

5.3- LA CONTROVERSE DU CAPITAL

Cambridge est vraiment le lieu d'où part la contestation de l'économie néoclassique, le courant dominant. Des économistes cambridgiens suivront les pas de Keynes et de Sraffa ; comme Sraffa avait remis Ricardo à l'honneur, on les appelle les néo-ricardiens. Les principaux noms sont Joan Robinson, Nicholas Kaldor, Luigi Pasinetti.

C'est un article de Robinson, publié en 1954, qui déclenche la *controverse du capital*, un épisode épique de l'histoire de la science économique, qui durera une grosse dizaine d'années. Face aux néo-ricardiens qui attaquent la théorie néoclassique de la production et de la distribution, sa défense est assurée principalement par deux économistes du MIT, Paul Samuelson et Robert Solow¹. Paradoxalement, ces deux économistes appartiennent aussi à un courant se réclamant de Keynes, que nous étudierons au chapitre 7.1.

La production littéraire dans le cadre de cette controverse est abondante et bouillonne d'idées diverses, dont certaines éphémères et d'autres « historiques ». Nous nous contenterons de la survoler.

5.3.1. La critique des fonctions de production agrégées

Dans sa première phase, l'attaque cambridgienne porte principalement sur les fonctions agrégées. L'article « The Production Function and the Theory of Capital » (1954) de **Robinson** commence ainsi : « Moreover, the production function has been a powerful instrument of miseducation. The student of economic theory is taught to write $O = f(L,C)$ where L is a quantity of labour, C a quantity of capital and O a rate of output of commodities. He is instructed to assume all workers alike, and to measure L in man-hours of labour ; he is told something about a the index number problem involved in choosing a unit of output ; and he is hurried on the next question, in the hope that he will forget to ask in what units C is measured. Before ever he does ask, he has become a professor and so sloppy habits of thought are handed on from one generation to the next »².

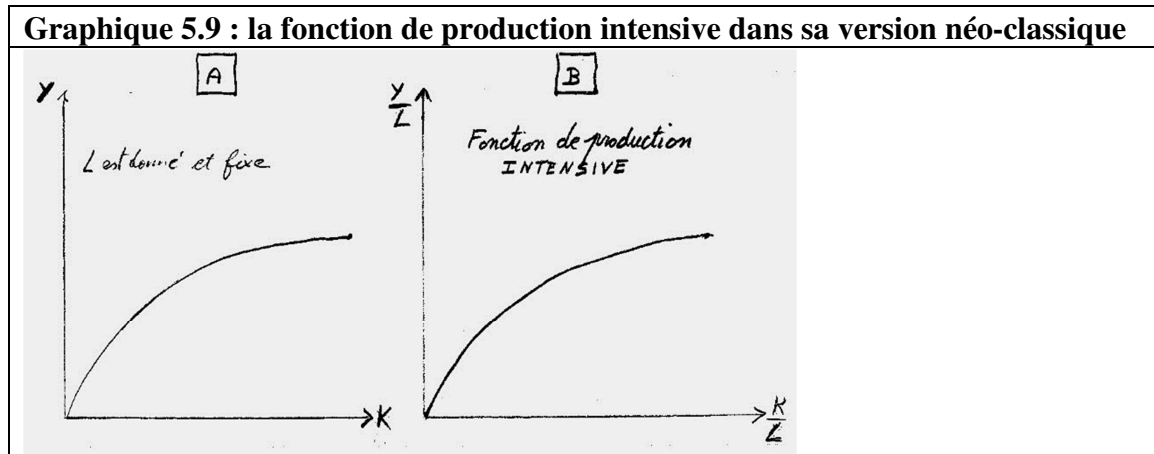
L'évaluation du capital est un casse-tête. « Should capital be valued according to its future earning power or its past costs? »³. Le plus logique serait d'escompter le flux de revenus futurs au taux d'intérêt, mais pour cela, on doit déjà connaître le taux d'intérêt, alors que celui-ci est censé dépendre de la productivité marginale de ce qu'on doit préalablement mesurer. Les comptables enregistrent le capital à sa valeur d'achat, mais cette valeur ne résiste pas à l'érosion du pouvoir d'achat de la monnaie. On pourrait lui préférer le coût de remplacement, mais le même matériel n'est peut-être plus sur le marché. En outre, comment tenir compte de l'âge des biens d'équipement ? Il y a encore la valeur de revente de la firme ou sa valeur boursière. « The price at which (a plant) could be sold as an integral whole has not much significance, as the market for such transactions is narrow ». Les méthodes d'évaluation sont multiples mais aucune n'est totalement satisfaisante.

¹ On a aussi appelé cette controverse « the Two Cambridge Controversy », car elle opposait Cambridge (GB) à Cambridge (E-U).

² Robinson [303] p. 81

³ Robinson [303] p. 81

Pour mieux l'attaquer, Robinson synthétise la *fonction de production agrégée*, d'une manière novatrice, qui sera appelée *fonction de production intensive*. Elle relie la production par tête au capital par tête. Le graphique 5.9 la présente comme Joan Robinson ne la dessinera pas, pour une raison qui apparaîtra bientôt, mais telle que la produira Robert Solow deux ans plus tard. On peut la rapprocher du graphique 4.1-A, dans l'hypothèse où le capital est le facteur variable et le travail le facteur fixe et où les secteurs I et III sont ignorés.



