JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

VICTOR ROUQUET LA GARRIGUE

Conclusions et détections économétriques

Journal de la société statistique de Paris, tome 88 (1947), p. 110-133

<http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1947__88__110_0>

© Société de statistique de Paris, 1947, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (http://www.numdam.org/conditions). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
http://www.numdam.org/

VI

VARIÉTÉ

Conclusions et détections économétriques.

En dépit d'objections généralement d'une portée inexacte et fort peu convaincantes, il se fait sentir depuis le début du xx^{e} siècle, une tendance de plus en plus forte à appliquer les méthodes précises des sciences mathématiques à des problèmes d'ordre économique et sociologique.

Le succès de ces dernières est un fait, en de nombreux domaines de la recherche sociale et théorique impossibles à explorer sans leur aide. La politique économique ne peut que gagner à l'observation scrupuleuse des lois statistiques bien déterminées. Le phénomène économique toujours quantifiable, sinon toujours mesurable, est connu ou précisé a la lueur des statistiques. Pourrait-on, par ailleurs, imaginer, sans être pour cela éloigné d'un comportement rationnel, que les lois de la société humaine peuvent être fondées sur les lois régissant l'activité des individus?

On incline à penser que les actions des hommes sont moins déterminées par la causalité que les phénomènes physiques, parce que ceux-là jouissent du libre-arbitre. Et il est clair que les lois statistiques de la société humaine ne peuvent être basées sur le calcul d'un comportement moyen des sujets économiques formant la société considérée, car ceci ne serait opérable que dans une hypothèse purement idéale : l'action de l'homme serait *déterminée* par des lois connaissables. De telles lois n'existent pas.

Aussi bien, ne serait-il pas défendable de mettre sur un pied d'égalité absolue, par exemple, la recherche d'une évolution démographique et l'étude des variations d'un phénomène physique en fonction de la théorie cinétique des gaz. Mais l'inconnu a-t-il changé de grandeur, a-t-il modifie ses contours lorsqu'il se cache dans un monde humain ou au sein d'un univers microscopique?

Par cela même, il faut convenir que les tentatives d'analyse rigoureuse sont efficaces quand elles concernent les variations de forces aussi précises et aussi mesurables que celles de quantités et de prix.

***

Dans une étude d'économétrie appliquée (1) appuyée sur une théorie de la corrélation et de l'élasticité (2), nous avons essayé de dégager les caractéristiques dominantes et, singulières de l'évolution des prix sur plusieurs marchés concrets.

Le choix de ces derniers n'a pas été fait au hasard; il n'a pas été non plus dicté par une supériorité qualitative ou quantitative de statistiques détermi-

(1) V. Rouquet La Garrigue, *Les Problèmes de la Corrélation et de l'Élasticité*; études économétriques et positives autour de la loi de King (Bordeaux, chez l'auteur, 1945).

(2) V. Rouquet La Garrigue, *Les Problèmes de la Corrélation et de l'Élasticité*; étude théorique autour de la loi de King (Hermann, Paris, 1946).

nées. Les analyses que nous avons opérées ont porté sur des marchés de biens et de services particulièrement importants tant par l'ampleur variable du volume de la consommation qu'ils satisfont que par le degré élevé ou bas de l'intensité de la demande à laquelle ils répondent. La recherche d'une vérification de la loi de King, qui constitue un mécanisme central de l'évolution de nombreux prix, l'observation de fréquents « effets » King ont également orienté notre sélection.

C'est ainsi qu'inaugurant ces différentes enquêtes par l'étude du marché du bien King par excellence, nous avons continué une exploration significative en reprenant, au moyen des mêmes méthodes, l'analyse capillaire de marchés de biens répondant approximativement aux conditions nécessaires du jeu de la loi de King : marché clos, inélasticité, bien de première nécessité, bien de dernière nécessité, ainsi que celle d'un marché de services national.

Le marché français du blé, objet de la première et principale analyse, le marché indochinois du riz, les marchés français de la truffe, du tabac, de la houille, du minerai de fer, du fer, du plomb, des transports ferroviaires ont été étudiés d'une manière exclusivement économétrique.

Sans doute, malgré notre désir évident d'extrapolation, il eût été difficile, sous la voûte d'un labyrinthe de chiffres et de séries statistiques, parfois complexe, d'effectuer plus qu'une analyse microscopique et strictement dépendante de chacun des marchés considérés.

Cependant, si l'on veut bien admettre que les produits envisagés occupent une place importante dans la vie économique de notre temps, si l'on considère que les uns sont agricoles, les autres industriels, que les prix des uns sont libres, les prix d'autres gouvernés, enfin, d'autres soumis à un régime d'ententes, il est logique de penser que les résultats obtenus constituent de véritables détectrices de phénomènes économiques essentiels. Ce pouvoir détecteur est d'autant plus sensible que les biens adoptés n'accusent pas les signes distinctifs des familles de prix.

En ce sens, et en raison d'une multiplicité d'analyses nécessaire — et, à notre sens — suffisante, il nous paraît que l'on peut s'élever du calcul de l'économètre à la théorie de l'économiste, à partir d'un fondement solide.

Nanti de solutions positives, le théoricien peut dégager d'un ensemble, en apparence, hétérogène, les lignes essentielles des connaissances générales.

Étude quantitative, analyse qualitative des faits, détermination de principes normatifs, nous apparaissent comme les trois volets du triptyque de la science économique.

Maniant les statistiques de la production, de la consommation et des prix, caractérisant les liaisons prix — quantités au moyen de la découverte, parmi de multiples paramètres, de la variable motrice — problème capital de la théorie — nous pensons avoir ainsi mené une série d'études concrètes de dynamique économique, en nous séparant du point de vue walrassien. Les forces qui dessinent la topographie des marchés, plus ou moins propulsées suivant la conjoncture ou leur structure, sont précisées, mesurées par les calculs d'indices ou de coefficients. Nous avons ainsi constamment utilisé les notions bien connues d'élasticité de la demande et de l'offre, d'autres concepts statistiques moins connus ou même inconnus jusqu'ici, tels que ceux de saturation,

d'inertie des prix, de flexibilité, d'expansibilité, de rigidité, de ductilité, de malléabilité (1).

Le dépouillement de calculs fastidieux et l'utilisation de méthodes quelquefois complexes, n'étaient évidemment qu'un moyen nécessaire. La trame d'un raisonnement appuyé sur les éléments fournis par les données d'un problème s'affermissait, en quelque sorte, par la valeur de coefficients détecteurs de mouvements économiques, indicateurs de phénomènes essentiels inconnus. Or, seul, l'appareil mathématique permet de démêler dans la juxtaposition de conditions partiellement secondaires, celles qui doivent être retenues comme véritablement essentielles. Plusieurs économistes se plaignent du petit nombre de résultats de synthèse auxquels il est ainsi donné de parvenir. C'est, à notre sens, en partie, oublier que les magistrales synthèses ont fort peu de chances d'éclore si elles ne sont pas fondées sur les modestes études quantitatives que permet d'effectuer l'économétrie moderne. C'est, en partie, négliger cette vérité méconnue que de grands principes des sciences physiques sont d'essence statistique et qu'ils n'en restent pas moins inébranlables.

Dans les lignes suivantes, nous nous contenterons de donner, avec des explications aussi brèves et aussi schématiques que possible, les résultats principaux de nos études économétriques.

1. Analyse de quatre marchés agricoles.

Le marché français du blé et le marché indochinois du riz.

Les statistiques agricoles sont les plus mauvaises de toutes les statistiques économiques. Il est cependant possible d'utiliser les renseignements fournis par la « Statistique agricole annuelle du ministère de l'Agriculture », l' « Annuaire de l'Institut international d'agriculture », les « Recueils de la Statistique générale de la France et des organismes génevois, » pour étudier le marché français du blé au cours d'une très longue période. D'autres documents, de source privée épaulent les recoupements indispensables. Le marché et le produit considérés présentent des caractères que n'ont pas tous les marchés et tous les produits agricoles : l'action humaine est secondaire, les facteurs météorologiques l'emportent; la consommation, rigide, qui n'est pas officiellement connue peut être considérée comme constante ou faiblement fléchissante depuis 1930 (et même depuis 1922).

Jusqu'à l'année 1929, le marché du blé — qui est libre — est lié au marché international et les récoltes françaises ne constituent qu'un élément de l'offre; ensuite on peut estimer qu'il est pratiquement clos jusqu'en 1938. Autre caracteristique importante, déterminante au point de vue du phénomène de King : le froment constitue une marchandise identique dans toutes ses unités vendues, correspondant à des besoins humains constants en quantité et en intensité.

Ce sont les périodes 1905-1914 et 1919-1938 que nous avons examinées. Au début du XIX^{e} siècle et jusqu'en 1914, le marché du blé peut être assimilé au

(1) Consulter V Rouquet La Garrigue, *Innovations et suggestions économétriques* (in Econometrica, 1946.)

marché théorique de la liberté; les prix sont très peu variables, tandis qu'ils accusent des oscillations d'amplitude croissante depuis 1920.

