6.4.1. Malinvaud, le capital et l'intérêt

Avec le développement de l'école néo-walrassienne, surtout avec la version de l'équilibre général intertemporel complet, le cadre analytique de la science économique a beaucoup changé. Il était « agrégatif » c'est-à-dire qu'auparavant les économistes traitaient des grandeurs agrégées telles LA consommation, LE capital, LE taux d'intérêt, LE salaire… L'économie néo-walrassienne désagrège : elle réduit l'économie à un nombre astronomique (mais fini) d'entités élémentaires, des espèces d'atomes de la matière économique. Facteurs non produits, produits de consommation, produits d'équipement, monnaie, tout n'est que BIENS. En ajoutant le temps et l'incertitude, on ne fait que multiplier le nombre de biens. Comment reconstruire une théorie du capital et de l'intérêt à partir de cette approche atomistique ? Telle est la tâche à laquelle s'attelle l'économiste français Edmond Malinvaud, d'abord dans un article publié en 1953 dans le cadre des travaux de la commission Cowles, ensuite dans ses « Leçons de théorie microéconomique » parues en 1972, dont nous résumons ci-dessous le chapitre intitulé « Economies temporelles ».

LE TAUX D'INTERET NEO-WALRASSIEN

Nous n'avons pas encore rencontré le taux d'intérêt dans la conception néowalrassienne. En fait, il se cache dans les plis du système de prix. Partons du système de prix d'Arrow-Debreu que nous simplifions en le délestant des états contingents, ce qui laisse deux dimensions : la caractéristique physique (donnée par l'indice q variant de 1 à Q) et la période (donnée par l'indice t variant de 1 à T). Lions-le aux théories de Böhm Bawerk et Fisher concernant la préférence pour le présent. Si l'agent préfère une utilisation plus rapprochée d'un bien, logiquement, le prix de marché d'une livraison rapprochée devra être supérieur à celui d'une utilisation plus éloignée. Vu que le principe d'impatience s'applique, on aura pour le bien q :

$$p_{q,1} > p_{q,2} > \dots > p_{q,T-1} > p_{q,T} \qquad (6.23)$$

Le taux d'intérêt entre deux périodes n'est rien d'autre que l'agio entre les prix de ces périodes. Notons par ρ_t le taux d'intérêt entre t et t+1.

Par exemple, si $p_4 = 100$ et $p_5 = 98$, $\rho_4 = (100/98) -1 = 2{,}04$. N'oublions pas que nous sommes dans une économie non monétaire. Les seuls prêts sont des prêts en nature. Prenons l'exemple du prêt de semences à un fermier. Comme nous le savons, le rapport des quantités est l'inverse du rapport des prix. Si de t4 à t5, le prix de la semence passe de 100 à 98, cela signifie que le fermier devra rembourser 100 quintaux de semence en t5 pour 98 empruntés en t4 : cela fait bien un taux d'intérêt de 2,04%.

Une remarque vient directement à l'esprit ; si les différents biens physiques ont des prix qui évoluent de façon divergente, ils auront des taux d'intérêt différents. En effet, la théorie néowalrassienne ne se soucie pas d'avoir un taux d'intérêt unique. Chaque bien physique a ce qu'on appelle un « taux d'intérêt *propre* » (cf. sous-chapitre 5.1.2) et rien n'assure qu'ils sont égaux. On peut écrire la formule du taux d'intérêt propre du bien q :

$$p_{q,t+1} = p_{q,t} \,.1/(1+\rho_{q,t}) \qquad (6.24)$$

LE taux d'intérêt général auquel la théorie économique nous avait habitués n'est pas nécessaire dans le présent canevas[1]. A ce stade, une première attitude consiste à s'en tenir au constat que chaque bien a un taux d'intérêt propre ; le taux d'intérêt général n'est qu'un leurre. Telle est l'attitude d'économistes comme Hahn et Bliss. Ce dernier écrit : « Capital theory should be liberated from the concept of the rate of interest, meaning by that one rate »[2].

Malinvaud, pour sa part, se refuse à abandonner complètement LE taux d'intérêt.