La pente de la courbe 5.9 donne la productivité marginale du capital dont se déduit le taux d'intérêt. La simplicité de cette fonction de production est frappante, mais selon Robinson, elle ne s'obtient qu'en faisant l'impasse sur nombre de difficultés. Robinson lui oppose une fonction intensive alternative, infiniment plus complexe malgré un tir groupé d'hypothèses simplificatrices. Dans l'article, Robinson la présente comme expérimentale, servant principalement à mettre en évidence le côté « conte de fées » de la fonction clarkienne.

MODELE SIMPLIFIE AVEC LE CAPITAL ET LE TRAVAIL

Le but est de redessiner le graphique 5.9-B de façon moins naïve. Le modèle n'est pas simple ; mais l'exposé de la théorie de Sraffa ci-avant facilitera la compréhension.

Voyons d'abord les hypothèses. Il y a un seul facteur primaire : le travail (considéré comme homogène). Les rendements d'échelle sont constants. La rémunération des deux facteurs, le salaire et l'intérêt épuise donc le produit : il n'y a pas de profit net. La composition de la production ne change pas avec les variations du revenu ou de sa distribution, ce qui permet de traiter la production comme si elle était composée d'un seul produit. Le salaire est exprimé en unités de ce produit. La masse de main d'œuvre disponible est fixe et l'équilibre du système postule qu'elle soit entièrement employée.

Quelle version du capital figure en abscisse ? Le *capital physique*, collection hétérogène de biens, est inutilisable en économie. Les économistes quantifient généralement le capital en unités du produit (ce que nos hypothèses rendent possible). Mais cette version ne rend pas correctement compte du rapport entre les facteurs ; pensons à *l'effet Wicksell* par lequel un salaire plus élevé réduit la capacité mécanique du capital. Pour y remédier, Robinson crée le concept de *capital réel*, qui n'est autre que le capital exprimé en unités de salaire, autrement dit le capital en unités du produit divisé par le salaire unitaire. Le capital réel par tête lui semble le moins mauvais indice

de l'intensité capitaliste de la production. Comme l'a montré l'opération de réduction de Sraffa, les deux ingrédients du capital réel sont des doses de travail (d'âges divers) et de l'intérêt composé sur ces doses (dans l'hypothèse simplificatrice d'un seul facteur primaire).

Comment se détermine la quantité de capital en activité ? Robinson ne croit pas à la théorie néoclassique de l'équilibre à long terme⁴ selon laquelle l'accumulation vise le point où le rendement du capital égale le « supply price of waiting », un concept qu'elle juge « treacherous ». Son point de vue consiste “to postulate that the stock of capital in existence at any moment is the amount that has been accumulated up to date, and that the reason why it is not larger is that it takes time to grow”⁵.

Robinson récuse l'existence souvent postulée d'une infinité de techniques. Elle envisage un nombre limité de techniques où le passage de l'une à l'autre a la caractéristique d'un saut. Ces techniques sont notées dans l'ordre de décroissant de *degré de mécanisation*. Le degré de mécanisation plus élevé signifie une production par tête plus élevée grâce à des outils plus performants. Si α est plus productif que β , la contrepartie est que cette technique est également plus gourmande en capital. Robinson imagine la construction d'une route dans plusieurs pays : en alpha, quelques hommes armés de bulldozers font le travail ; « in gamma, thousands of men are working with wooden shovels and little baskets to remove the soil ». Entre des techniques différentes, le capital diffère donc qualitativement autant que quantitativement.

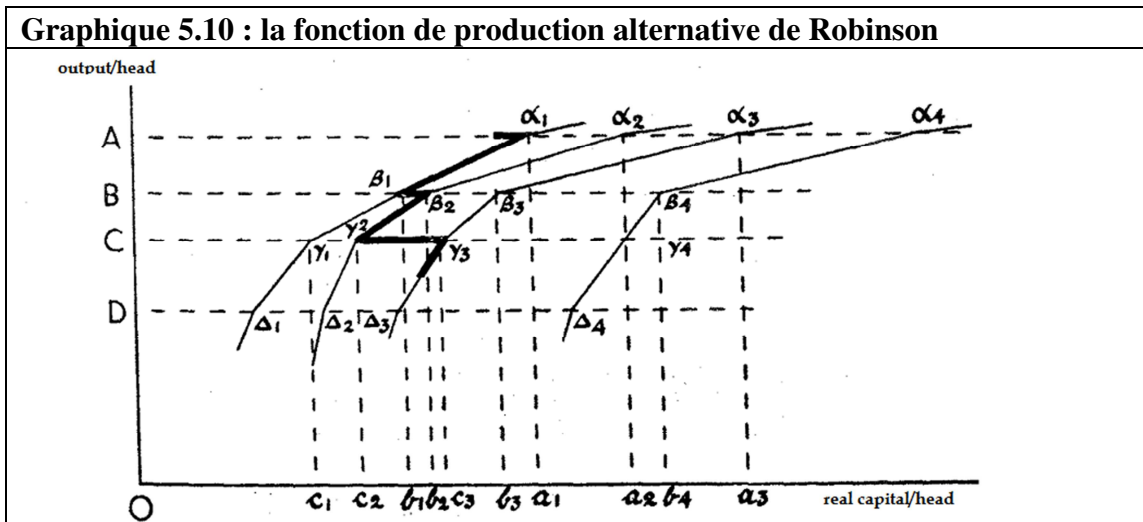
Bien qu'elle en reconnaisse le caractère abstrait pour ne pas dire arbitraire, Robinson adopte la distinction courante entre le progrès technique et la technologie. Les techniques α, β, \dots sont dans le domaine public, à la disposition des firmes qui souhaitent les appliquer et qui disposent du capital nécessaire. Une section de l'article est consacrée au progrès technique, mais nous ne l'aborderons pas ici.

