

Report of the Louvain Meeting, September 12-14, 1951



Econometrica, Vol. 20, No. 2. (Apr., 1952), pp. 306-332.

Stable URL:

<http://links.jstor.org/sici?&sici=0012-9682%28195204%2920%3A2%3C306%3AROTLMS%3E2.0.CO%3B2-5>

Econometrica is currently published by The Econometric Society.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of JSTOR's Terms and Conditions of Use, available at <http://www.jstor.org/about/terms.html>. JSTOR's Terms and Conditions of Use provides, in part, that unless you have obtained prior permission, you may not download an entire issue of a journal or multiple copies of articles, and you may use content in the JSTOR archive only for your personal, non-commercial use.

Please contact the publisher regarding any further use of this work. Publisher contact information may be obtained at <http://www.jstor.org/journals/econosoc.html>.

Each copy of any part of a JSTOR transmission must contain the same copyright notice that appears on the screen or printed page of such transmission.

JSTOR is an independent not-for-profit organization dedicated to and preserving a digital archive of scholarly journals. For more information regarding JSTOR, please contact support@jstor.org.

REPORT OF THE LOUVAIN MEETING
SEPTEMBER 12-14, 1951

THE EUROPEAN meeting of the Econometric Society was held in Louvain, Belgium, September 12-14, 1951. Professor R. G. D. Allen, London School of Economics, accepted appointment as chairman of the program committee. Other members of the program committee included Professor René Roy, Institut de Statistique de l'Université de Paris; Professor J. Tinbergen, Rotterdam School of Economics; Professor Herman O. A. Wold, University of Uppsala; Professor Paul Rousseaux, University of Louvain; and Professor Leon H. Dupriez, University of Louvain, who undertook the responsibility for local arrangements. Professor J. J. J. Dalmulder, Tilburg School of Economics, accepted the responsibility for preparing the Report. An index of speakers precedes the report of the meeting given below. One asterisk denotes papers reported only by discussion; two asterisks denote papers reported here only by title.

ALLAIS, M.: <i>Notes sur l'incertitude de l'avenir et le risque**</i>	307
AUJAC, HENRY: <i>Système d'allocations familiales ouvrières et répartition des revenus</i>	323
BARÉ, CH.: <i>Calcul de l'élasticité de la demande des produits alimentaires</i>	311
BOITEUX, M.: <i>La vente au coût marginal dans un "environnement imparfait"</i>	318
DOR, L.: <i>Salaires, aptitudes, et rendement</i>	319
DUPRIEZ, LÉON H.: <i>Les recherches à l'I. R. E. S. de l'Université de Louvain</i>	314
FARRELL, M. J.: <i>Irreversible Demand Functions*</i>	312
FOSSATI, E.: <i>The Utility of Money</i>	317
FOURGEAUD, CL.: <i>La notion d'élasticité instantanée dans un service public</i>	313
GOLDSMITH, R. W.: <i>Saving in the United States since 1897*</i>	323
GRUSON, CL.: <i>Le budget économique en France</i>	328
HOUTHAKKER, H. S., AND S. J. PRAIS: <i>Quality Variation in Family Budgets</i>	309
MASSÉ, P.: <i>Contribution à l'étude de la politique d'investissement des services publics</i>	329
MAYER, J.: <i>Quelques remarques sur les subventions économiques</i>	331
MILHAU, JULES: <i>Remarques sur l'élasticité de la demande</i>	315
NATAF, A.: <i>Influence du revenu et de sa distribution sur la demande</i>	310
PRAIS, S. J.: <i>see</i> H. S. HOUTHAKKER	309
ROY, RENÉ: <i>Introduction à l'analyse de la demande</i>	307
RUDERMAN, A. PETER: <i>Some Aspects of Indifference and Equivalence in the International Comparison of Real Wages</i>	321
TINBERGEN, J.: <i>Interdependence and Consistency of Economic Policies</i>	324
VERHULST, M.: <i>Graphique de rentabilité et productivité*</i>	320
VINCI, F.: <i>La politique économique des coûts communs et du bien-être général</i>	316
WATSON, G. S.: <i>Serial Correlation in Regression Analysis</i>	332
WOLD, HERMAN O. A.: <i>Dynamic Systems of the Recursive Type: Economic and Statistical Aspects*</i>	321

Notes sur l'incertitude de l'avenir et le risque, M. ALLAIS, Ecole Nationale Supérieure des Mines. (No abstract available.)

Introduction à l'analyse de la demande, RENÉ ROY, Institut de Statistique de l'Université de Paris.

LA DEMANDE constituait un domaine particulièrement favorable aux investigations d'ordre économétrique, il est fort utile pour l'économètre d'approfondir les méthodes et les résultats obtenus en cette matière. L'exposé comprend trois parties: La première concerne la méthode et le recours à la hiérarchie des besoins. La seconde s'applique aux rapports de la demande et du revenu. La troisième enfin s'attache à l'influence des variations de prix.

1. *Généralités.* 1. La théorie des choix, conçue dans un cadre marginaliste, définit l'équilibre du consommateur et permet d'étudier les déplacements limités de cet équilibre.

2. Cette théorie néglige des singularités fort importantes: apparition de nouveaux biens, hiérarchie des besoins, constitution de groupes, etc.

3. Les divers biens sont envisagés sur le même plan, alors qu'il existe une certaine hiérarchie des besoins, exclusive des goûts, parce qu'elle repose sur des exigences d'ordre physiologique ou sur des contraintes sociales; il en résulte certaines conséquences faciles à dégager lorsque nous examinons le cas simple de deux biens.

4. Dans le cas général d'un nombre quelconque de biens, on peut observer aussi l'intervention de phénomènes discontinus constitués en particulier par l'apparition de nouveaux biens. La représentation de l'équilibre dans un espace multidimensionnel conduit alors à la considération d'un polyèdre limité par le plan de budget et par les plans de coordonnées; le point représentatif de l'optimum peut être dans certains cas reporté sur une arête de ce polyèdre.

5. En se référant à la notion de hiérarchie, il est possible de dégager certaines présomptions sur les valeurs des élasticités transversales de prix.

II. *Demande et revenu.* 1. Le passage de la théorie des choix à l'analyse de la demande collective exige la connaissance de la distribution des revenus individuels, si l'on veut exprimer cette demande collective en fonction des prix et du revenu global, par analogie avec ce que nous suggère la théorie des choix. En d'autres termes, la loi de distribution des revenus individuels constitue le lien de transition nécessaire entre le traitement microéconomique et l'étude du marché.

2. Il semble bien aussi que les modifications survenues dans le montant et dans la distribution des revenus individuels constituent les éléments essentiels de l'évolution économique et que l'analyse de ces modifications dans leurs conséquences sur les courants de demande et d'offre nous conduise plus sûrement à la découverte des lois de cette évolution que la seule considération du facteur temporel.

3. Il paraît bien résulter de quelques observations récentes que le comportement des divers sujets en matière de consommation se révèle beaucoup plus uniforme qu'on aurait pu le penser a priori, même si l'on embrasse des populations assez peu homogènes.

4. Si le concept de "courbe d'Engel" est parfaitement clair pour un sujet particulier qui dispose d'un revenu défini avec suffisamment de précision, la question se complique beaucoup lorsque nous la transposons sur le plan de la demande collective, en raison même de l'imprécision qui affecte la connaissance du revenu collectif.

5. L'observation démontre que dans une zone assez large de revenus au sein

d'un même groupe social, la dépense affectée à un groupe de biens varie sensiblement suivant une fonction linéaire du revenu (dépenses d'alimentation pour des familles à revenus modestes en France et en Angleterre).

6. Pour les objets de première nécessité, les courbes d'Engel peuvent être souvent assimilées en fait à des droites issues de l'origine, dans la zone des faibles revenus (élasticité de revenu égale à un). Pour les tranches plus élevées, on observe généralement un fléchissement des demandes et par conséquent une diminution des élasticités, sauf pour les biens appartenant aux groupes supérieurs qui ont alors une élasticité plus grande que un.

III. *De l'influence des variations de prix sur la demande.* 1. Elasticité directe de Marshal reposant sur la conception simplifiée de Cournot.

2. Nécessité d'analyser les rôles joués par les diverses variables en cause. Distinction entre "variables explicatives" et "variables dépendantes." (a) Le phénomène de régression et la divergence des résultats obtenus suivant la nature des rôles assignés aux diverses variables. (b) Choix d'une direction privilégiée pour l'ajustement par les moindres carrés. (c) Recours à la méthode des faisceaux. (d) Le cas des services monopolisés où la quantité est variable dépendante et le prix variable explicative: recherche de l'élasticité de la quantité par rapport au prix. (e) Le cas des marchés agricoles "clos" où le prix est variable dépendante et la quantité variable explicative: recherche de la flexibilité du prix par rapport à la quantité. (f) Nécessité de recourir à des méthodes plus complexes, comme celles du maximum de vraisemblance ou des équations simultanées, lorsqu'on se trouve en présence de marchés "ouverts" qui ne se prêtent pas à une définition a priori du rôle joué par chacune des variables.

3. Distinction entre les observations de nature historique ayant conduit à la méthode de régression temporelle et les observations de caractère géographique.

4. Intérêt de la méthode expérimentale qui consiste, pour une modification déterminée des prix, à confronter la demande effectivement observée dans la période qui suit la modification avec une demande fictive définie au moyen des observations relatives à la période antérieure, cette demande fictive étant censée représenter la demande qui eut été observée sans la modification des tarifs.

Cette méthode expérimentale permet de calculer des "élasticités instantanées," dont les valeurs ne coïncident pas toujours avec les "élasticités moyennes" qui résultent d'un ajustement statistique.

D'une manière générale, nous inclinons à penser que, dans la mesure où elle peut être valablement utilisée, la méthode expérimentale se concilie mieux avec la conception première d'une loi de demande qu'un ajustement statistique, présentant fatallement un caractère d'automatisme qui réduit d'autant sa valeur explicative. C'est pourquoi nous estimons en définitive qu'il peut utilement être fait appel à la méthode expérimentale pour étudier l'influence des modifications de prix chaque fois que les circonstances le permettent.

IV. *Conclusions.* Au terme de notre analyse manifestement sommaire et incomplète, nous pensons être fondés à considérer que dans les recherches portant sur la demande, il ne faut pas être l'esclave d'une méthode arrêtée une fois pour toutes et que, dans chaque cas particulier, il convient de choisir les conceptions et les procédés les mieux appropriés en l'espèce. Il est même indiqué d'utiliser plusieurs méthodes afin d'en confronter les résultats.

Si nous avons cru devoir insister quelque peu sur la méthode expérimentale, c'est que sa légitimité reste exceptionnelle en matière économique et que la demande est probablement un des rares domaines où son usage peut être valablement envisagé. Dans l'exploitation commerciale des services publics en particulier, cette méthode est tout-à-fait digne de retenir l'attention.

