La fonction de production dans l'analyse néo-classique

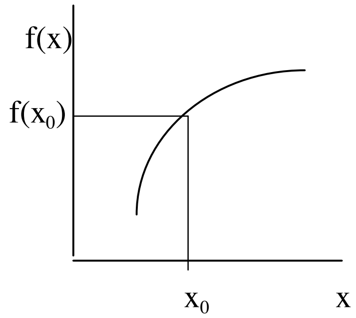
Jean-Marie Harribey

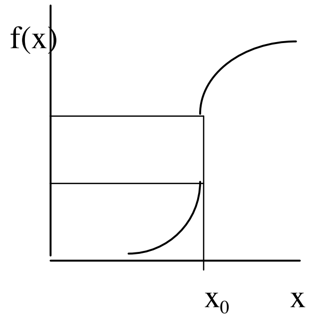
La fonction de production est une relation mathématique établie entre la quantité produite et le ou les facteurs de production utilisés, ou encore entre l'output et les inputs.

A- Rappels sur quelques outils mathématiques

1. Signification de la notion de continuité d'une fonction.

On dit qu'une fonction *f* est continue en x_0 si et seulement si f(x) tend vers f(x_0) quand x tend vers x_0 ; i.e. la fonction est définie au voisinage de x_0 et au point x_0.





en x_0 la fonction n'est pas définie

En économie, la continuité est une hypothèse irréaliste car la production se mesure en unités entières: par exemple, le nombre d'automobiles. Mais on admet que lorsqu'on raisonne sur de grandes quantités, l'hypothèse de continuité devient acceptable.

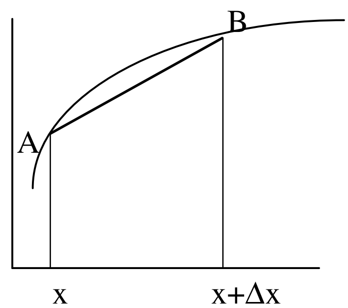
2. Signification de la notion de dérivée.

Une fonction définie au voisinage d'un point a pour dérivée la lim Δf/Δx quand Δx → 0.

Ou encore:

$$\lim \frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x} \text{ notée } f'(x) \text{ ou } \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x} \text{ ou } \dot{f} \text{ quand } f \text{ est fonction du temps.}$$

Soit une fonction concave sur l'intervalle (x, x+Δx). Quand Δx → 0, le segment AB tend vers la tangente en A à la courbe. En ce point, la pente de cette tangente est égale à la valeur de la fonction dérivée en ce point.



Soit f(x). Si dans un intervalle de valeurs de x:

$f'(x) > 0$, f(x) croissant sur cet intervalle

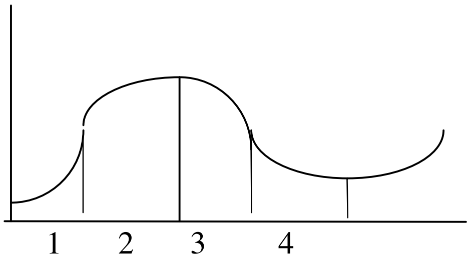
si $f''(x) > 0$, f(x) croissant à taux croissant (1)

si $f''(x) < 0$, f(x) croissant à taux décroissant (2)

$f'(x) < 0$, f(x) décroissant sur cet intervalle

si $f''(x) < 0$, f(x) décroissant à taux décroissant (3)

si $f''(x) > 0$, f(x) décroissant à taux croissant (4)



D'où: si $f'(x) = 0$ et $f''(x) < 0$, f(x) passe par un maximum

si $f'(x) = 0$ et $f''(x) > 0$, f(x) passe par un minimum.

3. Signification de la notion d'homogénéité des fonctions.

Soit une fonction à deux variables f(x, y).

La fonction est dite homogène de degré h si pour tout nombre entier $t > 0$, la fonction est multipliée par t^h quand on multiplie chaque variable par t:

$$f(tx, ty) = t^h f(x, y).$$

Si h =1, f(tx, ty) = t f(x, y); si la fonction est une fonction de production, elle est à rendements constants.