Sur le graphique 5.10, Robinson relie les différentes technologies $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \dots$, formant ce qu'elle appelle une *courbe de productivité*. La technologie plus mécanisée se situe plus à droite car elle exige plus de capital réel par tête et plus haut puisqu'elle produit plus⁶. Il semble logique qu'à un niveau de connaissance technique donné, la productivité tend vers une limite. La courbe a donc une asymptote horizontale et est globalement concave, ce qui exprime la productivité marginale décroissante du capital. Mais on ne peut exclure que deux segments consécutifs puissent former une portion de courbe non concave.

⁴ Cf. sous-chapitre 3.2.8 : l'investissement selon Ramsey.

⁵ Robinson [303] p. 87.

⁶ Aux altitudes A, B, C et D, les techniques α, β, γ et δ sont utilisés de façon générale. Par contre sur les segments entre ces altitudes, les entreprises utilisent l'une ou l'autre des deux techniques aux extrémités ; au fur et à mesure que l'on se déplace vers le haut et la droite du segment, la part des entreprises optant pour la mécanisation supérieure s'élève ; au niveau de la société, cela représente donc une accumulation de capital



Il y a une courbe de productivité par taux d'intérêt et donc, ce qui revient au même, par répartition du revenu entre le salaire et l'intérêt. Cette répartition a en effet un double effet sur le capital :

- Un effet du passé : plus le taux d'intérêt est élevé, plus le capital réel s'est chargé d'intérêt au cours de sa formation et plus il est à droite sur le graphique. C'est ce que Robinson appelle l'*effet d'intérêt*.
- Un effet du présent : quand le salaire est élevé et le taux d'intérêt bas, le degré de mécanisation élevé coûte moins cher à l'entreprise. Dans le cas contraire, le faible degré de mécanisation est plus économique.

Pour ces deux raisons, un taux d'intérêt plus élevé correspond à une courbe de productivité plus à droite ($r_4 > r_3 > r_2 > r_1$).

Malgré leur ressemblance avec la courbe 5.9, les courbes de productivité ne sont pas encore la fonction de production recherchée. Faisons maintenant intervenir le phénomène mis en lumière par Ricardo. Les entrepreneurs choisiront la technique qui minimise leur coût ; ils élèvent leur degré de mécanisation lorsque le salaire s'élève et le taux d'intérêt baisse. On peut sélectionner sur chaque courbe de productivité le segment significatif et les relier entre eux. Le résultat est la courbe en gras que Robinson appelle *factor ratio curve*⁷. Avec ces zigzags sur le graphique, nous avons enfin notre fonction de production, que Robinson appelle *factor ratio curve*. C'est la droite brisée $\alpha_1\text{-}\beta_1\text{-}\beta_2\text{-}\gamma_2\text{-}\gamma_3$ sautant d'une courbe de productivité à l'autre. Comme le remarque Robinson, « it has a somewhat bizarre appearance compared to the smooth sweep of the usual text-book production function »⁸.

Robinson pratique la *statique comparative* ; en conséquence, il n'est pas question de variations du taux d'intérêt mais d'économies pratiquant des taux d'intérêts différents constants dans le passé, le présent et le futur. Dans une économie à taux supérieur, le capital réel s'est donc gonflé de plus d'intérêt.

Les pays industrialisés se caractérisent par l'abondance de capital ; les pays en développement par l'abondance de travail. Ce n'est évidemment pas l'effet du hasard

⁷ Au taux d'intérêt r_1 , il y a indifférence de profitabilité entre les techniques α et β ; au taux r_2 , indifférence entre β et γ ; au taux r_3 , indifférence entre γ et δ . Les segments en gras comportent donc chaque fois une mixité entre deux techniques.

⁸ Robinson [303] p. 93

si dans les premiers prédomine une technique de type α et dans les seconds une technique comme γ . Si un pays en développement voulait employer toute sa main d'œuvre avec la technique α , cela l'obligerait à fournir un effort d'accumulation insoutenable. Son abondance rend la main d'œuvre bon marché. Les entrepreneurs de ce pays nuiraient à leur profit en appliquant les techniques α , à moins que les écarts de productivité soient prodigieux. Robinson insiste sur l'importance du salaire réel en tant que déterminant du degré de mécanisation.

En conclusion, la substitution néoclassique entre le capital et le travail s'avère être la résultante de forces plus élémentaires que cette théorie n'explore pas et devant lesquelles elle fait paravent. La rétribution des facteurs influence le rapport capital/travail via trois canaux :

- *L'effet Wicksell* par lequel une hausse du salaire réel fait baisser le nombre d'ouvriers qu'un capital donné peut engager.
- *L'effet d'intérêt*, par lequel une hausse du taux d'intérêt fait hausser la somme d'intérêt comprise dans le capital réel.
- *L'effet Ricardo*, par lequel, une hausse du salaire réel rend plus rentables les techniques de production plus intenses en capital et inversement.