Il va sans dire que dans la plupart des cas, la préférence doit être donnée aux méthodes qui, loin de circonscire artificiellement le cadre du problème à résoudre, tiennent largement compte de l'interdépendance des marchés, en nous apportant quelque clarté sur la genèse des variables endogènes. Nous pensons même qu'il faudrait systématiquement ordonner les groupes d'équations, afin de mettre en évidence au moyen des relations empruntées aux phénomènes de production, les rapports entre biens de consommation directe et biens indirects.

Discussion: Mr. Wold remarks that, as regards the nature of causal relations referred to by Professor Roy, a distinction ought to be made between unilateral and bilateral dependence. Unilateral dependence in family budget studies is shown by the Engel law, where expenditure is considered to depend on income. An example of unilateral dependence in market studies is given by the law of demand, where the quantity demanded depends on price. Bilateral dependence in market studies exists if the law of demand works under the condition that the seller proposes to lower his prices if the buyer buys more. (See *Mathematical Reviews*, Vol. 11, June, 1951.)

M. Tinbergen indique une possibilité de synthèse entre la théorie de la hiérarchie et la méthode des courbes d'indifférence, si l'on donne une forme spéciale à celles-ci.

M. Koopmans demande si le professeur Roy voit la possibilité de construire des courbes d'indifférence dérivées, pour les biens indirects, en combinant la fonction de production avec les courbes d'indifférence des biens de consommation directe.

Quality Variations in Family Budgets, H. S. HOUTHAKKER AND S. J. PRAIS, Department of Applied Economics, University of Cambridge. (To be published in *Economic Appliquée*.)

IN SOME family budget surveys it is possible to investigate both money expenditure and quantity bought for a number of commodities. From this we can study quality variations if we agree to define quality by prices paid, which is reasonable if prices are constant between consumers. Data from British, Dutch, American, and Indian budget inquiries show distinct connections between quality, income, and household composition. The effect of family size is mainly to reduce the quality of purchases, so that families with a certain income and size (in "equivalent adults") tend to buy goods of the same quality as families with a larger income and more persons.

Experiments with different types of functions suggest that for many commodities the average price is approximately a linear function of the logarithm of income per equivalent adult. Some preliminary results calculated from unpublished figures for about 2,200 British working-class families in 1937-1938 are as follows:

Tea:	$p = 20.5 + 4.42$	$\log (E/n);$	$r = 0.803;$
		(± 0.46)	
Bacon and ham:	$p = 7.88 + 5.36$	$\log (E/n);$	$r = 0.800;$
		($+ 0.56$)	
Beef and veal (home produce):	$p = 3.32 + 5.95$	$\log (E/n);$	$r = 0.672;$
		($+ 0.91$)	

where p represents average price in pence per lb. and E/n is total expenditure in £ per annum divided by the number of persons; below the regression coefficients are their standard errors. Results for several other commodities are given in diagrams.

The income elasticity of quality is of importance in the combined use of family budgets and time series data in demand analysis, where it has to be subtracted from the income elasticity of expenditure (derived from the budgets) in order to obtain the more relevant income elasticity of quantity (except, of course, where the latter can be calculated directly). For the above data the following elasticities of quality with respect to total expenditure (instead of income, which is not available) have been calculated: tea, 0.07; bacon and ham, 0.14; beef and veal (home produce), 0.19 (if $E/n = 50$).

In view of the great similarity for different goods of the relation between average price, income, and family size, the use of quality as a basis for estimating the income effect of family size variations seems to be worth considering.

Discussion: M. Hutter regrette que beaucoup d'études de budgets familiaux portent sur des échantillons socialement limités (salariés à revenus modiques); il signale également deux natures de différences de qualité, l'une naturelle comme la hiérarchie des quartiers de viande, l'autre artificielle tenant à l'addition de services complémentaires.

Mr. Wold remarks that, in a study of Swedish family budget data, he had used three different scales; (a) the American scale, giving much stress on the number of children; (b) the German-Austrian scale, stressing income differences; (c) a special scale for housing. The first scale is realistic for clothing; the second works well for food.

He also draws attention to some interesting functions suggested by Professor Törnqvist, viz.:

$$(a) \text{ for prime necessities: } \frac{c \cdot \mu}{\mu + a},$$

$$(b) \text{ for semi-luxuries: } c \cdot \frac{\mu - b}{\mu + a},$$

$$(c) \text{ for luxuries: } c \cdot \frac{\mu - b}{\mu + a},$$

where μ represents income. (See H. Wold, *Efterfrågan på jordbruksprodukter* . . . , Stockholm: Jordbruksdepartementet, 1940; and "A Synthesis of Pure Demand Analysis, Part III," *Skandinavisk Aktuarietidskrift*, 1944, pp. 69-120.)

Mr. Ruderman remarks that prices paid in the budgets ought to be supported by price studies concerning price differences in different selling channels.

Mr. Sastry declares that the scattering in Bajri takes its origin in mixing different groups of people.

Mr. Houthakker rejoins that not enough information on other social classes is yet available, but that new investigations in Holland and the United Kingdom will take account of these classes. But there will remain the difficulty of large sampling errors for the highest income groups. As regards the Törnqvist equations, Houthakker prefers his own. They may be fitted statistically, whereas the Törnqvist equations can only be fitted graphically.

Influence du revenu et de sa distribution sur la demande, A. NATAF, Centre National de la Recherche Scientifique.

LA CONNAISSANCE de la distribution des revenus est d'un secours précieux pour opérer des agrégations ayant une justification économique.

Dans la demande des biens de consommation les choix individuels, à revenu égal, peuvent présenter une très grande variabilité, mais dès que l'on considère des groupes d'individus assez nombreux ayant des revenus analogues, il semble que l'on puisse leur faire correspondre des groupes de biens tels qu'un groupe de consommateurs passe, dans son ensemble, de l'un à l'autre de ces groupes de biens uniquement selon les possibilités que lui donnent ses revenus. Ceci permet sans rien préjuger de la demande individuelle, de ventiler la demande selon les grands secteurs de la consommation.

Dans la demande des biens de production, il n'existe pas de fonctionnelle de demande aussi générale. Les différentes techniques de fabrication imposent des relations très strictes entre les différents facteurs de production. Mais ces relations varient suivant le type de technique employé, qui, lui-même, dépend bien souvent des capitaux disponibles. Il s'ensuit qu'en fractionnant la production en grands secteurs et en connaissant la répartition des capitaux dans chacun de ces secteurs on doit arriver à établir des relations beaucoup plus satisfaisantes entre ces secteurs qu'en essayant des relations entre les grands secteurs eux-mêmes. Ces relations peuvent même être essayées sans grands renseignements technologiques connus.

La façon dont les revenus créés se partagent entre la consommation et la production et les investissements dépend de l'importance de ces revenus. La distribution de ces revenus est donc une base stable de départ dans la recherche des lois de ce partage.

Enfin, la dynamique des prix peut aussi s'étudier d'après la connaissance de ceux de ces revenus qui ne peuvent que se porter immédiatement sur la consommation et de ceux dont l'importance leur permet de se consacrer à la production et aux investissements. Une hausse des prix résultant d'une demande accrue de biens de consommation se répercute dans l'ensemble beaucoup moins sur les revenus des entreprises, dont les capitaux fixes et les avoirs futurs, gages de leurs crédits, augmentent dans des proportions semblables à celle des prix. La demande des biens de consommation pousse à investir dans ce domaine. Au moment où finissent les investissements dans les différentes branches, il se crée une diminution de demande dans les secteurs des biens de production, d'où diminution d'emploi. La diminution d'emploi se produit également dans les secteurs équipés des biens de consommation, d'où une crise. On peut ainsi suivre, prévoir et voir se préciser ces évolutions.

Discussion : M. Rottier demande si la division plus poussée du modèle macro-économique n'a pas pour résultat de le rendre immaniable. M. Nataf répond que la manipulation d'un tel modèle est formellement possible, si les données statistiques sont disponibles. M. Roy s'intéresse particulièrement aux possibilités d'étude que suggère la dernière partie sur la dynamique des prix.

Calcul de l'élasticité de la demande des produits alimentaires, Ch. BARÉ, Faculté Polytechnique de Mons.

LE PREMIER objectif de l'étude a été de tracer la courbe de demande de produits alimentaires consommés en Belgique et de calculer l'élasticité de la demande de ces produits. Les produits alimentaires considérés sont le beurre, le sucre, et le café. Les travaux ont été principalement inspirés par les ouvrages et les méthodes de Henry Schultz.

On a, tout d'abord, pour éliminer l'influence des variations de la population et des fluctuations dans le pouvoir d'achat de la monnaie, divisé les quantités consommées par les nombres de la population et les prix relevés par les valeurs correspondantes de l'indice des prix.

Ensuite, on a, pour éliminer les influences d'autres facteurs et notamment des changements dans les habitudes de consommation du produit, divisé chaque valeur relevée, corrigée comme indiqué ci-dessus, par la valeur correspondante de la tendance calculée; on a calculé la tendance droite de la série des quantités et de la série des prix, l'axe des X portant dans les deux cas les temps; le calcul se fait par la méthode des moments, les distances des points relevés (corrigés) à la tendance étant prises verticalement. Les rapports aux tendances constituent les points du diagramme sur lequel sont figurées les valeurs modifiées des quantités et des prix.

La courbe de demande est alors tracée et les élasticités calculées; on a choisi comme courbe de demande la ligne de régression des X sur les Y , le prix étant considéré comme variable indépendante; on a également calculé la ligne préconisée par Schultz, obtenue en rendant minimum la somme des carrés des perpendiculaires abaissées des points relevés (modifiés) sur la droite de demande cherchée.

Quelques considérations seront émises sur la valeur relative des deux courbes tracées; il sera demandé à la commission de donner un avis sur cette question. En ce qui concerne le beurre, outre l'établissement de la courbe de la quantité de beurre consommé en fonction de ses prix et le calcul de l'élasticité correspondante, on entreprendra, en s'inspirant des travaux du professeur Moore, de tenir compte de l'influence du prix des produits substituables au beurre et de calculer les coefficients de régression partielle, le coefficient de corrélation multiple, et les élasticités partielles de la demande.

Enfin, mention sera faite de la nécessité dans laquelle on peut se trouver de ne pas se limiter à une seule équation, mais d'établir, comme le suggère T. C. Koopmans, un système d'équations dans lequel seraient introduites d'autres variables économiques influençant le phénomène étudié.

Discussion : M. Tinbergen pose trois questions: (a) Etant donné, que dans le temps M. Cools a trouvé une élasticité curviligne entre (quantité de beurre/ quantité de margarine) et (prix de beurre/prix de margarine), est-ce que les élasticités ne peuvent pas être améliorées par des équations curvilignes? (b) Pourquoi n'a-t-on pas introduit le revenu? (c) Est-ce que les intercorrélations sont grandes et donc les coefficients peu stables?

