

Analyse des faits économiques et sociaux

M. François PERROUX, professeur (1)

Cours du lundi : *Les modèles mathématiques de l'équilibre et de la croissance*.

Le concept de l'équilibre se formalise aisément en une mathématique simple, empruntée à la mécanique classique ; en statique déjà, on a demandé si cette forme ne détruit pas l'agent, l'opérateur et n'élimine pas l'hétérogénéité essentielle à un monde économique d'hommes et d'objets humanisés. La même curiosité s'éveille, mais avec plus d'acuité quand l'analyse rapproche l'équilibre de la croissance. A propos de deux élaborations notables, celle par R. Solow de la croissance régulière (*steady state*) (2) et celle, par J. Hicks, de la croissance à l'équilibre (*equilibrium growth*) (3), on remet en question les conditions de possibilité analytique de la croissance équilibrée et croyons nous, on peut montrer que le déséquilibre est inhérent à la croissance qui s'accomplit dans et par les changements de structure et que, dans toutes les économies décentralisées, de multiples et incessantes interventions, inavouées pour une large part, s'emploient à transformer en *croissance harmonisée*.

Les deux maîtres ouvrages nous transportent dans le monde des *paraboles* (the *world of paraboles*, K. M. Solow, op. cit. p. 1), c'est-à-dire des « récits fictifs » par lesquels « des relations morales ou spirituelles » des relations économiques dans notre cas « sont exprimées typiquement ». Les paraboles appellent l'interprétation : la nôtre interroge ces modèles sur 1) la direction de recherche qu'ils proposent, 2) leur succès ou leur échec dans leur tentative

(1) Par décision de l'Assemblée du Collège de France, la chaire d'Analyse des Faits économiques et sociaux a été déclarée Chaire à Laboratoire, cf. M. Bataillon, *Le Collège de France*, in *Revue de l'Enseignement supérieur*, n° 2, 1962, p. 41 et 42.

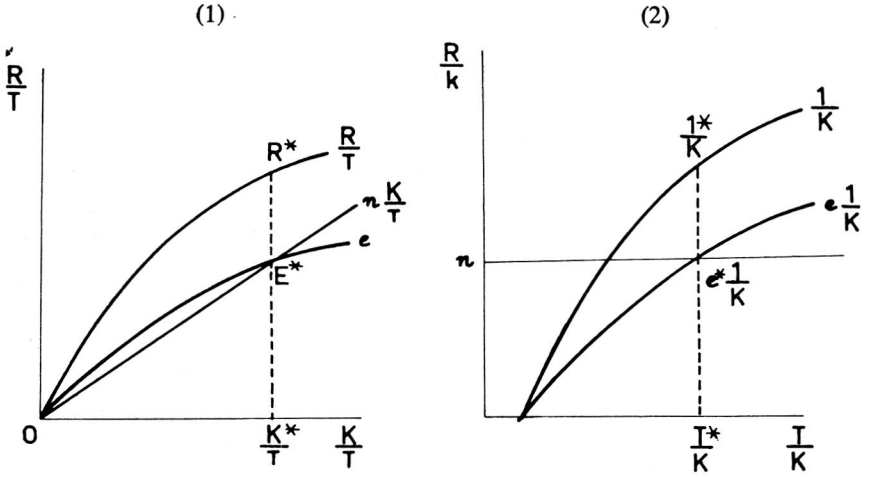
(2) R. M. Solow, *Growth Theory*, Clarendon Press, Oxford, 1970. Cette exposition fait suite à de nombreuses et importantes contributions, bien connues du spécialiste.

(3) J. Hicks, *Capital and growth*, Oxford, 1965. Ce remarquable ouvrage doit être considéré comme une partie importante de la dynamique du célèbre auteur de *Value and Capital*, 1946, 2^e éd., Oxford, 1946.

d'éliminer les phénomènes multi-sectoriels et les effets dissymétriques qui s'établissent entre eux, 3) leur contenu implicitement normatif. L'enquête se concentre sur les trois figures privilégiées de l'équilibre : son *existence*, son *optimalité* et sa *stabilité*.

A. *Le steady state de R. Solow*

On rappelle qu'il se condense dans des expressions algébriques et géométriques simples.



$\frac{R}{T}$: revenu brut par unité de travail

e : épargne

$\frac{K}{T}$: investissement requis par unité de travail

n : taux de croissance de la population

R^* : revenu d'équilibre

E^* : épargne d'équilibre

$$\frac{dK}{dT} = eR \quad (1)$$

$$R = F(K, T) \quad (2)$$

$$T = T_0 e^{nt} \quad (3)$$

$$eF(K, T) = nK \quad (4)$$

$\frac{R}{K}$: revenu net par unité de capital

$\frac{1}{K}$: inverse du coefficient de capital

$\frac{T}{K}$: travail par unité de capital

$e \frac{1}{K}$: épargne

$\frac{1^*}{K}$: revenu d'équilibre

$e^* \frac{1}{K}$: épargne d'équilibre

n : taux de croissance de la population

Il est classique de reconnaître l'avantage du modèle de R. Solow par comparaison avec celui de R. F. Harrod.

Mais *quid* des trois figures privilégiées qui nous intéressent ?

a) *Existence*. Cet équilibre de quantités globales n'existe économiquement que si la composition (composition sectorielle) de ces quantités globales est indifférente. Si l'on suppose des interventions éclairées, on sort des conditions rigoureuses du modèle.

b) *Stabilité*. Elle est construite à partir de l'égalité coutumière de l'épargne et de l'investissement. Si $n \frac{K}{T} > E^*$ ou $< E^*$; si $e \frac{I}{K} > e^* \frac{1}{K}$ ou $< e^* \frac{1}{K}$, des forces ramènent le système à sa position d'équilibre. Mais le jeu de l'intérêt du capital (non explicité), comme tout autre mécanisme d'ajustement, est menacé par toute introduction d'hétérogénéités sectorielles.

c) *Optimalité*. Elle est suggérée par l'expression fautive : *golden rate of growth*; elle se construit comme une maximisation de la consommation :

une droite de productivité $d \frac{R}{T}$ de même pente que $dn \frac{K}{T}$ et tangente en un point C de consommation maximum, à la courbe $\frac{R}{T}$ en R^* . On a alors :

$$d \frac{R}{K} = n$$

$$\text{et } d \frac{R}{K} \cdot K = \frac{de}{e} \cdot K$$

Les choses sont ainsi au mieux, mais il est clair qu'il n'est aucunement nécessaire que ce point de maximisation de la consommation se trouve sur l'ordonnée qui passe au point E^* .

Les changements du point d'équilibre se lisent aisément par le déplacement des courbes caractéristiques quand on fait varier le taux d'accroissement de la population. Seulement, on pouvait s'y attendre, le progrès technique ne s'introduit dans le modèle qu'en le soumettant à des contraintes très astreignantes concernant le progrès *labour augmenting* et les capitaux d'« âges » différents.

