

Monsieur l'Administrateur,
Mes chers Collègues,
Mesdames, Messieurs,

L'inflation, l'évolution des niveaux des prix ou des intérêts, le chômage, ... tous ces indicateurs de l'activité économique concernent directement les conditions de vie des citoyens. Mais aussi les indicateurs plus abstraits, comme un déficit de la balance des paiements ou une aggravation du déficit du budget de l'État, peuvent inquiéter le public.

La discipline économique analyse ces indicateurs de l'activité économique et les économistes prétendent traiter des phénomènes qui sont considérés par beaucoup de monde comme importants et significatifs. Le grand public, sans aucun doute, attend beaucoup de la discipline économique.

Dans sa Leçon Inaugurale, il y a maintenant cinq ans, Edmond Malinvaud a conseillé de ne pas trop demander à la discipline économique. L'état de connaissances de cette discipline, peu avancée pour bien répondre à toutes les sollicitations qu'elle reçoit, place – dit-il – souvent l'économiste devant un grave dilemme:

“soit refuser de s'exprimer sur des questions pourtant urgentes et relevant bien de son domaine de compétence, soit avancer des propositions mal fondées, en faisant confiance à sa propre intuition ou en transposant au-delà de ce qui a été établi comme légitime”.

Donc, faut-il répondre ou faut-il s'abstenir? La profession est partagée sur cette question. Parmi les économistes qui préfèrent s'abstenir ce sont souvent les plus compétents de la profession.

Je suis certain que la volonté d'engagement et la volonté d'entreprendre des actions ne manquent pas, plutôt, je crois, qu'il y a manque de confiance dans les théories économiques.

Biensûr, la logique interne des théories économiques est correcte. La plupart des théories économiques sont présentées aujourd'hui sous forme axiomatique et la déduction logique des propositions peut être vérifiée par tout le monde.

C'est plutôt la nature des hypothèses sur lesquelles les théories économiques sont bâties qui est la source des doutes. Évidemment ces doutes, ne sont pas partagés par tous les économistes. Par exemple, Lionel Robbins dans son *Essai sur la nature et la signification de la science économique*¹ écrivait:

“Les efforts des économistes durant ces dernières cent cinquante années ont abouti à l'établissement d'un corps de généralisations dont l'exactitude et l'importance substantielles ne sont mises en doute que par les ignorants ou les gens qui ont l'esprit de contradiction.”

Puisque je mets cette exactitude et l'importance substantielles en doute et puisque je ne me considère pas comme ignorant je dois avoir, en effet, selon Robbins l'esprit de contradiction. Certes, comme on l'entend souvent par les personnes qui défendent une position établie, se limiter à la critique ne sert à rien tant qu'aucune alternative n'est proposée. Dans cet exposé, je vais donc d'abord être critique et puis je vais essayer de proposer une alternative pour une théorie particulière: la théorie de la demande globale.

Toute théorie a un objectif

Une théorie économique, comme toute théorie scientifique, concerne un phénomène réel ou un problème réel, le plus souvent l'un et l'autre. La théorie, c'est-à-dire, la construction intellectuelle, n'existe qu'en tant qu'instrument de compréhension du phénomène ou de solution du problème.

Une théorie économique est représentée par un modèle, mais la théorie

¹L. Robbins, *Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, 1935, MacMillan and Co., Limited, London. Traduction française: *Essai sur la nature et la signification de la science économique*, de Médicis, 1947, Paris.

n'est pas simplement un modèle. Il peut exister différents modèles pour la même théorie.

Une théorie économique doit préciser la correspondance entre les grandeurs du modèle et le monde réel auquel on entend l'appliquer. *Sans cette correspondance une théorie risque d'être immunisée contre toute falsification empirique.*

Aussi, une théorie économique doit faire des assertions sur la forme de certaines de ses relations et, dans certains cas, doit préciser des ordres de grandeur pour certains paramètres du modèle. *Sans cette spécificité une théorie risque d'être vide.* En effet, une théorie consiste toujours dans une limitation de ce qui est possible.

Enfin, une théorie économique doit préciser le mode de lecture et le mode d'emploi du modèle.

Tout cela est bien connu et je crois que ce que je viens de dire est généralement accepté. J'ai rappelé ceci uniquement parce que dans les discussions méthodologiques des hypothèses en théories économiques on oublie quelque fois que toute théorie devrait avoir un objectif.

La nature des hypothèses

La discipline économique consiste en une multiplicité de théories particulières. Ainsi on parle des théories microéconomiques ou des théories macroéconomiques, des théories partielles ou globales, des théories temporaires ou intertemporelles. Des exemples plus spécifiques sont la théorie de valeur ou des prix, des théories de croissance ou d'évolutions conjoncturelles...

