Nuobo Okishio, "Technical Change and the Rate of Profit",
Kobe University Economic Review, 7, 1961
traduction par Philippe de Lavergne dans : Abraham-Frois G. (1984),
L'économie classique. Nouvelles perspectives, Economica.

*PROGRES TECHNIQUE ET TAUX DE PROFIT**

Nuobo OKISHIO

Dans cette note, nous commenterons la loi de la baisse tendancielle du taux de profit de Karl Marx[1]. Karl Marx a démontré de la façon suivante sa proposition, qui se trouve dans le troisième livre de *Das Kapital* :

1) La concurrence entre capitalistes les pousse à introduire de nouvelles techniques de production, et ce fait ne peut manquer d'augmenter la productivité de la main-d'œuvre.

2) Les techniques de production qui augmentent la productivité de la main-d'œuvre accroissent d'habitude la «composition organique du capital». Cette dernière est mesurée par le rapport c/v, où v désigne le «capital variable» et c le «capital constant».

3) Le taux de profit est $m/(c + v)$, m désignant la «plus-value». Ainsi, si le taux de plus-value, m/v, reste constant, le taux de profit diminue à mesure que la composition organique du capital, c/v, augmente.

4) Les techniques de production qui augmentent la productivité de la main-d'œuvre dans les secteurs qui produisent les biens salariaux et dans les secteurs qui leur sont liés accroissent le taux de plus-value, si le salaire réel ne change pas. Cet effet compense la diminution du taux de profit, mais partiellement.

5) Malgré cette compensation, le taux de profit tend à baisser, en raison de l'introduction incessante de nouvelles techniques, qui augmentent la composition organique du capital.

Ces propositions soulèvent les questions suivantes :

1) Est-il vrai que les nouvelles techniques de production introduites par les capitalistes ne peuvent manquer d'augmenter la productivité de la main-d'œuvre ?

2) Est-il certain que des techniques de production qui augmentent la productivité de la main-d'œuvre accroissent d'habitude la composition organique du capital ?

3) Les nouvelles techniques de production ont deux effets contradictoires sur le taux de profit : une augmentation du taux de plus-value et une augmentation de la composition organique du capital. Néanmoins, pourquoi le taux de profit a-t-il tendance à baisser ?

Nous nous pencherons successivement sur chacune de ces questions.

II

Lorsqu'il envisage l'introduction de nouvelles techniques de production, le capitaliste n'a pas pour critère l'augmentation de la productivité de la main-d'œuvre, mais la réduction du coût de production. Le «critère de la productivité» diffère du «critère du coût».

La productivité de la main-d'œuvre, dans la fabrication de la marchandise i, est mesurée par $1/t_i$, où t_i désigne la quantité de travail directement et indirectement nécessaire pour produire une unité de la marchandise i. t_i est déterminé par les équations suivantes :

$$t_i = \Sigma\, a_{ij} t_j + \tau_i \qquad (i = 1, 2, ..., n) \qquad (1),$$

où a_{ij} désigne la quantité de marchandise j directement nécessaire à la production d'une unité de marchandise i et où τ_i représente la quantité de travail directement nécessaire à la production d'une unité de la marchandise i.

La condition pour qu'une nouvelle technique de production augmente dans le $k$ème secteur la productivité de la main-d'œuvre dans la fabrication de la marchandise k et que :

$$\Sigma\, a_{kj} t_j + \tau_k > \Sigma\, a'_{kj} t_j + \tau'_k \qquad (2),$$

où $(a'_{k1}, a'_{k2}, ..., a'_{kn}, \tau'_k)$ représente une nouvelle technique dans le secteur k[1]. La condition (2) exprime le «critère de la productivité».

Par ailleurs, le «critère du coût» est que :

$$\Sigma\, a_{kj}\, q_j + \tau_k > \Sigma\, a'_{kj}\, q_j + \tau'_k \qquad (3),$$

où $q_j = p_j/w$, et où p_j et w désignent respectivement le prix de la marchandise j et le salaire nominal.

* Reproduit d'après Nobuo Okishio, *Kobe University Economic Review*, 1961, pp. 86-99, avec l'aimable autorisation de l'éditeur.

1. On trouvera dans les articles suivants de Kei Shibata, qui sont passés inaperçus, l'idée qui est développée ci-dessous : «On the Law of Decline in the Rate of Profit», *Kyoto University Economic Review*, juillet 1934, et «On the General Profit Rate», *ibidem*, janvier 1939.

1. Voir l'Annexe mathématique I, citée ci-dessous.

Le «critère de la productivité» (2) ne coïncide avec le «critère du coût» (3) que si $q_i = t_i$ pour tout i. Mais, dans une économie capitaliste, $q_i > t_i$ pour tout i. En effet, le profit doit être positif dans tous les secteurs, si bien que les inégalités suivantes doivent être vérifiées :

$$q_i > \Sigma\, a_{ij}\, q_j + \tau_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) \qquad (4).$$

Si on compare (4) à (1), on obtient $q_i > t_i$ pour tout i[1].