LA THEORIE DU CAPITAL ET DE L'INTERET DE MALINVAUD

Malinvaud ne crée pas à proprement parler une nouvelle théorie du capital et de l'intérêt. Il veut précisément montrer que le modèle désagrégé permet d'obtenir les résultats des théories traditionnelles sous une forme proche. Avant d'examiner ces résultats, il nous faut prendre connaissance de deux outils que Malinvaud s'accorde pour traiter le sujet.

D'abord, comment Malinvaud ressuscite-t-il le taux d'intérêt général ou plutôt comment en crée-t-il un ersatz ? Considérant le système de prix d'Arrow-Debreu, qu'il appelle *prix actualisés*, Malinvaud institue une représentation modifiée de celui-ci, qui prévaudrait si on était dans une économie séquentielle comme celle de Hicks, avec paiement au moment de la livraison. Pour ces prix, qu'il appelle *prix non actualisés*, l'équation (6.23) ne s'applique pas puisqu'elle se justifiait par l'actualisation. Vu qu'on est dans une économie non séquentielle, un tel système de prix est évidemment purement artificiel, mais il sera utile à Malinvaud. Chaque bien a donc maintenant deux prix : le prix actualisé que nous connaissons $p_{q,t}$ et un prix non actualisé noté $p'_{q,t}$, construit artificiellement à partir du premier suivant la méthode suivante. Un des biens (disons Q) est choisi comme numéraire. Son prix non actualisé vaudra *un* à chaque période. Les prix non actualisés des autres biens se calculent de telle façon qu'à l'intérieur de chaque période les prix relatifs soient les mêmes dans le système de prix non actualisés et dans le système actualisé. Appelons ρ_t (sans indice de nature de bien), le taux d'intérêt propre du numéraire. Pour chaque bien, se vérifient la relation :

$$p'_{qt} = p_{qt} / p_{Qt} \qquad (6.25)$$

L'astuce consiste à mettre en exergue le *taux d'intérêt propre* du numéraire et voir si l'assimilation du taux d'intérêt général à celui-ci permettrait de tirer des conclusions théoriques le concernant. Pour que cette méthode soit fondée, il convient de choisir adéquatement le numéraire : il faut choisir un bien dont le prix évolue de façon assez neutre, à la moyenne des autres biens. Avec un bon numéraire, le niveau général des prix non actualisés est stable d'une période à l'autre[3].

Malinvaud réintroduit également la notion de *fonction de production*, qu'il reformalise à sa façon. Le vecteur **y** de Koopmans est décomposé en deux vecteurs. A chaque

[1] Si le taux d'intérêt peut varier d'un bien physique à l'autre, il peut aussi varier d'une période à l'autre pour un même bien physique. Selon Fisher et Hicks les taux annoncés par les intermédiaires financiers, uniques sur une durée de plusieurs périodes, ne sont que des moyennes associant des taux dissociés par période.

[2] Bliss [38] p. 10

[3] Des considérations macroéconomiques comme l'inflation monétaire n'ont évidemment par leur place ici.

période *t*, la production peut être décrite à l'aide du couple de vecteurs $(\mathbf{a_t},\mathbf{b_{t+1}})$ à Q composants:

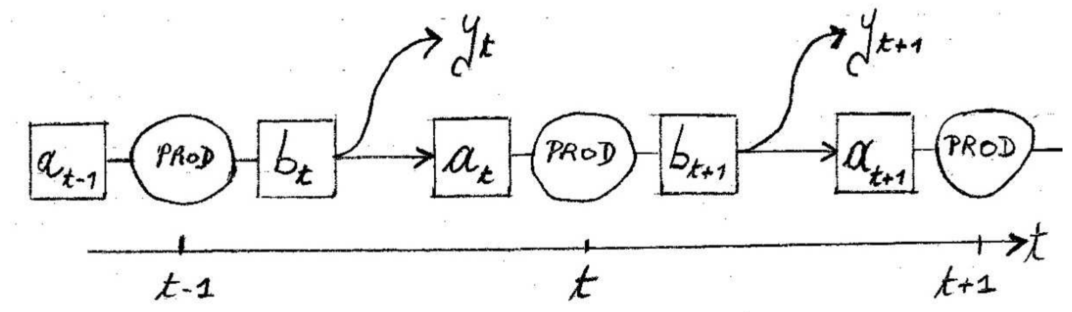
- $\mathbf{a_t}$ est le vecteur des inputs qui indique les quantités de tous les biens produits ou non produits entrant dans la production. Ses éléments sont positifs contrairement aux inputs de Koopmans.
- $\mathbf{b_{t+1}}$ est le vecteur des biens disponibles en t+1, qui résultent de la production en t.