La nature des diverses hypothèses, par conséquence, est variée et peut être très différente. Les hypothèses fondamentales, par exemple, concernent

- *la structure et l'organisation des marchés*
 - les prix, à court terme, sont-ils flexibles ou rigides?
 - exist-il un système complet de marchés à termes?

- *le comportement individuel des agents économiques*
 - peut-on supposer pour le comportement des agents économiques un certain degré de cohérence interne ou même une forme de rationalité?
 - Quelle capacité de traiter une information complexe peut-on admettre?
- *la nature des équilibres*
- *l'évolution des grands agrégats*
 - comme le niveau des prix, l'inflation, le chômage ou l'investissement.

Une liste complète des hypothèses fondamentales serait très longue, et bien sûr, je ne peux pas les traiter toutes. Je suis particulièrement intéressé dans cet exposé par des hypothèses sur le comportement individuel.

Les hypothèses fondamentales en économie étaient considérées pendant longtemps comme *a priori* évidentes – et peut-être sont considérées, même aujourd'hui, par certains économistes de cette façon. Par exemple, John Neville Keynes², le père du grand John Maynard Keynes, écrivait que les hypothèses en économie

“involve little more than the reflective contemplation of certain of the most familiar of every-day facts”.

Ou pour citer encore une fois Robins³:

“Les propositions de la théorie économique, comme celles de toute théorie scientifique, sont évidemment des déductions à partir d'une série de postulats. Et les principaux de ces postulats sont toutes les hypothèses qui impliquent d'une façon ou d'une autre des faits

²J.N. Keynes: *The Scope and Method of Political Economy*, 1891, New York, Kelley & Millman, 1955.

³op.cit., p. 83.

d'expérience simples et indiscutables... Du moment qu'on a bien compris la nature de ces postulats, on ne peut vraiment douter longtemps de leur correspondance à la réalité. Nous n'avons pas besoin d'expériences contrôlées pour établir leur validité: ces postulats sont à tel point la matière même de notre expérience quotidienne qu'il suffit de les exposer pour en reconnaître l'évidence".

Naturellement il y a toujours eu des esprits de contradiction, mais la grande majorité de la profession des économistes académiques, même à nos jours, a partagé l'optimisme que les postulats fondamentaux soient immédiatement admissibles.

Koopmans⁴, par exemple, un des grands économistes mathématiciens et économètres des années 50 et 60, à répéter, plus au moins avec les mêmes mots, le point de vue de Robbins

"The facts of economic life are all around us. Hence much of the factual background of economics can be presupposed without extensive examination or discussion."

Ces citations, qu'expriment une grande sûreté sur le fondement de la discipline économique, - une sûreté étonnante -, semblent être en contradiction avec le dilemme dont j'ai parlé au début de mon exposé: faut-il refuser de s'exprimer sur des questions urgentes ou faut-il avancer des propositions mal fondées?

Nous allons voir qu'il n'y a pas de contradiction. En effet, même si l'on accepte provisoirement les hypothèses fondamentales, alors les conclusions déductives, donc les propositions que les hypothèses permettent de démontrer, sont trop générales; elles ne sont pas suffisamment spécifiques ni pour rejeter les hypothèses, ni pour faire des prédictions intéressantes.

Le manque de structure – et évidemment je pense à des propriétés purement qualitatives – des modèles de la théorie économique pure était, bien sûr, toujours reconnu. Ce manque de structure est du à la nature purement

⁴T.C. Koopmans, *Three Essays of the State of Economic Science*, 1957, New York McGraw-Hill, p. 131.

qualitative des hypothèses fondamentales. Si les hypothèses ne sont pas suffisamment spécifiques on ne peut pas espérer que les modèles conduisent à des conclusions précises.

Les modèles abstraits des théories économiques ne sont pas suffisamment spécifiques pour pouvoir remplir leur rôle (qui est leurs raisons d'être): Une théorie économique, représentée par un tel modèle, n'est que très partiellement et insuffisamment un instrument de compréhension du phénomène ou de solution du problème.

Voilà quelques exemples:

- l'hypothèse du comportement rationnel n'implique pas, même dans les circonstances les plus simples, une action unique.
- Les équilibres des différents modèles de la théorie des prix ne sont pas bien déterminés. Les hypothèses fondamentales permettent de démontrer l'existence d'un équilibre, mais elles n'impliquent pas l'unicité. Si une théorie sans équilibre peut être considérée comme incohérente, une théorie ayant plusieurs équilibres est incomplète puisqu'elle n'aboutit pas à une détermination précise des variables endogènes. Ce manque d'unicité des équilibres représente un problème sérieux pour les applications: souvent l'économiste veut comparer les équilibres résultant de conditions exogènes différentes – ce qu'on appelle analyse de statique comparée. S'il y a multiplicité des équilibres cette comparaison n'est pas définie.
- Les processus d'ajustements des prix, même les plus simples dans un environnement stationnaire, ne convergent pas nécessairement si les hypothèses fondamentales ne sont pas substantiellement renforcées.