Ainsi, le «critère de productivité» diffère du «critère du coût». Dans la mesure où le critère du capitaliste est le critère du coût et non le critère de la productivité, les nouvelles techniques de production qu'introduit le capitaliste n'augmentent pas nécessairement la productivité de la main-d'œuvre, bien qu'elles réduisent nécessairement le coût de production. Cela exprime les obstacles que l'économie capitaliste dresse contre la progression de la force de production.

III

Sans enquête statistique, il est impossible de répondre à la question de savoir si les techniques de production qui augmentent la productivité de la main-d'œuvre accroissent la composition organique du capital. Dans cette note, ce n'est pas cette voie que nous emprunterons.

Dans la vision marxienne, le caractère détourné de la production doit s'accélérer pour que la productivité de la main-d'œuvre augmente. Alors, la quantité de travail directement nécessaire pour produire la marchandise diminue par rapport à la quantité de travail nécessaire pour fabriquer les moyens de production nécessaires à la production de la marchandise.

Marx mesurait la composition organique du capital du secteur i par le rapport c_i/v_i. Mais cette mesure n'éclaire pas suffisamment la vision marxienne.

Avec nos notations,

$$c_i = \Sigma\, a_{ij}\, t_j$$

et

$$v_i = \tau_i\, \Sigma\, b_j\, t_j\,,$$

où $(b_1, b_2, \ldots, b_n)$ désigne le panier de biens de consommation qu'un travailleur reçoit en contrepartie d'une unité de travail, c'est-à-dire le salaire réel. La composition organique du capital d'un secteur dépend ainsi de deux facteurs : les techniques de production, qui déterminent a_{ij}, τ_i et t_i, et le salaire réel, qui détermine b_i. La composition organique du capital change si le salaire réel varie alors que les techniques de production restent inchangées.

1. Annexe mathématique II.

Pour traduire clairement la vision marxienne, il vaut mieux utiliser la mesure $\Sigma\, a_{ij} t_j/\tau_i$ que c_i/v_i, ou $\Sigma\, a_{ij} t_j/\tau_i\, \Sigma\, b_j\, t_j$. Notre mesure $\Sigma\, a_{ij}\, t_j/\tau_i$, ou $c_i/(v_i + m_i)$, dépend des techniques de production et montre directement la proportion entre le travail direct et le travail indirect qui est nécessaire à la production des moyens de production. Nous appelons $c_i/(v_i + m_i)$ la «composition organique de la production» dans le secteur i.

IV

Avec nos notations, le taux de plus-value, m/v, s'exprime comme suit :

$$\frac{m}{v} = \frac{\tau_i - \tau_i\, \Sigma\, b_j\, t_j}{\tau_i\, \Sigma\, b_j\, t_j} = \frac{1 - \Sigma\, b_j\, t_j}{\Sigma\, b_j\, t_j} \qquad (5).$$

Comme on le voit d'après la formule précédente, le taux de plus-value dépend du salaire réel et de la productivité de la main-d'œuvre dans le secteur des biens salariaux. Le secteur j est le secteur des biens salariaux si $b_j > 0$. La productivité de la main-d'œuvre dans ce secteur ne dépend pas seulement des techniques de production utilisées dans les secteurs producteurs des biens salariaux, mais aussi de celles qui sont employées dans les secteurs qui sont indécomposables des secteurs producteurs des biens salariaux. En effet, t_i, comme le montre les équations (1), ne dépend pas seulement de la technique de production utilisée dans le secteur i même, mais aussi de celles qui sont employées dans les secteurs dont les produits servent directement ou indirectement de moyens de production dans le secteur i. Nous appellerons désormais tous les secteurs producteurs de biens salariaux et tous les secteurs indécomposables des secteurs producteurs de biens salariaux les «secteurs fondamentaux». Ainsi, pour un salaire réel donné, le taux de plus-value ne dépend que des techniques de production des secteurs fondamentaux.

Si la nouvelle technique de production est introduite dans l'un des secteurs fondamentaux et si la productivité de la main-d'œuvre dans la fabrication de certains biens salariaux s'accroît, c'est-à-dire si, en d'autres termes, t_i diminue pour i tel que $b_i > 0$, le taux de plus-value s'accroît nécessairement pour le salaire réel donné. Mais les changements de technique de production dans les secteurs non fondamentaux n'ont aucune influence sur le taux de plus-value.

Lorsqu'on analyse les effets sur le taux de plus-value, il importe beaucoup de distinguer les secteurs fondamentaux des secteurs non fondamentaux. Marx, tout comme D. Ricardo, reconnaissait pleinement ce fait[1].

1. Voir cette note p. 114.

Mais cette distinction a également une importance cruciale lorsqu'on analyse les effets de progrès techniques sur le taux de profit, comme le soulignait Ricardo. Marx n'admettait pas cela, et, comme nous le montrerons plus loin, il commettait une erreur sur ce point.