Exemple:

$f(x, y) = \sqrt{xy} = x^{1/2} y^{1/2}$: $f(tx, ty) = t^{1/2} x^{1/2} t^{1/2} y^{1/2} = t\, x^{1/2} y^{1/2}$.

Si $h > 1$, la fonction est multipliée par plus que t: rendements croissants.

Exemple:

$f(x,y) = 3\,xy$: $f(tx, ty) = 3\,tx\,ty = t^2\ 3\,xy$.

Si $h < 1$, la fonction est à rendements décroissants.

Exemple:

$f(x,y) = x^{1/3} y^{1/2}$: $f(tx, ty) = t^{1/3} x^{1/3} t^{1/2} y^{1/2} = t^{5/6} x^{1/3} y^{1/2}$.

Les fonctions homogènes satisfont le théorème d'Euler:

$$x\, f'(x) + y\, f'(y) = h\, f(x,y).$$

Economiquement, si h = 1, la valeur de la production est égale à la somme des quantités de chaque facteur utilisé multipliés par la productivité marginale de chacun d'eux. Autrement dit, sous l'hypothèse que chaque facteur soit rémunéré à hauteur de sa productivité marginale, la production est intégralement répartie entre salaires et profits.

4. Signification de la notion d'élasticité.

Elle désigne le rapport des variations relatives de deux grandeurs *f* et *x*.

$$e_{f/x} = \frac{\frac{\Delta f}{f}}{\frac{\Delta x}{x}} = \frac{\Delta f}{\Delta x}\frac{x}{f}$$

Par exemple:

$$e_{D/p} = \frac{\frac{\Delta D}{D}}{\frac{\Delta p}{p}} = \frac{\Delta D}{\Delta p}\frac{p}{D} \text{ généralement } < 0$$

$$e_{D/R} = \frac{\frac{\Delta D}{D}}{\frac{\Delta R}{R}} = \frac{\Delta D}{\Delta R}\frac{R}{D} \text{ généralement } > 0$$

Si on raisonne sur des accroissements très petits:

$$e_{f/x} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta f}{\Delta x}\frac{x}{f} = f'\frac{x}{f} = x\frac{f'}{f}$$

On peut transformer ce résultat. Rappel: soit une fonction f à valeurs positives et dérivable. Prenons son Log népérien Log f. On a affaire à une fonction composée (la fonction Log et la fonction f). La dérivée de Log f (dite dérivée logarithmique) est:

$$\frac{\mathrm{d}Log\,f}{\mathrm{d}x} = \frac{\mathrm{d}Log\,f}{\mathrm{d}f}.\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}$$

en vertu de la règle de dérivation des fonctions composées: $[u(v(x))]' = u'_v \,.\, v'_x$;

donc: $\frac{\mathrm{d}Log\,f}{\mathrm{d}x} = \frac{1}{f}.f' = \frac{f'}{f}$ = taux de croissance instantané de f en x.

D'où: $e_{f/x} = x.\frac{\mathrm{d}Log\,f}{\mathrm{d}x}$ qu'on peut encore transformer car:

d $Log\,f$ (différentielle de $Log\,f$ = variation infinitésimale) = $\frac{\mathrm{d}Log\,f}{\mathrm{d}f}.\mathrm{d}f = \frac{1}{f}\mathrm{d}f = \frac{1}{f}.\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}\mathrm{d}x$

et d $Log\,x$ = 1/x . dx d'où dx = x . d$Log\,x$.

D'où: $$\frac{\mathrm{d}Log\,f}{\mathrm{d}Log\,x} = \frac{\frac{1}{f}\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}\mathrm{d}x}{\frac{1}{x}\mathrm{d}x} = \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}\frac{x}{f} = f'.\frac{x}{f} = x.\frac{f'}{f} = e_{f/x}$$

B- La fonction de production néo-classique à l'échelle macro-économique

Dans l'optique néo-classique, il est possible d'agréger, i.e. d'additionner les comportements individuels des producteurs à partir de leurs fonctions de production individuelles pour obtenir une de fonction de production globale dont la fonction de Cobb-Douglas est un exemple.