Il y a les plus précises raisons de douter que cet ingénieux modèle « explicite » les traits rassemblés dans un petit tableau d'histoire raisonnée, dressé par N. Kaldor en 1958. Dans une « longue période » peu définie, on y réunit

a) un taux de croissance peu variable du produit réel par travailleur, b) un capital par travailleur croissant à taux constant, c) une approximative égalité du taux de croissance du produit réel et du taux de croissance du capital réel, d) un taux de profit du capital à *trend* à peu près horizontal, e) un taux de croissance du produit par travailleur très inégal d'un pays à l'autre, f) la coïncidence d'un taux élevé d'investissement, rapporté au produit et d'un profit total élevé dans le revenu total. Les situations historiques à partir desquelles ce tableau a été dressé ont connu à n'en pas douter des progrès techniques de types variés, des secteurs inégalement croissants, inégalement productifs et inégalement actifs les uns sur les autres et, enfin, une multiplicité d'interventions dont on oublie la fréquence quand on présente un modèle de réactions spontanées. Joignons qu'il est difficile de séparer un tableau d'histoire raisonnée, réduite à quelques traits pour la longue période de la *dynamique d'encadrement* (population, innovations, institutions qui agit sur les variables observées (et les variables fonctionnelles du modèle).

Le modèle n'explique pas les paramètres de la répartition autrement qu'en intégrant une « division des tâches » familière : le salarié consomme, le capitaliste épargne. L'investissement et l'épargne donnent-ils *pouvoir* ? En ce cas, la « division des tâches » exprime, bien involontairement, une *non séparation des pouvoirs*. Question cruciale qui ne se pose même pas dans une certaine tradition théorique et doctrinale.

Ce modèle lance la curiosité de l'interprète dans la direction des variables « classiques », dépouillées de toute occasion de se caractériser dans un milieu d'organisation différent du capitalisme. Il nous éloigne de la *croissance* située dans un *développement* et considérée du point de vue *des progrès et du progrès*.

B. *L'équilibrium growth de J. Hicks*

L'équilibre pour J. Hicks se caractérise par l'état où toutes les unités qui jouissent d'une certaine liberté d'option indépendante, choisissent, parmi les alternatives qui s'offrent à elles, celles qu'elles préfèrent. Définition profonde mais qui risque de condamner certaines hypothèses *de base* sur lesquelles se construit la croissance à l'équilibre.

L'existence de l'équilibre est distinguée nettement de son optimalité ; quant à sa stabilité, il faut la déduire des conditions du modèle :

a) *La croissance à l'équilibre*

Les conditions sont très restrictives : technique et goûts donnés ; croissance homothétique à taux constant ; biens homogènes : un bien de consommation, un bien de capital remplacé, à l'équilibre, quand il est usé par un bien de capital produit ; coefficients de production fixes.

L'équilibre est déterminé comme suit :

Variables

π = prix du bien de consommation (blé)	ξ = produit du bien de consommation
p = prix du bien de capital (tracteur)	x = produit du bien de production
w = salaire du travail	T = travail employé
q = quasi rente (profit) du bien de capital	K = stock de capital
r = taux du profit	g = taux de croissance
α = coefficient de capital pour la production du bien de consommation	S = propension à l'épargne
β = coefficient de travail pour la production du bien de consommation	S_1 = propension à l'épargne sur le profit.
a = coefficient de travail pour la production du bien de capital	
b = coefficient de travail pour la production du bien de capital.	

La structure essentielle du modèle ne change pas si l'on introduit :

- la pluralité des techniques,
- la pluralité des biens de capital,
- la part des facteurs (une même part du profit est obtenue avec des taux de profit différents selon la technique et selon la valeur du rapport des coefficients de production).

Le passage d'un équilibre à un autre serait évidemment à la limite du possible sous les conditions très astreignantes qui précèdent. L'élévation ou la diminution du taux de croissance avec une technique constante rend inévitable *une certaine laxité*. On admettra donc :

- que les coefficients de production ne sont pas absolument rigides,
- que les prix ne sont pas ceux de la concurrence des *textbooks* mais du *full cost*,
- enfin, mais c'est *trop* évident, que l'ajustement dépend de la capacité de prévision et de décision des entrepreneurs.

Equations de l'équilibre

Equations des prix	Equations des quantités	Equations de l'épargne
(1) $\pi = g\alpha + w\beta$ (a)	(6) $K = \alpha\xi + ax$	(11) $px = S(px + \pi\xi)$
(2) $p = ga + wb$	(7) $T = \beta\xi + bx$	
(3) $q = rp$ (b)	(8) $x = gK'$	(12) $S = S_1(rpK)$ (e)
(4) $\frac{p}{w} = \frac{b}{1 - ra}, \frac{q}{w} = \frac{rb}{1 - ra}$ (c)	(9) $\frac{K}{\xi} = \frac{\alpha}{1 - ag}, \frac{x}{\xi} = \frac{\alpha g}{1 - ag}$	
(5) $\frac{\pi}{w} = \beta + \frac{r\alpha b}{1 - ra}$ (d)	(10) $\frac{T}{\xi} = \beta + \frac{\alpha b g}{1 - ag}$	

(a) A l'équilibre, les rendements des facteurs de production sont égaux dans les deux industries.

(b) La dépréciation étant négligée.

(c) Par substitution de (3) dans (2).

(d) En prenant l'inverse de $\frac{\pi}{w}$, on a le salaire réel,

$\frac{\pi}{w}$ le prix des biens de consommation sur le salaire augmente avec r ,
 $\frac{\pi}{w}$ le taux du profit,

w le salaire réel décroît quand le taux du profit augmente (*wage frontier*),
 π le salaire réel est donné exogènement.

(e) Si toute l'épargne se fait sur profit.

Nous tombons de l'empyrée, sans que la légitimation analytique y gagne. Le modèle reproduit toutes les caractéristiques de la pensée néoclassique sur des simplifications héroïques : homogénéité du monde des biens, structure constante, technique constante, antagonisme de principe entre taux de profit réel et salaire réel. Le mécanisme *capitaliste* est rigoureusement formalisé : l'existence de l'équilibre sous des conditions aussi astreignantes peut être

écrite en algèbre simple : on doute qu'une quelconque existence économique de l'équilibre puisse en être inférée sur modèles moins opposés à l'essentiel d'un monde d'agents hétérogènes et inégaux, de biens hétérogènes et combinés les uns avec les autres, où la croissance implique un changement des structures.

B. La croissance et l'optimum

L'optimum est construit à partir d'une abstraction héroïque qui, dès le départ, renonce à surmonter les difficultés

- de la comparaison inter-subjective des utilités,
- de la prise en compte des rendements croissants,
- de l'évaluation des préférences de temps subjectives,
- enfin, de la considération des économies externes.