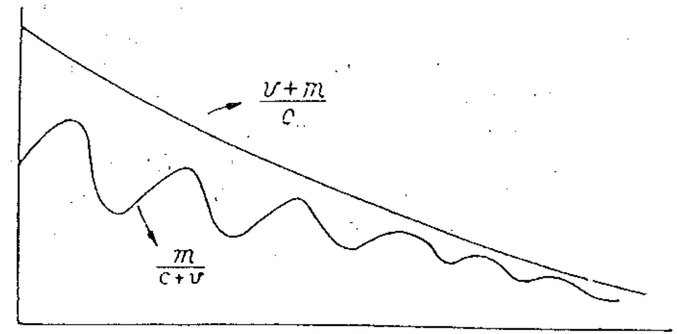
V

Les nouvelles techniques de production, de style marxien, introduites dans les secteurs fondamentaux ont deux effets opposés : l'augmentation du taux de plus-value et l'augmentation de la composition organique du capital. Néanmoins, Marx a insisté sur la tendance à la baisse du taux de profit. Pourquoi le premier effet ne compense-t-il pas totalement le second ?

La réponse la plus concluante et la plus cohérente à cette question s'interprète comme suit : le taux de profit, $m/(c+v)$, ne peut excéder l'inverse de la composition organique de la production, c'est-à-dire :

$$m/(c+v) \leqslant (v+m)/c \qquad (6)$$

Le signe égal, dans la formule précédente, ne prévaut que si $v = 0$, soit, en d'autres termes, que si un travailleur travaille pour rien. Ce rapport, incontestable, démontre que l'inverse de la composition organique de la production est une limite supérieure du taux de profit. Et cette limite, d'après la vision marxienne, doit être une fonction décroissante du temps, telle que $(v+m)/c \rightarrow 0$. Ainsi, aussi élevé que puisse devenir le taux de plus-value, le taux de profit ne peut dépasser la limite supérieure, laquelle décroît elle-même avec le temps. Bien que le taux de profit puisse passer par des hauts et des bas, sa tendance ne peut être à la hausse ou stationnaire, comme le montre la figure ci-dessous :



Le raisonnement précédent paraît relever d'une logique saine. Si nous acceptons la vision marxienne de la composition organique de la production, la conclusion semble inévitable. Même ceux qui refusent la vision marxienne stricte ne pourraient nier que la composition organique de la production a tendance à augmenter, même si elle n'augmente pas toujours. Et la preuve précédente ne nécessite pas une stricte augmentation, elle n'exige qu'une tendance à la hausse.

Malheureusement, cette apparence est trompeuse. Il faut approfondir notre commentaire.

VI

Le premier problème est posé par l'inégalité (6) elle-même. L'inégalité peut-elle être vérifiée ? Si on pouvait mesurer le taux de profit par $m/(c+v)$, l'inégalité (6) s'ensuivrait nécessairement. Marx a calculé le taux général de profit en divisant la plus-value totale par le capital total en termes de valeur, c'est-à-dire par $m/(c+v)$. Mais cette procédure est incorrecte. Le taux général de profit, r, est déterminé par les équations suivantes :

$$q_i = (1+r)(\Sigma a_{ij} q_j + \tau_i) \qquad i = (1, 2, ..., n) \qquad (7)$$

$$1 = \Sigma b_i q_i$$

---

4. «La nécessité où [l'ouvrier] se trouverait de payer plus cher [les articles de première nécessité] le forcerait à exiger une plus forte rémunération ; et tout ce qui augmente les salaires réduit les profits. Mais supposons que le prix des soieries, des velours, des meubles, ou de tout autre article dont l'ouvrier n'a pas besoin, vienne à hausser par suite de l'excédent de travail nécessaire à la fabrication de ces objets, les profits ne s'en ressentiraient-ils pas ? Non assurément ; car rien ne modifie les profits, si ce n'est la hausse des salaires ; et les soieries, les velours n'étant pas consommés par l'ouvrier, le renchérissement de ces articles ne saurait faire hausser les salaires». D. Ricardo, *Principes de l'économie politique et de l'impôt*, pp. 88-89, Calmann-Lévy, Paris, 1970.

«Pour qu'il fasse baisser la valeur de la force de travail, l'accroissement de la productivité doit affecter des branches d'industrie dont les produits déterminent la valeur de cette force, c'est-à-dire des industries qui fournissent ou les marchandises nécessaires à l'entretien de l'ouvrier, ou les moyens de production de ces marchandises.

Mais la valeur d'une marchandise ne s'exprime pas seulement par la quantité de travail qui lui a donné sa forme définitive. Elle s'exprime également par la masse de travail incorporée dans ses moyens de production. Par exemple, la valeur d'une botte ne s'exprime pas seulement par le travail du coordonnier, mais aussi par la valeur du cuir, de la peau, du fil, etc. L'accroissement de la productivité et la baisse du prix des marchandises qui en découle dans les industries qui fournissent les matériaux de base du capital existant, les instruments de travail et les matériaux de travail nécessaires à la production des moyens de subsistance, font en même temps tomber la valeur de la force de travail . Au contraire, dans les branches d'industrie qui ne fournissent ni les moyens de subsistance ni leurs éléments matériels, un accroissement de productivité n'affecte point la valeur de la force de travail».

(Marx, *Le Capital*, Livre I, Pléiade, Gallimard, Tome I, pp. 852-853. N.B. : le passage entre crochets, qui est la traduction du texte de la première édition allemande, a été remplacé dans l'édition française par la phrase suivante : «En faisant diminuer leur prix, l'augmentation de la productivité fait en même temps tomber la valeur de la force de travail»).

