{i_k}^2}{p_k^2} + \sum_k (i_k - I)^2 \sigma_{\alpha_k}^2$$

où σ_{p_k} est l'écart-type de l'erreur affectant le prix p_k .

Dans le premier exemple étudié, le second terme de l'expression de σ_I^2 est égal à 0,0001 pour les légumes. Pour que le premier terme soit au plus égal à 0,0001, il faudrait

$$\frac{\sigma_p}{p} \leq 2 \%$$

On voit donc qu'une erreur de 15 % sur les quantités a la même importance qu'une erreur de 2 % sur les prix.

A part ce dernier point, nous devons donc faire une réponse très prudente à la question qui constituait l'objet de cet exposé. Nous sommes ici dans un domaine où les difficultés apparaissent au fur et à mesure que l'on progresse. Il a paru préférable d'insister sur celles d'entre elles qui ont semblé fondamentales, à savoir : l'impossibilité de trouver une définition pleinement satisfaisante de l'indice des prix et l'imprécision qui résulte de notre connaissance imparfaite des courbes d'indifférence.

A cela s'ajoute évidemment des difficultés pratiques mais elles sont, somme toute, secondaires; ainsi en est-il, par exemple, des variations saisonnières; dans la mesure où l'on voit qu'une comparaison entre les prix de deux mois différents est vouée à l'échec, cette question perd tout intérêt.

Il est cependant possible de terminer sur une note plus optimiste en proposant une formule empirique qui pourrait permettre de satisfaire à certaines exigences d'un indice mensuel permanent des prix des fruits et légumes frais. Pour l'établissement d'un tel indice on commencerait par choisir, pour chaque mois, un panier de provisions adapté à l'approvisionnement normal du marché pour ce mois; puis on calculerait, pour chaque mois et pour un certain nombre d'années choisies dans une période de stabilité, les coûts des paniers ainsi déterminés. Ceci permettrait d'obtenir un « coût moyen du panier » pour chaque mois pendant la période de base; en rapportant le coût du panier d'un mois d'une année courante au coût moyen de base du panier du même mois, on obtiendrait l'indice cherché. La succession des valeurs prises par cet indice au cours des mois d'une même année caractériserait en quoi cette année a été différente de la période de base supposée telle que la stabilité des prix y ait existé; ainsi si cet indice passait de 160 en janvier à 240 en juillet, ceci voudrait dire que la hausse des prix des fruits et légumes a été de 50 % supérieure à ce qu'elle avait été dans une période considérée comme normale.

Cette formule est imparfaite (1) et elle conduirait à des résultats contradictoires avec ceux que l'on pourrait obtenir d'un mois au mois suivant par la méthode des indices-chaînes. Mais elle est peut-être de ces imperfections que le statisticien peut accepter.

MALINVAUD.

SUMMARY

The price index number of fruits and vegetables is defined as the ratio between the costs of two baskets, the structures of which are determined with reference to the prices and supplies of the market at two different dates. Besides, if purchased, both baskets must provide the same satisfaction.

It is tried to estimate the level of the index owing to the knowledge of prices and quantities consumed during both periods. It is shown that a certain amount of indetermination exists, due to the fact that the exact shape of the indifference curves of consumers is not given.

(1) A titre d'illustration, on a calculé les valeurs que prendrait cet indice si la période de base était constituée par l'ensemble des trois années 1947-1948-1949.

Pour les légumes l'indice serait de 62 en octobre 1948 et 60 en décembre 1948, ce qui est contraire aux résultats que nous avons obtenus précédemment.

Pour les fruits l'indice dans les deux mêmes mois s'établirait à 111 et 102.

The margin of doubt is computed in two particular cases :

1. for the level of the index after twelve months (November 1949/November 1948). The margin amounts to 4 % for fruits and 13 % for vegetables. (The cheapness of some kinds of vegetables at the end of 1948 was quite exceptional).

2. for the level of the index after two months (December 13th to 20 th 1948/ October 11 th to 18th 1948). In that case the margin was computed with the method of chain index numbers; this method allows to take account of products which appeared or disappeared between the two dates. The indetermination was estimated at 8 % for vegetables and 19 % for fruits.