M. Roy estime que, dans une étude portant sur une période qui renferme un cycle très accusé, comme celui de 1929-1930, il est difficile de justifier le choix d'une tendance linéaire par rapport au temps.

Mr. Sastry asks if the results are not upset by the problems of simultaneous equations. M. Baré répond qu'on a l'intention de faire les recherches indiquées.

Quant à sa troisième question M. Tinbergen suggère qu'on pourrait considérer les quatre équations, de demande et de l'offre du beurre et de la margarine, simultanées.

M. Houthakker communique que M. Tobin a essayé une transformation des équations dans le cas beurre-margarine pour éviter l'intercorrélation des prix. Le résultat était insignifiant, mais du point de vue statistique les coefficients devenaient acceptables du point de vue théorique.

Irreversible Demand Functions, M. J. FARRELL, Department of Applied Economics, University of Cambridge. (Published in full in this issue, pp. 171-186.)

Discussion : Mr. Wold remarks that this effect was practically absent in Sweden, where 1949 consumption was estimated with the help of demand relations based on data prior to 1938, and found to conform to reality except for potatoes. Further,

be remarks that the term "reversibility" is not very fortunate in this connection because it may be confused with the concept of causal reversibility.

M. Hutter remarque qu'à part l'hystérisis et l'adaptation de longue durée, il y a une troisième cause à l'effet d'irréversibilité l'aspect grégaire.

M. Roy fait observer qu'il a déjà lui-même signalé ce caractère de la demande et qu'il a lui-même utilisé cette comparaison avec le phénomène d'hystérisis qu'invoque M. Hutter. Il s'agit en fait d'une propriété générale des phénomènes économiques, dont le caractère humain les associe au développement historique et par conséquent à l'écoulement irréversible du temps. C'est en vertu d'une fiction qu'une loi de demande est présentée sous forme statique pour la commodité de l'analyse. Dans cet ordre d'idées, on peut noter l'arbitraire que présente la "condition" de réversibilité par rapport au temps, fréquemment utilisée dans la théorie des nombres indices.

La notion d'élasticité instantanée dans un service public, Cl. FOURGEAUD,
Centre National de la Recherche Scientifique.

CETTE ÉTUDE est une application de la "méthode expérimentale." Le service public considéré est la Régie Autonome des Transports Parisiens qui, depuis la Libération, a modifié plusieurs fois ses tarifs. La connaissance, même approximative, de l'élasticité instantanée, en plus de son intérêt théorique, peut servir à orienter une politique de tarification rationnelle.

La difficulté du problème réside dans le rétablissement d'un trafic théorique. Celui-ci, construit sous certaines hypothèses, permet de connaître : (a) l'élasticité

Augmentation des Tarifs le 2 Janvier 1947				Augmentation des Tarifs le 30 Janvier 1950			
Semaines	Trafic Théorique (milliers)	Trafic Observé	Résidu	Semaines	Trafic Théorique (milliers)	Trafic Observé	Résidu
70	19.871	18.729	-1.142	230	14.156	12.576	-1.580
71	19.823	18.273	-1.550	231	14.105	12.414	-1.691
72	19.774	17.901	-1.873	232	14.046	12.253	-1.793
74	19.665	17.354	-2.311	233	13.983	12.092	-1.891
75	19.583	17.213	-2.370	234	13.912	12.058	-1.854
76	19.492	17.541	-1.951	235	13.836	12.389	-1.447
77	19.392	17.062	-2.330	236	13.754	12.809	-0.945
78	19.285	17.132	-2.153	237	13.663	12.405	-1.258
79	19.168	17.580	-1.588	238	13.568	12.002	-1.566
80	19.043	18.386	-0.657	239	13.466	11.449	-2.017
81	18.905	17.757	-1.148	240	13.357	12.109	-1.248
82	18.765	17.789	-0.976	241	13.243	12.094	-1.149
83	18.613	18.215	-0.398	242	13.121	11.841	-1.280
84	18.451	18.031	-0.420	243	12.995	11.941	-0.154
85	18.284	18.068	-0.216	244	12.863	12.495	-0.368
86	18.105	17.713	-0.392	245	12.633	12.299	-0.334
87	17.921	17.282	-0.639	246	12.581	12.104	-0.477
88	17.728	16.971	-0.757	247	12.427	11.965	-0.462
89	17.402	17.427	+0.025	248	12.273	12.167	-0.106
				249	12.111	11.813	-0.298
				250	11.943	11.145	-0.798
				251	11.769	11.080	-0.689
				252	11.590	11.652	+0.062
Total du trafic théorique,		361.595.		Total du trafic théorique,		300.396.	
Total des résidus,		25.037.		Total des résidus,		24.305.	
Pourcentage de baisse,		.92.		Pourcentage de baisse,		8.9.	
Elasticité instantanée, environ		10%.		Elasticité instantanée,		0.4.	

instantanée, (b) le temps d'adaptation aux nouvelles conditions tarifaires, et (c) la "perte sèche" de la Régie évaluée en pourcentage.

Deux exemples sont donnés: l'augmentation du 2 janvier 1947 (100%), et l'augmentation du 30 janvier 1950 (30%). La première se traduit par une élasticité de l'ordre de 10%, la seconde de 40%, ce qui met en évidence l'influence des autres facteurs économiques, salaires, indice général des prix, etc.

Discussion: D'après le professeur Roy, les différences d'élasticités s'expliquent par le climat psychologique. En 1950, on s'attendait à l'augmentation du prix et on réagissait donc moins qu'en 1947.

M. de Wolff demande s'il n'est pas possible que la tendance du tarif soit influencée par le tarif, et qu'ainsi la longueur de la période d'adaptation soit influencée par le tarif. M. Fourgeaud reconnaît cette possibilité, mais remarque qu'en pratique cette période est constante.

Les recherches à l'I.R.E.S. de l'Université de Louvain, Léon H. DUPRIEZ, Université de Louvain.

I. *Organisation et objectifs principaux.* (A) Fondation en 1928. Préoccupations économiques, surtout de conjoncture économique (diagnostics) et d'analyse courante (annuaires), développement d'un esprit nouveau; bulletin et bibliothèque. (B) Restauration en 1940. Travaux au ralenti pendant la guerre; synthèse des résultats acquis. Adjonction de recherches de sociologie. (C) Développements nouveaux: Bulletin en 8 fascicules, dont un de sociologie. Le service mensuel de conjoncture et les réunions avec les abonnés. Réinstallation d'une bibliothèque et d'un centre de recherches. Appui aux thèses de doctorat et aux mémoires de licence. Nomination d'assistants aux recherches scientifiques.

II. *Suite historique des préoccupations scientifiques d'économie politique.* (A) Etablissement du diagnostic économique belge selon les méthodes de Harvard et de Berlin. Constitution d'une base historique en Belgique par élaboration des statistiques mensuelles depuis 1897. 1928-1931: diverses extensions ultérieures, notamment le complexe des prix (Triffin), les périodes antérieures (1872-1896), et le Congo (1919). (B) Etude approfondie du développement articulé des mouvements longs (cycles Kondratieff): d'abord les répercussions "réelles" (1931-1950), puis l'étude critique des évolutions des prix (1934-1938), enfin la détermination de toutes les étapes des influences monétaires (1940-1944); constitution d'une philosophie de l'explication se substituant au mécanicisme de Cassel. (C) Etude statistique des évolutions séculaires, notamment par les logistiques, et réexamen critique des thèses classiques; reconsideration de la théorie de longue période (1940-1944). (D) Approfondissement de l'étude des mouvements économiques généraux par l'observation d'entreprises individuelles; essai de liaison avec la théorie abstraite par le choix des réactions en vigueur à chaque phase du cycle ainsi que dans la longue période. Réexamen doctrinal des fondements de l'explication du mouvement économique (1940). (E) En matière de change étude critique de la doctrine des parités de pouvoir d'achat et développement d'une doctrine de l'action de la disparité. Sa valeur politique en 1935 et de 1945 à 1950 (1934-1947).

III. *Développements statistiques, subsidiaires aux exigences de la recherche économique.* (A) L'analyse statistique de la conjoncture. 1929-1939: diagnostics au lieu de pronostics. 1946: étude des réactions spontanées et non tableaux de planification: la réalité en mouvement, avec ses tensions. (B) Les lignes de tendance: leur valeur comme mesure, non comme déchet de l'analyse; détermination

des rythmes de fond: aucune idée de normalité au centre des oscillations. Le développement de la logistique: méthode générale remplaçant celle des points obligés; la courbe intégrale de probabilité.

IV. *Préoccupations actuelles.* (A) Les études d'entreprises individuelles (cf. supra). La liaison entre l'inductif et le déductif est délicate. (B) Le développement séculaire. Nécessité de repenser la longue période autrement qu'en transposant la courte période. (C) Etudes cycliques et monétaires: détermination de conditions implicites de plein emploi dans les théories courantes de la monnaie et du change; élaboration des solutions alternatives de sous-emploi. Choix des relations dominant en dépression, notamment dans leur rapport avec les minima d'activité. (D) Elaboration doctrinale de la théorie du mouvement économique à partir des concepts de l'interdépendance générale de Walras. Ceci implique des points de départ très différents de ceux de la théorie Keynésienne; pas d'opposition entre le réel et le monétaire, pas de détermination agrégative de la dimension de l'économie, pas de fonction instantanée de l'emploi. Liaison du global avec l'individuel, interprétation marginaliste des mouvements généraux, absence de rapports décisifs *ne varietur*; raisonnements par le déséquilibre. Ceci représente un essai délibéré de construire la théorie économique au moyen d'une logique économique différente de celle qui a conquis l'économie depuis 1935. Valeur intellectuelle d'une telle tentative.

V. *Développements plus récents.* Notamment en sociologie générale, en socio-logie économique, en théorie, et en histoire économique.

Remarques sur l'élasticité de la demande, JULES MILHAU, Université de Montpellier.

Soit q_i la demande d'un bien direct quelconque, R le revenu, et μ_i l'élasticité de la demande. De l'équation. $dq_i/q_i = \mu_i \cdot dR/R$ on peut tirer $\sum p_i dq_i / \sum \mu_i p_i q_i = dR/R$, et enfin

$$\sum (\mu_i - 1) p_i q_i = 0.$$

Si nous affectons l'indice 1 aux dépenses élastiques et l'indice 2 aux dépenses inélastiques, l'équation précédente peut s'écrire

$$\sum d_1(\mu_1 - 1) = \sum d_2(1 - \mu_2).$$

Cette équation suggère un certain nombre de déductions qui, pour être largement hypothétiques, s'accordent cependant assez bien avec les faits que nous connaissons:

1. Il existe un certain équilibre entre les marchés à demande rigide qui correspondent en général à des biens de première nécessité et les marchés à demande élastique qui sont relatifs surtout à des biens de luxe.