LA REPLIQUE DE SOLOW

Dans une réponse publiée rapidement, **Solow** défend l'agrégation. Il critique la *factor curve* de Robinson, ce qui ne suffit pas évidemment pas à « sauver » la fonction de production néoclassique. Il donne d'abord l'impression de relever le défi robinsonien : « If I write $Q = f(L,C)$, I simply assume that there exists only one kind of physically homogeneous capital good, and C like L is measured in unambiguous physical units. Of course, it is not true that only one kind of capital goods exists, but then there is also more than one kind of labor »⁹.

Mais après ces premiers mots ambitieux, Solow se contente de répondre à cette question : « Suppose we have a production function which relates the output of a single commodity to inputs of labour (assumed homogeneous) and the services of several capital goods. When if ever can the various capital inputs be summed up in a single index figure, so that the production function can be 'collapsed' to give output as a function of inputs and 'capital-in-general'? »¹⁰

Il faut arriver au résultat qu'il y a équivalence entre l'équation (5.12) (fonction non agrégée où C_1 et C_2 sont deux biens capitaux) et (5.13) (fonction agrégée où K est un index du capital global) :

$$Q = f(L, C_1, C_2) \quad (5.12)$$

$$Q = F(L, K) \quad \text{où } K = \varphi(C_1, C_2) \quad (5.13)$$

Solow propose tout simplement une fonction de production en deux stades: d'abord, obtenir K à partir de C_1 et C_2 seuls, par la fonction φ , et ensuite produire Q à partir de K et L , par la fonction F . Cela tient mathématiquement puisque la seule condition est que L n'interfère pas dans l'agrégation de C_1 et C_2 .

⁹ Solow [337] p. 101

¹⁰ Solow [337] p. 102

Solow montre ensuite que la notion de « prix du capital en général » est sensée : on peut déterminer un p_K qui répond à la condition suivante :

$$p_K = p_1 \cdot C_1 + p_2 \cdot C_2 \quad \text{où } K = \varphi(C_1, C_2) \quad (5.14)$$

On peut donc imaginer que le processus de minimisation du coût se passe en deux stades: d'abord déterminer le rapport K/L idéal sur base de p_K et p_L selon la fonction F et ensuite le rapport C_1/C_2 idéal sur base de p_1 et p_2 selon la fonction φ . Le résultat sera le même que si on avait directement déterminé L, C_1, C_2 à partir de leurs prix respectifs en une seule opération selon la fonction f .

Solow montre encore que moyennant les hypothèses de son modèle, le rapport de prix des facteurs p_K/p_L est une fonction inverse de l'intensité en capital K/L , toute belle comme dans les manuels décriés par Robinson. Mais comme le fera remarquer celle-ci, la réponse de Solow ignore sa principale préoccupation, l'effet du rapport p_K/p_L sur la valeur de K , car il ne fait pas intervenir la période de production des biens capitaux, leur âge et leur durée de vie. Dans la discussion qui s'ensuivra, Solow produira des modèles tenant compte de l'aspect « temps » du capital, mais les protagonistes ne parviendront pas à se mettre d'accord.

Une phrase du début de l'article est prémonitoire : « For many purposes, it is remarkably useful to assume that there exists only one physical good which can either be consumed or used in the production of more of itself »¹¹. Comme cela apparaîtra dans la phase suivante, la vraie question est effectivement de voir si un modèle à un seul bien est représentatif de toutes les difficultés rencontrées dans un modèle avec plusieurs biens.

5.3.2. La frontière des prix des facteurs de production

Parmi les faits d'arme mémorables, il faut mentionner un article de **Samuelson** paru en 1962. Il y présente un nouvel outil d'analyse, la *frontière du prix des facteurs*. Etudions le d'abord et voyons ensuite à quel titre il apparaît dans la controverse.

Le but de Samuelson n'est plus de contredire la critique de Robinson, mais de prouver que, contrairement aux apparences, la fonction de production néoclassique englobe la *factor rations curve*. Son modèle fixe donc un cadre assez proche de celui de Robinson. Soient une série de techniques de production (peu importe le nombre), $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ dans l'ordre décroissant d'intensité en capital. Chaque technique exige un équipement qui lui est propre et un nombre déterminé fixe de travailleurs pour le faire fonctionner. Les technologies considérées produisent un même bien de consommation, mais chacune doit en outre assurer le remplacement du capital spécifique usagé. Ainsi, le processus α produit donc une certaine quantité du bien de consommation et une certaine quantité du bien d'équipement K_α ; celui-ci est donc à la fois input et output. A ce propos, Samuelson présume que la production du bien de consommation et celle de K_α consomment la même proportion des inputs, « with full warning this is a drastically simplifying assumption whose limitation will be commented on later »¹². Le rythme du renouvellement est fixé de façon à permettre que la structure d'âge du capital reste constante.