Ces deux périodes se décomposent en trois périodes décennales :

1. 1905-1914,
2. 1919-1928,
3. 1929-1938,

l'année 1929 étant, en effet, marquée par la hausse des tarifs douaniers et par l'intervention grandissante de l'État dans les problèmes du blé. Caractérisée par une modification profonde des conditions économiques générales de la France, l'année 1929 n'est donc pas une césure arbitraire. C'est à cette époque que les prix agricoles mondiaux présentent des variations discontinues, qu'explique, en appréciable partie, la politique des contingentements.

Quelques années plus tard, le marché français est de plus en plus réglementé jusqu'au jour où l'Office du blé est venu faire cheminer l'Agriculture française le long d'une voie rigide.

La corrélation entre les prix du blé — non rectifiés de 1905 à 1914 (nous les assimilons à des prix réels) — et la récolte métropolitaine est relativement faible. Le coefficient qui la mesure, en effet, est égal à :

$$r = -0{,}636.$$

Faisant intervenir d'autres variables dont l'influence sur les prix est justifiée : apport des blés algériens, disponibilités brutes, disponibilités réelles, stocks, le calcul montre que la corrélation la plus étroite existe entre les prix et les disponibilités réelles. L'influence considérable de l'apport des blés étrangers sur notre marché national est ainsi précisée.

Les prix français ont une tendance à croître quand les disponibilités réelles augmentent et inversement.

La corrélation est, en effet, positive, c'est-à-dire que *les prix français sont sensibilisés dans leur fixation minimum par le niveau que les prix internationaux peuvent atteindre et au-dessous duquel il est plus intéressant d'importer que de produire.*

La liberté des transactions internationales préside à cette co-variation.

La recherche de coefficients relatifs aux quantités et marquant une délimitation d'influence dans l'espace, appelle une analyse parallèle des prix, d'une part, en fonction de la densité de production, d'autre part, en fonction de l'action virtuelle des récoltes sur pied.

Les valeurs globales tendent à hausser quand le rendement moyen s'améliore.

C'est en février ou en mars que l'on peut situer la pression la plus forte exercée par les récoltes sur pied sur les prix.

Si peu formels qu'ils soient du point de vue de la Science statistique, les coefficients que nous avons calculés restent intéressants pour les explications qu'ils peuvent et doivent, seuls, justifier.

La période 1919-1938 est plus instructive, et les documents statistiques plus nombreux et plus détaillés, facilitent un sondage plus profond.

L'oscillation souvent très ample des prix se substitue à leur constance. Une rectification de ces derniers s'impose afin d'éliminer les variations de la

valeur de la monnaie; cette abstraction est nécessaire à une solution cohérente du problème de la comparaison des quantités et des prix.

I étant l'indice général des prix, P le prix réel, prix rectifié, P_n le prix nominal, on a :

$$P = P_n \times \frac{100}{I}$$

et de même, pour les prix à la consommation :

$$p = p_n \times \frac{100}{i}$$

i étant l'indice général du coût de la vie.

Tout le long des vingt années auscultées, les *prix sont sans corrélation véritable avec la récolte nationale.*

Ce résultat paradoxal, en apparence, est pleinement explicable : la période de liberté est caractérisée par le synchronisme des variations du prix du blé français et de celles des cours du marché mondial. Au début de la campagne de 1924-1925, on constate une hausse sensible semblant impliquer un certain détachement des deux marchés métropolitain et international. Cette élévation notable traduit le rythme des cours étrangers en une monnaie qui a été dépréciée, alors que la protection douanière est restée inchangée à cette époque. Ce phénomène s'arrête en 1926-1927.

A ce moment-là, la stabilisation qui sera reconnue et légalisée deux ans plus tard par la dévaluation Poincaré, écarte la cause monétaire qui est à l'origine de la montée des prix. En 1927-1928, on commence à pratiquer une politique d'isolement du marché français par l'accroissement des tarifs douaniers. L'année agricole 1926-1927 peut être considérée comme la campagne terminale de la période libre — à pleine liberté — si l'on se réfère au changement brusque intervenu dans l'établissement des droits de douane. Mais les prix agricoles français ne descendent pas la même pente avec la même vitesse que les prix agricoles internationaux; de ce fait, notre marché est encore relativement libre. L'année 1929 marque la fissure qui déclanche l'effondrement des prix mondiaux et le point crucial de la crise agricole. La digue artificielle des stockages et des reports, épaulée par la politique des « pools » est rompue et entraîne la débâcle des cours. On peut donc situer, en 1929, la fin de la période de liberté, en dépit de l'apparente contradiction entre, d'une part, la montée des prix nationaux jusqu'en 1931-1932 et la chute des prix mondiaux, dont l'origine a lieu en 1929.

Par un effet semblable au phénomène physique de l'hystérésis, les prix semblent ne subir qu'en 1930-1931, les conséquences d'un isolement du marché international amorcé dès 1926.

Les corrélations calculées au sein des deux sous-périodes décennales sont extrêmement faibles. De 1919-1920 à 1928-1929, nous avons :

$$r = + 0{,}283$$

De 1929-1930 a 1938-1939, ce coefficient est égal à :

$$r = - 0{,}383$$

Si l'on ne retenait que les signes de ces coefficients, nous aboutirions à un véritable contre-sens économique : le dirigisme des prix se traduirait par la tendance à une co-variation des prix et des récoltes qui formule, dans bien des cas, la ruine du producteur quand la corrélation est plus étroite; d'autre part, la liberté du commerce international libère la formation des prix de tout effet King, alors que l'intervention étatique en recherche, en fait, la disparition.

En fait, les corrélations précédentes n'ont guère de signification.

C'est donc que la récolte métropolitaine n'est pas intensément déterminante dans la formation des prix.

Les cours du froment se sont élevés et la hausse générale est mesurée par un coefficient annuel moyen égal à 0,6 : *c'est un mouvement de longue durée et de hausse lente*, tandis que l'on peut constater une baisse générale des prix agricoles français à partir de 1929. .

La régression rectiligne qui traduit ce mouvement est donnée par l'équation linéaire :

$$P = 0{,}61\ t + 21$$

Il est vrai que la deuxième sous-période décennale accuse un mouvement très faiblement fléchissant :

$$P = -\ 0{,}09\ t + 34{,}68$$

d'ailleurs plutôt stationnaire. Une tendance à la baisse figurerait une autre face du contre-sens économique auquel nous venons de faire allusion. Le sens de l'équation précédente mérite cependant d'être attentivement étudié. L'Office de Blé a opéré un redressement des prix du blé; les amplifications démesurées que subirent les prix en 1930-1931 et en 1931-1932 déforment, en le viciant par un signe douteux, le sens même de la régression, puisque, en effet, l'on obtient :

$$P = 0{,}72\ t + 17{,}7$$

en éliminent les deux années de débordement des cours, ce qui vérifie bien toujours une hausse appréciable. Le contre-sens économique noté est ainsi partiellement redressé et l'étrangeté du phénomène qu'il implique légèrement amoindrie. L'intervention n'a pas nécessairement pour effet d'introduire un caractère arbitraire dans la formation des prix, tel que l'on ne saurait appuyer valablement sur des chiffres issus de ses calculs une argumentation quelconque relative à une loi économique.

Dans la mesure où, en raison de l'importance de la période considérée, il est légitime de tenter la fixation d'une formule, on peut dire que *le prix varie en raison inverse de la racine cubique de la récolte.* C'est indirectement reconnaître l'absence d'une corrélation véritable entre cette dernière et les prix. Ceux-ci montent plus vite que le taux de dépréciation monétaire jusqu'au cours de la campagne 1933-1934, alors que la production de froment échappe, au moins jusqu'à cette période incluse, au jeu de la loi des rendements décroissants. Si la corrélation prix-récolte nationale ne présente aucune signification, la variable influente serait-elle donc la récolte franco-algérienne, la récolte augmentée des stocks, les disponibilités brutes, les disponibilités réelles? Les corrélations ne sont pas encore significatives, tout au moins pour les trois

premiers de ces nouveaux paramètres, car les coefficients tirés de la relation de Pearson sont très faibles.

La variable motrice prédominante est ailleurs

C'est le prix international de Londres qui commande la fixation du prix français.

Réduisant le diaphragme d'observation aux deux sous-périodes décennales, nous parvenons aux conclusions suivantes, lesquelles témoignent de la justesse de la coupure faite en 1929 :

Le prix français du blé est lié au prix international de Londres de 1919 à 1928. Pendant la période d'intervention, le prix devient progressivement une fonction première de la récolte nationale.

L'élasticité des prix constitue l'élément essentiel précurseur du jeu du mécanisme de la loi de King qui est placé au centre des analyses entreprises.