Comme on le voit facilement, le taux r obtenu n'est généralement pas égal à $m/(c + v)$. Ce taux général de profit, r, a-t-il une limite supérieure déterminée par la composition organique de la production ? La réponse est oui. Nous pouvons tirer des équations (1) et (7) l'inégalité suivante[1] :

$$r < \tau_i / \Sigma a_{ij} t_j \quad \text{pour certains } i \tag{8}$$

Le membre de droite de (8) exprime l'inverse de la composition organique de la production dans le $i$ème secteur. Ainsi, l'inégalité (8) signifie que le taux général de profit ne peut dépasser l'inverse de la composition organique de la production dans certains secteurs. Cette relation joue le même rôle que l'inégalité (6). Comme, d'après la vision marxienne, la composition organique de la production a tendance à augmenter sans limite dans tous les secteurs, le taux général de profit doit diminuer à long terme.

Ainsi, bien que l'inégalité (6) ne soit pas vérifiée, la validité du résultat auquel conduit l'inégalité (6) n'est pas battue en brèche, en raison de l'inégalité (8). Pouvons-nous donc admettre la proposition de Marx ? Il reste encore une tâche à effectuer avant d'y parvenir.

VII

Le problème suivant à considérer est celui que pose le type des nouvelles techniques de production qu'introduisent les capitalistes. Marx pensait que les capitalistes sont poussés par la concurrence à introduire de nouvelles techniques qui augmentent la productivité de la main-d'œuvre et accroissent la composition organique de la production. Et, à long terme, la composition organique de la production augmente sans limite dans tous les secteurs, ce qui entraîne la baisse du taux de profit.

Mais, comme on l'a indiqué ci-dessus, les capitalistes choisissent une nouvelle technique de production, dans une économie capitaliste, principalement d'après le critère du coût. Même s'il existait des techniques qui augmentent beaucoup la productivité de la main-d'œuvre, elles ne pourraient pas être introduites par les capitalistes à moins qu'elles ne réduisent le coût de production. Cette condition fixe la limite de l'accroissement de la productivité de la main-d'œuvre.

Nous devons considérer les effets sur le taux général de profit d'une introduction de techniques de production commandée par le critère du coût. Le taux général de profit est déterminé par les équations (7). Supposons que la technique de production $(a_{k1}, ..., a_{kn}, \tau_k)$ soit remplacée dans le $k$ème secteur par la technique nouvelle $(a'_{k1}, ..., a'_{kn}, \tau'_k)$, qui respecte l'inégalité (3). Comment changera dans les équations (7) le taux général de profit, r ? Nous pouvons parvenir aux conclusions suivantes, dont la preuve figure dans les annexes IV et V.

1. Annexe mathématique III.

1) Si le secteur où la nouvelle technique est introduite est un secteur non fondamental, le taux général de profit ne subit aucun effet.

2) Si le secteur où la nouvelle technique est introduite est un secteur fondamental, le taux général de profit croît *nécessairement*.

D. Ricardo avait démontré la proposition selon laquelle les techniques de production utilisées dans les secteurs non fondamentaux n'ont pas d'influence sur le taux général de profit. Mais Marx refusait cette proposition[1]. La raison pour laquelle Marx ne pouvait parvenir au résultat correct tient à ce qu'il calculait le taux général de profit en divisant la plus-value totale par le capital total, y compris celui des secteurs non fondamentaux $(m/(c+v))$.

Si le taux général de profit est $m/(c + v)$, les secteurs non fondamentaux jouent le même rôle que les secteurs fondamentaux, et la distinction entre secteurs fondamentaux et non fondamentaux n'a plus d'intérêt pour l'analyse des effets que subit le taux de profit. Mais le taux général de profit ne peut être mesuré par un quotient aussi simple. Il faut utiliser les équations (7), où les secteurs non fondamentaux jouent seulement un rôle passif.

La proposition d'après laquelle une technique nouvelle, satisfaisant le critère du coût (3) et introduite dans les secteurs fondamentaux, augmente nécessairement le taux général de profit ne peut pas être compatible avec la loi marxienne de la baisse du taux de profit. Cette proposition dit que, quelque importante que puisse devenir la composition organique de la production, le taux général de profit croît nécessairement et sans exception, dès lors que la nouvelle technique introduite satisfait le critère du coût et que le salaire réel reste constant. Et nous pouvons sans crainte affirmer que toute technique nouvelle qu'introduisent les capitalistes réduit le coût de production en termes des prix et des salaires courants. Ainsi, nous ne pouvons échapper à la conclusion que toutes les innovations techniques qu'adoptent les capi-

1. «Si, au lieu de récolter du blé chez nous, et de fabriquer nous-mêmes l'habillement et les objets nécessaires pour la consommation de l'ouvrier, nous découvrons un nouveau marché où nous puissions nous procurer ces objets à meilleur compte, les salaires devront baisser et les profits s'accroître. Mais, si ces choses que l'on obtient à meilleur compte, soit par l'extension du commerce étranger, soit par le perfectionnement des machines, ne servent qu'à la consommation des riches, le taux des profits n'éprouvera pas de changement. Le taux des salaires ne saurait changer, quoique le vin, les velours, les soieries, et autres objets de luxe, éprouvent une baisse de 50 % ; et par conséquent les profits resteront les mêmes» (D. Ricardo, *op. cit.*, pp. 100-101).