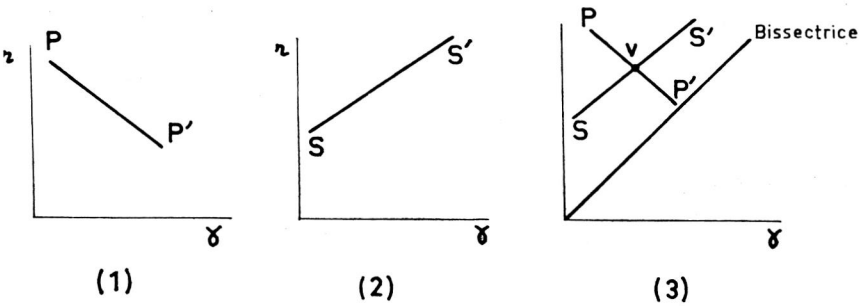
On admet : 1) que l'économie croît à rendements constants, 2) qu'il n'y a pas de différences entre les goûts des sujets.

Le préliminaire fait prévoir une construction logique qui peut bien être ingénieuse mais dont on sent la gêne devant l'impossibilité d'abandonner la concurrence complète et le désir de ne pas la répudier. « Nous allons au delà de l'économie concurrentielle » (*the more or less competitive economy*) (ouvrage cité, p. 204), mais « la forme d'organisation par laquelle l'optimum est atteint » n'est pas déterminée (même référence). Que signifie exactement, dès lors, la caractérisation du sentier qui peut satisfaire l'optimum ?

Quoi qu'il en soit, pour un stock de capital initial donné et un flux de travail pendant une période, on peut soit maximiser des flux successifs de consommation sous la contrainte que le capital terminal ne sera pas inférieur à une valeur donnée, soit maximiser le capital terminal sous la contrainte que les flux de consommation successifs ne seront pas inférieurs à une valeur donnée.

a. La maximisation du capital terminal (K_{t_N}) repose sur une exploitation particulière de l'équilibre de von Neumann et sur une prise en compte dans l'optique choisie du théorème du *turnpike*. (Nous avons comparé précisément la présentation conventionnelle du théorème avec la présentation de J. Hicks).

b. Quant à l'optimum par la maximisation des flux de consommation, il se construit à partir de deux fonctions (1 et 2) de trends en longue période : l'une (fonction de productivité PP') reliant le taux moyen de croissance du flux des biens de consommation (γ) au taux de l'intérêt (r), l'autre (fonction d'épargne SS') reliant l'épargne au taux de l'intérêt.



Le taux de *croissance* à l'équilibre (3) est à l'intersection (v) de ces deux fonctions de trends de longue période (3).

Ce taux (v) d'équilibre est aussi un taux d'optimum sous les conditions suivantes :

- a) Il coïncide avec le taux naturel de croissance de l'économie (taux de croissance de la force de travail).
- b) Le taux d'intérêt (profit) (r) est suffisant pour susciter l'épargne nécessaire à ce taux de croissance.
- c) A ce taux, la technique et le capital d'équilibre permettent le plein emploi de la force de travail.

Le détail d'élaboration du modèle (qu'il ne peut être question d'exposer et de repenser *ici*) est dans la ligne exacte de la logique choisie sous des conditions héroïques. Il ne dissipe pas, en ce qui concerne l'optimisation, le malaise déjà éprouvé en ce qui concerne l'existence de l'équilibre. Les difficultés fondamentales de l'*optimisation* si elle n'est point étrangère à l'*essentiel* de la réalité observable sont écartées d'entrée de jeu, le mécanisme de la répartition se réduit à des attributions formelles au capital (intérêt-profit) et au travail (salaire) et le coût de la contrainte pour les diverses catégories sociales ne peut même pas être envisagé puisque l'on retient, formellement, la *wage frontier* et refuse de dire quoi que ce soit de l'organisation.

Pour ce qui est de la *stabilité*, on observe que le progrès technique, qui déplace le point vers la droite, sur la courbe PP', n'est pas traité comme endogène, c'est-à-dire provoqué par les forces résultant explicitement des équations. La régulation est censée faite par r (intérêt, profit) mais on n'explique pas la différence entre profit (quasi rente) et intérêt pendant la

transition, enfin la technologie étant *en principe* supposée constante, on voit mal comment on passe de r et γ déviés de leurs niveaux d'équilibre à r_1 et γ_1 correspondent à un nouveau niveau d'équilibre.

Qu'est-ce que tout ce modèle minutieux *ajoute* à l'équilibre stationnaire et au circuit élargi ? Très peu nous semble-t-il. La croissance approximativement homothétique, est-ce la croissance ? Ou cette première image doit-elle être considérée comme un exercice préalable invitant à redessiner entièrement un modèle à partir de l'hypothèse que la croissance *est* déséquilibre (plus ou moins rattrapé), qu'elle *est* changement de structures (plus ou moins supportable), que lorsqu'elle n'est point trop instable elle doit pour partie ce caractère à un grand nombre d'interventions de l'économie privée (non pleinement concurrentielle) et des pouvoirs sociaux ?

L'auteur lui-même écrit (ouvrage cité p. 182) « A chaque pas que nous avons fait pour définir plus *strictement* ce modèle d'équilibre *sa ressemblance est devenue plus étroite avec le vieux modèle d'équilibre statique et même stationnaire* ».

Cours du jeudi : *L'inflation : Modèles mathématiques et repérage de la réalité.*

L'inflation est abondamment analysée en termes globaux soit par les néo-quantitativistes, soit par les néokeynésiens, soit par les analyses plus rares qui commencent (4) à dégager une combinaison de ces deux théories. En revanche la génération de l'inflation dans un sous-ensemble (secteur) et sa propagation entre sous-ensembles est très insuffisante. La recherche de ce cours tend donc à combler cette lacune par l'élaboration de modèles nouveaux que, pour faire bref, on appellera modèles *d'inflation sectorielle*.

L'exigence analytique impose de passer a) de la « loi » de L. WALRAS à la propagation ; b) du modèle à un secteur aux modèles plurisectoriels.

Les premiers résultats de cette recherche prolongent et — croyons-nous — confirment ceux que nous avons obtenus par les modèles multisectoriels en termes réels.

(4) François PERROUX, *L'inflazione degli anni sessanta 1970*, Cassa di Risparmio, Roma, 1972.

A. De la « loi » de L. WALRAS à l'analyse de la propagation

Pour un vecteur prix (P) et une fonction de demande *algébrique* de monnaie X (P) deux expressions sont d'usage courant

$$PX (P) \equiv 0$$

$$PX (P) = 0$$

L'identité en tout cas et l'égalité à l'équilibre expriment deux contenus économiques entièrement différents l'un de l'autre et même opposés l'un à l'autre.

A titre heuristique on évoquera dans un tout autre domaine trois conceptions de la *balance* (on ne dit pas *équilibre*) sans reste, positif ou négatif.

Soit la balance extérieure d'une nation.