1. L'agrégation pose des problèmes importants

a) N'y a-t-il pas d'autres facteurs que le capital et le travail influençant la production? Quid du progrès technique?

b) La relation est-elle exprimée en quantités physiques ou en monnaie? Dans ce dernier cas, elle intègre l'effet des prix sur les combinaisons productives.

c) Les facteurs de production sont-ils homogènes? (Problème différent de Ricardo dans l'analyse de la rente).

Si tel n'est pas le cas, il faut mesurer les facteurs en monnaie. Prenons le capital. Sa valeur est fonction du taux d'intérêt actualisant les productions futures qu'il permettra de réaliser et actualisant la valeur d'équipements mis en oeuvre à des dates différentes. Or le taux d'intérêt est la rémunération du K égale à la productivité marginale du K. Calculer la productivité marginale du K suppose de connaître la valeur du K. Raisonnement circulaire.

d) L'hypothèse de substituabilité parfaite des facteurs est indispensable pour raisonner à la marge et appliquer le calcul différentiel. Mais elle correspond peu à la réalité économique car celle-ci ne peut être représentée par une fonction continue. On ne peut pas passer d'une machine avec 10 personnes à une machine avec 20 personnes. Le K et le T ne peuvent pas prendre n'importe quelle valeur positive.

e) Les fonctions de production macro-économiques adoptent l'hypothèse des rendements constants pour pouvoir rémunérer les facteurs de production à leur productivité marginale, alors que les fonctions de production micro-économiques reposent sur la croissance du coût marginal, i.e. correspondent à la partie croissante de la courbe de coût marginal où les rendements sont décroissants.

2. La fonction de production Cobb-Douglas.

Elle est de la forme :

$$Q = A\, K^{\alpha}\, L^{\beta}$$

où A est un coefficient de dimension caractéristique de l'économie et des unités de mesure utilisées ;

K = quantité de capital utilisée ;

L = quantité de travail utilisée ;

α = part de la production qui rémunère K ;

β = part de la production qui rémunère L ;

avec $\alpha + \beta = 1$.

a) La fonction est homogène de degré 1.

Les rendements sont supposés constants.

Si on multiplie K et L par t:

$$Q(tK, tL) = A\,(t\,K)^{\alpha}\ (tL)^{\beta} = A\, t^{\alpha+\beta}\, K^{\alpha}\, L^{\beta} = A\, t\, K^{\alpha}\, L^{\beta} = t\, Q$$

b) Application du théorème d'Euler.

$$Q'_K = \alpha\, A\, K^{\alpha-1}\, L^{\beta}$$

$$Q'_L = \beta\, A\, K^{\alpha} L^{\beta-1}$$

Euler: $K\, Q'_K + L\, Q'_L = K\, \alpha\, A\, K^{\alpha-1}\, L^{\beta} + L\, \beta\, A\, K^{\alpha} L^{\beta-1}$

$$= \alpha\, A\, K^{\alpha}\, L^{\beta} + \beta\, A\, K^{\alpha} L^{\beta} = \alpha\, A\, K^{\alpha}\, L^{\beta} + (1-\alpha)\, A\, K^{\alpha} L^{\beta}$$

$$= \alpha\, Q + (1-\alpha)\, Q = Q$$

D'où: α Q = rémunération du K,

$(1-\alpha)$ Q = β Q = rémunération du travail.

Cette fonction de production est une fonction *ad hoc*, construite pour satisfaire à l'hypothèse de rémunération des facteurs à leur productivité marginale.

c) Elasticités partielles de la production par rapport aux facteurs.

$$e_{Q/K} = \frac{\mathrm{d}Q}{\mathrm{d}K}\frac{K}{Q} = Q'_K \frac{K}{Q} = \alpha A K^{\alpha-1} L^{\beta} \frac{K}{AK^{\alpha}L^{\beta}} = \alpha$$

$$e_{Q/L} = \beta = 1-\alpha \quad \text{si} \quad \alpha+\beta = 1$$

d) Elasticité de substitution entre les facteurs.

$$\sigma = \frac{\dfrac{\mathrm{d}\frac{K}{L}}{\frac{K}{L}}}{\dfrac{\mathrm{d}\frac{p_L}{p_K}}{\frac{p_L}{p_K}}}$$