C'est *l'économetrie*, c'est-à-dire, l'application des méthodes de la statistique mathématique, qui prétend pouvoir exploiter des données empiriques afin de spécifier et même quantifier les modèles abstraits et découvrir les lois quantifiées. Les modèles abstraits devraient être fournis, selon l'opinion des économètres, par la théorie économique pure.

Cette division de travail dans la recherche économique en Théorie Pure d'un côté, et Économetrie, de l'autre côté, ne me semble pas la bonne voie, en tout cas, elle n'est pas fructueuse.

Pour pouvoir appliquer les méthodes de la statistique mathématique, l'économètre a besoin des modèles assez spécifiques et simples; souvent la forme analytique des relations doit être connue, le modèle doit être spécifié à quelques paramètres près et ce sont ces paramètres inconnus que l'économètre veut estimer. Mais c'est précisément ce type de modèle que la théorie économique ne peut pas fournir! Dans son travail quotidien, l'économètre appliqué, doit donc sans l'aide de la théorie ou d'autre source, spécifier plus ou moins *ad hoc* le modèle. Le risque d'une fausse spécification est très grand et peut mettre en doute les fruits du travail d'estimation statistique de l'économètre.

La modélisation économique, qui est le travail quotidien des théoriciens, ne peut pas être séparée de l'observation systématique de la réalité économique. Beaucoup d'économistes ont affirmé qu'il faut un dialogue entre modélisation et analyse des données empiriques pour guider le théoricien dans la formulation des hypothèses et pour montrer lesquelles des hypothèses alternatives concevables ont une réalité. Si beaucoup d'économistes ont réclamé ce dialogue, seulement peu l'ont sérieusement poursuivi.

Au lieu de rester dans les généralités j'ai choisi d'expliquer mon point de vue en plus de détails pour un cas particulier: La théorie de la demande globale.

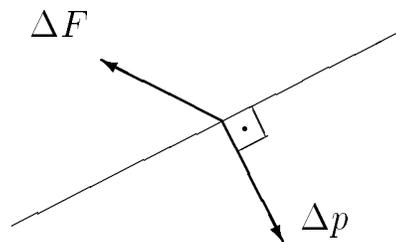
Je me rends bien compte que cela n'est pas tout à fait dans la tradition pour une leçon inaugurale de cette grande Institution. Je suis nommé pour la Chaire Européenne et ce fait – en tout cas je l'espère – me donne une certaine liberté de dévier de la stricte tradition.

La Loi de la demande globale

La version la plus simple de la Loi de la demande globale dit que la demande pour un certain bien ou un certain service baisse si le prix augmente. Cette affirmation a l'air d'être évidente, mais elle ne peut pas être valable sans une précision des circonstances. En effet, la plupart des biens de consom-

mation peuvent être substitués par d'autres. Par conséquence, l'affirmation n'est plausible que dans le cas où tous les prix des autres biens, qui sont des substituts, ne changent pas. Mais une Loi qui est soumit à une telle clause restrictive, n'est pas interessante et elle ne sert pas à grande chose. D'autre part, si tous les prix changent simultanément, alors on ne peut plus rien dire de plausible sur la façon des changements de la demande pour des biens particuliers.

La Loi de la demande globale exprime que *le vecteur Δp des changements de prix et le vecteur ΔF des changements de demande globale s'orientent dans des direction opposées.*



$$\Delta p \cdot \Delta F < 0$$

æ

Figure 1:

L'affirmation de la Loi de la demande globale exige une précision de

- la nature des biens ou des services
 - niveau d'agrégation
- la nature des changements des prix et des demandes
 - temporels ou hypothétiques.

En effet, la Loi peut être interprétée comme

- (1) une assertion sur l'évolution des demandes globales et des prix (série temporelle),

$$(p_{t+1} - p_t) \cdot (F_{t+1}(p_{t+1}) - F_t(p_t)) < 0 .$$

ou

- (2) une assertion sur la demande globale comme fonction des prix hypothétiques (conditionnels),

$$(q_t - p_t) \cdot (F_t(q_t) - F_t(p_t)) < 0 .$$

Les deux interprétations de la Loi de la demande globale sont évidemment différentes. La première interprétation, certainement la plus naturelle à la première vue, peut être testé par les données empiriques. C'est étonnant, mais à ma connaissance, cela n'a jamais été fait.

Cependant en théorie économique on a besoin de la deuxième interprétation, qui est moins simple parcequ'elle a une nature hypothétique. Elle présume que la demande globale est modélisée par une fonction qui est définie pour tous les prix concevables. Le concept économique de la demande est donc un concept théorique (hypothétique).