La balance de ses créances et de ses dettes est nécessairement équilibrée : à chaque créance correspond une dette, la même quantité est créance et, avec signe contraire, dette, moyennant les conventions usuelles, c'est une nécessité comptable. On écrira si l'on veut une identité, à condition de savoir ce qu'on dit par cette identité.

Quant à la balance des transactions (importations, exportations, invisibles positifs, invisibles négatifs) la différence globale pour une période bien déterminée, peut toujours être écrite comme un *solde compensateur* ; en *incluant* dans les comptes ce solde compensateur on obtient évidemment une *balance sans reste, en tous les cas*. Pour comprendre quel est dans la réalité économique le solde compensateur et comment il a joué ou joue dans la période considérée il sera bon d'écrire des égalités ou inégalités, mais non d'écrire une identité qui suggérerait que, quelles que soient les valeurs des variables l'équilibre est toujours obtenu pendant la période. On confondrait une interprétation faite d'interrogations (hypothèses, vérifications) avec une *commodité comptable*.

Enfin la *balance des règlements effectifs*, des mouvements de fonds qui, effectivement paient les dettes et recouvrent les créances, n'est évidemment pas nécessairement en équilibre, pendant une période bien déterminée ; la différence pendant cette période est assimilable à une offre-demande de crédit.

On vient de parler de période bien déterminée ; si l'on désirait au plan de l'analyse économique affirmer que l'équilibre se réalise toujours au cours d'une suite de périodes, il faudrait spécifier quelle elle est et expliciter analytiquement le *modus operandi* des variables qui conduisent à l'équilibre : en

d'autres termes, définir des conditions de stabilité et si l'on formalise, choisir entre les mathématisations différentielles, topologiques ou cybernétiques (*ergodicité*) de cet état appelé stable.

Des énoncés, entre eux contradictoires s'ils sont pris en rigueur, précisent l'intérêt analytique de choisir entre identité et égalité.

La « loi » de L. WALRAS se fonderait sur

a) La compatibilité des agrégats de la comptabilité nationale (J. Denizet) — ce qui ne dit rien sur la façon dont ces agrégats enregistrés ex post sont devenus intercompatibles.

b) L'interdépendance générale, si tous les marchés sont en équilibre le dernier l'est aussi (Don Patinkin); en statique, en effet, si l'on suppose acquises les conditions de parfaite communication des marchés et d'homogénéité des biens et de la monnaie. Mais rien n'est dit sur les conditions effectives de la communication des marchés et de l'homogénéité des biens et services.

c) La règle du « rien pour rien » ou contrainte budgétaire (P.A. Samuelson, R. Dorfman, Robert Solow); mais les agents ne dépensent pas que leur revenu (strictement défini comme un flux permanent, issu d'une source spécifiée); s'ils ne dépensaient que leur revenu, une contrainte additionnelle quelconque fixant le montant dépensable du revenu interdisait d'écrire l'identité.

En statique, la discussion se concentre sur l'opposition entre le modèle *M. Morishima* (5) et le modèle de *Marc Lichnerowicz* (6), qui qualifient les lois de stabilité formulées par J. R. Hicks (7).

M. Morishima tient que la loi de L. Walras implique : *identité et matrice irréductible*; *Marc Lichnerowicz* qu'elle tient encore sous des conditions affaiblies : *égalité et matrice indécomposable*. Un examen minutieux permet d'établir que la seconde interprétation est correcte. $P(X)P = 0$ à l'équilibre, la matrice étant indécomposable.

En dynamique étroite (marché parfait), la stabilité est construite par le théorème de P. A. Samuelson (8) comme un enchaînement mécanique de quantités. Mais il est correct, pensons-nous, de traduire les décisions des

(5) *Equilibrium stability, and growth, a multisectoral analysis*, Oxford, 1964.

(6) Sur la loi de demande en fonction du prix, *Annales de l'Institut Henri-Poincaré*, 1969, p. 255-273.

(7) *Value and Capital*, cité. Cf. Daniel Mc Fadden. On Hicksian stability in : *Value, Capital and growth* édité par J. N. Wolfe, Edinburgh, Edinburgh University Press, 1968.

(8) P. A. Samuelson, *Les fondements de l'analyse économique*, trad. G. Gaudot, Gauthier Villars, Paris, 1965, p. 341 et suivantes.

agents par une expression *intégrodifférentielle*. Chaque décision (D) de chaque agent, en chaque instant, est fonction des variables de mémoire (v_m) et des variables de projet (v_p), les unes et les autres qualifiées par un horizon de temps :

$$D_t = f \left(\int_{t-m}^t v_m, \int_t^{t+z} v_p \right)$$

L'enchaînement mécanique ne tient plus et les conséquences sont décisives dans le domaine de la théorie *du tâtonnement*.

Bien que jusqu'à 1900, L. Walras (9) ait considéré des ajustements quasi-réels par le marché, à partir de cette date, il considère des ajustements hypothétiques (contrats provisoires, *recontracting*, coups pour rien) construits par l'observateur extérieur du marché ou par *l'Hypothetical Auctioneer*, le calcul de la solution par ce tiers étant pris comme équivalent à l'opération du marché.

En quel numéraire le calcul se fait-il ? Non dans le numéraire des opérateurs, mais bien dans le numéraire de *l'Hypothetical Auctioneer* (J. Hicks, Federico Caffé) (10). Mais *l'Hypothetical Auctioneer* ne peut connaître les variables de mémoire et les variables de projet des opérateurs. Si bien que, dans un milieu si peu *hétérogène* et si peu *dynamique* que ce soit, la stabilité devient problématique, autant que les forces d'autorégulation du marché (11).

Une conception de la monnaie découle de ces analyses : elle est *un instrument d'homogénéisation des biens et des services*. Cette homogénéisation n'est posée qu'à la limite ; dans le monde observable et dans les formalisations respectant les *conditions de possibilité*, la tendance vers l'homogénéisation est condamnée à l'échec. Entre opérateurs hétérogènes et en dynamique, la mesure de la stabilité est justiciable de la théorie de la propagation.

(9) William Jaffé, *Walras' theory of tatonnement : a critique of recent interpretations*, *The Journal of political economy* 1967.

(10) J. Hicks, *Critical essays in monetary theory*, Oxford, 1967, p. 3 ; F. Caffé, *Teoria e problemi di politica sociale*, Laterza, 1970, p. 45.

(11) Hukukane Nikaido dans le chapitre X de *Introduction to sets and mapping in modern economics*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, Londres, 1970, écrit seulement que le système walrasien possède une solution sous deux conditions : 1, la continuité des fonctions ; 2, la loi de Walras : $W = 0$.