2. L'évolution des marchés vers une plus grande rigidité constatée par de nombreux auteurs exige l'apparition de besoins nouveaux à demande élastique; la saturation des besoins anciens (diminution de l'élasticité) a pour contre-partie la multiplication de besoins nouveaux. La démocratisation du luxe implique le renouvellement du luxe.

3. L'équation précédente pourrait servir de base à l'élaboration d'une théorie économique du minimum vital, ce dernier étant formé par un ensemble de consommations inélastiques à l'exclusion des biens élastiques dont le consommateur se passe plus facilement. Cette remarque présente un intérêt pratique au moment où le minimum vital cesse d'être une notion purement doctrinale pour entrer

dans le droit positif (exemple du salaire minimum interprofessionnel garanti de la législation française).

Discussion : M. Allais demande si $\sum d_2(1 - \mu_2)$ doit toujours augmenter; les prix peuvent diminuer? M. Milhau remarque que les prix sont supposés constants.

M. Roy constate que l'hypothèse de départ est des prix stables, donc un système statique. D'autre part les conclusions sont dynamiques; cela se contredit. Le point de départ doit être adapté. La diminution de l'élasticité constatée par les économètres a trait aux prix, pas au revenu.

M. Milhau fait observer que l'élasticité par rapport au pris et l'élasticité par rapport au revenue sont liées; d'autre part, certains économètres ont calculé des élasticités par rapport au revenu et ces calculs sont en accord avec la thèse exposée.

M. Koopmans remarque qu'on ne peut pas conclure qu'il existe nécessairement une aristocratie riche, parce que la somme pondérée des élasticités est par définition égale à l'unité, même dans une population pauvre. Il s'agit ici d'une vérité purement formelle, dont on ne peut tirer des conclusions de nature matérielle.

La politique économique des coûts communs et du bien-être général, F. Vinci, Université de Milan.

SOIENT p_1, \dots, p_n les prix, et v_1, \dots, v_n les quantités des divers biens et services produits en une année par une entreprise avec des coûts au moins en partie communs. Excluant les biens et services produits en proportions fixes, nous poserons les fonctions de production sous la forme:

$$v_1 = f_1(\mu_{11}, \dots, \mu_{1m}; \quad v_2, \dots, v_n),$$

.....

$$v_n = f_n(\mu_{n1}, \dots, \mu_{nm}; \quad v_1, \dots, v_{n-1}).$$

Les variables μ représentent les quantités inconnues de tous les facteurs de production: leur premier indice correspond au produit qu'elles concernent, et le second au facteur considéré; tous les facteurs possibles y figurent et, quand un facteur n'intervient pas réellement, la variable correspondante est prise égale à 0. Puisque les quantités totales des facteurs de production ne sont pas fixées, on peut admettre en général que la quantité d'un bien produit croît au moins à l'abord lorsque la quantité d'un deuxième produit croît, et que restent constants à la fois toutes les autres productions et les facteurs de production du premier bien: l'efficience de l'ensemble de ces facteurs augmenteraient en effet sous l'influence de l'accroissement des autres produits, par suite d'une meilleure coordination de ces facteurs avec les autres facteurs communs. La mise en commun d'un entrepôt, l'utilisation commune des installations techniques dans la fabrication de diverses qualités d'acier, etc., donnent les exemples classiques et les plus frappants de ces propriétés analytiques.

Si l'on fait les hypothèses de la concurrence parfaite, et de la dérivabilité des fonctions, la maximisation du bénéfice net conduit au système:

$$\frac{1}{g_1} \frac{\partial f_n}{\partial \mu_{11}} = \dots = \frac{1}{g_m} \frac{\partial f_n}{\partial \mu_{1m}} = \frac{1}{p_2} \frac{\partial f_1}{\partial v_2} = \dots = \frac{1}{p_n} \frac{\partial f_1}{\partial v_n} = \frac{1}{p_1},$$

.....

$$\frac{1}{g_1} \frac{\partial f_n}{\partial \mu_{n1}} = \dots = \frac{1}{g_m} \frac{\partial f_n}{\partial \mu_{nm}} = \frac{1}{p_1} \frac{\partial f_n}{\partial v_1} = \dots = \frac{1}{p_{n-1}} \frac{\partial f_n}{\partial v_{n-1}} = \frac{1}{p_n},$$

où g_1, \dots, g_m sont les prix des facteurs (prix d'usage pour les biens durables). Si les secondes différentielles sont négatives et que la compatibilité les équations est assurée par la conduite économique de la seule fabrique considérée, le maximum sera atteint.

Parallèlement aux notions de biens produits, de facteurs de production, et de *fonction de production globale*, on peut introduire, dans le domaine de la consommation, les notions d'utilités, de biens consommés, et de *fonction d'utilité collective*; cette dernière est l'expression économique de ce que l'on appelle l'"intérêt général" ressenti par une unité de consommation. Pour n unités de consommation, solidaires dans leurs consommations communes, nous obtenons un système semblable au système précédent, et dans lequel on peut considérer les prix p comme les *prix de l'utilité*, qui ne sont autres, pour chaque consommateur, que les réciprocques de l'utilité marginale de la monnaie (*ECONOMETRICA*, Vol. 19, April, 1951, p. 198); les prix g au contraire sont les prix des objets de consommation ou les prix d'usage pour les biens durables.

En effet, le produit du prix d'une utilité par la mesure de cette utilité fournit le bénéfice de cette utilité; et le nouveau système d'équations se déduit de la maximisation du total des bénéfices nets de cette nature; ces derniers ne sont pas une création purement théorique, mais dérivent de comparaisons empiriques entre sacrifices et soulagements, exprimés en valeur. Et il serait bien possible de considérer d'abord les valeurs des utilités dans les fonctions d'utilité collective, étant donné leur prix.

On obtient ainsi une coordination des résultats déjà en grande partie éclaircis par les récentes études sur les "allocation models" et les "general welfare theories." Leur parallélisme doit être considéré avec prudence, parce que, dans un certain sens, elles font intervenir des utilités susceptibles de transfert.

Discussion : M. Allais remarque qu'il n'y a pas de raison pour que v_1 soit fonction de v_2 , etc. Il n'y a aucune raison pour qu'on ait une relation telle que $v_1 = f(\mu_{11}, \dots, \mu_{1m}; v_2, \dots, v_n)$ si v_1 est fait par une fabrique, et v_2, \dots, v_n par d'autres fabriques.

M. Mayer constate un défaut analogue dans le domaine de la consommation.

The Utility of Money, ERALDO FOSSATI, University of Trieste.

THE QUESTION considered is whether a theory of money can be constructed on the foundations of general equilibrium theory, i.e., whether the apparatus of the theory of choice can be applied in the theory of money. The answer suggested is: only when the theory of choice is framed in dynamic terms. Two demonstrations are offered: (a) a negative one from static considerations, with money taken as a medium of exchange at a point of time; (b) a positive one under dynamic conditions, with money as a medium of liquidity.

(a) At a given time, an individual holds amounts x, y, m of two goods and money, the prices p_x and p_y being fixed in money. However, m is held solely as a medium of exchange and can be regarded as equivalent to ξ, η of the two goods, where

$$m = p_x \xi + p_y \eta;$$

i.e., the position is equivalent to that in which the individual holds $q_x = x + \xi$ and $q_y = y + \eta$ of the goods, on the indifference locus $f(q_x, q_y) = I$. For an indifferent variation there are four equations:

$$dm = p_x d\xi + p_y d\eta, \quad dq_x = dx + d\xi, \quad dq_y = dy + d\eta,$$

$$\frac{\partial f}{\partial q_x} dq_x + \frac{\partial f}{\partial q_y} dq_y = 0.$$

There are seven variations, of which three must therefore be arbitrary. So dx , dy , and dm can be regarded as arbitrary, and no indifference locus of the form $\varphi(x, y, m) = \text{constant}$ can be determined; i.e., money cannot be taken as having "utility" as a medium of exchange.

(b) As an extension, assume the amount of money held to consist of two parts, $m = \mu + \nu$, where μ is the amount held for liquidity and ν is that held as a medium of exchange as in (a) above. The indifference locus is then $f(q_x, q_y, \mu) = I$. For an indifferent variation there are five equations:

$$dm = d\mu + d\nu, \quad d\nu = p_x d\xi + p_y d\eta, \quad dq_x = dx + d\xi, \quad dq_y = dy + d\eta,$$

$$\frac{\partial f}{\partial q_x} dq_x + \frac{\partial f}{\partial q_y} dq_y + \frac{\partial f}{\partial \mu} d\mu = 0.$$

There are nine variations; i.e., the system is not determined. To make it determinate, money must be taken as held for liquidity only, that is

$$d\nu = d\xi = d\eta = 0.$$

The indifference locus is then $f(x, y, \mu) = I$ defined by

$$\frac{\partial f}{\partial x} dx + \frac{\partial f}{\partial y} dy + \frac{\partial f}{\partial \mu} d\mu = 0.$$

La vente au coût marginal dans un "environnement imparfait," M. BOITEUX, Electricité de France.

LA VALIDITÉ de la règle selon laquelle un Service Public industriel doit vendre ses produits à leur coût marginal repose sur un certain nombre d'hypothèses parmi lesquelles figure celle d'un "environnement parfait." On entend par là que les entreprises environnant le Service Public étudié vendent elles-mêmes leurs produits au coût marginal, soit par la force des choses (secteur concurrentiel supposé en concurrence parfaite), soit du fait d'une décision délibérée de leurs dirigeants (monopoles privés ou publics).

En fait, la concurrence n'est certainement pas parfaite dans le secteur dit concurrentiel, et nombre de monopoles ne pratiquent pas la vente au coût marginal.

Le problème se pose, dans cet environnement imparfait, de savoir si l'on n'agit pas à l'opposé du but poursuivi en infléchissant la politique commerciale de l'un des Services Publics industriels vers la vente au coût marginal lorsque les autres Services Publics, et plus généralement l'ensemble des autres entreprises, ne font pas simultanément un effort dans le même sens.

Pour traiter ce problème, on propose de caractériser les variations du bien-être collectif par celles du revenu national, à prix constant, $\sum p \cdot dq$. Dans l'hypothèse d'un secteur production entièrement intégré, les seuls prix mis en question sont les prix de vente à la consommation *domestique* (et les salaires); la formule exprimant les variations du revenu national en fonction des variations des prix est alors assez simple pour que l'on puisse en tirer des indications utiles sur la politique commerciale que doit adopter un Service Public placé dans un "environnement imparfait."