Il y a évidemment une relation entre les deux interprétations si l'on admet l'hypothèse auxiliaire que la fonction de demande globale ne change pas dans le temps; cette hypothèse est souvent acceptée sans la justifier.

Faut-il une justification pour la seconde interprétation de l'hypothèse de la Loi de la demande globale? Faut-il une validation déductive ou inductive?

Une falsification directe de la Loi de la demande globale me semble impossible. Cela pour deux raisons: La nature hypothétique du concept de la demande globale et la nature des données empiriques. Même si l'on accepte l'hypothèse que les fonctions de demande ne changent pas dans le temps, au moins à moyen terme, les données, c'est-à-dire, les séries temporelles des prix et des quantités demandés ne varient pas suffisamment pour tester la Loi sans avoir une connaissance préalable, assez précise, sur la forme de la fonction

de demande. Dans un livre récent *Voies de la Recherche Macroéconomique* Malinvaud⁵ discute les difficultés fondamentales qui affectent l'usage que l'on souhaite faire des données observées en vue d'une meilleure connaissance des phénomènes économiques.

“Au niveau global, l'économiste ne peut qu'observer passivement une réalité changeante; de ce fait, les données restent trop pauvres compte tenu de la complexité et de la variabilité des phénomènes”.

Face à ces difficultés de justifier les hypothèses par des données empiriques les économistes ont fait l'appel à *l'introspection*. La demande globale est par définition une somme de demandes individuelles, et pour comprendre le comportement individuel – a-t'on dit – *l'introspection peut servir comme source d'évidence!* Je donne deux citations qui soutiennent ce point de vue. Koopmans⁶ écrivait

“If, in comparison with some other sciences, economics is handicapped by severe and possibly unsurmountable obstacles to meaningful experimentation, the opportunities for direct introspection by ...individual decision makers are a much needed source of evidence which in some degree offsets the handicap.”

Malinvaud⁷, dans le livre que je viens de citer, écrivait:

“Face à ce ...handicap concernant l'origine des données et les phénomènes desquels elles résultent, l'économiste a toute fois un avantage par rapport à ceux qui pratiquent l'induction dans le monde physique. L'activité économique est le fait d'hommes et de femmes ...elle s'exerce à l'intérieur d'un cadre institutionnel défini par nous. Le savant a ainsi une connaissance directe du monde qu'il observe par ailleurs, connaissance fiable malgré les réserves que psychologues ou sociologues pourraient émettre...”

⁵E. Malinvaud, *Voies de la Recherche Macroéconomique*, Editions Odile Jacob, Paris, 1991, p. 22.

⁶op.cit., p. 140

⁷op.cit., p. 23

L'introspection comme source d'évidence des hypothèses n'était jamais, à aucun moment, unanimement acceptée; mais le refus de l'introspection était plus un moins net. La critique, la plus radicale était prononcée par Terence Hutchison⁸ qui était influencé, peut-être un peu trop, par Popper et le positivisme de Vienne. Une discipline qui se base sur l'introspection, dit-il, n'est pas scientifique.

Je ne veux pas m'engager dans une discussion méthodologique parce que cela sera bien inutile pour le problème qui me préoccupe ici, c'est-à-dire, une validation de la Loi de la demande globale. Avec ce but en tête, la question pertinente doit-être: Quelle modélisation du comportement individuel est suggérée par l'introspection?

La réponse traditionnelle à cette question est que la modélisation du comportement individuel devrait révéler un certain degré de "cohérence", souvent on parle de "rationalité", mais je préfère éviter ce mot qui est trop chargé d'autres significations.

Une version forte d'un comportement cohérent est le "comportement de maximisation". Dans le cas le plus simple, l'hypothèse du comportement de maximisation veut dire que le vecteur des biens demandés par un ménage peut-être considéré comme le vecteur de biens le plus désiré par le ménage en fonction de ses limites budgétaires. Ceci implique que la fonction de demande individuelle – fonction des prix et du revenu – est définie par la solution d'un problème de maximisation d'une fonction d'utilité, ordinaire et subjective, sous des contraintes budgétaires.

Certe, cette hypothèse du comportement de maximisation implique des restrictions sur les fonctions de demande individuelles – des restrictions qui sont bien étudiées – mais elle n'implique pas la Loi de la demande. Par conséquent, l'hypothèse du comportement de maximisation seule n'implique pas la Loi de la demande *globale*; Pour obtenir une validation déductive de cette Loi il faut compléter cette hypothèse.