Numérateur:

$$\frac{\mathrm{d}\frac{K}{L}}{\frac{K}{L}} = \left(\frac{\partial \frac{K}{L}}{\partial K}\,\mathrm{d}K + \frac{\partial \frac{K}{L}}{\partial L}\,\mathrm{d}L\right)\frac{L}{K} = \left(\frac{1}{L}\mathrm{d}K - \frac{K}{L^2}\mathrm{d}L\right)\frac{L}{K} = \frac{1}{K}\mathrm{d}K - \frac{1}{L}\mathrm{d}L$$

Dénominateur:

$$\frac{\mathrm{d}\frac{p_L}{p_K}}{\frac{p_L}{p_K}} = \frac{\mathrm{d}\frac{w}{i}}{\frac{w}{i}} = \left(\frac{\partial \frac{w}{i}}{\partial K}\mathrm{d}K + \frac{\partial \frac{w}{i}}{\partial L}\mathrm{d}L\right)\frac{i}{w}$$

on sait que $wL = \beta Q \Leftrightarrow w = \beta \dfrac{Q}{L}$

et que $iK = \alpha Q \Leftrightarrow i = \alpha \dfrac{Q}{K}$

donc $\dfrac{w}{i} = \dfrac{\beta}{\alpha}\dfrac{K}{L}$ et les dérivées partielles $\dfrac{\partial \frac{w}{i}}{\partial K} = \dfrac{\beta}{\alpha L}$ et $\dfrac{\partial \frac{w}{i}}{\partial L} = -\dfrac{\alpha\beta K}{\alpha^2 L^2} = -\dfrac{\beta K}{\alpha L^2}$

D'où le dénominateur:

$$\left(\frac{\beta}{\alpha L}\,\mathrm{d}K - \frac{\beta K}{\alpha L^2}\,\mathrm{d}L\right)\frac{\alpha L}{\beta K} = \frac{1}{K}\,\mathrm{d}K - \frac{1}{L}\,\mathrm{d}L$$

D'où $\sigma = 1$. Cela signifie que la combinaison productive varie dans la même proportion que le prix relatif des facteurs : si le prix du travail augmente de 10% par rapport au prix du capital, l'intensité capitalistique, i.e. la substitution de K à L va augmenter de 10%.

Deux remarques :

- Il est possible de construire des fonctions à rendements non constants, i.e. dont la somme des exposants des variables ≠ 1. On parlera alors de fonction de type Cobb-Douglas.
- On a construit également des fonctions à rendements constants mais dont l'élasticité de substitution entre facteurs est ≠ 1. Ce sont les fonctions CES (Contant Elasticity of substitution) qui sont une généralisation de la fonction Cobb-Douglas.

<u>e) Complément sur productivité moyenne et productivité marginale</u>

Dans le cas d'une fonction de type Cobb-Douglas, la productivité marginale du capital est égale à la dérivée première de la productivité moyenne du travail par rapport à l'intensité capitalistique.

Démonstration :

$Q = K^\alpha L^\beta$

Productivité marginale du capital :

$Q'_K = \alpha K^{\alpha-1} L^\beta = \alpha Q/K$

Productivité moyenne du travail :

$$\frac{Q}{L} = \frac{K^\alpha L^\beta}{L} = \frac{K^\alpha}{L^{1-\beta}} = \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \frac{1}{L^{1-\alpha-\beta}} = \frac{k^\alpha}{L^{1-\alpha-\beta}}$$

Sa dérivée par rapport à k :

$$\left(\frac{Q}{L}\right)'_k = \alpha \frac{k^{\alpha-1}}{L^{1-\alpha-\beta}} = \alpha \left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha-1} \frac{1}{L^{1-\alpha-\beta}} = \alpha \frac{K^{\alpha-1}}{L^{\alpha-1}\, L^{1-\alpha-\beta}} = \alpha \frac{K^{\alpha-1}}{L^{-\beta}} = aK^{\alpha-1}L^\beta$$

Ce qui est bien la productivité marginale du K, et cela même si a + b ≠ 1.

Ce résultat trouve une application dans le modèle de croissance de Solow. Il correspond au fait que la productivité moyenne du travail augmente quand l'intensité capitalistique augmente.