¹¹ Solow [337] p. 101

¹² Samuelson [319] p. 197

Pour chaque technique $\alpha, \beta, \gamma, \dots$, on peut construire une fonction qui donne le salaire pour un intérêt donné et vice versa. Les rendements d'échelle sont constants et la rémunération des deux facteurs, capital et travail, épuise le produit net (c'est-à-dire déduction faite du remplacement du matériel). On a donc l'équation :

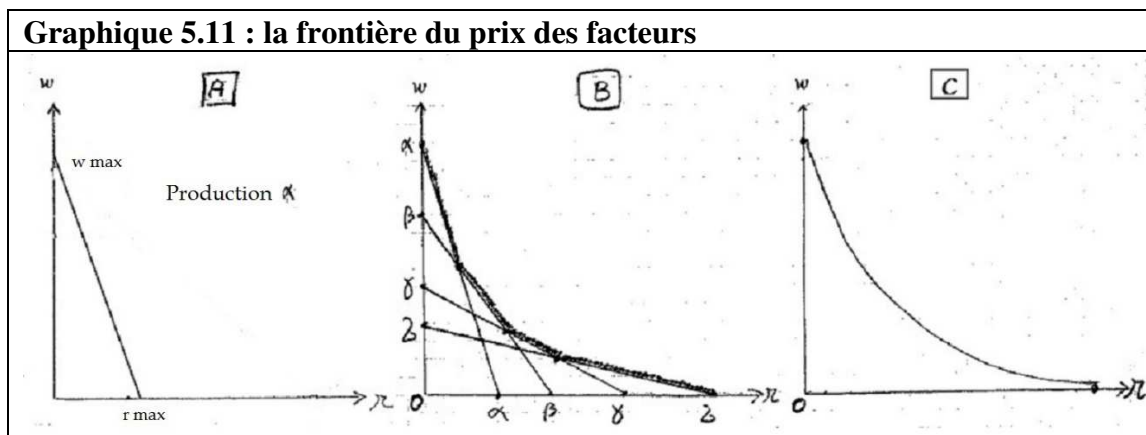
$$Y = r.K + L.w \quad (5.15)$$

Y et K sont des valeurs et non des grandeurs physiques. Divisons l'équation (5.15) par L pour obtenir des grandeurs par tête. Soient $k =$ le capital par tête (K/L) et $y =$ le revenu par tête (Y/L). Nous obtenons la très importante équation :

$$w = y - r.k \quad (5.16)^{13}$$

La situation est comparable au partage d'un gâteau : plus $r.k$ est élevé, plus bas sera le salaire réel w . Comme le dit Samuelson : « There is always a trade-off between the wage and profit level : in the absence of innovation, both cannot go up and (...) both cannot go down »¹⁴, une affirmation parfaitement ricardienne. C'est ce qu'indique la figure 5.11-A, qui n'est pas sans rappeler le graphique 5.4 de Sraffa¹⁵. La frontière est rectiligne de par l'hypothèse de la proportion identique des facteurs produisant la bien final et K_α .

Dessignons maintenant cette même fonction pour chacune des techniques $\alpha, \beta \dots$ et superposons-les sur la figure 5.15-B. Les différences de pente s'expliquent par le fait qu'une même hausse du salaire provoquera une baisse du taux d'intérêt plus sensible pour une technique moins intense en capital, car le salaire y représente une part du coût plus élevée.



Face à cette gamme de techniques, quel sera le comportement du producteur ? Il choisira évidemment celle qui minimise son coût. Comment la reconnaître sur ce graphique ? On peut démontrer que celle qui minimise le coût est également celle qui maximise le salaire pour un taux d'intérêt donné ou – ce qui revient au même – maximise le taux d'intérêt pour un salaire donné. Partons du taux d'intérêt : ce n'est pas la même technique qui sera choisie quel que soit le taux d'intérêt ; une technique

¹³ Ce qui implique que $r = (y-w)/k$

¹⁴ Samuelson [319] p. 196

¹⁵ Ces graphiques ont la même signification ; la différence est dans le détail. L'unité dans laquelle est mesurée w diffère. Chez Sraffa, le partage portait sur le revenu national étalon dont w était une fraction. Ici, nous travaillons avec des grandeurs moins abstraites ; w est un salaire horaire quelconque.