Contre Ricardo, Marx écrivait :

«On voit que ce passage est rédigé de façon très incorrecte. Mais, si on fait abstraction de ce formalisme, cela n'est que trop vrai, si nous lisons «taux de plus-value» au lieu de taux de profit, comme dans toute cette recherche sur la plus-value relative. Même dans le cas des biens de luxe, tout progrès technique peut faire augmenter le taux général de profit, car le taux de profit tend dans ces sphères, comme dans toutes les autres, à s'égaliser au taux de profit moyen entre tous les taux de profit particuliers». K. Marx, *Théories de la plus-value* (Traduction des *Théories über den Mehrwert*, dans la version de Karl Kautsky, Deuxième tome, Première partie, p. 147).

talistes dans les secteurs fondamentaux augmentent nécessairement le taux général de profit, sauf si le salaire réel monte suffisamment.

VIII

Si les annexes donnent les preuves complètes de ces deux propositions dans le cas général, il est possible de les illustrer, dans le cas simple, par un exemple numérique.

Supposons qu'il existe des secteurs produisant (I) des moyens de production, (II) des biens salariaux, (III) des biens de luxe. Le tableau suivant exprime les techniques de production dans ces secteurs :

	I	II	III
1	1/2	1/4	1/5
Main-d'œuvre	10	15	16

D'après ce tableau, il faut, par exemple, 1/4 d'unité de moyens de production et 15 unités de travail direct dans le secteur II pour produire une unité de biens salariaux.

Admettons ensuite que le salaire réel soit égal à 1/45 d'unité de biens salariaux.

Le taux général de profit, r, est alors déterminé par les équations suivantes :

$$q_1 = (1+r)(\frac{1}{2} q_1 + 10) \qquad (9.1)$$

$$q_2 = (1+r)(\frac{1}{4} q_1 + 15) \qquad (9.2)$$

$$q_3 = (1+r)(\frac{1}{5} q_1 + 16) \qquad (9.3)$$

$$1 = q_2 / 45 \qquad (9.4)$$

La solution s'obtient facilement : $r = 50\ \%$, $q_1 = 60$, $q_2 = 45$, et $q_3 = 42$, et $q_i = p_i/w$.

Supposons qu'un progrès technique apparaisse dans un secteur non fondamental. Dans cet exemple, le troisième secteur est non fondamental alors que les deux autres sont fondamentaux, parce que le troisième secteur n'est pas indispensable au maintien de la production des autres alors que les deux autres sont indispensables pour tous les secteurs. Si nous considérons les quatre équations précédentes, nous pouvons constater que l'équation (9.3) est d'une nature différente de celle des trois autres équations. (9.1), (9.2) et (9.4) peuvent déterminer r, q_1 et q_2 sans l'aide de (9.3). (9.3) reçoit des valeurs prédéterminées de r et de q_1 pour déterminer q_3. Ainsi, (9.3) ne sert pas à déterminer en quoi que ce soit le taux général de profit. Il s'ensuit qu'un progrès technique intervenant dans un secteur non fondamental et influant sur les paramètres de l'équation (9.3) n'a pas d'effet sur le taux général de profit. C'est la première proposition qui a été mentionnée à la section précédente. Les secteurs non fondamentaux ne peuvent avoir aucune part dans la détermination du taux général de profit, mais seulement accepter passivement le taux général de profit que déterminent les secteurs fondamentaux.

Mais il est faux de dire que les techniques de production des secteurs non fondamentaux n'ont aucun lien avec le taux général de profit. Pour le voir, remplaçons l'équation (9.3) par une autre :

$$q_3 = (1+r)(\frac{1}{20} q_1 + \frac{3}{4} q_3 + 6), \qquad (9.3')$$

avec $r = 50\ \%$ et $q_1 = 60$, comme précédemment. Nous obtenons une valeur de q_3 négative. Cela signifie que si la technique du troisième secteur est telle qu'il faille 1/20 d'unité de la première marchandise, 3/4 d'unité de la troisième marchandise et 6 unités de travail pour produire une unité de la troisième marchandise, il n'existe pas de taux général de profit applicable à tous les secteurs. Ainsi, alors que les techniques de production des secteurs non fondamentaux n'ont pas d'effet sur le niveau général du profit, elles ont un lien avec l'existence ou l'absence d'existence du taux général de profit lui-même.

Supposons maintenant que le progrès technique intervienne dans un secteur fondamental, le deuxième par exemple. Admettons que les capitalistes du deuxième secteur adoptent cette nouvelle technique de type marxien, c'est-à-dire une technique qui augmente la productivité de la main-d'œuvre et la composition organique de la production, et qui réduit le coût de production aux prix et salaires courants.