3. L'incorporation du progrès technique dans la fonction de production

Les modèles de croissance néo-classiques contiennent en filigrane l'idée que si le taux de croissance de la population (qui commande celui de la population active) $n = 0$, *i.e.* si la population active reste stable, il n'y a pas de croissance économique ($g = n = 0$), et il n'y a pas de variation du capital puisque L et K/L ne variant pas, K non plus.

Or cela est contredit par la réalité. On a constaté qu'il y a croissance économique même en l'absence d'augmentation de la population.

Ce fait d'observation a été confirmé par l'analyse néo-classique elle-même. Avec une fonction Cobb-Douglas, $Q = K^a\ L^b$, prenons la différentielle de Q :

$$\mathrm{d}Q = \frac{\partial Q}{\partial K}\mathrm{d}K + \frac{\partial Q}{\partial L}\mathrm{d}L = Q_K^{'}\ \mathrm{d}K + Q_L^{'}\ \mathrm{d}L = aK^{a-1}L^b\ \mathrm{d}K + bK^aL^{b-1}\ \mathrm{d}L$$

$$\frac{\mathrm{d}Q}{Q} = a\frac{\mathrm{d}K}{K} + b\frac{\mathrm{d}L}{L}\ .$$

Ou bien:

$$\mathrm{Log}\ Q = a\ \mathrm{Log}\ K + b\ \mathrm{Log}\ L$$

$$\mathrm{dLog}\ Q = a\ \mathrm{dLog}\ K + b\ \mathrm{dLog}\ L$$

$= a\ \mathrm{d}K/K + b\ \mathrm{d}L/L = \mathrm{d}Q/Q$ (par définition, la différentielle de $\mathrm{Log}\ Q = \mathrm{d}Q/Q$).

Le taux de croissance économique devrait donc être égal à la somme des taux de croissance de K et de L pondérés respectivement par la part des profits et des salaires dans le revenu national. Or, on s'est aperçu que le taux de croissance économique dépassait de beaucoup la somme de ces deux éléments pendant les 30 Glorieuses, *i.e.* à l'époque où furent élaborés les modèles de croissance.

Une part importante de la croissance, appelée résidu, restait inexpliquée sinon par un ensemble d'éléments baptisé progrès technique.

Il a donc fallu introduire dans l'analyse un facteur expliquant la croissance en l'absence de variation des quantités de facteurs traditionnels utilisés ou en plus de celle-ci.

Cependant, pour ne pas perturber le bon fonctionnement de leurs modèles, les néo-classiques vont supposer que le progrès technique ne modifie pas la répartition des revenus. Or, le théorème d'Euler stipule qu'avec une fonction de production à rendements constants, le revenu national tiré de la production est affecté en totalité aux salaires et aux profits. Donc il ne peut y avoir de rémunération pour un troisième facteur appelé progrès technique.

Les économistes néo-classiques se sont alors tournés vers les mathématiciens pour qu'ils leur fournissent une fonction de production qui donnerait une décomposition du taux de croissance intégrant la part de croissance expliquée par le progrès technique et inexpliquée par la variation de la quantité de K et de L utilisée, *i.e.* telle que :

$$\frac{\mathrm{d}Q}{Q} = \lambda\ \mathrm{d}t + a\frac{\mathrm{d}K}{K} + b\frac{\mathrm{d}L}{L}\ .$$

Le miracle eut lieu : aussitôt les mathématiciens répondirent qu'il fallait concevoir le progrès technique comme un trend constant dans le temps à partir d'un certain niveau de départ. A la date t, le progrès technique H serait donc: $H_t = H_0\ \mathrm{e}^{\lambda t}$. Il s'ensuit que :

$$Q_t = H_t\ K_t^a\ L_t^b = H_0\ \mathrm{e}^{\lambda t}\ K_t^a\ L_t^b.$$

A-t-on la propriété recherchée ?