La formule $g(\mathbf{a_t},\mathbf{b_{t+1}}) \leq 0$ est une manière alternative d'exprimer que $\mathbf{b_{t+1}}$ est fonction de $\mathbf{a_t}$. La fonction *g* que Malinvaud suppose différentiable est la bonne vieille fonction de production telle qu'elle fut instituée par Wicksteed et qui a nourri toute l'économie néoclassique. Seule la forme change. Comme l'explique Malinvaud, lorsque Koopmans ou Arrow et Debreu considèrent qu'un plan de production fait partie de l'ensemble des plans de production faisables, ceci implique qu'il y ait une relation cohérente entre les inputs et les outputs. La cohérence d'un ensemble des plans faisables définit implicitement une fonction de production.

Malinvaud note par $y_{q,t}$ la quantité produite du bien *q* à la période *t*, qui est disponible pour la consommation, qu'il appelle *production nette*. Par définition, on a :

$$y_{q,t} = b_{q,t} - a_{q,t} \qquad (6.26)$$

Graphique 6.9: la production dans le temps selon Malinvaud



Le vecteur $\mathbf{a_t}$ est assimilé au capital à l'instant *t*. Comme Malinvaud le reconnaît, c'est une acception approximative puisque le travail est compris dans $\mathbf{a_t}$ et donc inclus dans le capital, à la façon du capital variable de Marx. Pour traiter le capital fixe, Malinvaud recourt à la même méthode que von Neumann et Sraffa ; il l'applique également pour l'encours de production (divisé en stades) : chaque âge de l'équipement, chaque stade du produit est un bien distinct[4].

Le cadre analytique étant posé, voyons l'usage qu'en fait Malinvaud.

[4] Malinvaud précise bien : « Dans l'étude de l'équilibre, (cette exigence) implique cependant que les prix des équipements anciens et des produits en cours de fabrication soient bien définis » ([246] p. 284). Cette condition n'est quasiment jamais satisfaite dans l'économie réelle. Pour que le prix soit « défini » de façon significative dans le cadre d'un équilibre général concurrentiel, il faut que chaque élément du capital circulant et chaque âge du capital fixe fasse l'objet d'un marché où opèrent des offreurs et des demandeurs infiniment nombreux.

Une première analyse porte sur la liaison entre l'intérêt et le profit[5]. Dans une perspective intertemporelle, la maximisation du profit signifie la maximisation de la valeur actuelle des profits (bruts) futurs, ce qui correspond à la valeur de l'entreprise elle-même[6]. Dans le cas d'une production unique, l'entreprise maximisera :

$$\Sigma_t\ \beta_t .\ p'_t .\ (b_t - a_t) \quad \Leftrightarrow \quad \Sigma_t\ p_t .\ (b_t - a_t) \qquad (6.27)$$

Où $\beta_t = p_{Qt}/p_{Q1}$; c'est le facteur d'actualisation qui vaudrait $1/(1+\rho)^t$ si ρ_t était identique à toutes les périodes. A la suite de quelques manipulations et hypothèses et en recentrant l'analyse sur une seule période (de t à t+1), Malinvaud en déduit l'équation du profit net (noté π'):

$$\pi'_t = p'_{t+1}.b_{t+1} - (1+\rho_t).p'_t.a_t \qquad (6.28)$$

Le taux de profit brut peut s'écrire :

$$r^\circ_t = (\rho_t.p'_t.a_t + \pi'_t) / p'_t.a_t \qquad (6.29)$$

Malinvaud note que la propriété de convexité de la fonction de production sera souvent associée à des rendements d'échelle constants. Lorsque c'est le cas, π'_t sera égal à zéro, car sinon sa maximisation est impossible (car elle mènerait vers l'infini, le profit croissant proportionnellement à l'échelle)[7]. Dans ce cas, la production rapporte exactement le taux d'intérêt. Alors, on a $r^\circ_t = \rho_t$.