A workable formula is suggested for the calculation of a permanent price index which, though not quite satisfying, will answer to some of the needs of the public.

DISCUSSION

M. RIVET félicite vivement M. Malinvaud de l'exposé qu'il vient de présenter. L'accroissement, réalisé depuis la guerre, des effectifs des jeunes statisticiens a très heureusement permis à l'I. N. S. E. E. de faire progresser certaines études théoriques dans différents domaines. M. Malinvaud a montré parfaitement toutes les difficultés de calcul et d'interprétation d'indices de prix des fruits et des légumes frais. La question n'est pas nouvelle : on a depuis longtemps reproché aux statisticiens (en France et à l'étranger) de ne pas inclure ces denrées dans la liste des marchandises retenues pour le calcul des indices de prix. Cette exclusion se justifierait amplement par les seuls arguments théoriques développés par le conférencier, mais il existe en outre des difficultés pratiques résultant du fait que légumes frais et fruits se présentent sur le marché dans des conditions telles que la comparabilité des qualités dans le temps ne saurait être exactement assurée : la diversité des provenances et des espèces, les différences de fraîcheur et de maturité, etc., influent grandement sur les prix et les enquêteurs les plus exercés ne sauraient avec exactitude exécuter des relevés strictement comparables.

Les circonstances de guerre ont dans certains pays donné une importance exceptionnelle aux prix des fruits et surtout des légumes; en France, en particulier, ces denrées ont été à certaines époques la base de l'alimentation des habitants des grandes villes. Un service officiel d'observation des prix ne pouvait ignorer ce phénomène : le Service national des Statistiques a calculé périodiquement sans les publier, des indices des prix des fruits et des légumes, selon une méthode analogue à celle que M. Malinvaud a préconisée à la fin de son exposé. Un résumé des résultats obtenus figure dans la *Revue d'Économie politique* (1). L'existence du marché noir rendait d'ailleurs l'interprétation de ces indices particulièrement délicate. L'I. N. S. E. E. met au point un nouvel indice des prix des fruits et des légumes, suivant une méthode s'inspirant des mêmes principes, mais plus élaborée; cet indice pourra sans doute faire l'objet d'une publication régulière; mais il paraît indispensable que cette publication soit

(1) Voir *Revue d'Économie politique* :

a) La France économique de 1939 à 1946. L'évolution des prix depuis la guerre;

b) La France économique en 1947. L'évolution des prix (janvier 1947-octobre 1948).

distincte de celle de l'indice classique des prix de détail des denrées alimentaires. Dans un très petit nombre de pays étrangers, les services officiels de statistique tiennent compte maintenant des fruits et légumes dans ce dernier indice. Mais les méthodes utilisées paraissent fort peu satisfaisantes; elles sont susceptibles en particulier d'entraîner des erreurs notables dans l'interprétation des indices des prix.

M. BATICLE souligne la difficulté qu'il y a en pratique à calculer un indice réel puisque les proportions de chaque nature de fruits ou légumes effectivement consommées se modifient constamment en fonction des prix. C'est pour cette raison qu'on a introduit les courbes (ou plutôt les surfaces) « d'indifférence » que le conférencier a définies. Mais pratiquement on ne connaît pas les courbes, de sorte que les indices publiés sont arbitraires et leur utilisation par la fixation des salaires peut donner lieu à des discussions sans issue.

M. RIVET lui répond que l'influence des coefficients de pondération sur le niveau des indices de prix est faible dans des circonstances normales, mais qu'elle peut devenir très appréciable en période de bouleversement économique; si, en particulier, on voulait calculer actuellement un indice du coût de la vie sur la base 100 en 1938, en s'attachant à décomposer les dépenses, suivant les catégories habituelles : alimentation, chauffage et éclairage, logement, habillement, dépenses diverses, on obtiendrait des résultats très sensiblement différents selon que l'on prendrait comme coefficients de pondération des nombres proportionnels à la part relative de chaque catégorie de dépenses en 1950, car les structures de consommation ont considérablement changé : les parts des dépenses alimentaires et surtout du loyer ont fléchi; la part des dépenses diverses s'est accrue. La détermination du niveau de vie par rapport à 1938 est donc un problème particulièrement délicat.