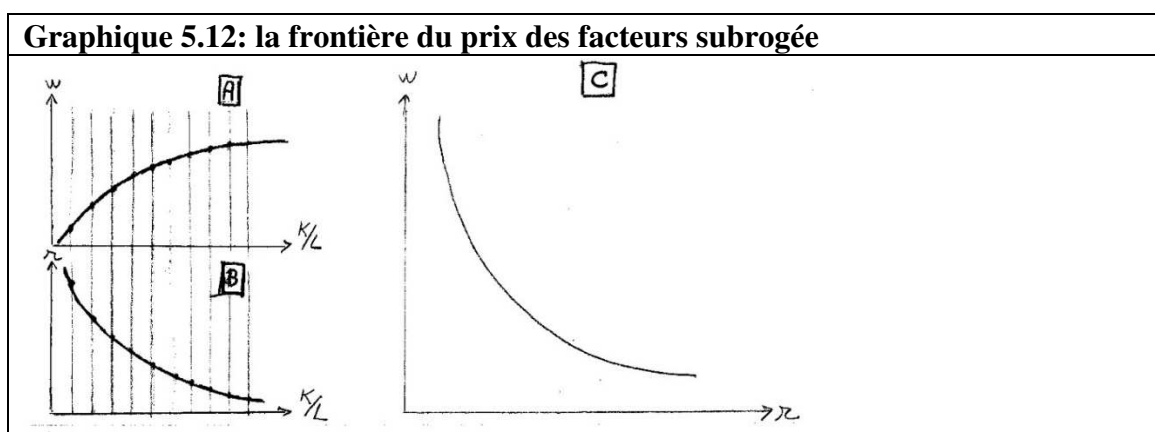
plus intense en capital sera préférée lorsque le salaire est plus élevé et vice versa. Sur le graphique 5.11, la ligne brisée en caractère gras, la courbe « enveloppe », donne le salaire pour un intérêt donné (ou vice versa) en intégrant ce choix des techniques. Samuelson l'appelle la « frontière du prix des facteurs » et les Cambridgiens la « frontière salaire-profit ». Elle n'est pas sans rappeler le graphique 5.6 de Sraffa. La décroissance de cette courbe montre que le choix entre plusieurs techniques n'affecte pas le principe selon lequel salaire et taux d'intérêt ne varient qu'en sens inverse¹⁶.

La figure 5.15-C correspond à la figure B lorsque le nombre de techniques possibles est infini. La frontière devient continue.

La frontière du prix des facteurs renseigne non seulement sur le salaire et le taux d'intérêt mais également sur la part de chacun des facteurs de production dans le produit net total. L'élasticité de cette courbe en un point est l'indicateur de la répartition. Si elle égale trois, cela signifie que le travail capte une part du revenu trois fois supérieure à celle du capital. Une élasticité unitaire signifierait le partage en deux parts égales.

Pourquoi Samuelson fait-il atterrir la *frontière du prix des facteurs* dans la controverse du capital ? Tout simplement, parce qu'elle émane d'un raisonnement tenant compte de l'hétérogénéité du capital, qui devrait donc séduire les Cambridgiens. Samuelson s'efforce de montrer que le « conte de fées » de Clark, la fonction de production agrégée, est à même d'engendrer cet outil que les Cambridgiens ne peuvent réfuter.

Prenons un procès de production clarkien, synthétisé dans la figure 5.9, où le produit homogène sert à la fois de bien final et de capital. Un tel capital a tout pour déplaire aux Cambridgiens. D'une telle fonction de production, on peut aisément déduire les figure 5.16-A et B. Et de celles-ci la courbe 5.16-C. Quand elle est déduite de la fonction de production clarkienne et non construite à partir d'une analyse « réaliste », Samuelson appelle la courbe 5.16-C, la *fonction de production subrogée*.



Il est même possible de valoriser objectivement le capital issu de ce système clarkien. Samuelson montre que la pente de la courbe, dw/dr , vaut $-K/L$ ¹⁷. Donc, en chaque point, K vaut $-(dw/dr)L$.

¹⁶ Comprenons le verbe « varier » au sens de la statique comparative.

¹⁷ Il en découle que l'intensité capitaliste $K/L = -dw/dr$, qui est positive puisque dw est négatif.

5.3.3. Le double aiguillage et la marche arrière du capital¹⁸

La frontière salaire-profit est le tournant qui nous amène à la dernière phase de la controverse, d'où va émerger le concept décisif de *double aiguillage*. Sans le vouloir, Samuelson a donné à ses adversaires l'arme qui fera le plus mal. Samuelson pouvait se permettre de considérer les courbes d'arbitrage salaire-profit des techniques α, β, \dots comme des droites, grâce à son hypothèse d'une intensité K/L identique pour produire le bien de consommation et pour remplacer du capital. Mais que se passe-t-il si l'on abandonne cette hypothèse ?

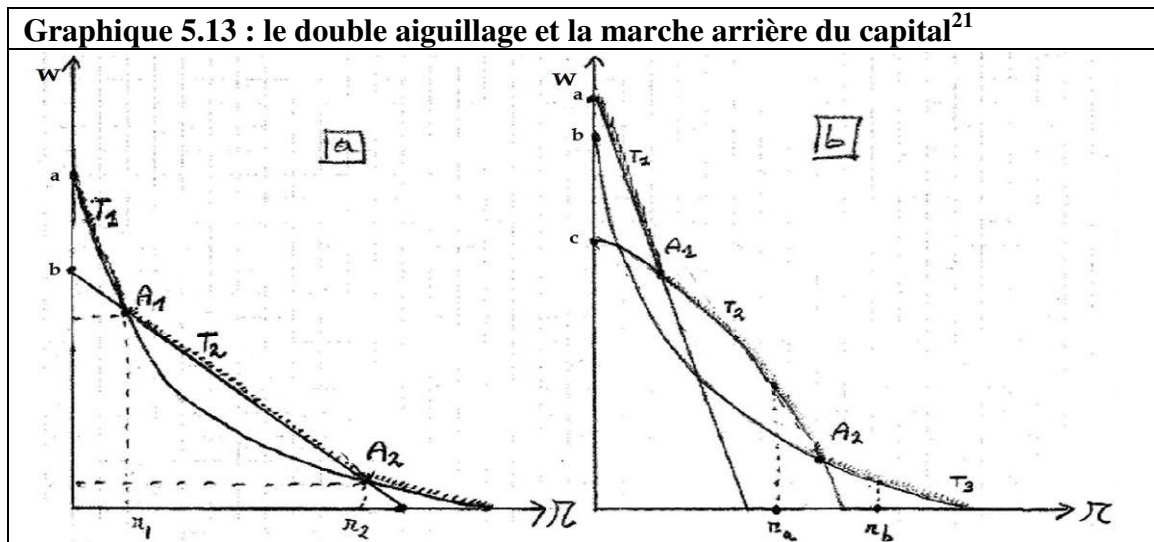
Si on permet aux industries des biens de consommation et de production d'avoir des intensités capitalistiques différentes, la courbe d'arbitrage salaire-profit¹⁹ peut être convexe par rapport à l'origine (K/L supérieur pour le bien de consommation) ou concave (K/L supérieur pour le bien capital)²⁰. Notons que le caractère déclinant reste de rigueur. Lorsque les deux industries n'ont pas la même intensité en capital, la variation de la rémunération des facteurs induit une modification du rapport entre la valeur du bien de consommation et celle du bien de production qui affecte la valeur du capital et modifie tout le système de choix de la technique la plus efficace. Comme Robinson le présentait depuis le début, la sensibilité de la valeur du capital à la rémunération des facteurs mine la fonction de production.