En théorie microéconomique cela est fait en postulant *ad hoc* des pro-

⁸T.W. Hutchison, *The Significance and Basic Postulates of Economic Theory*, 1938, Augustus M. Kelley, New York.

priétés convenables de la fonction d'utilité – qui, je le rappelle, détermine à l'aide de l'hypothèse de maximisation, la fonction de demande.

Dans la terminologie de Slutsky, cela veut dire que l'effet de substitution qui est toujours semi-définie négative, doit être suffisamment fort pour compenser l'effet du revenu, qui peut être arbitraire.

De plus, on peut démontrer des résultats extrêmement négatifs: Même si tous les ménages ont un comportement de maximisation, la fonction de demande *globale d'une population de ménages* peut être presque arbitraire. Il en résulte, que l'hypothèse du comportement de maximisation seule, c'est-à-dire, sans la renforcer d'autres hypothèses, ne fournit pas une justification pour la Loi de la demande globale.

Faut-il conclure par ces résultats négatifs que la Loi de la demande globale est une illusion et qu'il faut l'abandonnée. Les conséquences pour les théories économiques seraient graves.

Cette conclusion pessimiste me semble erronée. Je crois plutôt que le problème d'agrégation est mal posé. Dans la littérature le problème d'agrégation est défini comme le passage des Lois établies pour les comportements individuels aux Lois valables entre les grandeurs globales. Donc, on a toujours posé la question: quelles propriétés sont *préservés* par l'agrégation ou quelle propriété de la demande globale est *hérité* par les demandes individuelles.

Ne faut-il pas, au contraire, s'attendre à ce que la demande globale possède des propriétés qui ne sont pas partagées par les demandes individuelles? L'agrégation devrait créer des propriétés; la demande globale – étant une somme d'un grand nombre de demandes individuelles – devrait se comporter mieux que la demande individuelle.

Evidemment, prendre tout simplement une somme de demandes individuelles ne fait pas naître des nouvelles propriétés de la demande moyenne. Pour obtenir un effet positif d'agrégation il faut que la population par rapport à laquelle la moyenne est prise soit proprement (convenablement) hétérogène. Ceci, je suis sûr, vous semble tout à fait naturel et simple. Mais paradoxalement les économistes ont toujours préférés analyser des populations homogènes aux lieu d'exploiter l'hétérogénéité qui semble d'être présent dans

le monde réel.

L'hétérogénéité de la population des ménages

Si le programme de recherche consiste à justifier la Loi de la demande globale par l'hétérogénéité de la population des ménages, je dois d'abord préciser dans quel sens les populations des ménages sont effectivement hétérogènes – dialogue entre modélisation et analyse des données empiriques – et après je dois montrer que la forme d'hétérogénéité qu'on observe est vraiment utile pour la théorie de la demande globale. En particulier, je dois montrer que l'hétérogénéité implique la Loi de la demande globale.

L'hétérogénéité de la population des ménages est reflétées par les données sur les dépenses et le revenu des ménages qui sont enquêter par les offices nationales de la statistique; par exemple, en France, l'Enquête Budget de la Famille (EBF) de l'Institut Nationale de la Statistique et en Angleterre, Family Expenditure Survey (FES) du Department of Employment. Pour un échantillon représentatif des ménages, (approximativement 10.000 ménages en France et 7.000 en U.K.), on observe le revenu disponible et les dépenses annuelles, aux prix courants, pour diverses postes de dépenses.

Ces données sont illustrées dans le diagramme “en tournesoles”, figure 2, dans le cas de deux postes de dépenses, alimentation et habitation, FES, 1973.

Figure 2: dépenses pour alimentation et habitation, FES, 1973.

Pour d'autres années et d'autres postes de dépenses on obtient des diagrammes tout à fait similaires. Une des causes pour cette large diversité des dépenses est certainement la grande dispersion des revenus.

Les estimations non-paramétrique des distributions des revenus normalisées (revenue individuel diviser par le revenue moyen) sont donnés pour différentes années dans la figure 3, FES, 1968-84, et la figure 4, EBF, 1979, 1984 et 1989. On remarque que les distributions de revenue normalisées sont

assez stable; par exemple, la variance de la distribution des revenus est bien prononcée mais varie très peu durant les années en question.

Figure 3:

Figure 4:

Comme on s'attend, la dispersion des revenus n'explique pas seul l'hétérogénéité des données de dépenses. En effet, si l'on stratifie les dépenses, par exemple, les dépenses pour l'alimentation, aux revenus on obtient le diagramme de la figure 5. L'abscisse représente les revenus et l'ordonnée représente les dépenses pour l'alimentation.

Figure 5: Dépenses pour l'alimentation versus revenu, FES, 1973.

La figure 5 met en évidence une grande dispersion des dépenses pour l'alimentation par rapport à chaque niveau de revenu. Pour d'autres postes de dépenses on obtient des diagrammes similaires. La dispersion des dépenses de tous les ménages avec le même niveau de revenu peut être quantifier par la variance de la distribution de ces dépenses.