Supposons, à titre d'exemple numérique, que la technique du deuxième secteur est remplacée par

	1	Main-d'œuvre
II	1/3	35/24

Cette nouvelle technique est de type marxien. Tout d'abord, elle accroît la productivité de la main-d'œuvre, lorsqu'on la compare à l'ancienne technique. Avec cette dernière, la productivité de la main-d'œuvre était mesurée par t_i, qui était déterminé à l'aide des équations

$$t_1 = \frac{1}{2} t_1 + 10 \qquad (10.1)$$

$$t_2 = \frac{1}{4} t_1 + 15 \qquad (10.2)$$

On avait $t_1 = 20$, $t_2 = 20$. Avec la nouvelle technique, (10.2) est remplacé par :

$$t_2 = \frac{1}{3}\ t_1 + \frac{35}{24} \qquad (10.2').$$

Le travail nécessaire pour produire une unité de biens salariaux, t_2, diminue fortement. Il passe de 20 à 8,125.

En second lieu, la composition organique de la production augmente. La composition organique de l'ancienne technique est

$$\frac{1}{4}\ t_1 \ / \ 15 = \frac{1}{3}\ ,$$

la nouvelle composition est

$$\frac{1}{3}\ t_1 \ / \ \frac{35}{24} = \frac{32}{7}\ .$$

La composition organique du deuxième secteur augmente énormément.

Enfin, la nouvelle technique réduit le coût de production de la deuxième marchandise, exprimé en termes d'unité de salaire, par rapport à l'ancienne technique, quand on le calcule aux prix et salaires qui s'étaient établis avec l'ancienne technique. Avec l'ancienne technique, le coût de la seconde marchandise s'élève à

$$\frac{1}{4}\ q_1 + 15 = 30,$$

et, avec la nouvelle technique, il devient :

$$\frac{1}{3}\ q_1 + \frac{35}{24} = 21{,}5.$$

On peut obtenir le taux général de profit en remplaçant (9.2) par :

$$q_2 = (1 + r) \left(\frac{1}{3}\ q_1 + \frac{35}{24} \right) \qquad (9.2').$$

Les équations (9.1), (9.2') et (9.4) ont pour solution :

$$q_1 = 80,\ q_2 = 45,\ r = 60\,\%.$$

Le taux général de profit augmente.

IX

Nos conclusions sont défavorables à la loi marxienne de la baisse tendancielle du taux de profit. Sauf si le salaire réel augmente suffisamment, les innovations techniques qu'adoptent les capitalistes ne réduisent pas le taux général de profit. Les innovations qui interviennent dans les secteurs fondamentaux augmentent le taux de profit. Et les innovations qui interviennent dans les secteurs non fondamentaux n'ont aucune influence sur le niveau du taux général de profit.

A notre sens, si Marx n'est pas parvenu au résultat correct, cela tient à deux causes. La première est le manque de minutie dont il a fait preuve dans l'analyse du problème dit de la transformation. Et la seconde est due au fait qu'il a négligé un trait important du comportement des capitalistes, en ce qui concerne l'adoption de nouvelles techniques de production.

Le premier point a trait à la formule marxienne :

$$\text{taux général de profit} = m / (c + v),$$

qui néglige la distinction entre secteurs fondamentaux et non fondamentaux dans l'analyse du taux général de profit. Marx a reconnu que son analyse du prix de production était insuffisante[1]. Mais il ne pouvait pas reprendre son analyse.

Sur le deuxième point, nous ne pouvons dire que Marx n'avait pas aperçu le trait en question. Car, dans *Le Capital*, il n'a cessé de proclamer le caractère restrictif du choix des méthodes de production par les capitalistes[2]. Mais, malheureusement, en étudiant le taux général de profit, il a perdu de vue ce caractère.

1. «Il est vrai que ces explications ont modifié la thèse initiale concernant la détermination du coût de production des marchandises. Primitivement, nous avons supposé que le coût d'une marchandise était égal à la *valeur* des marchandises consommées dans sa production. Mais, pour l'acheteur, le prix de production d'une marchandise en est le coût de production et c'est comme tel qu'il peut donc entrer dans les prix d'autres marchandises. Comme le prix de production peut différer de la valeur d'une marchandise, le coût de production de celle-ci renfermant ce prix de production d'une autre marchandise peut lui aussi se trouver au-dessus ou au-dessous de cette partie de sa valeur globale dérivée de la valeur des moyens de production consommés. Il faut avoir à l'esprit cette signification modifiée du coût de production et se rappeler qu'une erreur est toujours possible quand, dans un secteur de production particulier, le coût de production de la marchandise est identifié à la valeur des moyens de production consommés». K. Marx, *Le Capital*, Livre III (Pléiade, Gallimard, Paris, Tome II, p. 957).

2. «Considéré exclusivement comme moyen de rendre le produit meilleur marché, l'emploi des machines rencontre une limite. Le travail dépensé dans leur production doit être moindre que le travail supplanté par leur usage. Pour le capitaliste cependant cette limite est plus étroite. Comme il ne paye pas le travail, mais la force de travail qu'il emploie, il est dirigé dans ses calculs par la différence de valeur entre les machines et la force de travail qu'elles peuvent déplacer». «Dans une société communiste, le machinisme occuperait, par conséquent, une tout autre place que dans la société bourgeoise». K. Marx, *Le Capital*, Livre I (Pléiade, Gallimard, Paris, Tome I, p. 937).