L'inélasticité de la demande sur laquelle on doit, *a priori* se baser afin d'imputer légitimement les variations non-proportionnelles des prix aux variations de l'offre, est encore l'une des détectrices de ce phénomène capital des prix agricoles. Il ne semble pas, *a priori*, que la loi de King puisse être ici vérifiée. Les prix ne sont pas élastiques, pas plus de 1919 à 1938 que de 1900 à 1914.

La variation relative du prix est approximativement le tiers de la variation de la production moyenne, dans l'hypothèse des petites fluctuations autour de la moyenne de la récolte, de 1929 à 1938, et ces variations s'effectuent dans des sens inverses. En gros, d'une part, les prix varient d'une manière inversement proportionnelle à la racine cubique de la production, d'autre part, tandis que le retard moyen que les prix de détail du pain accusent par rapport aux prix de gros, est, au plus, de trois mois, le prix de détail varie comme la racine cubique du carré du prix de gros correspondant.

Si p et P désignent respectivement les prix de détail et de gros, on peut écrire :

$$p = k\, P^{2/3}$$

k étant une constante calculable au moyen de la méthode des moindres carrés

L'inélasticité des prix doit-elle suivre une évolution? Le calcul démontre que cette inélasticité diminue. Le coefficient d'expansibilité tend à s'élever et la régression temporelle déterminée au moyen de la méthode de Pearson indique, à très longue échéance, le passage de l'inélasticité à l'expansibilité des prix. Le marché du froment sera donc sur le point d'être soumis au mécanisme de la loi de King, en dépit de tous les efforts d'économie dirigée. Ceci ne veut pas dire que ces efforts doivent se poursuivre sans efficience, car l'accroissement des prix détermine un affaiblissement du coefficient d'élasticité. Il est donc légitime d'envisager qu'une méthode de libération du marché considéré de l'emprise de la loi de King, consiste en une politique de soutien des prix, en une politique de valorisation en même temps qu'en un directionnisme capable d'assurer l'inertie des prix de gros à la baisse.

Nous assistons cependant, ici, à l'un des nombreuses illustrations de ce phénomène curieux qui consiste en un mariage malheureux de l'économique et du technique.

L'accroissement du rendement provoque l'élévation de l'élasticité des prix, et,

comme nous venons de l'indiquer, *la variation concrète du coefficient dans le temps, est une variation croissante :* mécanisme naturel que l'homme peut amender mais, qu'en dernière analyse, il ne peut faire disparaître, le jeu de la loi de King n'est pas déclanché au cours des périodes choisies.

D'une manière générale, la loi de King ne s'applique pas au marché français du blé depuis le début de notre siècle. La valeur globale croît avec les récoltes. Des effets King accidentels généralement positifs ou apparaissant suivant une série discontinue ne peuvent, en aucun sens, contrevenir à la valeur de cette conclusion. Le mécanisme latent retrouve cependant, avec une très faible intensité, une mobilité relative lorsqu'on substitue les disponibilités aux productions nationales.

La production française de blé est donc une production A (1).

Le cheminement laborieux de nos calculs nous a permis de nous assurer d'une opposition spontanée de forces naturelles, d'importance certaine au point de vue théorique suivant, concernant la dualité du technique et de l'économique : le mécanisme de la loi des rendements décroissants forme comme un sabot d'enrayage freinant le mécanisme de King. Si, dans l'analyse positive du marché du blé, la loi des rendements décroissants se trouve invérifiée en même temps que la loi de King, il n'y a nullement dans cette association de résultats particuliers, une exception à l'opposition spontanée que nous croyons avoir découverte : le mécanisme de King est, en effet, inerte par suite de l'intervention et en raison de ce fait primordial que le marché du blé est largement ouvert au commerce international. Par contre, certaines conditions nécessaires au jeu de la loi de King, sont pleinement satisfaites. La demande est inélastique (coefficient $\mu' = 0{,}45$) bien qu'elle tende à perdre de sa rigidité dans l'avenir, pour autant que l'on accepte de recevoir le sens que nous attachons aux signes des régressions rectilignes déterminées en fonction du temps.

La demande de blé est une demande (*a*) (2) qui varierait proportionnellement à la racine cubique des prix réels de détail. Et c'est une consommation fléchissante qui correspond à une production croissante.

La récolte nationale de blé augmentant corrélativement avec la production du Monde, la consommation s'affaiblissant sans possibilité de ralentir le mouvement sur une descente d'autant plus rapide que l'inélasticité de la demande

---

(1) Nous avons procédé au classement suivant :
A : productions non soumises au jeu de la loi de King.
B : productions obeissant au phénomène de King.
C : productions pour lesquelles l'application de la loi de King est douteuse.

(2) Si l'on reprend la terminologie utilisée dans l'ouvrage dont nous résumons ici les conclusions, la loi de King est verifiee quand le produit R = PQ varie en sens inverse de Q. (P : prix réel, Q production, R : valeur globale).

Au stade de la consommation, on peut observer que la *dépense globale* est égale à : D = *pq* (*p :* prix reel à la consommation, *q :* quantite consommee).

L'absence de mouvements de prix strictement naturels stipule la dissociation tres nette des deux plans de l'offre et de la demande. Le produit D = *pq* varie en sens direct ou inverse de la variable *p*.

Nous avons suggere d'appeler . loi des dépenses non-proportionnelles (D. N. P.) la loi de King sur le plan de la demande.

La demande *a* est celle qui ne vérifie pas la loi D. N. P. (*pq* varie dans le même sens que *p*). La demande *b* vérifie cette loi L'application de celle-ci est douteuse pour une demande appelée : (*c*).

perdra de son acuité (1) : telles paraissent les futures réalités qui ne dissimulent pas leur aspect terrifiant.

Comment, dès lors, pourrait-on admettre aveuglément l'excellence du jeu naturel des lois économiques qui se suffirait à lui-même, pour le plus grand bien de l'homme? La simple conclusion qu'apporte l'économétrie ne justifie-t-elle point, en l'occurrence, la sage et raisonnée intervention de l'État ou de collectivités?

L'antinomie des variations de la production et de la consommation de blé dans le temps nous a orienté vers une recherche qui s'est révélée décisive : analyser l'influence des produits de substitution sur la production et sur les prix du blé ainsi que sur la demande et les prix du pain. Le riz est l'un de ces produits de substitution primordiaux. Mais il existe ici un écueil : l'insuffisance, la relativité des éléments statistiques, l'absence à peu près absolue de renseignements sur la consommation. Toutefois, si l'analyse est délicate, il est possible de déterminer les caractéristiques essentielles des mouvements de la production et des prix sur le plan extrême-oriental et de trouver le point de contact dans le temps, des phénomènes concurrentiels qui apparaissent dans la consommation française de blé et de riz : l'année 1930 marque ce point de contact; c'est à partir de cette époque que les importations se poursuivent à une cadence accélérée et que la consommation française de riz est notablement accrue. Propagande habile développée par les milieux médicaux, perfectionnement des transports et des modes de conservation céréalière expliquent le développement d'une consommation qui a décongestionné les marchés extrême-orientaux. Mais il faut également déceler à l'origine de ce phénomène d'expansion commerciale, les privilèges qui ressortissent à la disparité des prix du riz et des produits agricoles métropolitains, traduite par la liaison établie entre la piastre stabilisée et le franc.

Sur le plan indochinois, l'irrégularité des rendements constitue l'élément premier des fluctuations des prix. Depuis 1920, l'Indochine a souffert d'une friction concurrentielle engendrée par les blés de provenance lointaine (blés américains) malgré les frets très importants, d'où une certaine transformation lente du régime alimentaire des populations indochinoises.

La production rizicole reste, cependant, de nos jours, et de très haut, la première richesse indochinoise, le soubassement du commerce indigène et du commerce international, comme la pièce maîtresse de la balance des comptes de l'Indochine.

L'observation ne met à jour presque aucun des signes prémonitoires de l'application de la loi de King. Ni clos ni homogène, le marché rizicole est une immense place d'exportation vers l'Europe, l'Amérique et nos territoires d'outre-mer. *L'élasticité des prix du riz tend cependant à croître.*

Si l'on a pu s'efforcer de maintenir une vitesse *normale* d'exportation vers la France, on n'a peut-être pas suffisamment aménagé le pouvoir d'achat de l'indigène pour qui la consommation de riz est souvent insuffisante. Endommagée du fait d'une âpre concurrence japonaise victorieuse sur l'immense

(1) De 1929 a 1938, la consommation varie proportionnellement à la racine carrée de la production (malléabilité : 1/2).

marché chinois, l'économie indochinoise est restée trop longtemps essoufflée par une consommation certainement insuffisante, par une demande insatisfaite et par les méfaits peut-être plus sensibles d'une exportation grandissante des riz que l'on cotait aux niveaux les plus bas sur le marché international.