Celle-ci se forme sur trois niveaux.

a. *La décomposition par marchés*

On en considère autant que l'exige un problème spécial. Sur un niveau assez général (12), on distingue — le marché des biens de consommation et d'usage, — le marché des produits intermédiaires, — le marché des biens de production, — le marché du travail, — le marché de la terre (ressources naturelles), — le marché des titres. Un système simple d'équations, en expression instantanée, précise la situation inflationniste sur chacun des six marchés, qui ne sont évidemment ni parfaitement ni immédiatement inter-communicants. Un état inflationniste global comporte des espaces inégalement inflationnistes et des périodes de plans et d'ajustements inégales sous une pression inflationniste.

b. *La matrice des « industries »*

Soient

$\sum_{j=1}^n \Delta D_j$: accroissement de la *Demande*

$\sum_{j=1}^n \Delta X_j$: accroissement du *Produit*

$\sum_{j=1}^n \Delta S_j$: variation des *Stocks*

$\sum_{j=1}^n \Delta M_j$: variation des *Importations*

On a pour l'équilibre :

$$\sum_{j=1}^n \Delta D_j = \sum_{j=1}^n (\Delta X_j + \Delta M_j + \Delta S_j) \quad (1)$$

L'accroissement relatif des trois « réponses » du système donne les coefficients de propagation :

$$\frac{\Delta X_j}{\Delta D_j} = p_j, \quad \frac{\Delta M_j}{\Delta D_j} = m_j, \quad \frac{\Delta S_j}{\Delta D_j} = s_j$$

(12) R. Zaneletti, *Inflazione ed interrelazione tra mercati*, Milano, A. Guiffré, 1964.

Si la réponse est donnée, mais non pas totalement par ΔM_j et ΔS_j , on a $\Delta X_j > 0$. Ce supplément de production se propage en direction des sous-ensembles. On a (ΔV_i : variation des produits intermédiaires achetés par les X_i) :

$$\Delta X_j = \sum_{i=1}^{i=n} (\Delta X_i - \Delta U_i) + \sum_{r=1}^{r=n} \Delta M_r + \sum_{z=1}^{z=n} \Delta S_z \quad (2)$$

On a remarqué que $\Delta X_i - \Delta U_i$ est l'accroissement marginal de la valeur ajoutée ($X_i - U_i$) ; soit cette différence : ΔV_i :

$$\Delta X_j = \sum_{i=1}^{i=n} \Delta V_i + \sum_{r=1}^{r=n} \Delta M_r + \sum_{z=1}^{z=n} \Delta S_z \quad (2 a)$$

La valeur ajoutée V_i étant, en première approximation composée de profit (π_i) et de salaire (S_i), $\Delta V_i = \Delta (\pi_i + S_i)$, on écrit les coefficients de propagation, à cet égard :

$$\frac{\Delta \pi_i}{\Delta X_j} = b_i, \quad \frac{\Delta S_i}{\Delta X_j} = w_i$$

Pour passer des *volumes* aux *valeurs*, chaque terme X_j , X_i , V_i est décomposé en une quantité et un prix et on prend en compte les quantités élémentaires :

$$\sum_{j=1}^{j=n} q_j \text{ et les prix élémentaires : } \sum_{j=1}^{j=n} p_j.$$

Chaque π_i et chaque S_i peut être assorti d'une propension à la consommation et d'une propension à l'épargne, l'impulsion initiale $\sum_{i=1}^{j=n} \Delta D_j$ est ainsi reliée à un accroissement déterminé des sortes d'emploi final.

Les prix de la statistique disponible doivent être, autant qu'il est possible, qualifiés analytiquement, en rapprochant de l'analyse matricielle, l'analyse du régime des prix. Dans une hiérarchie verticale l'élévation des prix est déterminée d'échelon en échelon par la dimension de l'élévation initiale du prix et par la dimension de l'achat à l'extérieur à l'échelon suivant. Ce modèle de transmission de la hausse par les produits intermédiaires se précise, au delà de la concurrence complète en introduisant la concurrence hétérogène (R. TRIFFIN), la concurrence monopolistique, le duopole et l'oligopole. L'effet global net d'une hausse initiale est la résultante d'un effet de monopole et d'un effet de productivité.

La propagation des changements des prix et des flux n'est jamais correctement analysée en considérant que le milieu est homogène ; ce que précisément l'on fait quand on combine un modèle de marché parfait avec des données institutionnelles et macroéconomiques sur la monnaie et la banque.

c. La matrice des unités de paiement

La matrice des unités de paiement (GOODWIN, J. S. CHIPMAN) figure l'égalité des recettes et des dépenses et permet de les distinguer nettement des injections monétaires nettes.

Pour

$\Delta R_{(t)}$: vecteur colonne des changements de recettes dans les secteurs (1 à n) au temps t.

ΔB : vecteur colonne du changement de l'injection (impulsion) monétaire nette dans les mêmes secteurs.

I : matrice unité.

On écrit le multiplicateur sectoriel

$$(1) \quad \Delta R_{(t)} = \Delta B [I + a + a^2 + \dots + a^{t-1}]$$

Pour l'accroissement de la dépense par injection dans le secteur i, égal au rapport entre la dépense par injection ΔB_i et la dépense totale du secteur i, ΔD_i ,

$$e_i = \frac{\Delta B_i}{\sum_{i=1}^n \Delta D_i}$$

Et pour K_i le multiplicateur du sous-ensemble i, égal à l'accroissement des recettes de i sur l'accroissement de la dépense par injection

$$K_i = \frac{\Delta R_i}{\sum_{i=1}^n \Delta B_i}$$

On a sous forme matricielle condensée et en vecteurs colonnes

$$(2) \quad K_{(t)} = e + aK_{(t-1)}$$

Il est possible de dynamiser ce système (13) ; un progrès ultérieur est obtenu par des multiplicateurs non linéaires (14) et par un modèle multi-sectoriel de croissance avec différences dans la structure des biens de production liées à la croissance (15).

B. Du modèle à un secteur aux inflations sectorielles

Le modèle de croissance à un secteur (R. SOLOW) prétend, on l'a dit, substituer à l'instabilité inhérente au modèle de croissance à coefficients fixes de production une croissance stable au point d'équilibre. Mais il est relativement aisé de caractériser les « ratés » des deux prétendus stabilisateurs endogènes, 1) le taux de l'intérêt, 2) la valeur des actifs monétaires en termes de prix (effet d'encaisse réelle réinterprété).

Quant aux modèles agrégés de croissance, dits modèles à deux actifs (monnaie et capital), ils laissent subsister de graves incertitudes que l'on soumet à la critique, du point de vue :

- a) des paramètres de politique monétaire (R. SOLOW),
- b) de la discussion sur la monnaie bien de production ou bien de consommation (J. TOBIN, David LEVHARI, DON PATINKIN),
- e) du parallèle entre les deux écoles (monétariste et keynésienne (J.-L. STEIN) (16).