Le *taux marginal de profit* est celui qui résulte d'un investissement supplémentaire δa_t et s'écrit :

$$r_t = (\rho_t.p'_t.\delta a_t + \delta\pi'_t) / p'_t.\delta a_t \qquad (6.30)$$

Ici, Malinvaud retombe sur la formule de Fisher affirmant que la maximisation du profit mène le MEI à égalité avec le taux d'intérêt. En effet si π'_t est maximisé, $\delta\pi'_t$ ne peut que valoir zéro. Alors, on a : $r_t = \rho_t$.

Malinvaud pose ensuite la question : la maximisation du profit sur une durée de plusieurs périodes, implique-t-elle une stratégie à long terme ou suffit-il à chaque période de maximiser son profit en ne tenant compte que des paramètres propres à cette période ? Malinvaud montre que les maximisations successives du profit de la période conduisent à la maximisation du profit à long terme, mais à une condition : il faut qu'à chaque période, la firme puisse travailler avec exactement la quantité de capital dont elle a besoin à ce moment. Conscient que cette exigence est tout à fait irréaliste, Malinvaud note : « Cette propriété suppose l'existence de marchés parfaits pour tous les biens y compris les équipements usagés et les produits en cours de fabrication. Elle implique en particulier qu'aucun coût de transaction ne grève la vente ou l'achat de matériels d'occasion (…) En somme, la propriété en cause suppose que le capital est librement transférable moyennant des prix librement définis. Dans la réalité, une grande partie de ce capital est 'fixe'. Son transfert d'un emploi à un autre a souvent un coût rédhibitoire ». Il faut donc se rabattre sur des stratégies à long terme, au sujet desquelles la théorisation est plus que difficile ; Malinvaud poursuit : « Il

[5] Nous appelons profit BRUT le surplus des recettes sur les coûts autres que le coût du capital et profit NET le profit brut déduction faite du coût du capital.

[6] Il est généralement convenu que tel doit être l'objectif des gestionnaires d'une entreprise.

[7] Ce type d'argumentation, est-il acceptable ? Peut-on écarter la recherche d'un profit net pour le fait de ses effets si aucun élément de motivation n'est dissuasif ?

semble malheureusement impossible d'arriver à des résultats théoriques généraux quand on prend en compte l'irréversibilité effective des opérations d'investissement dans lesquelles les équipements déjà installés ne peuvent plus en pratique changer d'utilisation »[8].

Malinvaud examine ensuite les conditions d'optimalité (ou d'efficacité, ce qui revient au même) dans le cadre intertemporel. A cette fin, il avance le concept de *programme*, qu'il définit ainsi : c'est l'ensemble des plans des consommateurs et des plans des producteurs, s'étalant sur un intervalle de temps donné. Le programme est réputé *possible* si le plan de chaque agent est physiquement possible pour lui et si de plus pour chaque produit et chaque date, l'offre globale est égale à la demande globale.

- Un programme est qualifié d'*optimum de la production* s'il est possible et s'il n'existe pas d'autres programmes possibles ayant un vecteur $\mathbf{a_t}$ de départ comparable qui donneraient une production nette globale $\sum_j y_{jqt}$ (*j* est l'indice de la firme) au moins aussi élevée pour tous les couples (q,t) et plus élevée pour l'un d'eux au moins. Assez logiquement, le critère d'efficacité porte, non sur la production brute, mais sur la production nette y = b – a, celle qui sert de support à la satisfaction des besoins.
- Un programme est qualifié d'*optimum de Pareto* s'il est possible et s'il n'existe pas de programme possible qui soit jugé au moins équivalent par tous les consommateurs et préférable par l'un d'entre eux »[9]. Cet optimum tient compte non seulement de la quantité produite mais également de l'utilité de la production.