La valeur globale des récoltes de riz est plus intensément corrélative avec les prix qu'avec la production. Mais l'apparition d'effets King assez amples nous a amené à classer le marché indochinois du riz dans la catégorie C : la loi de King est « en puissance », la demande indigène est inélastique. Le marché du riz d'Indochine n'est pas encore parvenu au stade de la saturation.

En raison de ses qualités intrinsèques et de son prix, le riz projette sur le marché du blé et sur celui des céréales secondaires une incidence progressive.

Quel est le parallélisme existant sur le marché métropolitain entre le prix du blé et celui du riz indochinois importé?

Les mouvements propres des prix du blé et des prix du riz en France sont liés par une corrélation négative; dès que le marché du blé est protégé, la corrélation s'amenuise. Et c'est à ce moment-là que la consommation française de riz monte dans des proportions extrêmement sensibles.

Le point de départ du mouvement amplifié des importations françaises de riz se situe donc à l'orée d'une période au cours de laquelle la demande de riz, déjà importante en France, va en s'intensifiant. Il coincide encore avec le moment où le mouvement général des prix qui s'y déploie, s'accentuant, la loi de substitution en faveur du riz dont les cours s'avilissent, a toutes les chances de s'appliquer, au détriment d'autres produits agricoles d'importance très grande.

Cette substitution a des bornes dans les périodes envisagées. Sa limitation ne saurait être mieux précisée que par le calcul du coefficient de l'élasticité de la demande française de riz. *Celle-ci est élastique.*

Maximum en 1920, minimum en 1936, l'élasticité de la demande diminue, alors que l'élasticité des prix s'élève.

La loi des dépenses non-proportionnelles est vérifiable. *La demande française de riz est une demande* (b).

Afin de demeurer dans la voie du parallélisme convenant au caractère du produit substituable, cette première analyse s'est achevée par la recherche du sens de la co-variation du prix du riz et du prix du pain au stade de la consommation. Il n'y a pas de corrélation réelle entre les deux variations, mais, dans l'ensemble, il existe bien — comme il fallait s'y attendre — une tendance à la co-variation négative des prix du pain et des prix du riz, la valeur de notre coefficient étant à la limite de la *corrélation.*

C'est d'ailleurs, lorsque l'écart est le plus grand que la demande de riz est le plus intensément élastique. Le minimum d'élasticité a lieu, au contraire, quand l'écart est minimum. Le phénomène de la substitution a déclanché le mécanisme de convergence des prix, indépendamment des fluctuations des importations. C'est une opinion que l'observation statistique nous autorise à exprimer et qui, indirectement, met en lumière l'importance de la *prime* au consommateur résultant de l'achat de riz en France, depuis 1930.

Nous n'avons pas ainsi posé — ce n'était point notre but — toutes les inter-

rogations d'un économiste sur l'un des problèmes essentiels de notre politique coloniale.

La concurrence blé-riz est l'une des faces du problème épineux de la concurrence de l'agriculture française et de l'agriculture d'Outre-mer. C'est à l'aide de quelques précisions extraites de l'analyse quantitative que l'on doit, à notre avis, savoir développer et limiter à bon escient une politique adéquate.

N'était-il point contradictoire de poursuivre une politique de revalorisation du blé et des céréales secondaires — tout particulièrement onéreuse pour le Trésor — et d'accroître les importations de riz, sans souci réel de la vie indigène? Celles-ci, en effet, n'ont-elles pas précisément pour conséquence, vu le caractère de substituabilité, la complémentarité technique (assolement) et économique, de faire croître l'offre commune et donc de faire descendre les cours?

Concilier une politique de valorisation des prix agricoles nationaux et une politique des débouchés coloniaux, constitue assurément une tâche difficile. C'est au pouvoir d'achat indigène déficient qu'il faut apporter un remède. Mais les malheurs des temps présents se perpétuent au sein d'une conjoncture pénible... La technique agricole doit viser à améliorer les rendements qui ne suffisent pas aux besoins de l'Indochine. Le commerce général de ce pays étant inévitablement dynamisé par les transactions extrême-orientales, il serait économiquement et politiquement souhaitable que la France prît, dans l'avenir le plus proche, une part de plus en plus active dans les échanges interasiatiques et qu'elle sût les féconder par une ingérence assouplie. Une telle politique eût probablement suffi pour ne pas entretenir l'éclatant paradoxe d'une population indigène sous-alimentée, voyant fuir devant elle d'énormes masses de riz vers la nation colonisatrice.

Le point de jonction d'une saine économie indochinoise et d'une économie agricole métropolitaine revivifiée n'a pas été trouvée, au moment où, contrairement à ce qui se passe aujourd'hui, la France se trouvait en présence d'une conjoncture politique favorable.

Le marché français et le marché régional de la truffe.

Produit agricole qui ne répond que d'une manière lointaine aux caractères intrinsèques des biens soumis à la loi de King, la truffe a été choisie comme troisième exemple d'étude économétrique, *parce qu'elle doit être l'objet d'une demande inélastique.* Bien de dernière nécessité, destiné à satisfaire une demande privilégiée, n'est-il point, par cela même susceptible de répondre à des besoins constants en quantité comme en intensité?

La simple lecture de nos tables statistiques suffit à montrer qu'il n'y a pas de corrélation entre le prix et la récolte, aussi bien sur le plan prépondérant du marché régional du Quercy que sur le plan du marché national. D'autres corrélations calculées sont mauvaises.

Le prix de la truffe est indirectement attaché à la production et lié principalement aux dispositions psychologiques rebelles au critérium de la mesure. D'un côté, cette denrée n'est achetée que par la clientèle bourgeoise ou par des collectivités mondaines pour qui l'évolution des prix ne modifie guère la

demande dans son étendue. Mais l'intensité de cette demande est variable, la fantaisie faisant papillonner le consommateur sur un ensemble de biens capables de satisfaire des goûts difficiles. De l'autre côté, le vendeur sait parfaitement qu'il lui est loisible de faire varier les prix dans d'assez larges limites, du fait de l'exiguité d'un marché qui est sous le pouvoir d'un nombre restreint de grossistes.

Chaque région productrice constitue un marché de libre-concurrence et, bénéficiant d'une production limitée, imprévisible, le commerçant qui achète au trufficulteur et revend au client jouit de la position d'un véritable monopoleur.

Chaque région a ses espèces, ses prix et ceux-ci ne présentent entre eux qu'une corrélation minime. Chaque zone de production apparaît comme le lieu d'exercice d'un monopole réel où l'on cherche à spéculer avec les mouvements capricieux d'une demande mobile, par le faible accaparement d'une production très importante.

C'est le prix pratiqué *sur le marché du Quercy* qui fait le prix national. De 1920 à 1928, en particulier, la corrélation entre ces deux prix (1) est élevée :

$$r = + 0{,}933$$

On peut, d'ailleurs, ajouter à cette explication partielle, la conclusion suivante : la formation du prix de la truffe est liée au commerce extérieur de 1919 à 1928, et dépend moins de celui-ci que de la production nationale depuis 1929.

Les documents statistique ne nous ont pas permis de rechercher la liaison — très probablement très étroite — entre le prix français et le prix mondial.

Cette nouvelle analyse a cependant favorisé la considération particulière accordée à l'année-clè 1929. Comme pour la demande de fruits, la demande de truffes s'est développée assez longtemps après la guerre de 1914 (2); c'est un phénomène détecteur du changement d'orientation de la conjoncture, décelé à propos de la consommation de fruits. A notre sens, il est légitime de relier les particularités inhérentes à une demande d'un genre spécial, à son manque d'homogénéité, à l'hétérogénéité du produit, aux aspects suivants que la recherche de la corrélation nous a d'abord autorisé à proposer, sans explication décisive : le prix de la truffe est lié — sans corrélation suffisante — au marché national de 1919 à 1938, et à la demande étrangère de 1919 à 1928. Après 1929, ce marché continue à être un large marché d'exportation, mais l'évolution des prix présente une *certaine tendance* à se rapprocher des mouvements — qui sont progressifs — des récoltes (si l'on excepte la production quercinoise depuis 1929).

Ces prix sont, d'ailleurs, sensiblement *inélastiques*. Les oscillations de la valeur du coefficient d'élasticité des prix s'amplifient en cas de marché ouvert, mais ses variations dans le temps sont décroissantes. La vérification de la loi de King ne saurait avoir lieu, le marché n'est pas saturé. Si les exportations diminuent, le marché tend vers le stade de l'économie close : l'élasticité des prix est alors freinée dans l'ampleur de son mouvement descendant. Elle se

(1) National et regional
(2) La demande varie en raison directe du carre de la production.

stabilise. Et le flux des exportations s'évanouissant, l'élasticité des prix renverse le sens de sa variation en s'accroissant dans le temps.

Le phénomène de King a des chances d'être mis à jour, étant donné que la demande de truffe est *inélastique*. L'inélasticité est plus accusée après 1929 qu'avant cette date, c'est-à-dire dès que la demande nationale croît, dès que le marché national devient peu à peu un marché fermé. L'année 1929 marque bien un tournant : reflet des vicissitudes de l'économie générale.