En filigrane de toutes les analyses spéciales on retrouve (par exemple à l'occasion de l'hypothèse de l'adaptation instantanée par les prix), la dis-

(13) Par n équations de la forme :

$$x_i(t) - \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j(t) - \sum_{j=1}^n b_{ij} \dot{x}_j(t) = r_i(t)$$

- $r_i(t)$: demande exogène du secteur ouvert, pour le bien considéré.
- b_{ij} : coefficient de stock de produit du secteur i requis par le secteur j par unité de flux de son propre produit.
- a_{ij} : coefficient technique des flux, c'est-à-dire nombre d'unités du produit du secteur i absorbé, en transactions courantes par le secteur j.
- $x_i(t)$: taux de production du bien i à l'instant (t).
- $\dot{x}_i(t)$: taux de *changement* du taux précédent au temps (t).

(14) H. NIKAIDO, *Balanced Growth in a Multisector Model of income propagation*, *Review of Economic Studies*, 1964.

(15) P. V. HENIN, *Capital, production, circulation monétaire*, Paris, 1970.

(16) Il nous est agréable de signaler tout particulièrement l'article de Jérôme L. STEIN : *Monetary growth theory in perspective*, *American economic review*, mars 1970.

cussion concernant la loi de L. WALRAS (*identité* ou *égalité à l'équilibre*). Dans les modèles plus approchés du réel le degré réalisable de stabilité sur un sentier dépend de réactions spontanées et de paramètres de politique monétaire qui ne sont vraiment compris que par les inflations sectorielles.

a) *Inflations interindustrielles*

La courte période est *traversée* par des forces de longue période (période de développement) telles que le trend des propensions à la consommation, les pressions relatives des groupes sociaux et les progrès de la propagation de l'information. Un flux de monnaie additionnel agit toujours sur des milieux inégalement réceptifs — (amplifiants ou absorbants) — parce qu'ils ont chacun un endettement différent, et des investissements différents (investissements de remplacement, investissements additionnels nets).

Les industries de la croissance et, sous un autre angle, les industries entièrement nouvelles, les industries de base et les industries acclimatées ou en regression sont marquées par des différences concernant la période de maturation de leurs produits, les éléments composants de leur coût et le régime de leur prix. Très sommairement et en première approximation, on pourrait dire que les industries nouvelles et les industries qui se renouvellent sont inflationnistes en courte et déflationnistes en longue période.

L'investissement total d'autre part, étant composé d'investissements entraînants et d'investissements entraînés, l'épargne doit être adapté aux secteurs et aux périodes, pour balancer *efficacement* l'investissement.

Les manipulations globales des flux monétaires sont donc insuffisantes pour freiner l'inflation ; la politique monétaire ne serait efficace qu'en admettant des interventions sélectives par secteurs (emploi, crédit, fiscalité) basées sur la projection d'une structure de départ, d'une structure de transformation et d'une structure terminale équilibrée au moins approximativement.

b) *Inflations interlocales*

Les inflations importées dans une nation ne résultent que sous conditions spécifiées de l'excès des exportations de cette nation sur les importations, les deux termes étant évalués globalement ; l'impact sectoriel doit être caractérisé.

En outre plusieurs types d'inflations importées, ignorées par le néoclassicisme doivent toujours être prises en compte. Elles résultent

- 1) de la présence des secteurs *concurrentés* (R. COURBIS),
- 2) des centres monétaires implantés (Eurodollars),

3) (éventuellement) de la pression inflationniste des investissements directs en provenance de l'extérieur (17).

L'analyse correcte de la monnaie, de la croissance et de l'inflation suppose une même interprétation centrale qui invite à rectifier l'idée d'un contrôle par la seule monnaie et réhabilite la politique *économique*, attachée aux facteurs réels.

Les défauts de coordination, en France entre politique monétaire ou financière et politique inscrite dans le Plan sont, à cet égard, chargés d'un sens qui n'a été encore ni parfaitement mis au jour, ni profondément médité.

Travaux et missions de M. François PERROUX, professeur

DISTINCTIONS

Profesor Honoris Causa de l'Academia Diplomática, Lima (Perou), octobre 1971.

Membre de la Sociedad Peruana de Filosofia, Lima (Perou), octobre 1971.

Profesor Honorario de la Escuela de Administración de Empresas de Barcelona, mars 1972.

Doctor Honoris Causa, Universidad de Barcelona (Réception, mars 1972).

SÉMINAIRES

Séminaire d'Econométrie, qui s'est déroulé au Collège de France, en mars 1971, avec la participation du Professeur H. O. WOLD, professeur à l'Université de Göteborg, Suède et de M. le Professeur C. DAGUM, professeur à l'*Institute for Advanced Studies* de Princeton.

Séminaire inter-disciplinaire (co-dirigé par M. François Perroux et M. André Lichnerowicz (Chaire de Physique mathématique) de novembre 1971 à mai 1972.

(17) Sur ces points cf. François PERROUX, Jean DENIZET, BOURGUINAT, *Inflation, dollar, Eurodollar*, Gallimard, Idées, 1972.

TRAVAUX ET EXPOSÉS

Evolution et structures sociales-économiques, xx^e réunion internationale du Centre Européen de Documentation et d'Information, « Bilan et Perspectives de l'Europe », Madrid, juillet 1971.

Séance de travail avec la participation de M. le Professeur A. Lichnerowicz et de M. le Professeur H. O. Wold, professeur à l'Université de Göteborg, ISEA, Paris, novembre 1971.

Séance de travail entre M. F. Perroux et M. H. O. Wold, à Göteborg, Suède, le 18 décembre 1971.

La notion de stabilité d'un système économique : mathématisations différentielle, topologique et cybernétique : ergodicité et stabilité, Versailles, juin 1972.

El acoplamiento de la Industria y la Agricultura (Conférence au Centre des Hautes Etudes Militaires), Lima, octobre 1971.

El análisis de los polos de desarrollo y de los polos de intergración (Conférence à l'Instituto Nacional de Planificación), Lima, octobre 1971.

La Industria y la universalización de la cultura (Conférence à l'Instituto de Estudios Peruanos, Lima, octobre 1971).

L'Europe des années 71 et 72 (Conférence à l'Academia Diplomática), Lima, octobre 1971.

El estructuralismo y las estructuras económicas (Discours de réception à la Sociedad Peruana de Filosofía, Casa de La Cultura, Lima, octobre 1971).

El equilibrio de Von Neumann (Conférence à l'Universidad del Pacifico, Lima, octobre 1971).

Structures mathématiques et structures du réel en économie - Repères fondamentaux (Discours de réception pour l'investiture de Docteur Honoris Causa de l'Université de Barcelone, mars 1972).

Comparaison entre trois équilibres mathématiques : — l'équilibre V. PARETO, l'équilibre Von NEUMANN, l'équilibre Marc-André LICHNEROWICZ (Voyage d'études à Moscou, invitation conjointe faite par l'Académie des Sciences à MM. François Perroux et André Lichnerowicz, octobre 1971).

Structures mathématiques et structures du réel en économie (Conférence donnée à Strasbourg dans le cadre des Conférences des FECS et des ICS, mai 1972).