$$\mathrm{d}Q = Q'_t\ \mathrm{d}t + Q'_K\ \mathrm{d}K + Q'_L\ \mathrm{d}L$$

$$= \lambda\ H_0\ \mathrm{e}^{\lambda t}\ K_t^a\ L_t^b\ \mathrm{d}t + a\ H_0\ \mathrm{e}^{\lambda t}\ K_t^{a-1}\ L_t^b\ \mathrm{d}K + b\ H_0\ \mathrm{e}^{\lambda t}\ K_t^a\ L_t^{b-1}\ \mathrm{d}L$$

$$\frac{\mathrm{d}Q}{Q} = \lambda\frac{H_0\ e^{\lambda t}K_t^aL_t^b}{H_0\ e^{\lambda t}K_t^aL_t^b}\ \mathrm{d}t + a\frac{H_0\ e^{\lambda t}K_t^{a-1}L_t^b}{H_0\ e^{\lambda t}K_t^aL_t^b}\ \mathrm{d}K + b\frac{H_0\ e^{\lambda t}K_t^aL_t^{b-1}}{H_0\ e^{\lambda t}K_t^aL_t^b}\ \mathrm{d}L$$

$$= \lambda\ \mathrm{d}t + a\frac{\mathrm{d}K}{K} + b\frac{\mathrm{d}L}{L}\ .$$

Ou bien :

$$\mathrm{Log}\ Q = \mathrm{Log}\ H_0 + \lambda t\ \mathrm{Log}\ \mathrm{e} + a\ \mathrm{Log}\ K + b\ \mathrm{Log}\ L$$

$$\mathrm{dLog}\ Q = \mathrm{dLog}\ H_0 + \lambda\ \mathrm{d}t + a\ \mathrm{dLog}\ K + b\ \mathrm{dLog}\ L$$

$$= 0 + \lambda\ \mathrm{d}t + a\ 1/K\ \mathrm{d}K + b\ 1/L\ \mathrm{d}L$$

$$= \lambda\ \mathrm{d}t + a\ \mathrm{d}K/K + b\ \mathrm{d}L/L$$

$$= \mathrm{d}Q/Q$$

On a donc une décomposition du taux de croissance économique faisant apparaître les contributions respectives à la croissance de chaque facteur dont le progrès technique sans qu'il soit besoin sur sa rémunération, question qui est ainsi évitée.

Cette analyse a été illustrée par les travaux de Denison aux Etats-Unis et de Carré, Dubois et Malinvaud en France pour la croissance d'après-guerre.

Les modèles de croissance prenant en compte le progrès technique considèrent celui-ci comme autonome, *i.e.* se manifestant même si les facteurs traditionnels K et L ne varient pas. Mais reste une dernière question : le progrès technique même autonome affecte-t-il les relations entre les autres facteurs? Autrement dit, le progrès technique, autonome, est-il neutre ?

Trois façons de répondre :

- La première est celle de Hicks : le progrès technique est neutre si K/L (intensité capitalistique) ne change pas et donc w/i; on a donc une répartition inchangée ; c'est le cas avec une Cobb-Douglas.
- La deuxième est celle de Garrod : le progrès technique est neutre si K/Y (coefficient de capital) ne change pas quand le taux d'intérêt ne change pas lui non plus et que L varie.
- La troisième est celle de Solow : le progrès technique est neutre si L/Y ne change pas quand le taux de salaire reste constant et que K varie.

Par la suite, des modèles à progrès technique incorporé, en premier lieu incorporé au capital, furent construits, en considérant que le progrès technique ne pouvait s'exercer que s'il se traduisait par un investissement.