La loi des dépenses non-proportionnelles n'est pas applicable. *La demande de truffe est une demande :* a. *L'offre de truffe est rangée dans la catégorie* : A.

Il est intéressant — au point de vue théorique — d'extraire de nos analyses, l'observation suivante : alors qu'elle s'assouplirait pour un bien de première nécessité — comme le blé — l'inélasticité de la demande deviendrait de plus en plus rigide pour les produits agricoles de luxe. Comme pour les biens de première nécessité, l'inélasticité de la demande se retrouve pour les objets de très haut luxe — Cournot fait pressentir cette réalité, de prime abord, surprenante — mais suivant des variations différentes dans le temps.

Le marché français du tabac.

L'investigation économétrique portant sur un marché monopolisé est, comme l'a montré M. Roy, riche en enseignements. Reprenant notre essai théorique (1) sur le mécanisme des prix en régime de monopole afin de l'illustrer par l'examen concret d'un monopole d'État, nous avons étudié le marché du tabac qui occupe une place de premier ordre dans l'économie française. Si la question tabacole est une question nationale, suivant quelles variations évoluent les rapports des prix *discontinus* aux quantités produites et consommées, au regard de la rentabilité maximum qui est recherchée par l'État?

Telle est la question que nous nous sommes posée. Le planteur a intérêt à réussir de belles récoltes. De 1919 à 1938, en effet, d'une part, la corrélation entre les récoltes et les prix à l'achat — corrélation prépondérante — est *positive* et plus étroite encore si l'on ajoute les stocks; d'autre part, il existe une hausse générale des prix du tabac que figure un coefficient annuel moyen de hausse égal à 6,5 (en partant des prix par kilo).

Le coefficient de corrélation est également positif entre la valeur globale et la production. La dépense de l'État, qui croît dans le temps ainsi que la production et les prix (sauf qu'il reste à noter pour ces derniers, une diminution « régressive » de 1919 à 1928) est d'autant plus élevée que la récolte est plus abondante. La condition de liberté économique étant ici absente, il n'est pas possible de parler d'application ou de non-application de la loi de King.

Nous rangerons cependant la production de tabac dans le groupe A.

Le coefficient d'élasticité des prix valables de 1919 à 1928 est égal à :

$$\lambda = 0{,}22$$

(2) V. Rouquet La Garrigue, *Les Problèmes de la Corrélation et de l'Élasticité* (étude théorique autour de la loi de King), Hermann, Paris, 1946.

Les prix sont donc inélastiques et ne sont pas ductibles (1). La demande de tabac est-elle inélastique? Il est indispensable, ici, de remarquer que la demande obéit à d'autres normes qu'à celle qui régit les fluctuations des récoltes, car il n'y a pas de corrélation entre la production nationale et la consommation. De même, il n'existe pas de forte corrélation entre le prix à la production et les prix au détail des différentes espèces (2), qui sont généralement *très inertes*. Autre point important : il n'y a pas de corrélation entre les prix et la demande de cigarettes. On assiste même à ce spectacle étrange : la demande augmente quand le tarif s'élève et elle diminue quand le tarif s'abaisse.

La demande se revèle inélastique quand les prix augmentent.

Il en est de même des scaferlatis à une réserve près pour ce qui est de la corrélation : prix-quantités demandées : cette corrélation *négative existe*. La consommation de scaferlati a tendance à augmenter quand le tarif fléchit et réciproquement. Plus demandé que la cigarette ordinaire, sa consommation diminue dans le temps alors que celle de la « Gauloise » s'accroît.

Le coefficient d'élasticité de la demande de scaferlati est donné par :

$$\mu' = 0{,}55$$

Il était utile d'étendre la recherche aux tabacs de luxe. Nous avons obtenu, contrairement à notre prévision, une excellente corrélation entre le prix et la demande de cigares « Camélias ».

$$r = -0{,}918$$

et nous avons décelé une *demande élastique*.

Ce résultat peut-il être généralisé, puisqu'il concerne un type de tabac très particulier non acheté d'une manière régulière par une clientèle spéciale? Faut-il étendre ces conclusions aux différents tabacs de luxe? Si nous considérons les statistiques des cigarettes « Gitanes Vizir » et si l'on suppose que la consommation de ces cigarettes est proportionnelle à la demande de l'ensemble des cigarettes en tabacs d'Orient, nous aboutissons au même résultat.

D'une manière générale, la demande est inélastique quand le prix monte; elle devient élastique si les prix baissent. Il faut croire que le besoin du fumeur témoigne d'une rigidité nouvelle en même temps que d'une certaine insatiabilité. Au temps de Cournot, le législateur portait peut-être un jugement faux en élevant les tarifs (3). Il jugeait, en tous cas, d'une manière prématurée et l'on peut être d'accord avec M. Leduc pour ce qui est de la demande des tabacs et des cigarettes de luxe. La constatation de nombreux effets non-proportionnels témoigne d'une demande élastique et, donc, d'un maniement inadéquat des tarifs, par les pouvoirs publics. Mais il n'est plus exact de dire que la demande de tabac est élastique.

Peut-être, convient-il de souligner que la sagesse des méthodes nouvelles de l'Administration répare l'échec des expériences présomptueuses et malheureuses de 1910. La mévente des tabacs de luxe s'explique par la hausse anor-

---

(1) Pour la notion de *ductilité*, le lecteur se reportera a notre article « Innovations et suggestions econometriques ». *Econom trica*, 1947

(2) La correlation devient plus etroite entre le prix a la production et les prix des tabacs de luxe.

(1) G. Leduc, *La Théorie des prix de monopole*, th. Aix, 1927 (p 307, note 1).

male de leurs prix, laquelle a déclanché un amoindrissement des bénéfices. Cette baisse est d'autant plus sensible que les variations des tarifs se répercutent sur les quantités consommées, en modifiant dynamiquement la loi du débit. *Mais les tabacs ordinaires sont bien l'objet d'une demande inélastique.*

Nous classons le tabac ordinaire dans le groupe a (ou *c* pour les scaferlatis) *et les tabacs de luxe dans le groupe b* (ou *c* pour les cigarettes).

Ces conclusions sont à rapprocher des travaux de M. Roy, utilisant les données de M. Bérend.

Considérons le rendement qu'amène une majoration de tarif (1).

On peut prendre la valeur approximative (moyenne du coefficient constant et du coefficient variable) :

$$\mu' = 0{,}6$$

Il en résulte que le rendement d'une majoration de tarif est de 0,4; un accroissement de tarif égal à 10 % entraîne un supplément de vente égal à 4 %. Les calculs rudimentaires que nous avons faits permettent de procéder à une double conclusion : les prix de monopole des tabacs sont inférieurs à ceux qui donneraient la recette réelle maximum calculée à partir de la régression rectiligne, mais pas toujours inférieurs à ceux qui, en fait, maximisent les recettes de l'État. La petitesse du nombre des effets non-proportionnels et le sens du mouvement de l'élasticité signifient que les fléchissements des tarifs se traduisent, en général, par une diminution des recettes globales, malgré la hausse de la consommation imputable à la chute tarifaire.

II

CONCLUSIONS ANALYTIQUES DE L'ÉTUDE DE TROIS MARCHÉS INDUSTRIELS FRANÇAIS

Les marchés de la houille, du minerai de fer, du fer et du plomb.

L'étude, — plus difficile avec des statistiques moins denses bien que plus précises que les statistiques agricoles — des marchés industriels, nous a semblé nécessaire si l'on veut apporter un utile contrefort à toute discussion théorique relative à la loi de King. Si l'on veut estimer la réalité d'un effet King qui a « ses racines dans le tréfonds de la nature humaine », comme le dit M. H. Guitton (2), c'est le domaine de l'étude quantitative qui doit être élargi et étendu à l'activité industrielle. Les marchés industriels répondent à des besoins moins inélastiques — ou même élastiques — que ceux que satisfont

(1) La valeur globale de la demande q est :
$D = pq$ p représentant le prix réel de détail. Nous avons la différentielle :
$d\,D = qdp + pdq$ et la relation marshallienne :

$$\frac{dq}{q} = -\mu' \frac{dp}{p},$$

d'où

$$\frac{d\,D}{D} = \frac{dp}{p}(1 - \mu').$$

L'expression $1 - \mu'$, représente le rendement suivant la terminologie de M. Roy.

(2) H. Guitton, *Essai sur la loi de King*, Sirey, Paris, 1938.

les marchés agricoles. Cependant, dans l'ouvrage cité, M. Guitton a constaté la tendance sur les marchés mondiaux de la laine, de la houille, de l'étain et du zinc, tendance plus nette si l'on tient compte des stocks. Les prix ne varient peut-être pas principalement avec l'offre, mais l'effet non-proportionnel apparaît comme une transposition de l'effet King sur la valeur des biens ne répondant plus aux postulats qu'il implique. L'intervention de l'homme, plus grande dans cette économie, la continuité d'une production non saisonnière, ne peuvent annihiler cet effet, mais doivent le freiner ou le faire naître.