La figure 6 montre que cette variance conditionnelle au revenu est croissante avec le niveau de revenu, et cela, pour tous les postes de dépenses. La sim-

Figure 6:

ple analyse de la dispersion de dépenses pour différents postes de dépenses ne donne pas suffisamment d'information. Plus généralement, il faut considérer pour chaque ménage avec revenu x le *vecteur des dépenses*; les coordonnées de ce vecteur correspondent aux différents postes de dépenses. Dans le cas des données françaises, EBF, j'ai partagé la totalité des dépenses en quatorze postes. On obtient donc un nuage de points dans l'espace \mathbb{R}^{14} ; il y a autant de points qu'il y a de ménages avec un niveau de revenu x . La distribution de ce nuage de points dans \mathbb{R}^{14} je note par $\nu(x)$.

Dans le cas des données anglaises, FES, j'ai choisis neuf postes de dépenses; $\nu(x)$ est donc une distribution sur \mathbb{R}^9 .

Je veux maintenant comparer l'hétérogénéité de la distribution des dépenses $\nu(x)$ avec l'hétérogénéité de la distribution $\nu(x+\Delta)$ si l'on augmente le niveau de revenu par $\Delta > 0$. Est-il vrai, par exemple, que la distribution $\nu(x+\Delta)$ est "plus dispersé" que la distribution $\nu(x)$?

Une façon de préciser la relation "plus dispersé" est donnée par la définition suivante. La distribution $\nu(x+\Delta)$ est plus dispersé que la distribution $\nu(x)$ si la matrice

$$\text{cov } \nu(x+\Delta) - \text{cov } \nu(x)$$

est semi-définite positive, où $\text{cov } \nu$ est la matrice de covariance de la distribution ν .

Si l'on définit l'*ellipsoïde de concentration* d'une distribution ν sur \mathbb{R}^l par

$$\text{Ell}(\nu) := \{z \in \mathbb{R}^l \mid z \cdot (\text{cov } \nu)^{-1} z \leq 1\} ,$$

alors on montre facilement que la distribution $\nu(x+\Delta)$ est plus dispersé que la distribution $\nu(x)$ si et seulement si l'ellipsoïde $\text{Ell}(\nu(x))$ est contenu dans l'ellipsoïde $\text{Ell}(\nu(x+\Delta))$.

Pour chaque choix de deux postes de dépenses on peut donc représenter dans le plan l'ellipsoïde de concentration $\text{Ell}(\nu(x))$ pour différentes valeurs de revenu, par exemple, $0.5\bar{x}$, \bar{x} et $1.5\bar{x}$, où \bar{x} est le revenu moyen. Les estimations de ces ellipsoïdes sont présentés dans les figures 7.a et 7.b.

Figure 7.a: Ellipsoid de concentration, alimentation-habitation, EBF, 1979.

Figure 7.b: Ellipsoid de concentration, vêtement-transport, EBF, 1979.

L'ampleur de l'accroissement de la dispersion des dépenses dépend du niveau du revenu. L'analyse des données empirique a montré qu'on ne peut pas conclure que la distribution $\nu(x + \Delta)$ est toujours plus dispersé que la distribution $\nu(x)$ quelque soit la valeur de x et de Δ . Pour cette raison je formule l'hypothèse de la dispersion croissante en moyenne:

la matrice

$$C_\rho := \int \partial_x \text{cov } \nu(x) \rho(x) dx$$

est semi-définie positive.

Cette hypothèse ne semble pas implausible mais certainement elle n'a pas une justification microéconomique satisfaisante. Ce que l'importe est, bien sûr, une justification empirique.

Pour tester cette hypothèse il faut estimer⁹ la valeur propre la plus petite de la matrice C_ρ ainsi que l'intervalle de confiance. Les tableaux 1 et 2 donnent les estimations pour les données d'EBF et FES.

année	born inférieur de l'intervalle de confiance	valeur propre la plus petite	born supérieur de l'intervalle de confiance	valeur propre la plus grande	taille de l'échantillon
1979	1.1	1.4	1.9	473	8501
1984	0.7	0.8	1.0	609	11024
1989	0.5	0.7	0.8	695	8458

Table 1: Estimations (fois $10^4/\bar{x}_t$) de la plus petite valeur propre et l'intervalle de confiance de la matrice C_ρ , EBF.

æ On voit que toutes les intervalles de confiance sont positives. L'hypothèse que la matrice C_ρ est définie positive est donc jamais rejetée et l'hypothèse opposée que la matrice C_ρ n'est pas définie positive est toujours rejetée. Par conséquent, l'hypothèse est fort bien justifier empiriquement.