Les effets de l'incurvation des courbes d'arbitrage sur la frontière salaire-profit sont majeurs. Sur la frontière salaire-profit, on appelle *aiguillages* les points où deux technologies sont également rentables, qui sont ceux où l'on passe d'une technologie à l'autre lorsque change le rapport entre le salaire et le profit. Sur le graphique 5.11-B, lorsqu'on se déplaçait le long de la frontière vers l'est (r croissant), les points d'aiguillage menaient toujours à une technique moins intense en capital, ce qui confortait la vision traditionnelle du lien entre le capital et l'intérêt. Mais avec des courbes d'arbitrages non rectilignes, il n'est pas exclu que deux mêmes technologies aient plusieurs points d'aiguillage entre elles. Les Cambridgiens ont baptisé ce phénomène le *double aiguillage*.

¹⁸ Cet exposé est inspiré avec quelque liberté de Hausman [136].

¹⁹ Pour clarifier mon exposé, je réserve l'appellation *frontière* à la courbe enveloppe multi-techniques et j'appelle *courbe d'arbitrage* les fonctions propres à une technique.

²⁰ Ceci n'invalide pas la courbe rectiligne de Sraffa au graphique 5.4. Là, w était justement exprimé dans LE numéraire qu'il fallait pour neutraliser l'effet des variations dans la répartition entre w et r .



Le graphique 5.13-A illustre ce phénomène : les points d'aiguillage, A1 et A2, impliquent les deux mêmes techniques, T1 et T2. Pour un taux d'intérêt en dessous de r_1 ou au-dessus de r_2 , la technique T1 est plus profitable que la technique T2 alors qu'entre r_1 et r_2 , c'est la technique T2 qui doit être préférée. Une technologie devient moins intéressante qu'une autre quand le taux d'intérêt baisse mais redevient plus intéressante quand il baisse encore plus.

L'aiguillage A2 est d'autant plus perturbant que le passage de T1 à T2 représente une réduction dans l'intensité capitaliste alors que le taux d'intérêt décroît²². Ce phénomène a été baptisé *marche arrière du capital* par les Cambridgiens. Il contredit le lien inverse entre l'intensité en capital et le taux d'intérêt postulé par toute l'économie néoclassique, de Clark à Wicksell. Ironie du sort, Samuelson avait introduit cette frontière dans le débat, justement pour montrer qu'elle confirmait la thèse néoclassique traditionnelle.

En cas de double aiguillage, l'un des deux aiguillages (le plus à droite) implique toujours une *marche arrière du capital*. La figure 5.13-B montre que ce phénomène peut également survenir en l'absence de double aiguillage ; il n'y a pas de double aiguillage car ce ne sont pas les mêmes courbes qui se coupent en A1 (T1 et T2) et en A2 (T2 et T3). En A2, il y a marche arrière du capital, car quand le taux d'intérêt diminue de r_b à r_a , on passe d'une technique plus intense en capital (T3) à une technique moins intense en capital (T2).

Dans l'équation (5.16), w , y et k sont des valeurs exprimées dans un numéraire. Soit le bien de consommation, ce numéraire, dont le prix égale donc l'unité. Mais si les différentes techniques dont le graphique 5.13 analyse les points d'aiguillage ont des intensités capitalistes différentes on doit s'attendre, en fonction de la loi de Ricardo, à ce que le rapport entre le prix du bien de consommation et le capital diffère selon que ce soit l'une ou une autre qui est en vigueur. On place sur un même graphique des courbes $w = y - k.r$ où ces variables sont exprimées dans des unités différentes. Est-ce

²¹ Hausman [136] pp. 75-76

²² Comment évaluer l'intensité capitaliste d'une courbe d'arbitrage non rectiligne ? Pour un taux d'intérêt nul, le salaire capte la totalité du revenu ; le long de l'ordonnée, on a donc $w = y$. L'intersection d'une courbe d'arbitrage avec l'ordonnée indique donc la quantité produite par tête, qui est toujours supérieure lorsque l'intensité capitaliste s'élève.