On peut concevoir l'exemple suivant : un produit industriel a un succédané; si le prix s'élève, la demande s'amenuise d'une manière que l'on peut supposer continue. Cette demande atteint un certain niveau : Z. Si le prix du produit dépasse celui du succédané, la demande descend à un niveau :

$$z' < z$$

Le produit industriel non irremplaçable sera moins offert, puisqu'il est pratiquement invendu. Mais, dès que les habitudes se seront fixées sur le succédané, ne peut-on concevoir une brusque production du produit principal qui pourra être offert à un moindre prix? Ainsi, par un jeu de bascule mis en mouvement par l'homme, en l'absence d'incidences naturelles tenant aux conditions régnantes dans le domaine agricole, un effet non-proportionnel peut et doit apparaître. La tendance King est bien profondément naturelle. L'évolution *de tous les prix* la révèle en la masquant plus ou moins.

L'homme fait naître un *effet* qui, théoriquement, s'estomperait sans son intervention. C'est ainsi que la structure moderne de très nombreux produits industriels peut engendrer le mouvement d'un mécanisme dont les postulats ne pouvaient pas et ne devaient pas nous faire prévoir l'existence.

On pourrait dire, d'une façon générale, que la loi de King s'applique plus ou moins parfaitement aux évolutions des quantités et des prix des denrées agricoles : aucun bien agricole n'échappe à la loi, par la *nature* de son économie. Une loi analogue peut être découverte dans les fluctuations des prix et des quantités des produits industriels : la *structure* moderne de leur économie tenant à l'intervention humaine, se situe à l'origine même d'un jeu ralenti et peu à peu amplifié.

Si la vérification en peut être faite, nous sommes en présence d'un nouveau témoignage de conceptions mauvaises, d'une preuve de l'impuissance des hommes à régulariser l'économie, lorsque celle-ci est toute dépendante des intérêts du producteur.

Le coup de sonde doit donc être jeté sur les marchés industriels qui intéressent, au premier chef, l'économie française :

Le marché charbonnier,
Les marchés du minerai de fer et du fer.

A ces trois expériences, nous avons encore ajouté celle que l'examen d'un marché moins important peut enrichir : *l'étude du marché français du plomb.*

Les prix de la houille ne sont pas le fruit de la concurrence. Au cours de la période étudiée (1919-1938), ou pendant un long temps de cette période, huit grandes compagnies donnaient à peu près la moitié de la production nationale.

Sept autres compagnies importantes donnaient 25 % de la production. Ainsi, 15 producteurs détenaient les trois quarts de la production. Treize compagnies moyennes fournissaient 15 % de la production. Le reste était donné par 19 sociétés dont chacune produisait plus de 100.000 tonnes par an, et par 56 petites sociétés dont quelques-unes n'employaient que quelques dizaines d'ouvriers (1).

L'exploitation minière française offre donc l'aspect d'une concentration plus poussée qu'en Angleterre ou en Belgique.

Les prix peuvent-ils, dans ces conditions, être en corrélation étroite avec les quantités extraites? Ce marché est lié au marché international; largement ouvert, est-il susceptible de déceler l'effet King? Ce produit hétérogène n'est-il pas à l'opposé du bien que caractérise l'identité dans chacune des unités vendues?

La coupure de 1929 intéresse-t-elle exclusivement l'évolution des prix agricoles? Bien que 1936 soit une année-type dans l'histoire de l'économie charbonnière, nous avons conservé la césure faite à la fin des dix années d'après-guerre. Le maintien de cette division dans le domaine industriel est, d'ailleurs, *à priori*, justifié. Jusqu'en 1929, en effet, les prix des matières premières montent plus vite que les prix des produits finis. Ensuite, pendant la chute des prix, ceux des matières premières ont baissé plus vite que ceux des produits finis. Une telle dissociation autorise à conserver une division, par d'autres côtés, intéressante.

Il n'y a pas de corrélation entre les prix et la production (2). Le prix augmente; mais de 1920 à 1928, il diminue. Pendant les vingt années précédant 1914, le prix de la houille augmentait, mais ce mouvement de hausse correspondait à un mouvement général de tous les prix industriels. Le mouvement de hausse que nous avons dégagé, par la régression, et qui, d'ailleurs, subsiste dans la généralité d'après-guerre, est imputable à l'accroissement du coût de production de l'exploitation minière lié lui-même à l'épuisement progressif des gisements qui s'est accentué depuis une trentaine d'années. Il est juste encore de remarquer que le mouvement de hausse des prix est dû, en même temps, à la diminution du temps de travail de fond et à l'augmentation concomitante du niveau des charges sociales. La baisse découverte de 1919 à 1928 trouve plusieurs raisons : non seulement l'instabilité monétaire, facteur perpétuel de perturbation des prix, se situe à l'origine des variations désordonnées des cours, mais l'inclusion de la Moselle, en 1919, fait surgir un écart entre les prix pratiqués en ce département et dans les autres bassins à la faveur de celui-là; cet écart se resserre, par la suite, mais la déviation originelle a contribué à faire fléchir les prix nationaux ou à freiner leur mouvement de montée. Cette influence s'accentue dès 1920, en raison du système incohérent de la répartition administrative : la surtaxe de compensation frappant la houille française maintenait le prix à un étiage plus bas que celui de la concurrence. Après 1929,

(1) Voir le rapport d'enquête sur le marché charbonnier, Dunod, Paris, 1937 ·
R. Lafitte-Laplace, *L'Économie charbonnière de la France*, M Girard, Paris, 1933
F. Maurette, *Les grands marchés des matières premières*, Colin, Paris, 1922.

(2) Il est à noter que la production dont il s'agit est la production nette metropolitaine de combustibles minéraux (houille, anthracite, lignite) La seule corrélation que nous ayons pu calculer entre prix et production, n'est donc pas représentative de la liaison P, Q.

les prix montent presque continûment; la production est de qualité supérieure par suite du perfectionnement donné à la préparation mécanique du charbon et du soin que l'on apporte à classer les différentes espèces.

La corrélation prix-quantités extraites n'étant pas significative, nous avons pris comme *variable motrice* les disponibilités *réelles*, assimilées à la consommation annuelle, de la France, en combustibles minéraux solides. Les corrélations calculées sont faibles, mais elles existent. *Le prix de la houille dépend* en première ligne, du commerce international. Les prix varient donc en plus forte corrélation avec la demande qu'avec l'offre, une fois les réserves admises sur l'identification que nous avons posée entre consommation et disponibilités. Le sens de cette dernière corrélation ($r = -0{,}786$, de 1929 à 1938) est intéressant à remarquer, au point de vue de l'analyse théorique. Dans la formation des prix industriels, le facteur prédominant n'est pas l'offre; la production est rigide. Au contraire, la demande est particulièrement mouvante. Ce sont les variations de la demande qui impriment une réelle action sur les prix industriels. Il n'en est pas moins vrai que le processus de la formation des prix intérieurs, influencée par les variations d'une demande incertaine est, en quelque sorte, noyé dans les mouvements de formation internationale des prix : on peut dire que le prix français dépendait du prix anglais avant 1914. Mais, de 1919 à 1938, la politique charbonnière anglaise à l'égard de la France a été trop absolue, et la Grande-Bretagne s'est vue aux prises avec des difficultés immenses. L'approvisionnement de la Sarre intervient, les exportations allemandes se sont accrues (accords de Spa en 1920) et le fournisseur britannique, autrefois directeur du marché, restreignant le volume de ses envois, en imposant des prix élevés, n'est plus maître de notre marché national. *Les prix français dépendent des prix pratiqués sur les principaux marchés de l'Europe.* Les stocks, en fin d'année, sur le carreau de la mine n'entretiennent-ils pas une certaine influence sur la formation des prix? Les corrélations entre les prix et les stocks sont pratiquement nulles. Mais leur adjonction aux quantités extraites fait hausser la corrélation existant entre les prix et la production; l'impulsion a lieu en sens contraire dans la période générale. Le marché est ouvert; l'action des stocks combinée avec celle qu'exercent les masses extraites n'est pas perceptible. Ce résultat économétrique s'accorde avec la théorie que nous avons esquissée dans « Les Problèmes de la corrélation et de l'élasticité, étude théorique autour de la loi de King ». Le signe des corrélations suffit à donner au stockage le sens spécial qu'il revêt dans l'offre charbonnière. L'accroissement des stocks, la nécessité de stockage, opération difficile et parfois périlleuse, obligent le producteur à diminuer ses prix afin d'activer la demande. Ils impriment une orientation bien définie à sa trésorerie et à son bilan. Pendant ce temps, le consommateur qui ne méconnaît pas toujours la cause réelle d'un abaissement des tarifs, ne s'intéresse plus à l'entretien de ses stocks propres. La mine est toujours capable de lui donner les tonnages nécessaires. Le volume de la demande se réduit de tout le tonnage normalement destiné à l'entretien des stocks au stade du commerce et de la consommation. Les bas prix qui peuvent, en définitive, être maintenus à la suite d'une inflation des stocks sont, eux-mêmes, susceptibles de déclancher cette inflation et d'engager le consommateur à vivre au jour le jour. Ainsi, nous paraît