Ce que je viens de dire sur les données empirique¹⁰ explique dans quel

⁹Pour les méthodes statistique utilisés, voir Härdle, W. et Stocker, T., 1989, *Journal of the American Statistical Association* 84, p. 986-995 et Hildenbrand, W. et Kneip, A., 1993, *Ricerche Economica* 47, p. 137-165.

¹⁰Plus de détails on trouve dans Hildenbrand et Kneip, 1993, op. cit., et Hildenbrand, 1994, *Market Demand: Theory and Empirical Evidence*, Princeton University Press.

année	born inférieur de l'intervalle de confiance	valeur propre la plus petite	born supérieur de l'intervalle de confiance	valeur propre la plus grande	taille de l'échantillon
1968	2.2	2.7	3.2	40	7098
1969	2.7	3.2	3.8	42	6954
1970	1.9	2.4	2.8	39	6331
1971	2.3	2.8	3.3	43	7171
1972	1.8	2.5	3.2	47	6963
1973	1.7	2.3	3.0	43	7059
1974	1.9	2.7	3.5	43	6626
1975	2.2	2.8	3.5	38	7139
1976	2.0	2.7	3.3	39	7133
1977	1.4	1.9	2.3	43	7124
1978	1.3	1.7	2.1	38	6950
1979	1.0	1.3	1.6	42	6712
1980	1.3	2.2	2.9	42	6889
1981	1.4	1.8	2.2	43	7415
1982	1.4	1.9	2.3	42	7358
1983	1.0	1.3	1.5	40	6915
1984	1.5	2.2	2.9	41	7009

Table 2: Estimations (fois $10^3/\bar{x}_t$) de la plus petite valeur propre et l'intervalle de confiance de la matrice C_ρ , FES.

sense les populations des ménages sont effectivement hétérogènes. En effet,

- il y a une assez importante dispersion des revenus
- l'hypothèse de la dispersion croissante en moyenne a un très fort support empirique.

Si l'on accepte ces résultats empiriques, il reste, bien sûr, une question importante pour le théoricien économique. A quoi sert ces faits empiriques? En particulier, sont-ils utiles pour justifier la Loi de la demande globale? Malheureusement la réponse à cette dernière question doit être très brève. On peut montrer¹¹ que ces deux faits empiriques que je viens de mettre en évidence sont univoquement en faveur de la Loi de la demande globale. En effet,

¹¹Details on trouve dans Hildenbrand, 1994, op. cit.

avec certaines hypothèses supplémentaires, – je ne peut pas les présenter en détail ici – on peut démontrer que l’hypothèse de la dispersion croissante en moyenne et suffisamment de dispersion dans la distribution des revenus implique la Loi de la demande globale.

L’espace des courbes d’Engel

La demande globale est définie comme la demande moyenne de la population des ménages. Si l’on prend d’abord la demande moyenne de la sous-population des ménages avec le niveau de revenu x et en suite la moyenne par rapport à la distribution des revenus, on obtient pour la demande globale

$$F(p) = \int \bar{f}(p, x)\rho(x)dx ,$$

où ρ est la densité de la distribution des revenus et $\bar{f}(p, x)$ est la demande moyenne de tous les ménages avec le niveau de revenu x . Le graph de la fonction $x \mapsto \bar{f}_h(p, x)$ est appelé d’après le statisticien *Ernst Engel* la courbe d’Engel pour le bien de consommation h .

Une modélisation satisfaisante de la demande globale exige donc une connaissance de la “forme” de la densité ρ des revenus et des courbes d’Engel $\bar{f}_h(p, \cdot)$.

La forme des distributions des revenus est assez bien étudié dans la littérature; par exemple, les figures 3 et 4 donnent une idée. Mais qu’est-ce qu’on peut dire sur la forme des courbes d’Engel d’une population hétérogène de ménages? Par exemple, peut-on composer les courbes d’Engel par quelque peu de fonctions élémentaires qui on une expression analytique simple?

Il est évident que la théorie microéconomique pure ne peut pas fournir une réponse à ces questions. En effet, des hypothèses sur le comportement individuel – même si elle sont très restrictive – ne sont pas suffisantes si la population des ménages est hétérogène. D’autre part, la connaissance explicite des courbes d’Engel d’une population hétérogène ne permet aucune implication sur le comportement individuel des ménages.

Dans une telle situation il me semble naturel d’analyser de nouveau les données empiriques.

Pour chaque poste de dépenses de l'enquête, soit h , on définit $y_t^h(x)$ comme les dépenses moyennes par période t de tous les ménages avec un revenu x . Il est souvent plus commode de considérer le rapport entre les dépenses et le revenu, c'est à dire, l'expression $y_t^h(x)/x =: g_t^h(x)$. Le graph de la fonction $x \mapsto g_t^h(x)$ j'appelle aussi la courbe d'Engel.