Dans le présent chapitre, Malinvaud se contente d'examiner l'optimum de la production. Son analyse consiste à chercher les propriétés des programmes optimaux en les comparants avec d'autres programmes. Malheureusement, cette analyse doit se limiter à des programmes *stationnaires* ou *semi-stationnaires*, sinon la complexité empêche d'arriver à quelque résultat intéressant. Les vecteurs $\mathbf{a_t}$ et $\mathbf{b_t}$ d'un programme stationnaire sont parfaitement répétitifs d'une période à l'autre[10].

Moyennant l'hypothèse que l'ensemble des couples $(\mathbf{a_t},\mathbf{b_{t+1}})$ est convexe et pour autant que la fonction *g* réponde à certaines conditions, Malinvaud démontre que face à un optimum de production, il existe un vecteur de prix **p** non nul et un nombre ρ (supérieur à –1), tels que de tous les couples $(\mathbf{a_j},\mathbf{b_j})$ possibles, c'est celui de l'optimum de production qui maximise le profit net de la firme *j* donné par $\mathbf{p.b_j}$ - (1+ρ).$\mathbf{p.a_j}$. Si les firmes cherchent à maximiser leur profit dans un environnement concurrentiel, l'optimum de production doit normalement émerger. L'une des caractéristiques intéressantes de ce système de prix lié à l'optimum est que les taux d'intérêt propres des différents biens sont égaux entre eux et que ce taux d'intérêt unique est lui-même invariable d'une période à l'autre.

Malinvaud spécialise ensuite son analyse pour la concentrer sur les croissances *semi-stationnaires* qui ont un taux de croissance α identique. Il obtient un nouveau résultat intéressant : l'*optimum* admet ici comme caractéristique la *règle d'or* par laquelle le taux de croissance α égale le taux d'intérêt (cf. von Neumann). Pour en arriver là, Malinvaud doit ajouter l'hypothèse que la fonction de production *g* manifeste des

[8] Malinvaud [246] pp. 295-296.
[9] Malinvaud [246] p. 277.
[10] Comme le lecteur l'aura remarqué, Malinvaud applique ici la méthode de la statique comparative.

rendements d'échelle constants et il modifie légèrement le concept d'optimum de production qu'il appelle maintenant *optimum capitalistique* de telle façon qu'« il n'est tenu aucun compte explicite des situations initiales et terminales du programme »[11]. Malinvaud ne craint pas de pousser cette analyse jusqu'à sa conclusion logique : « Ainsi dans une économie stationnaire les revenus du capital disparaîtraient si le capital était suffisamment abondant, si les opérations de production étaient organisées de manière efficace et si le système de prix reflétait correctement les égalités marginales »[12].

Enfin, Malinvaud pose la grande question du lien entre l'intensité capitalistique et le taux d'intérêt. Pour l'économie néoclassique traditionnelle, aussi bien clarkienne que wicksellienne, de deux économies, celle qui est la plus intense en capital devait aussi avoir le taux d'intérêt le plus bas, un théorème invalidé lors de la *controverse du capital* avec l'argument de la *marche arrière du capital*. L'approche de Malinvaud confirme les conclusions de Cambridgiens : cela peut sembler une victoire pour ceux-ci, mais c'est également un atout pour les néoclassiques de disposer d'une théorie qui soit compatible avec la marche arrière du capital. Celle-ci n'est donc plus une arme disqualifiant la théorie néoclassique du capital, puisque sa version néo-walrassienne n'est pas vulnérable.

Pour arriver à ce résultat, Malinvaud adapte son modèle. Interviennent un facteur primaire utilisé en quantité z à un prix w, un bien de consommation non durable A (numéraire) et un bien durable B servant à la fois de capital et pour la consommation (prix = p). Les *productions nettes* sont respectivement y_A et y_B. La quantité de capital entrant comme input dans les productions A et B est la variable a qui sert d'indice de l'intensité capitalistique si $z = 1$. Le profit net à maximiser est :

$$\pi' = y_A + p.y_B - \rho.p.a - (1+\rho).w.z \qquad (6.31)$$

Malinvaud pratique la *statique comparative* sur des équilibres stationnaires différant par leur valeur a pour déterminer la relation entre a et ρ. Il en conclut que le travail tend à se substituer au capital lorsque le taux d'intérêt augmente, mais que cet effet normal de l'intérêt sur l'intensité capitalistique est perturbé par un autre facteur : le rapport entre les productions nettes des deux biens (y_B/y_A), qui dépend des préférences des consommateurs. Une économie *X* plus intense en capital que l'économie *Y* peut néanmoins avoir un taux d'intérêt plus élevé que celle-ci si son rapport (y_B/y_A) est nettement plus bas que celui de l'économie *Y*.