s'expliquer le mouvement de la balance caractérisant le lien qui unit le volume des stocks à celui de la demande. Mais les corrélations ne présentent pas une signification décisive, et ce sont des suggestions appuyées sur l'expérience qui, seules, ici, peuvent répondre aux signes de coefficients faibles. Les stocks ont été grossissant :

$$S = 0{,}154\, t + 0{,}70$$

Cette équation, valable de 1919 à 1938, impliquait un accroissement alarmant. Au mal ainsi découvert, quel était le remède? Dans la mesure où la demande continuait sa marche ascendante, le remède efficace ne pouvait être que brutal : il consistait à atteindre, au moyen de méthodes concertées, les limites du plan international : l'arrêt de l'extraction, sa limitation forcée au moment de l'engorgement du marché. Les prix *liés* au marché international reflètent-ils les oscillations de l'extraction? Fonction plus étroite du rendement que du volume de l'extraction, les prix n'en présentent pas moins *une très sensible inélasticité*, en même temps qu'un manque de ductilité appréciable. S'il n'y a pas de corrélation entre les prix et les quantités extraites, quelle est la variable qui influe le plus sur les quantités consommées ? Les coefficients de corrélation entre la production et la demande française sont les suivants :

$$\begin{aligned} &1920\text{-}1938 : r = + 0{,}897, \\ &1920\text{-}1928 : r_1 = + 0{,}962, \\ &1929\text{-}1938 : r_2 = + 0{,}882. \end{aligned}$$

La demande de houille dépend davantage de la production que des prix; et elle *est très malléable*. Le prix de détail est lui-même fortement sensibilisé par les oscillations des prix de gros des combustibles minéraux. Entre les prix nominaux à la production et à la consommation, nous avons obtenu les corrélations suivantes :

$$\begin{aligned} &1920\text{-}1939 : r = + 0{,}891, \\ &1920\text{-}1928 : r_1 = + 0{,}927, \\ &1929\text{-}1939 : r_2 = + 0{,}962 \end{aligned}$$

et les prix de détail présentent de l'inertie.

Coefficient d'inertie :

$$v = 1{,}78$$

Fait important qui ne saurait démontrer la liaison étroite existant entre la production et la demande : *celle-ci est élastique et tend à devenir de plus en plus élastique*. Il semble qu'il faille voir dans ce résultat la conclusion que la houille risque de devenir *très vite* le parent pauvre de l'économie future. La loi de King ne s'applique pas; la valeur globale varie plutôt avec la production qu'avec les prix, suivant une corrélation positive. *Le produit considéré appartient au groupe A*. Si, comme on l'a trop souvent imprudemment *affirmé*, la loi de King était d'*application* générale, elle pourrait être étendue à la demande de travail. Une fois sa vérification reconnue, elle justifierait les mesures sociales dont le but est de réduire l'importance du temps de travail. En effet, en ce cas, le montant global des salaires serait d'autant plus élevé que le nombre d'heures de

labeur serait plus faible. *L'observation économétrique ne permet pas cette généralisation sur le marché considéré.*

L'exploration d'un domaine éloigné du terrain classique de King s'est poursuivie sur le marché du minerai de fer, du fer, et sur le marché du plomb. La faiblesse des statistiques ne donne que des coefficients pauvres en conclusions détaillées. On peut cependant préciser que le change a joué un rôle prépondérant dans la formation des prix français, aussi bien dans celle des prix de concurrence du minerai de fer et du fer. Ces prix sont élastiques et ductiles; la demande de minerai de fer est *élastique*, autant de *faits* qui doivent infirmer l'application recherchée de la loi de King : *le minerai de fer et le fer appartiennent au groupe A.* Des conclusions analogues s'imposent en ce qui concerne le marché français du minerai de plomb et du plomb.

III

ANALYSE D'UN MARCHÉ DE SERVICE

La détermination économétrique
de la loi de la demande en matière de transport ferroviaire de voyageurs.
(S. N. C. F.)

Au dyptyque production-demande se substitue ici le plan de la *demande* d'un service. Cette demande est élastique en 1re classe, moins élastique en 2e classe et nettement inélastique en 3e classe, de 1920 à 1938. Les coefficients qui mesurent cette dernière inélasticité sont, d'ailleurs, extrêmement variables. La loi des dépenses non-proportionnelles, applicable au transport-voyageurs en 1re classe (service *b*) n'est plus vérifiée par la demande de voyage en 3e classe (groupe a).

Les éléments fournis par la Direction commerciale de la S. N. C. F. ont permis de *déterminer a priori la courbe de la demande*, qu'il est possible de rapprocher d'une courbe de la demande correspondante construite *a posteriori*.

Quelle est l'influence de la cherté des tarifs sur l'importance des recettes-voyageurs? Il ne suffit pas de dire, au moyen de calcul, que la demande est inélastique ou élastique. Observons, en effet, que l'influence des variations des tarifs sur le montant des recettes est la résultante de deux effets opposés :

1° D'abord, l'augmentation des recettes, à trafic égal, en fonction du niveau des tarifs. Cette augmentation est proportionnelle;

2° L'influence du niveau des tarifs sur le volume du trafic.

C'est cette deuxième influence, ce deuxième effet que les techniciens désignent sous le nom d'évasion du trafic qui constitue le point crucial de notre étude statistique.

Pour la période un peu longue qui a été choisie (1920-1941) on peut définir le niveau des tarifs, par la recette kilométrique moyenne brute, qui est la moyenne pondérée des tarifs divers. Cette recette kilométrique moyenne brute est égale au quotient :

$$\frac{\text{Recettes brutes}}{\text{Voyageurs-km.}}$$

Autour de cette recette kilométrique moyenne, s'échelonne tout un éventail de tarifs, dans le rapport de 1 à 11.

L'effet qui se produirait à un certain niveau de tarification pour les voyageurs payant le plein tarif ne pourra se produire qu'à un niveau supérieur pour les voyageurs qui jouissent des privilèges de la réduction tarifaire. L'effet de cet éventail des tarifs est donc immédiat : il consiste dans un *caractère de progressivité* de l'influence du niveau des tarifs sur le trafic. Cet éventail des tarifs a été modifié pendant la période étudiée. L'étude est difficile si l'on ne procède pas à une élimination arbitraire de ces modifications; il est, d'ailleurs, impossible d'estimer exactement les reports de trafic d'une catégorie de billets sur une autre. La base statistique la plus acceptable consiste dans la considération des recettes et du trafic global en regard duquel il faut mettre la recette kilométrique moyenne brute. La détermination de l'influence du niveau des tarifs sur le volume du trafic revient à établir la courbe de la demande de transport, et cette étude implique un examen *a priori* des causes profondes des variations du trafic et des prix. La diminution et la disparition de la demande de transport ferroviaire sont généralement mal examinées et la concurrence automobile qui en est l'origine est parfois mal précisée. Comme tout service accessoire, le transport a une valeur d'usage à peu près indéterminable; la cherté des tarifs a un effet psychologique faible, qui n'agit que très lentement et très progressivement pour comprimer le volume du trafic. La seule hypothèse, nécessaire à l'établissement *a posteriori* de la courbe, qui puisse être faite, est *qu'il existe une courbe de la demande* à allure régulièrement décroissante, sans seuils ni paliers.

Posons que la cherté des tarifs s'obtient en divisant la recette moyenne kilométrique par l'indice du coût de la vie, le tout étant rapporté à la base 1 en 1913. On a :

$$\text{Cherté des tarifs : } W = \frac{\text{Recette kilométrique brute}}{\text{Recette kilométrique brute de 1913} \times \text{coût de la vie.}}$$

En portant en abscisses W et en ordonnées, le trafic-voyageurs T_v, nous aboutissons à un nuage de points sans contour simple que traduit, par ailleurs, la mauvaise corrélation calculée. Ceci prouve que la loi de variation est masquée par une cause de perturbation extérieure. L'origine réside dans les variations de l'activité générale du pays et du pouvoir d'achat réel de la clientèle, auxquels vient se superposer l'action croissante de la concurrence-automobile, surtout à partir de 1925. Et cependant, à tarif égal le trafic doit être le même, un certain temps après une hausse des tarifs. Corrigeant T_v (1) au moyen de la courbe capricieuse dont il vient d'être fait mention, le groupe de points dispersés se transforme en une courbe régulière à forme parabolique.

$$T_v = - 26{,}66\ W^2 + 16{,}66\ W + 25{,}73.$$

Outre les réserves que suggère cette formule, il est intéressant de noter que l'observation de graphique fait apparaître des branches aberrantes vers le bas; ces branches correspondent à des élévations brutales des tarifs; 1926-

(1) T_v : milliards de voyageurs-kilomètres.