Pour terminer cette note, nous dirons quelques mots de sa portée à l'égard de l'ensemble de l'économie marxienne.

1) La loi de la baisse tendancielle du taux de profit n'est pas une pierre d'angle susceptible d'étayer tout l'édifice du système marxien. Certains ont tenté de déduire la théorie des crises de cette loi. Ces tentations sont vouées à l'échec.

2) Le rôle différent que jouent les secteurs fondamentaux et non fondamentaux dans la détermination du taux de profit exprime la doctrine marxienne de base selon laquelle le profit est une forme phénoménale de la plus-value. Car le taux de plus-value dépend exclusivement des secteurs fondamentaux, et non des secteurs non fondamentaux.

3) Le trait distinctif de l'adoption des méthodes de production par les capitalistes exprime également la proposition marxienne de base selon laquelle les rapports de production de la société capitaliste sont déjà devenus un obstacle au progrès des forces productives des êtres humains.

4) Marx cherchait à démontrer avec sa loi que, dans une société capitaliste, la progression de la productivité prend inéluctablement une forme inquiétante, la baisse du taux du profit. Mais, comme on l'a vu, la classe capitaliste peut augmenter le taux de profit si les travailleurs ne parviennent pas à obtenir une hausse des salaires. Ainsi, l'évolution du taux de profit est commandée par la lutte des classes.

ANNEXE MATHÉMATIQUE

I

Les conditions pour que la nouvelle technique de production utilisée dans le secteur k réduise la quantité de travail directement et indirectement nécessaire à la production d'une unité de la $k$ème marchandise sont que :

$$\Sigma a_{ij} t_j + \tau_k > \Sigma a'_{ij} t_j + \tau'_k \qquad (11),$$

où $(a_{1k}, \ldots, a_{nk}, \tau_k)$ et $(a'_{1k}, \ldots, a'_{nk}, \tau'_k)$ sont respectivement la technique ancienne et la technique nouvelle dans le secteur k et où les t_i sont déterminés par :

$$t_i = \Sigma a_{ij} t_j + \tau_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) \qquad (12).$$

Preuve :

Si la nouvelle technique est introduite dans le secteur k, les nouveaux t_i sont déterminés par :

$$\left.\begin{array}{ll} t_i = \Sigma a_{ij} t_j + \tau_i & (i = 1, \ldots, k-1, k+1, \ldots, n) \\ t_k = \Sigma a'_{kj} t_j + \tau'_k & \end{array}\right\} \qquad (13)$$

Posons que les solutions de (12) sont $(t_1, \ldots, t_n)$ et celles de (13) $(t'_1, \ldots, t'_n)$. De (12) et (13), on tire :

$$\left.\begin{array}{ll} \Delta t_i = \Sigma a_{ij} \Delta t_j & (i = 1, \ldots, k-1, k+1, \ldots, n) \\ \Delta t_k = \Sigma a'_{ij} \Delta t_j + (\Sigma \Delta a_{kj} t_j + \Delta \tau_k) & \end{array}\right\} \qquad (14),$$

où $\quad \Delta t_i = t'_i - t_i, \; \Delta a_{kj} = a'_{kj} - a_{kj}, \; \Delta \tau_k - \tau_k.$

Les coefficients de t dans (13) doivent satisfaire les conditions de Hawkins-Simons[1] pour que les équations (13) aient une solution économiquement significative, c'est-à-dire que $t_i > 0$ pour tout i. Donc dans (14), si

$$\Sigma \Delta a_{kj} t_j + \Delta \tau_k \geqq 0, \text{ alors tout } \Delta t_i \geqq 0 \text{ pour tout } i.$$

Et si $\Sigma \Delta a_{kj} t_j + \Delta \tau_k < 0$, alors tout $\Delta t_i \leqq 0$ pour tout i, et en particulier, $\Delta t_k < 0$.

II

Si $(q_1, q_2, \ldots, q_n)$ respectent les inégalités :

$$q_i > \Sigma a_{ij} q_j + \tau_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) \qquad (15)$$

les inégalités suivantes doivent être vérifiées :

$$q_i > t_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) \qquad (16),$$

où t_i est déterminé par (12).

Preuve :

De (12) et (15), nous tirons :

$$q_i - t_i > \Sigma a_{ij} (q_j - t_j) \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) \qquad (17).$$

1. D. Hawkins et H.A. Simons, «Some Conditions of Macroeconomic Stability», *Econometrica*, juillet-octobre 1949.

Comme les coefficients de t_i dans (12) doivent satisfaire les conditions de Hawkins-Simons, nous obtenons les relations (16).

III

Le taux général de profit, r, déterminé par :

$$\left.\begin{aligned} q_i &= (1+r)(\Sigma a_{ij} q_j + \tau_i) \qquad (i = 1, 2, \ldots, n) \\ 1 &= \Sigma b_i q_i \end{aligned}\right\} \qquad (18)$$

doit respecter la relation :

$$r < \tau_i / \Sigma a_{ij} t_j \qquad \text{pour certains } i \qquad (19),$$

où t_i est déterminé par (12) et $\Sigma a_{ij} t_j > 0$ pour tout i.