La figure 8 montre des estimations des courbes d'Engel $g_t^h(\cdot)$ pour quatre postes de dépenses (alimentation, vêtement, habitation et service), $t = 1983$, FES. On voit que la courbe d'Engel pour les dépenses d'alimentation est décroissante; c'est la célèbre Loi d'Engel.

Figure 8:

Les courbes d'Engel pour différentes années ne sont pas définies sur le même domaine de revenu parce que ce domaine change d'une année à l'autre. Pour cette raison on normalise les courbes d'Engel:

$$\xi \mapsto \bar{g}_t^h(\xi) := g_t^h(\bar{x}_t \cdot \xi) ,$$

où \bar{x}_t est le revenu moyen dans l'année t .

Dans le cas des données de EBF on a donc 42 courbes (14 postes de dépenses et 3 années) et dans le cas des données de FES on a 144 courbes (9 postes de dépenses et 16 années). Toutes ces courbes sont définies sur un intervalle, par exemple on peut choisir $I = [0.25, 2.5]$.

Dans les deux cas on considère maintenant l'espace linéaire \mathcal{L} de fonction sur l'intervalle I qui est engendré par ces courbes d'Engel. Dans le premier cas, l'espace linéaire \mathcal{L} est engendré par 42 fonctions, dans le deuxième cas par 144 fonctions. Une base de l'espace linéaire \mathcal{L} constitue un modèle paramétrique des courbes d'Engel. Donc on s'intéresse à la dimension et à une base de cette espace \mathcal{L} des courbes d'Engel. A. Kneip¹² a développé des méthodes statistiques pour tester l'hypothèse que la dimension de l'espace \mathcal{L} soit égale à $n = 1, 2, \dots$. Pour les données de EBF et FES l'hypothèse que n est inférieur à 4 est rejetée, mais pour $n \geq 4$ l'hypothèse n'est pas rejetée! Pour identifier une base de l'espace \mathcal{L} on cherche à des groupes de transformations par rapport les quelles l'espace \mathcal{L} est invariant. En effet, on peut identifier deux groupes de transformations. Plus précisément, l'hypothèse que l'espace \mathcal{L} soit invariant par rapport à ces deux groupes de transformations n'est pas rejetée.¹³

Si l'on accepte cette invariance de l'espace \mathcal{L} alors on peut démontrer qu'une base de l'espace \mathcal{L} est donnée par les quatre fonctions suivantes :

$$1, \log x, (\log x)^2 \quad \text{et} \quad (\log x)^3 .$$

C'est un résultat très fort et surprenant! Il est remarquable qu'une *analyse non-paramétrique* des données fournit un *modèle paramétrique* des courbes d'Engel:

$$g_t^h(x) = a_t^h + b_t^h \log x + c_t^h (\log x)^2 + d_t^h (\log x)^3 .$$

Pour conclure:

Je me rends bien compte qu'il y a des théoriciens dans ma profession qui ne vont pas accepter cette approche empirique. Ils me reprocheront de ne rien expliquer, de ne montrer que des "régularités empiriques".

La modélisation de l'hétérogénéité d'une population de ménages par l'hypothèse de la dispersion croissante et la modélisation de la forme des courbes

¹²A. Kneip, *Nonparametric estimation of common regressors for similar curve data*, Annals of Statistics, à paraître

¹³Pour une formulation précise et des détails, voir Kneip. op.cit.

d'Engel par des invariances – ces modélisations – n'ont pas une validation déductive à partir des simples postulats de la microéconomie, c'est-à-dire, à partir des hypothèses sur le comportement individuel.

On va critiquer le manque d'élégance puisque la validation inductive nécessite des analyses statistiques non-paramétriques qui exigent des calculs numériques assez lourds. Mais la théorie économique n'est pas une branche des mathématiques et elle ne peut jamais avoir l'élégance des théories mathématiques. Si l'on prétend que la discipline économique est une science positive, alors on ne peut pas – dans le choix des hypothèses – ignorer les données empiriques.

Je vais conclure cet exposé en exprimant mon espoir que dans l'avenir la théorie économique soit moins spéculative et que l'analyse des données empiriques joue un rôle plus important.

Au Collège de France je ne suis pas seul à partager cet espoir.

“...le recours à l'observation systématique” a écrit Malinvaud¹⁴, “tient une place importante, pour montrer lesquelles des spécifications alternatives concevables ont une réalité. L'approche purement microéconomique entretient trop souvent l'illusion qu'on peut se passer de cette référence aux données, alors même que ses résultats négatifs sont autant de preuves qu'on ne peut pas conclure sans faire appel à l'observation.”

¹⁴op. cit., p. 147.