La Politique commence au point où cesse la violence (Séance de travail à la Rencontre mondiale des non-violents et des violents, avec des technocrates et des experts mondiaux de l'économie et du développement, pour la transformation radicale des structures injustes qui exploitent les peuples et les pauvres, Driebergen près d'Utrecht (Hollande, avril 1972). Intervention sur la communication de M. J. TINBERGEN.

Le Système de la Méditerranée (Conférence donnée à Paris, Comité de la Méditerranée, juin 1972).

ARTICLES

— *Le théorème Heckscher-Ohlin-Samuelson, La théorie du commerce international et le développement inégal* (*Mondes en Développement*, n° 1, 1971).

— *El teorema de Heckscher-Ohlin-Samuelson, La teoria del comercio internacional y el intercambio desigual* (traduction espagnole, *Cuadernos Franco-Españoles de Economía*, 1, Madrid, 1971).

— *L'inflazione degli anni 60, Cassa di Risparmio di Roma*, juin 1972).

— *L'inflation des années 60 : La composante monétaire avec référence spéciale aux « influences internationales »* (*Economie appliquée*, t. XXIV, 1971, n° 3).

— *Structuralisme, modèles économiques, structures économiques* (*Economie appliquée*, t. XXIV, 1971, n° 3).

— *Estructuralismo, modelos economicos, Estructuras economicas* (traduction espagnole, *Anales de Economía*, Instituto « Sancho de Moncada », mars 1971).

— *Inflation monétaire et structure sectorielle* (*Le Monde*, septembre 1971).

— *L'équilibre de Von Neumann : premier essai d'évaluation* (*Economies et Sociétés*), Cahiers de l'I.S.E.A., tome V, n° 10, octobre 1971).

— *Le modèle M.A.L. et le renouvellement des modèles d'échange économique* (*Economies et Sociétés*, Cahiers de l'I.S.E.A., tome V, n° 10, octobre 1971).

— *Forces dans le Monde et sécurité en Europe* (*Le Monde diplomatique*, mai 1972).

— *Leadership, dollar, stagflation and all that...* (Revue *Dirigeant*, juin 1972).

— *Le heurt des stratégies industrielles en Méditerranée* (*Le Monde de l'Economie*, 11 juillet 1972).

— *Le système de la Méditerranée* (*Revue du Marché Commun*, juillet-août 1972).

— *Les « inconnues » de la croissance* (C.R. de l'ouvrage de MM. J.-J. Carré, P. Dubois et E. Malinvaud, *l'Expansion*, n° 54, juillet-août 1972).

— *L'Europe et le Couple Industrie-Agriculture* (*L'Europe contemporaine*, Union européenne d'éditions, à paraître prochainement).

— *Systèmes et structures économiques* (Préface pour le livre de M. Ernest Teilhac, Aubier-Montaigne, Paris, 1972).

PUBLICATIONS

Direction des Revues : *Economie Appliquée, Economies et Sociétés, Mondes en Développement.*

OUVRAGES

— *Inflation, dollar, euro-dollar* (en collaboration avec Jean Denizet et Henri Bourguinat, Gallimard, Collection Idées, Paris, 1971, 319 p.).

— *Masse et Classe* (Casterman, Paris, 1972, 146 p.).

— *Aliénation et société industrielle* (traduction japonaise, Tokio, 1971).

— *Independencia de la Nación* (traduction espagnole, ICE Ediciones, Madrid, 1972).

— *Pierre le Brun, Points de vue* (Témoignages écrits par quelques-uns de ses amis et derniers propos et écrits de P.L.B.), Paris, 1972.

— *Indépendance de la Nation* (traduction hongroise, Budapest).

*Travaux de M. le Professeur Henri CHAMBRE,
Sous-directeur du Laboratoire*

Economie des Pays de l'Est

Dans le cadre des travaux d'économie mathématique poursuivis par M. F. Perroux, plusieurs modèles soviétiques ont été étudiés, en particulier celui de V. S. Pugasev qui entreprend d'insérer l'étude de l'optimum *local* dans celle de l'optimum *global* d'une économie. Une partie de ces travaux a été publiée dans *Economies et Sociétés* (1972, n° 1) avec la traduction française des principales études de V. S. Pugasev.

En même temps, avec le concours d'anciens élèves de M. H. Chambre à l'*Ecole Pratique des Hautes Etudes*, l'étude des rapports économiques et juridiques existant entre la Commission Economique Européenne (Bruxelles) et le Conseil d'Aide Economique Mutuelle (Comecon, Varsovie) a été entreprise et se poursuit.

1) LIVRES

— L'U.R.S.S. (en collaboration avec A. Blanc, professeur à l'Université de Paris-Nanterre) (Collection *Magellan*, P.U.F., 1971, 262 p.).

— *L'économie planifiée* (Coll. *Que sais-je ?*, 3^e éd. refondue, P.U.F., 1972, 126 p.).

2) ARTICLES

— *Lénine, Léninisme* (*Encyclopédia Universalis*, tome 10, Paris, 1971).

— *Introduction aux travaux de V. S. Pugasev* (*Economies et Sociétés*, 1972, n° 1).

— *L'économie chinoise : estimations soviétiques* (*Projet*, 1972, n° 64).

— *Le Profit en U.R.S.S.* (*Economie Appliquée*, 1972, n° 4).

3) DIRECTIONS

3) Direction de la Série : « Economie planifiée » des *Cahiers de l'ISEA*, et publication du n° 30 : *Economie mathématique en U.R.S.S.* (*Economies et Sociétés*, 1972, n° 1).

Co-direction de la Série « Economie mathématique et économétrie » des *Cahiers de l'I.S.E.A.* (*Economies et Sociétés*, 1971, n° 8 et 10).

TRAVAUX DU LABORATOIRE

Ils sont faits par R. Demonts, Maître de Recherche à l'I.S.E.A., M. C. Jessua, Doyen de la Faculté économique de Besançon, M. Pinson, Chef de travaux à l'Ecole pratique des Hautes Etudes, Chargé de Recherche à l'I.S.E.A.

La note de compte rendu, est présentée par M. C. Jessua.

L'étude des séries statistiques du commerce extérieur de produits manufacturés de la France et de l'Allemagne, entreprise pour la période de 1963 à 1970, nous a permis de repérer un certain nombre de *disparités* extrêmement significatives entre ces deux économies.

Ces disparités concernent sans doute le volume des échanges, mais aussi la structure du commerce extérieur. On est frappé de constater la place importante que tiennent les exportations allemandes de produits en provenance d'industries modernes, d'industries scientifiques, de branches à haute valeur ajoutée, produits exportés vers les pays les plus avancés du globe. Il suffirait presque d'inverser les termes des propositions précédentes pour caractériser le commerce extérieur français : quant au volume, le commerce français représente moins de la moitié du commerce allemand ; quant à sa structure, on remarque que les exportations françaises font une bien moins large place que les exportations allemandes aux produits des industries modernes et scientifiques : la différence est encore plus frappante lorsqu'on met en parallèle les marchés explorés respectivement par les exportateurs français et allemands. On s'aperçoit en effet alors que la France exporte une part plus considérable de ses produits vers les pays sous-développés, vers la zone franc et vers ses partenaires de la Communauté Economique Européenne que ce n'est le cas de l'Allemagne.