Preuve :

De (18), on tire :

$$r = \frac{q_i}{\Sigma a_{ij} q_j + \tau_i} - 1 \quad \text{pour tout } i \qquad (20).$$

En posant $q_i = \lambda_i t_i$ pour tout i, et en considérant que $\tau_i > 0$, on obtient :

$$r = \frac{\lambda_i}{\lambda_i^*} \frac{t_i}{\Sigma a_{ij} t_j} - 1 \quad \text{pour tout } i \qquad (21),$$

$$\text{où } \lambda_i^* = \Sigma a_{ij} \lambda_j t_j / \Sigma a_{ij} t_j \qquad (22)$$

λ_i^* est une moyenne pondérée de $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$, dont les poids sont respectivement $a_{i1} t_1, a_{i2} t_2, \ldots, a_{in} t_n$. Il s'ensuit que les relations suivantes doivent être vérifiées pour certains i :

$$\lambda_i \geqq \lambda_i^* \qquad (23).$$

Pour ces i, nous tirons de (21) et (12):

$$r < \frac{t_i}{\Sigma a_{ij} t_j} - 1 = \tau_i / \Sigma a_{ij} t_j \qquad (24).$$

IV

Les innovations techniques qui interviennent dans les secteurs non fondamentaux n'ont pas d'effet sur le niveau du taux général de profit déterminé par (18).

Preuve :

Par définition, les produits des secteurs non fondamentaux ne sont pas des biens salariaux, si bien que $b_l = 0$ dans les équations (18), où l'indice l désigne un secteur non fondamental. Et encore par définition, les produits des secteurs non fondamentaux ne sont pas des moyens de production dans les secteurs produisant des biens salariaux et dans les secteurs dont les produits sont directement ou indirectement nécessaires à la production des biens salariaux. Ainsi, si les indices 1 à m désignent les secteurs produisant des biens salariaux et les secteurs nécessaires à la production de biens salariaux,

$$a_{il} = 0 \qquad (i = 1, 2, \ldots, m) \qquad (25),$$

où l'indice l désigne un secteur non fondamental. Nous pouvons donc choisir $m + 1$ équations :

$$\left.\begin{aligned} q_i &= (1+r)/(\Sigma a_{ij} q_j + \tau_i) \quad (i = 1, 2, \ldots, m) \\ 1 &= \Sigma b_i q_i \end{aligned}\right\} \qquad (26).$$

Ces équations suffisent à déterminer le taux de profit. Les innovations techniques qui interviennent dans les secteurs non fondamentaux ne peuvent donc avoir d'effet sur r, qui est ainsi déterminé.

V

Si la nouvelle technique de production qui est introduite dans le secteur k, supposé fondamental, obéit à la relation

$$\Sigma a_{kj} q_j + \tau_k > \Sigma a'_{kj} q_j + \tau'_k \qquad (27),$$

le taux général de profit déterminé par (26) croît nécessairement.

Preuve :

En posant $\beta = 1 / (1 + r)$, on peut réécrire (26) comme suit :

$$\beta q_i = \Sigma a_{ij} q_j + \tau_i \qquad (i = 1, 2, ..., m) \tag{28}$$

$$1 = \Sigma b_i q_i \tag{29}$$

Avec la nouvelle technique, le taux général de profit est déterminé par :

$$\beta q_i = \Sigma a_{ij} q_j + \tau_i \qquad (i = 1, ..., k-1, k+1, ..., m) \tag{30}$$

$$\beta q_k = \Sigma a'_{ij} q_j + \tau'_k \tag{31}$$

et (29).

Admettons que les solutions de (28) et (29) soient ($\beta, q_1, ..., q_n$) et celles de (30), (31) et (29) ($\beta', q'_1, ..., q'_n$). Alors, de (28) $\sim$ (31), on tire :

$$\beta' \Delta q_i = \Sigma a_{ij} \Delta q_j - q_i \Delta\beta (i = 1, ..., k-1, k+1, ..., m) \tag{32}$$

$$\beta' \Delta q_k = \Sigma a'_{kj} \Delta q_j - q_k \Delta\beta + (\Sigma \Delta a_{kj} q_j + \Delta \tau_k) \tag{33}$$

$$0 = \Sigma b_i \Delta q_i \tag{34}$$

où $\Delta q_i = q'_i - q_i$, $\Delta\beta = \beta' - \beta$, $\Delta a_{kj} = a'_{kj} - a_{kj}$ et $\Delta \tau_k = \tau'_k - \tau_k$.

Comme $q'_i > 0$ pour tout i, les coefficients de Δq dans (32) et (33) satisfont les conditions de Hawkins-Simons. Et, de (27), il résulte que le troisième terme du membre de droite de (33) est négatif. Ainsi, si $\Delta \beta < 0$, alors, dans (32) et (33), $\Delta q_k < 0$ et $\Delta q_i \leqq 0$ pour tout $i \neq k$. Comme on suppose que le secteur k est fondamental, il doit y avoir au moins un secteur produisant les biens salariaux où $\Delta q_i < 0$. Mais cette conclusion contredit l'équation (34). On a donc $\Delta\beta > 0$, ou $r' > r$.