1927 et 1938. Si l'on majore les tarifs, le volume du trafic en subit une compression nettement plus sensible que lorsqu'on les manie lentement.

A l'appui de ces diverses conclusions, il est bon de dégager une loi de variation des dépenses des usagers. 1938 est l'année la plus récente avant la guerre, où une certaine stabilisation des indices des prix ait pu être observée; on peut la prendre comme année de référence. Si l'on prend comme loi de variation du trafic normal, l'équation précédente, avec le coefficient correctif de 1938 (1,02), il vient :

$$T_1 = - 27{,}2\ W^2 + 17\ W + 26{,}25$$

Pour calculer la recette correspondante (dépense de l'usager), il suffit de reprendre le produit moyen du voyageur-kilomètre. En 1938, pour W = 0,687 il a été de 0 fr. 1.991. Par conséquent, pour W quelconque, il est :

$$J = \frac{0{,}1991}{0{,}687} W = 0{,}29\ W.$$

On obtient ainsi :

$$D = 0{,}29\ W \times T_1.$$

ou

$$D = - 7{,}89\ W^3 + 4{,}93\ W^2 + 7{,}61\ W,$$

D étant la dépense correspondante, soit la recette correspondante de la S. N. C. F.

La dernière équation exprime des milliards. La recette est donc représentée par une cubique qui fait apparaître un maximum de D pour W = 0,813. Le maximum a pour valeur : 5,2 milliards. En 1938, la recette n'a été que de 4,39 milliards. En raison des relèvements tarifaires, ce D était normalement bas. La valeur normale tirée de la dernière équation écrite eût été de 4,99 milliards. Nous voyons ainsi combien l'augmentation des recettes de la S. N. C. F. à attendre d'un accroissement des tarifs se trouvait automatiquement bornée. *L'existence d'un maximum des recettes constitue donc le résultat essentiel de cette analyse statistique.* Mais ce n'est point le seul. A côté des phénomènes indiqués au début de ce rapide rappel, il est important de retenir une conclusion à laquelle nous avons pu parvenir : *la vitesse de l'évasion du trafic croissante avec le niveau des tarifs.*

La situation financière des chemins de fer ne peut donc être redressée par le simpliste jeu d'une majoration tarifaire. Avant toute expérimentation, il est indispensable de savoir si l'on a ou non atteint le maximum; car, au delà d'un certain point critique, les majorations successives ne peuvent plus qu'aboutir à la généralisation du marasme et à l'aggravation de la situation définie par le bilan général.

La détermination de ce point critique n'a pas été recherchée dans ce travail auquel il nous a fallu assigner une frontière prématurée. Il s'agirait de comparer les résultats trouvés avec la variation des dépenses d'exploitation du trafic. Cette corrélation n'est autre que l'analyse du problème du prix de revient ferroviaire.

L'analyse n'a pas été jusque-là; elle trouvait son terme naturel dans le cadre général fixé à ce travail.

Les résultats statistiques brièvement et fort incomplètement rappelés s'interprètent par la théorie générale que nous avons construite dans « Les Problèmes de la corrélation et de l'élasticité, étude théorique autour de la loi de King ».

L'année 1929 a dévoilé une réelle discontinuité de l'équilibre économique. Mais les causes profondes de cette transformation ont échappé à une investigation animée au premier chef par la simple vie des chiffres.

La politique économique fondée sur la recherche économétrique a reçu, au cours de la conclusion de l'ouvrage une rapide esquisse sur laquelle nous ne nous proposons pas de revenir ici.

Il est évident que nous acceptons la relativité d'appréciations fondées sur une série limitée d'analyses. Mais il est sûr que la boussole de l'économètre a le pouvoir de détecter une série de phénomènes importants qui doivent commander la décision pratique. La loi de King s'applique avec plus de rigueur aux cultures spéciales, peu sujettes à la concurrence étrangère. Le mécanisme des prix ne suffit pas toujours à équilibrer la production. Lorsque nous sommes sur le terrain agricole, le volume de la production dépend, avant tout, de circonstances météorologiques. Si l'on admet qu'un mécanisme des prix est absolument immodifiable, il est clair que tout système de taxation doit se révéler inopérant. La régularisation du niveau des offres sur le marché métropolitain peut être obtenue au moyen de diverses méthodes : la plus puissante, certes, est celle qui consiste à voir dans la liberté du commerce extérieur une solution au problème. Le maniement des stocks, le report des excédents d'une année sur la suivante sont encore une solution. On peut donc porter remède aux conséquences néfastes du jeu d'un mécanisme naturel, mais cela n'implique pas une généralisation hâtive de l'application *positive* de la loi de King dans le domaine agricole et dans le domaine industriel. La loi de King, cependant, apparaît, à tout instant, comme l'expression d'une *force* plus ou moins virtuelle; cette loi s'applique à des marchandises qui semblaient y échapper autrefois, quand le marché s'est révélé sensibilisé par des interventions humaines incohérentes ou arbitraires; les krachs boursiers illustrent la loi, comme l'a curieusement remarqué M. H. Guitton. L'apparition d'effets King, d'effets non-proportionnels est fréquente et leur existence rappelle incessamment la tendance que nous pensons avoir dégagée.

Sous l'angle de la théorie économique, nous sommes parvenus aux résultats suivants : alors qu'une vérification éventuelle traduit la loi de King comme l'expression d'une norme statique, nous considérons les effets capillaires décelés comme l'assurance d'une formule de tendance essentiellement dynamique.

La corrélation suffit-elle à l'analyse théorique de phénomènes aussi complexes que les phénomènes économiques, surtout lorsque cette corrélation est simple? Jusqu'à preuve du contraire, nous estimons que cette méthode d'étude qui a déjà porté des fruits est une excellent méthode. Elle permet d'agir comme le physicien ou comme le chimiste qui font abstraction de phénomènes connexes pour en tenir compte après l'observation à dessein simplifiée. La corrélation élevée stipule la proportionnalité approximative entre les variations des phénomènes observés; la corrélation faible ou pratiquement nulle enseigne la disproportionnalité, la non-proportionnalité. A cet égard, il est important, à notre

avis, de rapprocher les conclusions théoriques auxquelles aboutissent deux auteurs particulièrement connus par leurs travaux statistiques : MM. Guitton et Milhau.

Le premier de ces auteurs a étudié dans son « Essai sur la loi de King » un certain nombre de marchés français. Ses conclusions rappellent, à quelques égards, les nôtres, lorsque M. Guitton souligne ce qu'il appelle l'effet non-proportionnel en Économie politique. *Il n'y a, en effet, jamais de proportionnalité dans les phénomènes économiques.* Et les tentatives d'économie dirigée qui veulent intégrer à la structure d'une économie un mécanisme distributeur de changements *à base de proportionnalité* semblent méconnaître ce postulat de l'économie.

Si séduisante que puissent être les formules du salaire proportionnel de M. Schueller, si intéressante et si profondément vraie que puisse être la loi de Rueff quant à la co-variation des prix et des salaires, tout phénomène économique nous apparaît, *dans le temps*, comme l'image d'une variation qui *doit* ignorer la proportionnalité. Les coefficients de corrélation sont rarement élevés, ce qui signifie que les variations proportionnelles ne sont pas du domaine de l'observation statistique. Mais le calcul peut donner lieu à une opinion différente. C'est ainsi que M. Milhau, étudiant le marché français du vin, — lequel réunit de nombreuses conditions toutes particulières, — a pu calculer plusieurs coefficients de corrélation très élevés.

De ce fait, il est tentant de vouloir rapprocher les variations économiques de fluctuations proportionnelles, simples et d'autant plus près de la proportionnalité mathématique que le coefficient de Pearson est plus près de l'unité. Néanmoins, c'est bien la non-proportionnalité qui est la règle *absolue.* Car le coefficient de corrélation le plus élevé dénote l'absence de proportionnalité, s'il n'est pas égal à — 1 ou + 1.

La relation de Pearson qui se retrouve à chaque instant, dans nos études, a été appliquée en raison de la *simplicité d'interprétation* qu'elle présume : *à savoir que la dépendance entre deux phénomènes mesurés est diversement connaissable, mais plus facilement saisissable quand la corrélation est forte que lorsqu'elle est petite.*

Mais nous n'avons jamais pensé que la dépendance complexe est moins certaine que la dépendance simple que suggère la régression rectiligne.

C'est bien le calcul de coefficients — et ce calcul seul — qui nous a fait souvenir que des liens peuvent exister entre deux phénomènes économiques, autres que celui de cause à effet. Et ceci est vrai même si l'on admet que la constance de la similitude des courbes relatives aux phénomènes s'oppose au rejet de l'hypothèse de coïncidences dues au hasard.

Najac (Aveyron). Septembre 1946.

***