Discussion : M. Allais remarque: (a) l'hypothèse de la production intégrée acceptée, il n'y a plus de problème de rendement social, seulement un problème de répartition; (b) l'hypothèse des prix constants, soit proportionnels aux coûts marginaux, peut être remplacée par l'hypothèse des quantités bloquées sauf deux; alors une politique unilatérale de coût marginal est toujours souhaitable; (c)

en pratique on est plus sûr d'approcher le maximum de rendement social, en suivant une politique de coût marginal, que de s'en éloigner.

Salaires, aptitudes, et rendement, L. DOR, S. A. John Cockerill, Seraing, Belgique, *Bulletin de l'Institut de Recherches Economiques et Sociales*, Louvain, Vol. 18, no. 1, pp. 3-43, 1952.

DANS le cadre de la gestion économique de son entreprise, supposée viser à la continuité et grouper un certain nombre de travailleurs, l'entrepreneur est, vis-à-vis de M , masse des salaires qu'il paye, devant un problème d'optimum de répartition et un problème d'optimum de rendement.

La science économique de l'entreprise se doit de chercher à fixer les conditions de ces optima, ce qui implique l'étude de la relation existant entre M et P , où P , quantité de production réalisée, sera considérée comme figurant la fonction d'utilité totale de l'entrepreneur.

Nous examinerons d'abord la décomposition de M , qui s'obtient à partir de la décomposition du salaire individuel s_i :

$$(1) \quad s_i = b_f r_i t_i ,$$

où b_f est le salaire de base de la fonction exercée par le travailleur i ; r_i , un coefficient de prime au rendement de i ; et t_i , une durée d'emploi pour une période de référence.

Nous examinerons ensuite le problème de la détermination de b_f en dégageant les principes économico-techniques sous-jacents, qui sont caractéristiques de la méthode de qualification du travail. Cette méthode consiste en une analyse systématique des fonctions exercées par les travailleurs; elle s'exprime à l'aide de critères qui traduisent les exigences que l'exercice des fonctions impose à leurs exécutants (considérés comme y étant adaptés). L'analyse se complète d'une traduction synthétique en points de qualification; son résultat peut se mettre sous la forme approximative mais suffisante:

$$(2) \quad E(f) = \sum p_j C_j(f),$$

où $E(f)$ est le nombre de points de qualification de la fonction f ; $C_j(f)$, le degré de f au critère j ; p_j , l'importance de ce critère dans l'ensemble des critères, appelé canevas de qualification.

Les principes de base de la qualification du travail reviennent à définir les conditions d'un équilibre dans une économie naturelle; ils nous paraissent être:

1. Distinguer les fonctions des individus qui les exercent, soit définir la demande sur le marché de travail.

2. Distinguer la hiérarchie des salaires de celle des fonctions, celle-ci, qui peut être considérée comme invariante par rapport à l'autre dans un cycle économique, étant fixée antérieurement à la conclusion de l'accord sur le marché.

3. Distinguer les critères d'indemnisation des critères fonctionnels, soit les éléments variables dans le cycle économique des autres.

La hiérarchie des fonctions, soit $E(f)$, s'obtient alors sous des conditions de nombre, continuité, et homogénéité des fonctions, soit pour des marchés de travail "qualifiables": (a) par différenciation des fonctions suivant la nature et le degré des exigences (choix des C_j), ce qui soulève la question des limites de l'amplitude d'indétermination; (b) par la recherche, suivant un principe de récurrence, des valeurs relatives des exigences (hiérarchie au sein des C_j et fixation des p_j).

Nous donnerons et analyserons ensuite quelques résultats statistiques déjà obtenus: sur le nombre de critères, sur la valeur relative des p_j , et sur la permanence de la hiérarchie des fonctions.

Ce dernier résultat a une valeur normative pour l'entrepreneur, et confirme l'existence, sur un marché de travail déterminé, d'une hiérarchie naturelle des fonctions, qui peut être considérée comme invariante dans le cycle économique.

Si la fixation tendancielle de $E(f)$ peut se faire pour un niveau de rendement compris dans un intervalle de variation, celle de

$$(3) \quad b = F(E)$$

ne devrait au contraire se faire que pour un niveau de rendement précis, et la détermination de cette norme s'avère beaucoup plus difficile.

Nous en examinerons quelques approches économiques, d'abord à l'aide du principe de la productivité marginale et des courbes d'indifférence, ensuite à l'aide des courbes de répartition des variables, E, b, r, s .

Le premier examen conduit aux relations:

$$(4) \quad \frac{\partial P}{\partial C_i} = \lambda p_i = \mu_i \frac{\partial s_i}{\partial C_i},$$

où λ et μ_i sont des paramètres, d'où découlent certaines conclusions, à savoir: que le niveau de rendement "normal," relatif à une valeur déterminée de r et correspondant à l'équilibre concurrentiel sur le marché de production, reste indéterminé. Il apparaît comme variable, notamment par rapport au cycle économique, à la structure du marché et au comportement des groupes sociaux. Cela n'implique pas moins une attitude de l'entrepreneur quant à la répartition optimale de M , c'est-à-dire: (1) quant à une variation de production consécutive à une variation de rendement, (2) quant aux deux catégories classiques de salaires des ouvriers dits "à fabrication" (salaires aux pièces), et ceux dits "à l'entretien" (salaires au temps), (3) quant à la hiérarchie relative des primes et des salaires de base.

La deuxième façon d'aborder le problème conduit à envisager une explication à l'opposition existant entre la symétrie de la courbe normale des salaires d'un groupe compétitif et la dissymétrie de la courbe paretienne des revenus d'une population.

L'importance et l'indétermination du niveau de rendement "normal" nous semble donner l'explication fondamentale du développement pris par le nouveau chapitre de l'organisation industrielle: le facteur humain.

Discussion: M. Allais a l'impression que les salaires se distribuent d'après la loi de Gibrat.

M. Roy signale que récemment M. Fréchet s'est efforcé de rattacher la distribution des revenus à celles des aptitudes; il rappelle qu'au siècle dernier, un tel rapprochement avait déjà été suggéré en confrontant les résultats obtenus par Galton et Pareto.

Graphique de rentabilité et productivité, MICHEL VERHULST, Secrétariat Général du Comité National de la Productivité. (No abstract available.)

Discussion: M. Dupriez demande quelle est la portée de la fonction de M. Verhulst: est-ce la productivité classique ou un rendement physique par unité de capital? Dans le premier sens, l'intensification de l'usage du capital se traduit par une diminution de la productivité moyenne; dans le second, l'on se trouve devant un concept statistique, difficile à préciser et à appliquer à un ensemble d'industries.

M. Allais ne voit pas comment la productivité est fonction des productions des ateliers. Il y a seulement linéarité pour des situations non optimum.

M. Dor ajoute qu'une fonction de production est seulement linéaire dans des zones de production.

M. Hutter conclut que l'approche externe et inductive est fort peu sûre. La méthode opérationnelle est à préférer.

Dynamic Systems of the Recursive Type: Economic and Statistical Aspects,
 HERMAN O. A. WOLD, University of Uppsala. (No abstract available. For the basic ideas of this paper, see Mr. Wold's review of *Statistical Inference in Dynamic Economic Models*, Cowles Commission Monograph 13, in ECONOMETRICA, Vol. 19, October, 1951, pp. 475-477.)

Discussion: Mr. Nataf indique l'importance du travail de Grenander sur ce point.
 Mr. Wold: The work of Grenander has not yet reached its final form and cannot yet be applied in practice.

Mr. Theil pointed out that the recursive system is not identifiable if $L_t^{(1)}$ and $L_t^{(2)}$ contain the same variables and $Z_t^{(1)}$ and $Z_t^{(2)}$ are correlated. Mr. Wold: As long as the residuals are small and there is no multicollinearity it will be possible to estimate the parameters without bias even if there is no identifiability. Everything is still very tentative. Mr. Thiel's remark is correct that in the case where $L_t^{(1)}$ and $L_t^{(2)}$ both consist of one and the same variable there always is multicollinearity, but it is not valid for the case in which the L 's contain more variables.

Mr. Tinbergen approved of stressing the importance of causality implied in recursive systems but doubted that this was the general case. Mr. Wold replied that his presentation was meant as a defense of the older methods of estimation as used in Tinbergen's *Business Cycles*.

Mr. Houthakker stressed the recent discussions of nonlinearity and asked Wold how far his results depend on the linearity of relations. Mr. Wold replied that linear regression can be used to estimate the regression of the graduating line. Recursive representations will be more complicated.

Some Aspects of Indifference and Equivalence in the International Comparison of Real Wages, A. PETER RUDERMAN, International Labour Office.¹

INDEX number techniques can be used in the international comparison of real wages if they yield a measure which is significant for economic analysis and if they reconcile the conceptual requirements of economics with the practical exigencies of statistics.

Real wages in any given country at a given point in time are the purchasing power of money wages for the current list of goods and services consumed by the wage earners in question at current prices. In the simplest case of international comparison, there are two sets of money wages, two sets of prices, and two different patterns of consumption.

Consumption differences may be excluded from comparison if the real wage is defined as a "pure" wage-price relationship. In this case, the indifference-defined index number may be used. If real wages are to include the influence of differing consumption, another technique is needed.

Conventional time index-number formulas may be used to measure a "pure" wage-price relationship, subject to certain reservations. Using the Laspeyres or

¹ This paper represents the private views of the author and does not indicate in any way the views or policy of the International Labour Office.

Paasche formulas, an expression is obtained comparing the wage purchasing power of workers in two countries whose consumption patterns may be different. To the extent that the proportional distribution of consumption is a function of prices, either set of weights may include goods which are cheap and plentiful in one country and rare and expensive in the other. The Fisher and similar formulas, which cross or average two sets of weights, minimize the effect of differences in consumption by using a single set of compromise weights. Such formulas can be justified on the ground that they approximate an indifference-defined "true" index number lying between the Laspeyres and Paasche limits. These formulas cannot provide a determinate solution in all situations.

Another difficulty is lack of knowledge of what constitutes equivalent consumption. In the conventional formulas cited, comparisons of prices are made with decreasing confidence as consumption patterns depart from equivalence. These formulas offer the choice of limiting comparisons to cases where equivalence can be assumed or demonstrated, or to comparisons where differences are minimized by crossing or averaging weights.

Since indifference or utility approaches to equivalence are not practicable, a method of comparison is suggested, on the assumption that total consumption approximates satisfaction. Set up an array of goods and services in two countries. For items which are not directly comparable, make a judicious subjective choice of equivalents. Compute quantity relatives. Assuming that the individual items are practically equivalent, the criterion of equivalent consumption is equivalence of the totals of the items. Combine the relatives into a quantity index of consumption in country B on the base A and use it to adjust the expenditure data for A to the " A cost of B total quantity." It is necessary to adjust for differences in the ratio of principal wage earner's income to family income and for time differences in the family living studies used.