BLISS ET LE TAUX D'INTERET

Sur les traces de Malinvaud, Bliss a approfondi la question en comparant des croissances semi-stationnaires. Selon lui, la seule déduction qu'on peut tirer de la théorie de l'équilibre général intertemporel est la règle d'or (cf. von Neumann) : l'économie (chemin de croissance) qui a le taux d'intérêt égal à son taux de croissance sera aussi celle qui maximisera le vecteur de consommation résultant de sa production. A ce résultat, Bliss ajoute successivement les hypothèses suivantes :

- rendements d'échelle constants

[11] Malinvaud [246] p. 300.
[12] Malinvaud [246] p. 302.

- vecteurs de consommation homogènes d'un chemin de croissance à l'autre (c'est-à-dire : seul le niveau diffère)
- vecteurs de capital homogènes d'un chemin de croissance à l'autre
- état stationnaire (taux de croissance égal à zéro)
- vecteurs de production homogènes d'un état stationnaire à l'autre

Ce n'est qu'arrivé à ce haut niveau de spécialisation qu'on peut tirer la conclusion battue en brèche par les Cambridgiens, que l'économie avec le capital le plus abondant est aussi celle qui a le taux d'intérêt le plus bas.

La théorie de l'intérêt de Bliss est de la même veine que celle de Malinvaud, mais nettement plus orientée vers la pluralité des taux d'intérêt et de profit. Déjà, ce n'est qu'à contre cœur qu'il accepte la notion même du taux d'intérêt (ρ) qu'il déduit ainsi de la constance dans le temps de la dépréciation du prix actualisé du numéraire (bien u):

$$1 + R_u(1,t) = (1+\rho)^t \qquad (38\text{-}1)$$

$R_u(1,t)$ est le taux d'intérêt propre du numéraire **u** entre la période un et la période t. Mais par rapport à Malinvaud, le numéraire a changé de signification ; il est un panier de bien (vecteur **u**) dont le prix vaut un en première période et en première période uniquement. Il ne doit pas avoir comme caractéristique de maintenir constants les prix non actualisés (une notion ignorée de Bliss). Imaginons la séquence des vecteurs de consommation ($\mathbf{c_1} \ldots \mathbf{c_t}$) d'une économie. Considérons le numéraire **u** comme un panier de biens qu'on renoncera à consommer dans la période un par une décision d'épargne autonome donnant lieu à un investissement servant à accroître la consommation du bien j en la période t. L'ampleur de l'accroissement de $\mathbf{c}_{jt}$ détermine le taux de return de ce trade off. Ce taux de return, qui est en fait un taux marginal de substitution, est noté $\sigma_{uj}(1,t)$. La formule de Bliss donnant un sens au taux d'intérêt est :

$$1/(\sigma_{uj}(1,t) + 1) = (p_{jt} / (p_t.\mathbf{u})).\ 1 / (1+\rho)^{t-1} \qquad (38\text{-}2)$$[13]

Le facteur principal déterminant le taux d'intérêt est donc le taux de return de cette épargne, mais on voit que Bliss tient à tempérer cette influence par l'évolution du rapport de prix entre le numéraire et le bien j dont on a accru la production disponible pour la consommation. Ce dernier facteur est irréductiblement le résultat des préférences des consommateurs. Ce taux d'intérêt n'égalise donc pas le return d'un investissement dans tous les biens dont on choisit d'augmenter la production puisque les rapports de prix peuvent être divergents.

*

Malinvaud et la macroéconomie : voir extrait 48

[13] La formule de Bliss est en fait plus compliquée, car elle inclut la possibilité que le taux marginal de substitution entre la consommation de **u** et celle de j qui en résulte t périodes plus tard, ne soit pas la même suivant qu'il y a épargne ou désépargne. Nous ignorons cette complication ici.