défendable ? La démonstration mathématique a été apportée que les variations du numéraire n'avaient pas d'influence sur la détermination des points d'aiguillage et la sélection de la méthode de production la plus rentable. La frontière salaire-profit qui est la courbe enveloppe entre plusieurs courbes d'arbitrage est donc parfaitement légitime

Dans l'article « A summing up » (1966), Samuelson, forcé de reconnaître la réalité du double aiguillage, expose le problème de façon synthétique et pédagogique. Il donne l'exemple suivant : soient deux techniques pour obtenir du champagne, dont l'application du travail se distribue comme suit, entre les trois années qui précèdent la mise en vente :

	t = -3	t = -2	t = -1	t = 0
Méthode a	0	7	0	1 bouteille de ch.
Méthode b	2	0	6	1 bouteille de ch.

Cet exemple ne comporte que du capital circulant et montre donc que la production de biens capitaux n'est même pas nécessaire pour obtenir ce résultat.

C'est la méthode la moins coûteuse qui sera utilisée : le coût est donné par les équations :

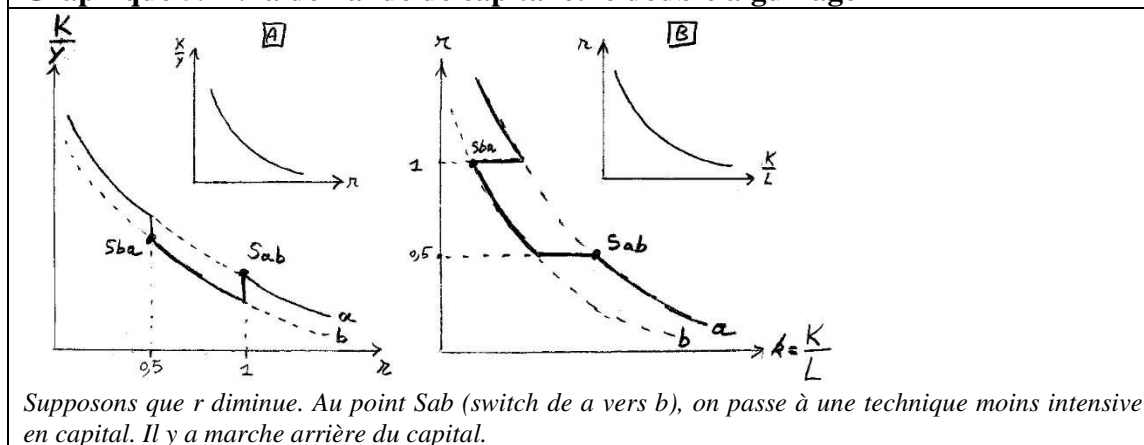
- en technique **a** : $7w.(1+r)^2$
- en technique **b** : $2w.(1+r)^3 + 6w.(1+r)$

Les coûts s'égalisent pour $r = 1$ (100%) et $r = 0,5$ (50%), qui sont les deux points d'aiguillage. Entre $r = 0,5$ et $r = 1$, la technique *b* est plus intéressante ; pour $r > 1$ ou $r < 0,5$, la technique *a* est la moins coûteuse.

La figure 5.14-A dessine la courbe du rapport capital / production pour cet exemple chiffré. Elle comporte une encoche qui la démarque de la courbe orthodoxe.

Reprenant le même exemple chiffré, les auteurs néo-ricardiens Cohen et Harcourt, dessinent la courbe de demande de capital (par tête) : c'est la figure B, qui comporte forcément la même encoche.

Graphique 5.14: la demande de capital et le double aiguillage



Le double aiguillage se trouve son explication dans le fait que les différentes technologies ont des structures d'âge de leur capital très disparates. Comme Sraffa l'avait montré, l'effet de ces structures d'âge sur les prix des biens est une fonction du

taux d'intérêt qui peut se révéler surprenante. L'école autrichienne se contentait de mesurer la période de production MOYENNE. Il faudrait également se préoccuper de l'écart-type voire même de la forme de la distribution des âges des doses de travail.

Les économistes néoclassiques ont admis la possibilité théorique du double aiguillage et de la marche arrière du capital mais ils ont tenté d'en réduire la portée. Toute une discussion s'est engagée sur la question de la fréquence de ces phénomènes. Il a été démontré que les conditions nécessaires à l'évitement du double aiguillage sont en fait très restrictives. Pour certains économistes néoclassiques, cette démonstration théorique ne suffit pas. Il faudrait en outre prouver empiriquement que le double aiguillage et la marche arrière du capital sont fréquents. Un débat s'est engagé sur la probabilité de la marche arrière du capital.

Pour certains Cambridgiens, le fond du problème n'est pas là. Ils estiment avoir mis en évidence que l'école néoclassique est incapable d'expliquer rigoureusement le lien entre le capital et l'intérêt, puisque des cas tout à fait rationnels d'un point de vue économique peuvent être construits où leur théorie est prise en défaut.

*

Sraffa : voir extrait 31

Les néo-ricardiens, les théorèmes de non-substitution : voir extrait 33.

La croissance vue par les Cambridgiens : voir extrait 55.