The Fisher comparison leads to the expression $W_B/W_A \cdot P_A/P_B$, in which the price index has been obtained by means of crossed consumption weights. In the alternative approach, the expression is

$$\frac{W_B}{W_A} \cdot \frac{P_A(Q_{AB})}{P_B} \text{ or } \frac{W_B}{W_A} \cdot \frac{\sum p_A q_A(Q_{AB})}{\sum p_B q_B}$$

where $\sum q_A$ has been adjusted to be equivalent to $\sum q_B$, though no individual q_A is necessarily equal to its corresponding q_B . If Q_{AB} is constructed with price weights (Laspeyres, Fisher, etc.) $P_A(Q_{AB})/P_B$ transforms into the corresponding aggregative price index.

In principle, the same result is obtained whether real wages are compared in terms of a deflated wage index, by the alternative here described, or by direct comparison of consumption. In practice, consumption comparison is ruled out because of expense. The suggested method attempts to meet the different-consumption objection to the deflated wage index technique, but involves an approximative quantity index and subjective substitution.

Do the adjusted expenditure data give a nearer approach to equivalent consumption or equivalent satisfaction than crossed or averaged weights?

Discussion : Mr. de Wolff: the main difficulty lies in the fact that it is impossible to express the different goods in one and the same unit; apart from this, other circumstances cause substantial differences in the need for some products, e.g., fuel in Bombay and Louvain.

M. Nataf et M. Dumontier indiquent que des statistiques de budget plus détaillées sont nécessaires pour appliquer la méthode de M. Ruderman.

Mr. *Sastry* remarks that it will always be very difficult to compare various countries with respect to real wages.

Mr. *Ruderman* replies that he has given a description of a so-called equivalent budget. Apart from this, one might apply a kind of vital minimum or a social standard. All this is possible, but the speaker has confined himself in his analysis to the purchasing power of wages.

Système d'allocations familiales ouvrières et répartition des revenus, HENRI AUJAC, Institut de Science Economique Appliquée.

LA CRÉATION d'un système d'allocations familiales est due en France à l'initiative patronale. La généralisation légale du système a été considérée comme une conquête sociale. Comment expliquer alors la réserve, si non l'hostilité, de certains syndicats? Ces derniers prétendent que la réforme a uniquement profité au patronat qui devait autrefois donner à chacun des ouvriers un salaire permettant de vivre et d'assurer l'entretien d'une famille normale, tandis que dans le régime actuel, le salaire peut être considérablement abaissé, le complément de salaire consacré à la reproduction de la classe ouvrière n'étant accordé qu'aux seuls pères de famille. Au total, entretien et reproduction de la classe ouvrière seraient ainsi obtenus à meilleur compte, les familles sans enfant à charge faisant les frais de l'opération. Les statistiques françaises semblent confirmer ce point de vue.

Pour analyser ce phénomène, il faut repérer les modifications provoquées par le système d'allocations familiales sur l'ensemble de l'économie. Il est nécessaire de construire un modèle représentatif de cette dernière. En période inflationniste, la répartition monétaire entre les groupes "patronat" et "ouvriers" résulte de leurs puissances politiques et syndicales respectives, la répartition réelle de la structure du marché et des politiques de vente. Le système d'allocations familiales améliore sélectivement le sort des familles nombreuses, donc des familles les plus défavorisées, par une hausse des prix, amortit la puissance de la réaction syndicale devant une baisse des salaires réels et favorise ainsi l'alignement du revenu par unité de consommation sur le minimum vital. L'écrasement de la hiérarchie des revenus par unité de consommation modifie de plus la structure de la demande ouvrière dans le sens d'une plus grande homogénéité favorisant ainsi la concurrence sur les biens de consommation ouvrière.

En définitive, en période d'inflation, il semble bien qu'un système d'allocations familiales ne présente pas que des conséquences favorables pour la classe ouvrière.

Discussion : M. *Dumontier* indique que le déclenchement du mouvement revendicatif ouvrier n'est pas lié d'une façon rigide au niveau réel des salaires.

M. *Rottier* souligne l'intérêt de modèles à plusieurs secteurs pour rendre compte de l'inflation.

Saving in the United States since 1897, R. W. GOLDSMITH, Washington, D. C. (No abstract available.)

Discussion : Mr. *Tinbergen*: Are social insurance premiums included in the figures for total savings? Mr. *Goldsmith*: Yes.

Mr. *Tinbergen*: Mr. Bean has carried out a similar study concerning consumption and finds a big shift in the consumption function in 1930. Does Mr. Goldsmith find a similar shift? Do Mr. Goldsmith's figures give any information about the short-run marginal propensity to save? Mr. *Goldsmith*: The shift that Mr. Bean found is partly due to the fact that he used old figures which were revised later.

Owing to my figures the shift is much less pronounced. He gives the following summary of his results:

	Current	Deflated, per Head	Correlation Coefficient	
			Current	Deflated, per Head
1897-1906	0.20	0.28	0.71	0.54
1907-1916	0.23	0.35	0.85	0.55
1919-1929	0.16	0.40	0.97	0.78
1929-1941	0.40	0.55	0.99	0.98
<hr/>				
1897-1941	0.12	0.18	0.69	0.50
1897-1949	0.19	0.22	0.85	0.72

The correlation coefficients have high standard errors.

Mr. *Tinbergen*: Is there any influence of taxes on postwar propensity to save?

Mr. *Goldsmith*: There is no influence of taxes in the relation studied, which is a relation between disposable income and savings. Mr. *Tinbergen* points out that in The Netherlands there is a significant influence of the differences in interest rates on the relative importance of the components of total savings, though there is no significant influence of the over-all interest rate on total savings.

Mr. *Allen*: Does it make much difference when replacement costs are used instead of original costs in the calculation of savings or if hyperbolic depreciation is used instead of linear depreciation? Can household budget data be used as a check in the computation of total savings? Mr. *Goldsmith* replies that the way in which depreciation is treated gives substantial differences in the final figures. As to the budget data, Mr. *Goldsmith*'s advice is to use the data of the insurance company as a check; ask for the number of the insurance policy and go to the insurance company.

Mr. *Sastry*: Are there estimates for farmer's savings? Mr. *Goldsmith*: Only of some items.

Interdependence and Consistency of Economic Policies, J. TINBERGEN, Rotterdam School of Economics.

PROBLEMS of economic policy for static models are characterized by the fact that in the usual system of equations describing the structure of such models the role of unknown and known variables has been inverted, wholly or partially. In the political problem unknowns are the numerical values of a number of political parameters, whereas a number of "economic variables" in the old sense are now given targets. In order that a certain set of target values be attainable by a certain type of economic policy (i.e., by the choice of a certain number of instruments) the number of equations must be equal to the number of unknown political parameters plus, as the case may be, those unknown economic variables that are not chosen as targets. Various logical situations may present themselves, the simplest being the situation just indicated. If the number of equations is too small, the economic policy aimed at is inconsistent or contradictory; if it is too large, the policy is indeterminate and the target has to be specified more exactly.

If the number of equations is just sufficient, we may still have to cope with a considerable number of complications. In order to make this clear in a simple way, let us suppose that the unknown economic variables (nontargets) are eliminated and that therefore the number of our equations equals the number of unknown political parameters. As an example, consider the system indicated

below. Here the number of instruments and the number of targets is equal to four.

The system of equations in describing a model used to study economic policy in The Netherlands is given with a representing volume of employment; D , deficit on the balance of payments; h , labor productivity; l , nominal wage rate, l^R , real wage rate; π_0 , profit margin; τ , indirect tax rate; x , real expenditure of the nation; p^m , import price level; and p^W , world price level.

Example, simplified version ($N' = 4$):

$$(2.I) \quad -\xi_4 a + (\xi_6 - \xi_4) h - (\xi_5 + \xi_6) l + \xi_5 l^R + (1 - \sigma + \sigma \bar{L} + \xi_8) \tau + x \\ = \xi_7 p^m,$$

$$(2.II) \quad -\mu a + D - \mu h - \delta l + \delta l^R + \delta \tau = -\delta^m p^m - e_0,$$

$$(2.III) \quad -\pi_2 a + (\pi_1 - \pi_2) h + (1 - \pi_1) l - l^R - \pi_0 - \tau = \pi_3 p^m,$$

$$(2.IV) \quad a + D + h + \eta_1 l - \eta_1 l^R - \eta_1 \tau - x = \eta_2 p^m.$$

Here

$$\begin{aligned} \xi_4 &= 1 - \sigma + \sigma \bar{L} &= 0.0865, \\ \xi_5 &= (1 - \sigma)(\bar{m} + \bar{L} - \mu \epsilon^m) - \bar{L} &= 0.05, \\ \xi_6 &= \sigma \bar{L} &= 0.165, \\ \xi_7 &= \mu(1 - \sigma)(\epsilon^m - 1) &= -0.22, \\ \delta^m &= \mu(\epsilon^m - 1) &= -0.31, \\ \eta_1 &= 1 + \mu - \mu \epsilon^m - \bar{x} &= 0.27, \\ \eta_2 &= \mu(1 - \epsilon^m) &= 0.31, \\ e_0 &= \bar{\epsilon} \epsilon^m p^W + e^W &= 0.80 p^W + e^W, \\ \delta &= \mu \epsilon^m + \bar{\epsilon} \epsilon^m - \bar{\epsilon} \end{aligned}$$

Target variables: D, x, a, l^R ($n = 4$).

Instruments: τ, l, π_0, h ($n' = 4$).

Irrelevant variables: none ($N = 0$).

The equations are explained in a forthcoming publication. In fact, they are the result of certain eliminations applied to such well-known equation as the income-definition equation, the home-demand equation, the export-demand equation, the import-demand equation, the home-supply equation, and some technical relations. For an explanation of the coefficients used, reference must also be made to the forthcoming publication and to J. Tinbergen, *Econometrics*, Part IV.

Complications are possible because (a) the equations may be dependent or contradictory (example to be given verbally), or (b) the values of the instruments found by the solution of the equation are for some technical or psychological reasons unacceptable. It may be, for example, that the wage rate would have to fall, which often is considered politically impossible, or that a tax tariff should have to be increased far more than is politically possible.

In these cases we may see that boundary conditions are necessary and the problem has to be changed. For each boundary condition that has to be introduced a target must be abandoned. Depending on the exact hypothesis one makes on the nature of the boundary conditions to be imposed and the targets to be abandoned,

different results are, of course, obtained as the "next best." This is illustrated in Table I for the model given above.

Finally, attention may be drawn to the fact that the results are influenced by the value of such exogenous data as may appear in the problem, e.g., the import price level and the export market conditions. This is illustrated by Table II.