Toutes ces indications sont corroborées par l'analyse fine des nombreuses catégories de produits que notre étude nous a permis de distinguer : on en retire l'impression de *deux pays d'un poids économique très inégal*, l'Allemagne manifestant d'autre part une capacité d'expansion sur les marchés extérieurs très supérieure à la France.

Si, au cours des dix dernières années, la France a pu, dans une certaine mesure, atténuer un peu son infériorité sur ces points, il n'en reste pas moins que ces disparités subsistent et que l'Allemagne, point sur lequel il y aura lieu de revenir, constitue pour la France le *partenaire principal* : elle absorbe environ 20 % de nos exportations totales alors que la France n'absorbe que 12 % des exportations allemandes. Elle fournit 31 % de ses importations (proportions relatives à l'année 1970). Toutes ces affirmations reposent sur

une documentation originale réunie par l'I.S.E.A. à partir des données brutes fournies par l'Office Statistique des Communautés Européennes. C'est ainsi que la structure des exportations par produits et par destinations s'établit, pour 1963 et pour 1970, de la façon suivante :

Tableau I
Structure des exportations par produits

	1970		1963	
	F	A	A	F
Demi-produits	37 %	30 %	34 %	31 %
Equipement	27 %	40 %	31 %	38 %
Consommation	36 %	30 %	35 %	32 %

Tableau II
Structure des exportations par destinations

De	1963		1970	
	F	A	F	A
Vers :				
Allemagne ou France	15 %	10 %	20 %	12 %
Reste de la C.E.E.	21 %	25 %	24 %	26 %
Autres pays industriels de l'Ouest	21 %	36 %	20 %	34 %
Pays sous-développés	35 %	19 %	26 %	17 %

Par souci de brièveté, les tableaux ci-dessus sont très agrégés ; les données plus fines que nous avons rassemblées par ailleurs permettent de mieux mesurer l'importance des disparités structurelles pour des branches significatives de l'état d'avancement scientifique et technique.

Dès lors, un certain nombre de questions pourront utilement être abordées pour la suite de notre recherche.

Premier groupe de questions

D'où provient la supériorité de l'Allemagne par rapport à la France ?

Il nous faudra repérer l'apparition et les manifestations de cette supériorité sur séries longues ainsi que grâce à la documentation historique dont on dispose.

Deuxième groupe de questions

Dans la ligne de longue période de l'expansion allemande, quel rôle est venue jouer l'édification de la C.E.E. et quels en sont véritablement les effets sur l'Allemagne et sur ses relations avec la France ?

Troisième groupe de questions

Il s'agira d'élaborer la notion de partenaire principal en se demandant :

a) quelles sont ses conséquences pour la France vis-à-vis de l'Allemagne dans les domaines de la conjoncture, des flux de produits, des flux d'informations techniques, des investissements directs ?

b) S'interroger sur le rôle que jouent dans les relations France-Allemagne, les investissements directs des firmes américaines en R.F.A.

Ces questions, dont l'énoncé n'est pas limitatif, nous amèneront à préciser les relations asymétriques qui peuvent exister entre deux pays de même niveau de développement, mais de compétitivité différente ainsi que les leçons qu'on en peut tirer pour l'avenir.

PUBLICATIONS

Monique PINSON, article destiné au Cahier T.9 de « Economies et Sociétés », Série « Information-Recherche-Innovation », dirigée par François Russo.

L'étude que nous avons faite a porté sur « La coopération internationale en matière de brevets et le Traité de Washington » (*Patent Cooperation Treaty*, dit P.C.T. du 19 juin 1970).

ANNEXE

Les résultats (surplus ou déficits) de commerce extérieur de la France et de l'Allemagne ont été, en 1963 et 1970, pour les produits manufacturés, globalement et par grands secteurs, les suivants :

1 000 \$ US

	1963		1970	
	F	A	F	A
Demi-produits	+ 493 424	+ 1 173 383	— 186 037	+ 1 745 572
Equipement . .	+ 183 925	+ 3 798 052	+ 191 045	+ 7 323 888
Consommation	+ 1 100 200	+ 2 325 879	+ 1 502 851	+ 4 048 762
Total	+ 1 777 549	+ 7 297 314	+ 1 507 859	+ 13 118 222

La baisse du surplus de la France entre 1963 et 1970 est due :

1) Au fait que le surplus dans les *demi-produits* est devenu léger déficit en 1970, principalement à cause des branches :

a) *Chimie* dont le surplus de 113 303 en 1963 est devenu déficit de 89 698 en 1970, probablement faute de capacité.

b) *Métaux non ferreux* dont le déficit est passé de 89 698 en 1963 à 554 973 en 1969.

2) A la stagnation du surplus dans les *biens d'équipement* (il y a même eu un déficit en 1969).

Au contraire, on voit que la croissance du surplus de l'Allemagne est due principalement aux résultats de son commerce de *biens d'équipement*.

C'est surtout dans ce domaine des biens d'équipement que se manifestent la force de l'Allemagne et la faiblesse relative de la France. On s'attendrait en effet que la France, pays très développé, équilibre plus ou moins son commerce de biens d'équipement avec les autres pays développés et gagne un surplus important avec les pays sous-développés. Ce n'est pas ce qu'on constate : elle est déficitaire largement avec les pays développés et compense ce déficit par ses ventes aux pays sous-développés ou moins développés (pays de l'Est, pays semi-développés (Espagne...)).

L'Allemagne, au contraire, a un surplus aussi important avec les pays développés qu'avec les centres pays.

C'est ce que montre le tableau suivant :

	1963		1970	
	F	A	F	A
Allemagne ou France	— 270 974	+ 277 250	— 767 692	+ 780 489
Autres pays de la C.E.E.	+ 40 460	+ 1 069 339	— 88 261	+ 1 424 039
Autres pays développés	— 435 257	+ 837 468	— 859 411	+ 1 496 409
Surplus en déficit avec les pays développés d'Occident	— 665 771	+ 2 184 057	— 1 715 364	+ 3 700 937
Pays sous-développés	+ 680 750	+ 1 070 235	+ 1 344 290	+ 2 329 281
Pays de l'Est	+ 58 751	+ 185 807	+ 295 601	+ 437 521
Pays semi-développés	+ 110 086	+ 357 953	+ 266 518	+ 856 149
Surplus ou déficit avec les pays moins développés	+ 849 696	+ 1 613 995	+ 1 906 409	+ 3 622 951
Surplus en déficit global	+ 183 925	+ 3 798 052	+ 191 075	+ 7 323 888