C- La critique cambridgienne

Avant de présenter la critique cambridgienne, il est nécessaire de rappeler rapidement ce qui permet de dire que la théorie néo-classique n'a pas de théorie de la valeur, ni *a fortiori* de théorie du profit[1]. La théorie enseigne que l'optimum du consommateur est tel que les rapports des prix sont égaux aux rapports des utilités marginales ou encore aux taux marginaux de substitution entre les biens. Quand bien même cette égalité serait correcte, elle ne pourrait être tenue comme fondement de l'échange puisqu'elle en est un résultat. C'est ce qui fait dire à Jacques Sapir[2] : « La vision traditionnelle de l'équilibre, telle qu'elle est propagée par la TEG [théorie de l'équilibre général], est en effet un discours circulaire (l'équilibre se caractérise par des échanges aux bons prix, mais ces prix doivent être connus avant l'échange tout en en résultant), et une vision de l'économie qui tend à abolir les institutions. » Cette circularité du raisonnement est due au fait que la théorie néo-classique n'a jamais réussi à dépasser le dilemme insurmontable suivant : ou bien on raisonne en termes de préférences ordinales et alors toute comparaison interpersonnelle et toute agrégation sont impossibles ; ou bien on raisonne en termes de préférences cardinales, ce qui rendrait possible la comparaison interpersonnelle, mais à condition que l'utilité soit mesurable, ce qui est impossible, et dès lors les fonctions d'utilité sont inopérantes. Détachant la fixation des prix des conditions matérielles et sociales de production, la théorie néo-classique ne peut concevoir de fondement aux prix avant l'échange. Or, et c'est une contradiction qu'avait relevée Kaldor, les prix doivent être

---

[1] . Sur ce dernier point, voir une synthèse dans J.M. Harribey « Retour sur la "source" du profit », *Documents pour l'Enseignement Economique et Social*, C.N.D.P., n° 119, p. 39-54

[2] . J. Sapir, *Les trous noirs de la science économique, Essai sur l'impossibilité de penser le temps et l'argent*, Paris, Albin Michel, 2000, p. 73.

connus avant celui-ci pour que le marché puisse jouer le rôle d'équilibre que lui assigne la théorie. Conscients de cette contradiction, les néo-classiques oscillent entre ce raisonnement et un autre : ils supposent les prix donnés pour expliquer les choix des consommateurs, mais, alors, la construction de l'équilibre général s'effondre puisque, les prix étant donnés, le modèle ne peut plus les expliquer : « De fait, le commissaire-priseur walrasien n'est que la personnification symbolique d'une hypothèse cruciale pour la cohérence du modèle : l'extériorité des prix » écrit Hubert Brochier[3].

3.1. La critique de la notion de capital dans la fonction de production

Joan Robinson[4] a souligné la difficulté d'additionner les différents types de capital technique dans une fonction de production agrégée, difficulté qu'avait déjà repérée Wicksel. Le capital étant hétérogène, d'autant plus qu'il est mis en service à des périodes différentes, il ne peut être évalué physiquement et son introduction dans la fonction de production ne peut se faire que par l'intermédiaire des prix. Mais pour le mesurer monétairement, il faudrait pouvoir appliquer un taux d'actualisation aux différents éléments du stock de capital, donc connaître le taux de profit que l'on se proposait justement d'expliquer. Autrement dit, la valeur du capital est fonction des profits qu'il permet d'obtenir, or ceux-ci ne peuvent être déduits de la productivité marginale du capital qui suppose de connaître la valeur du capital introduit dans la fonction de production. On ne sort de ce cercle vicieux, selon Gérard Duménil[5], que par « la mise à l'écart de la notion de productivité marginale du capital ». La conséquence la plus rédhibitoire de cette contradiction pour la théorie dite de la valeur-utilité est l'impossibilité d'expliquer simultanément la valeur du stock de capital et le taux d'intérêt. Pierre Salama[6] résume ainsi le problème : « Aussi bien au niveau micro que macro, nous sommes devant une contradiction. Soit nous connaissons le taux de profit, auquel cas nous pouvons mesurer le capital et calculer la productivité marginale de ce facteur, mais nous ne pouvons plus calculer le taux de profit, puisque nous nous le sommes donné. Soit nous ne connaissons pas le taux de profit et nous ne pouvons pas calculer la productivité marginale du capital et donc déterminer le taux de profit ! […] La productivité marginale ne peut déterminer la rémunération d'un facteur, ce qui, en termes clairs, signifie tout simplement que *la loi de la valeur néo-classique est totalement incohérente, même quand on accepte ses hypothèses de départ !* » La théorie de la valeur-utilité peut donc être interprétée comme une tentative de donner un soubassement au « fantasme » de la productivité du capital que déjà Aristote dénonçait et que Marx a démystifié.[7]

---

[3] . H. Brochier, « A propos de l'individualisme méthodologique : l'ouverture d'un débat », *Revue d'économie politique*, n° 104 (1), janvier-février 1994, p. 44.