TABLE I

THE EFFECT OF IMPOSING BOUNDARY CONDITIONS ON THE SOLUTIONS OF THE MODEL, DATA UNCHANGED. UNCONDITIONAL TARGETS; REDUCTION OF BALANCE OF PAYMENTS DEFICIT TO ONE HALF AND MAINTENANCE OF REAL NATIONAL EXPENDITURE

Case No.	Boundary Conditions	Conditional Targets Dropped	Values of Targets (in italics), instruments, or irrelevant variables							
			D	x	a	l^R	l	h	π_0	τ
1			-0.02	0	0	0	-0.05	0.04	-0.05	0.02
2	$l = 0$	l^R	-0.02	0	0	0.04	0	0.04	-0.06	0.03
3	$h = 0$	a	-0.02	0	0.04	0	-0.04	0	-0.06	0.03
4	$h = 0$	l^R	-0.02	0	0	∞	∞	0	∞	∞
5	$\pi_0 = 0$	a	-0.02	0	-0.13	0	-0.08	0.17	0	-0.01
6	$\pi_0 = 0$	l^R	-0.02	0	0	-0.13	-0.21	0.04	0	-0.01
7	$l = h = 0$	a, l^R	-0.02	0	0.04	0.04	0	0	-0.08	0.03
8	$l = \pi_0 = 0$	a, l^R	-0.02	0	-0.21	0.08	0	0.25	0	-0.01
9	$h = \pi_0 = 0$	a, l^R	-0.02	0	0.04	-0.17	-0.25	0	0	0.01
10	$h = 0$	a, l^R	-0.02	0	0.04	-0.05	-0.11	0	-0.04	0.01
11	$\pi_0 = 0.41$									
	$h = 0.02$									
	$\pi_0 = 0.41$									
12	$h = 1 = \pi_0 = 0$	a, l^R, x^*	-0.02	-0.06	-0.04	-0.03	0	0	0	0.03
13	$h = 0.03$	l^R, x^*	-0.02	-0.01	0	-0.02	-0.08	0.03	-0.03	0.00

* Unconditional.

TABLE II

VALUES OF POLITICAL PARAMETERS h , l , π_0 , AND FOR VARIOUS SELECTED VALUES OF THE EXOGENOUS DATA p^m AND e_0

p^m	e_0	h	l	π_0	τ
0.05	0.02	0.06	-0.06	-0.13	0.02
0.05	0.04	0.04	-0.01	-0.16	0.02
0.05	0.08	0.02	0.09	-0.22	0.03
0.10	0.02	0.09	-0.11	-0.18	0.02
0.10	0.04	0.07	-0.06	-0.21	0.02
0.10	0.08	0.05	-0.04	-0.27	0.02
0.20	0.02	0.15	-0.23	-0.27	0.01
0.20	0.04	0.13	-0.18	-0.30	0.01
0.20	0.08	0.11	-0.08	-0.36	0.01

Discussion: M. Dupriez remarque qu'une manipulation du taux d'intérêt a un grand nombre d'effets, et demande si on peut introduire cette multiplicité dans

le système de M. Tinbergen. Mr. *Tinbergen*: The technique is only useful for short-run policy. Also, it is difficult to use it for policies where many imponderable factors enter. Regarding the problem stated by Professor Dupriez, let us take the example of the exchange rate. The models used give the total effect of the multiplier. Every function gives the direct influence. There may be boundary conditions on the transplantation of the effects.

Mr. *Dupriez*: Est-ce qu'il ne faut pas distinguer des systèmes d'équations pour les différentes phases de conjoncture? Mr. *Tinbergen*: For very short periods—day or week periods—the method has not yet been applied. The systems are useful for year periods.

Mr. *Allen* remarks: (a) In England economic politicians are avoiding systems of equations. There are targets and political parameters, but they are working in a step-by-step way. (b) The English data inevitably take the form of aggregate variables. The margin of error can be rather great here. They are working with absolute figures and not with percentages. Mr. *Tinbergen*: The English iteration system was used before in Holland, and it is sometimes used still in practice. The error in the model is often very large, and it is better to use absolute figures, as actually was done.

M. *Allais* est sceptique sur l'emploi des modèles. (a) Le plein emploi est en relation étroite avec la situation monétaire. (b) Le déficit du bilan des paiements est influencé par beaucoup de variables. Plus on pénètre, plus de facteurs entrent en jeu et on arrive à un système d'interdépendance général. On doit donc avancer par approximation. L'emploi des modèles est seulement utilisable pour étudier les courants du réseau du revenu national. Mr. *Tinbergen*: You never will find all factors, but you have in fact to use the most important factors. You cannot get farther in practice. All monetary phenomena are not neglected. Of course, unexpected reactions cannot be predicted. The system consists of twenty equations. Tinbergen aims at so-called "star-models," consisting of a central model with specified side models.

Mr. *Koopmans* remarks: (a) The borderline between targets and data is not so sharp; for instance, under certain circumstances one may choose as a target *not* to use one or more instruments. (b) In case one has one instrument too few, instead of dropping one target all together, one may drop two or more targets partially and thus arrive at a compromise solution. Mr. *Tinbergen*: The borderline between target and instrument is not so important. You can put a variable in both categories at once if the equality of targets and instruments holds. Reducing two targets half-way comes in if the number of targets is equal to the number of instruments plus one.

M. *Mayer* remarque: (a) Les variables sont globales; les équations dépendent donc fortement de la subdivision des variables globales. (b) Un second défaut du modèle est le facteur temps; les réactions sont différentes, dépendant de la durée de la période considérée. (c) L'influence de la quantité monétaire est négligée.

Mr. *de Wolff* remarks: (a) As the equations are linear the maxima are the boundary conditions. (b) It is possible to conceive of time-lag equations, and so to take account of time. The values found in this dynamic case may differ from the coefficients of the comparative-static system of Mr. Tinbergen's.

Mr. *Tinbergen*: To overcome Mr. Mayer's first objection, "star-models" are aimed at. His second objection is answered by Mr. de Wolff's point (b). His third objection I have to reject; all monetary phenomena are not neglected. With Mr. de Wolff's point (a) I agree.

Le budget économique en France, CL. GRUSON, Paris, France.

I. *Objet des tentatives de budget économique effectuées en France.* Analyser, dans le cadre d'un modèle numérique, les principales décisions d'ordre financier ou économique de manière: (a) à rendre explicites toutes les hypothèses économiques sur lesquelles ces décisions sont fondées; (b) à établir un diagnostic sur l'évolution probable, de l'emploi et des prix, telle qu'elle doit résulter de la politique gouvernementale; (c) à critiquer la vraisemblance des hypothèses admises; (d) à suivre leur réalisation.

II. *Bases statistiques et comptables du budget économique.* Description des cadres utilisés pour la centralisation des comptes économiques nationaux. Méthodes appliquées pour l'établissement des comptes de 1947 à 1950. Les méthodes purement comptables ne sont efficaces qu'avec un décalage d'un an. Pour les comptes afférents à des périodes plus récentes, certains éléments ne peuvent être évalués que par des méthodes analogues à celles qui sont utilisées pour la prévision; c'est-à-dire à l'aide d'un modèle qui synthétise toutes les hypothèses de structure et de comportement qu'implique l'établissement du budget économique.

III. *Description du modèle actuellement utilisé.* Caractéristiques essentielles: modèle statique, valable pour des périodes successives d'un an, qui ne tient pas compte des décalages dans le processus d'évolution. Les divers secteurs de l'économie productive n'y sont pas décrits dans leurs rapports entre eux. Formulation des hypothèses de structure et des hypothèses de comportement. Modalités de passage des comptes monétaires aux comptes en nature.

IV. *Améliorations envisagées à bref délai.* (a) Description complète de certains secteurs homogènes de l'économie productive: agriculture, transport, énergie, sidérurgie, industrie de transformation, commerce. Hypothèses admises sur les lois de structure et de comportement qui régissent les rapports de ces secteurs entre eux. Utilisation d'un modèle dynamique. Introduction d'hypothèses de décalage dans la formulation des lois de la consommation, des investissements privés, de la fiscalité.

V. *Conclusions.* Les lacunes de cette conception du budget économique. Le repérage des goulots d'étranglement, des distorsions rapides de l'échelle des prix et de l'échelle des revenus, des modifications de la propension à consommer qui en résultent, exigerait des investigations statistiques beaucoup plus nombreuses et précises que celles qui peuvent être actuellement conçues. Comment compléter les lacunes de la méthode du budget économique, à la fois dans l'observation et dans l'action.

Discussion: M. Sauvy demande comment on tient compte de la flexibilité des différents facteurs dans le système.

Mr. Nötel remarks that the linking up of production and consumption is necessary. Leontief' comparative static analysis of process has to be made, besides the national accounts, to get a better idea of long term aspects.

M. Tinbergen demande comment en France on arrive à avoir des données récentes de la Caisse Nationale.

M. Gruson répond: Nous avons chaque mois un résultat valable du Trésorier. Le caractère statique du modèle Leontief n'est pas grave pour l'étude des répercussions d'une expansion. Ce modèle n'est pas destiné à l'étude de l'expansion. Les analyses d'élasticité nous échappent momentanément.

M. Hutter demande s'il on tient compte de la marginalité des inputs-outputs dans le système.

M. Tinbergen remarque qu'en Hollande on distingue actuellement des coefficients moyens et des coefficients marginaux.

Contribution à l'étude de la politique d'investissement des services publics,
P. MASSÉ, Paris, France.

1. LES ENTREPRISES considérées dans cette étude sont supposées gérées dans l'intérêt général (maximation du profit à prix constants).

2. Lorsqu'il s'agit d'entreprises de production fonctionnant dans le cadre d'un équipement existant, les données numériques à introduire dans la fonction à maximiser relèvent toutes de l'*observation de l'économie présente*.

3. Au contraire, le rendement des investissements ne peut être estimé que par une *anticipation de l'économie future*. La présente note contient à ce sujet quelques réflexions générales illustrées par l'examen d'un cas concret, celui de l'électricité.

4. *A Prévision de la consommation.* A court terme, la prévision est basée sur la conjoncture, à long terme sur la statistique (doublement en dix ans). La dispersion est considérable. En outre les niveaux futurs de consommation dépendent des tarifs, c'est-à-dire en dernière analyse des coûts.

5. *Prévision des facteurs de production.* Les quantités et les prix des facteurs de production doivent être à leur tour l'objet d'une prévision. Dans le cas de l'énergie électrique, deux techniques classiques s'affrontent, l'hydraulique et le thermique. Dans l'une, la matière première (l'eau) est fournie gratuitement par la nature, mais en quantité variable avec les caprices du climat. Dans l'autre, la matière première (charbon ou pétrole) est fournie par une autre industrie dont elle subit les vicissitudes (fluctuation des prix, risque d'interruption des fournitures).

6. *Prévision de l'avenir de la monnaie et choix d'un taux d'intérêt.* Un Service Public, pour agir au mieux de l'intérêt général, doit faire sur l'avenir de la monnaie la même hypothèse que le marché. Cette hypothèse peut être, en particulier, la stabilité du niveau général des prix assortie du taux d'intérêt pur (sans prime de risque contre la dépréciation monétaire).

7. *Les plafonds d'équipement.* Parmi ces plafonds (auxquels M. Hicks attribue une influence déterminante dans la formation des cycles économiques), il faut noter ici la capacité des entreprises fabriquant les biens d'équipement, par exemple le matériel électromécanique. Dans une perspective à long terme, ce goulot d'étranglement peut être débridé par une extension d'outillage convenable; mais une telle extension suppose la continuité des programmes.

8. *L'épuisement des facteurs.* Les sites hydroélectriques vont en s'épuisant et sont soumis à la loi du rendement décroissant. D'autre part, l'approvisionnement en combustible, bien que facilité par l'amélioration du rendement des thermiques, n'est pas sans poser quelques questions.

9. *Le problème de reconstruction.* Dans les périodes de reconstruction ou de pénurie, le champ des choix est limité (O. Lange). Ainsi le Plan Monnet s'est borné à évaluer les besoins considérés comme impératifs et à donner un "coup de pouce" qualitatif en faveur de l'hydraulique et du thermique minier à cause de la pénurie de charbon marchand. On peut cependant montrer que des considérations de rentabilité ont été sous-jacentes aux décisions prises.

10. *Le problème de développement.* Aujourd'hui, l'équilibre production-consommation étant approximativement rétabli, nous nous trouvons devant un problème de développement qui permet un plus large champ de choix et se prête ainsi à une véritable recherche d'optimum économique.

11. *Aspects aléatoires du problème.* L'analyse conduit à distinguer trois sortes d'aléas :

(a) Les aléas de travaux dont il est tenu compte en majorant les devis d'une somme à valoir variable suivant les circonstances (dépense probable + correction de risque).

(b) Les *aléas du compte d'exploitation*, dus par exemple aux fluctuations de l'hydraulicité. Il en est tenu compte en calculant l'espérance mathématique—ou valeur probable—des divers éléments du compte. Il n'est pas d'usage d'introduire ici une correction de risque, parce qu'on embrasse par la pensée un grand nombre de comptes d'exploitation successifs d'où résulte une compensation relative entre les écarts.

(c) La *défaillance du Service Public* (par suite du défaut d'eau ou de charbon). Ce cas pourrait être traité comme le précédent en introduisant des pénalités dans le calcul. Mais ces dernières sont difficiles à estimer si l'on veut avoir une représentation correcte du préjudice collectif. En outre, pour une éventualité rare et désastreuse, la méthode des espérances mathématiques ne tient pas suffisamment compte du risque. On peut alors, soit majorer conventionnellement les pénalités, soit de donner à priori une condition de sécurité, et rechercher ensuite le maximum lié de l'espérance mathématique des profits. Les deux méthodes sont équivalentes.

12. *La probabilité de défaillance admissible.* Pour une comparaison valable de deux techniques, il est nécessaire de les rendre "isocritiques," c'est-à-dire frappées de probabilités de défaillance équivalentes. Les risques respectifs de l'hydraulique et du thermique correspondent aux deux aspects philosophiques de la notion de probabilité. Les premiers s'évaluent dans une perspective statistique, la probabilité apparaissant comme la limite des fréquences observées. Les seconds ne peuvent s'évaluer que dans une perspective intuitionniste, faisant appel à la notion de vraisemblance.

13. *La fonction de garantie.* La fonction de production est remplacée ici par une fonction (ou surface) de garantie, reliant l'importance des divers équipements au niveau de consommation à desservir et à la probabilité de défaillance admise.

14. *L'optimum économique.* L'optimum économique correspond au point de moindre coût sur la surface de garantie. La solution consiste alors à partir d'un point de cette surface et à rechercher les substitutions avantageuses, c'est-à-dire celles conduisant à un enrichissement pour une consommation garantie égale. Le thermique sert de référence à cause de son homogénéité.

15. *L'estimation des coûts futurs.* Les coûts ont été évalués d'abord en charges annuelles et en économie constante, puis récemment en économie variable, ce qui conduit à prévoir une ligne d'avenir et à actualiser les charges successives.

16. *L'évolution de la notion de garantie.* Il y a quelques années le système de production français apparaissait comme critique pendant l'ensemble des heures pleines d'hiver, et du seul point de vue de l'énergie totale disponible pendant cette période. L'effort accompli par le Plan Monnet pour remédier à cette pénurie tend d'ailleurs à modifier la situation et à rendre notre système "isocritique."

17. *L'exploitation des réservoirs.* La surface de garantie ainsi que les coûts futurs dépendent du mode d'exploitation des réservoirs. Cette question peut être abordée sous l'angle de la maximisation (méthode des espérances marginales) ou sous celui de la garantie (méthode des courbes d'alerte). On peut montrer que les deux points de vue se ramènent l'un à l'autre.

18. *Schématisation du problème.* (a) La valeur en garantie d'une usine nouvelle est mesurée par son énergie garantie pendant la période critique (t pour le thermique, h pour l'hydraulique). (b) Toutes les usines thermiques sont de mêmes caractéristiques. Dans ces conditions, la surface de garantie est le plan vertical, $t + h = \text{constante}$.

19. *Bilan de substitution marginal.* Soient r le taux de l'intérêt; p_H , le prix d'investissement de l'énergie hydraulique annuelle probable (rapporté au kWh)

y compris une fraction des ouvrages de transport qui lui est conventionnellement rattachée; a_H , l'annuité d'entretien, d'exploitation, et d'amortissement correspondante; p_T , le prix d'investissement de la puissance thermique (rapporté au kw.); a_T , l'annuité d'entretien, d'exploitation, et d'amortissement correspondante; p_C , le prix du charbon (rapporté au kg). Soient enfin Y la consommation spécifique de charbon, k , le rapport de l'énergie critique garantie (pertes déduites) à l'énergie hydraulique annuelle probable; et α , le coefficient de réduction (un peu inférieur à 1), tenant compte des déversements et des pertes de transport.

Substituons une usine hydraulique à une usine thermique (à égalité d'énergie critique garantie). L'enrichissement dû à la substitution s'écrit (rapporté au kwh probable annuel).

$$(1) \quad \pi = -p_H - \frac{a_H}{r} + \frac{kp_T}{\Theta} + \frac{ka_T}{\Theta r} + Y p_C \frac{\alpha}{r}.$$

Ce bilan marginal diffère du bilan moyen que l'on considère parfois à tort. En égalant l'enrichissement à zéro, on obtient pour un taux d'intérêt donné r le coût d'équilibre p_H^0 , des équipements hydrauliques, qui croît avec k , et notamment avec le degré d'accumulation. On obtient de même pour un équipement donné de coût p_H le taux de rentabilité r de la substitution. Si on se donne r et p_H , on obtient la valeur de l'enrichissement. Enfin on peut déduire de la formule (1) que l'enrichissement marginal décroît quand la proportion d'hydraulique augmente.

20. *Retour au problème réel.* Le problème réel s'écarte de la schématisation précédente à cause surtout de l'ouverture actuelle de l'éventail thermique. La substitution marginale d'hydraulique au thermique produit un effet direct d'économie de charbon. Elle oblige par contre à accroître à certains moments la marche d'unités thermiques anciennes plus coûteuses; d'où un effet indirect en sens inverse. Le terme $Y p_C(\alpha/r)$ doit être remplacé par une fonction $Y_{pc\varphi}(r, k)$ traduisant l'actualisation des différents effets.

Il faut aussi prendre en considération le fait que dans un système isocritique la surface de garantie dépend d'éléments autres que l'énergie d'heures pleines d'hiver. Des relations de complémentarité peuvent alors intervenir, et les puissances garanties et les enrichissements ne sont plus nécessairement additifs.

21. *Conclusion méthodologique.* Ce qui précède trace un cadre économétrique acceptable pour l'étude des investissements optimum en matière d'électricité. La difficulté la plus notable tient aux incertitudes de l'avenir, d'où résultent les "risques de l'imprécision" signalés par M. Perroux.

22. *Conclusion concrète.* L'équilibre du thermique et de l'hydraulique en France.

Discussion : M. Allais demande comment on tient compte du progrès technique. M. Massé répond: On tient seulement compte de certains progrès assez rapprochés.

Quelques remarques sur les subventions économiques, J. MAYER, Centre National de la Recherche Scientifique.

I. L'EMPLOI des subventions économiques, développé en France pendant l'occupation, s'est généralisé après la Libération. Cependant cette politique s'est révélée impuissante à freiner la hausse des prix et a été officiellement abandonnée malgré quelques rechutes.

Etroitement liée aux politiques de salaires et de prix et à leurs modalités d'application, la politique des subventions ne peut garantir aux salariés un pouvoir d'achat constant, si elle peut parfois ralentir ou simplement camoufler une baisse du niveau de vie.

II. Lorsque les subventions sont payées par l'émission de nouveaux moyens de paiement, elles constituent un expédient ruineux. Si l'on néglige ses répercussions, la hausse du prix du bien considéré entraîne un accroissement moindre de la quantité de monnaie en circulation, par suite de la vitesse de circulation de la monnaie.

En étudiant les répercussions de la hausse du prix d'un bien sur la circulation monétaire, nous sommes amenés à définir un coefficient de diffusion monétaire relatif au bien considéré, coefficient qui caractérise ces répercussions. Il ne peut en général être calculé que ex-post; nous donnons quelques hypothèses sous lesquelles sa valeur peut être prévue ex-ante.

Serial Correlation in Regression Analysis, G. S. WATSON, University of Cambridge, England.

IN THE single-equation regression model

$$y_t = \beta_1 x_{1t} + \cdots + \beta_k x_{kt} + u_t \quad (t = 1, \dots, N)$$

for N observations, let it be assumed that the explanatory variables are fixed and that the disturbances u_1, \dots, u_n have a multivariate normal joint distribution with a zero mean vector and a covariance matrix $\sigma^2\alpha$. If the matrix α is known, optimal methods are known for the estimation of and the testing of β_1, \dots, β_k . The problem studied in this paper arises when α is not known. Suppose that α is mistakenly assumed to be some matrix γ . An analysis based on the assumed covariance matrix $\gamma(\gamma \neq \alpha)$ will not be the most efficient and the significance levels of the tests will not be correct. For given α, γ , and matrix x of the regression variables, it is difficult to examine numerically the effects of deviations of γ from α .

It is shown in this paper that, for fixed α and γ and all x the efficiency is bounded below and, furthermore, that the true significance level of a test statistic for any linear hypothesis about the β 's is bounded above and below. The bounds are certain functions of the latent roots of $\alpha\gamma^{-1}$. The procedure is therefore to choose, for given α and γ , the regression variables so that the analysis performs as badly as possible.

These results have been examined numerically for cases which are of interest in the regression analysis of time series. Thus α and γ were taken as the covariance matrixes of first and second order autoregressive and moving average processes. Special attention was given to the case where the true error process was of a different order or of a different type from the assumed error process.