[4] . J. Robinson [1953-54], « The Production Function and the Theory of Capital », *Review of Economic Studies*, vol. XXI, p. 81-106.

[5] . G. Duménil [1980], De la valeur aux prix de production, Une réinterprétation de la transformation, Paris, Economica, p. 9.

[6] . P. Salama [1975], *Sur la valeur*, Paris, F. Maspero, p. 82-83.

[7]. K. Marx [*Le Capital, Livre I*, 1867, dans *Oeuvres*, Paris, Gallimard, La Pléiade, tome 1, 1965, p. 1113-1114] avait ironisé à plusieurs reprises sur les vertus prolifiques du capital : « C'est la propriété naturelle du travail qu'en créant de nouvelles valeurs, il conserve les anciennes. A mesure donc que ses moyens de production augmentent d'efficacité, de masse et de valeur, c'est-à-dire à mesure que le mouvement ascendant de sa puissance productive accélère l'accumulation, le travail conserve et éternise, sous des formes toujours nouvelles, une ancienne valeur-capital toujours grossissante. Mais, dans le système du salariat, cette faculté naturelle du travail prend la fausse apparence d'une propriété qui est inhérente au capital et l'éternise ; de même les forces collectives du travail combiné se déguisent en autant de qualités occultes du capital, et l'appropriation continue de surtravail par le capital tourne au miracle, toujours renaissant, de ses vertus prolifiques. » Voir aussi K. Marx *Le Capital, Livre II* et *Livre III*, 1885 et 1894, dans *Oeuvres*, Paris, Gallimard, La Pléiade, tome 2., 1968, p. 383]. De la même façon, J.M. Keynes [*Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie*, 1936, Paris, Payot, 1969, p. 223] refusait d'utiliser la notion de capital productif. S. Latouche

J. Robinson [1953-54, p. 81] concluait que « la fonction de production a été un instrument d'abêtissement très efficace ».[8] De toute façon, la fonction de production utilisée par les néo-classiques est inopérante puisqu'elle ne pourrait être définie que dans une économie où il n'y aurait qu'une seule marchandise à la fois intrant et extrant. La tentative de P.A. Samuelson [1962] d'introduire des biens multiples s'est soldée par un échec. Et la controverse sur le retour des techniques s'est achevée à son désavantage : la baisse du salaire relativement à la rémunération du capital ne conduit pas nécessairement à une diminution de l'intensité capitalistique et sa hausse ne conduit pas nécessairement à une augmentation de l'intensité capitalistique.[9]

La fonction de production néo-classique n'a plus de validité scientifique ; en revanche, elle fonctionne en tant que croyance, ainsi que le reconnaît C.E. Ferguson : « La validité de la critique cambridgienne est incontestable, mais son importance est une affaire empirique ou économétrique qui dépend du degré de substitution toléré dans le système. Jusqu'à ce que les économétriciens nous donnent la réponse, faire confiance à la théorie économique néoclassique est une affaire de foi. Personnellement, j'ai la foi. »[10]

[*Epistémologie et économie, Essai sur une anthropologie sociale freudo-marxiste*, Paris, Ed. Anthropos,1973, p. 319] résume ainsi : « La fécondité du capital est un cas particulier du fétichisme de la marchandise. »

8 . Elle proposa ultérieurement dans de nombreuses publications de résoudre la question de la valeur du capital : pour une présentation complète, voir G. Jorland [*Les paradoxes du capital*, Paris, Odile Jacob, 1995]. Après la publication de *Production de marchandises par des marchandises* par P. Sraffa en 1960, la controverse resurgit avec la tentative avortée de P.A. Samuelson [« Parable and Realism in Capital Theory : The Surrogate Production Function », *Review of Economic Studies*, vol. XXIX, 1962, p. 193-206] au sujet du retour des techniques.

9 . Pour la démonstration, voir Salama [1975, p. 104-107], B. Guerrien [*La théorie néo-classique, Bilan et perspectives du modèle d'équilibre général*, Paris, Economica, 3ème éd., 1989].
1989, p. 303-307] ou Jorland [1995, p. 409-464].

10 . Cité par G. Jorland [1995, p. 448].