

Les théories contemporaines de la croissance

Pierre-Alain Muet,

Directeur du département d'économétrie de l'OFCE

Cet article présente un panorama des théories contemporaines de la croissance depuis les réflexions d'Harrod et Domar jusqu'aux théories de la croissance endogène développées ces dernières années. Ce qui allait devenir le modèle de base des théories de la croissance était initialement une interrogation relativement pessimiste sur les possibilités d'une croissance équilibrée de plein-emploi.

Entérinant la stabilité de la croissance qui succéda aux périodes de reconstruction, la théorie économique s'attachera par la suite à décrire les mécanismes susceptibles de conduire à une croissance assurant le plein-emploi. Pour la théorie néoclassique, c'est la flexibilité des techniques de production qui permet de maintenir le plein-emploi. Dans les modèles d'inspiration « post-keynésienne » la flexibilité résulte au contraire de l'impact des variations de la répartition des revenus sur le taux d'épargne. Les années soixante verront se développer à la fois les prolongements théoriques et empiriques du modèle néoclassique : optimalité des régimes de croissance, modèles à générations de capital, analyse des facteurs de la croissance à long terme. Les déséquilibres engendrés par les chocs pétroliers vont conduire à une disparition quasi complète des théories de la croissance, du moins dans les préoccupations des théoriciens. La seule innovation importante est l'intégration explicite des déséquilibres dans les modèles de croissance antérieurs. La fin des années quatre-vingt marque au contraire la renaissance de ces théories avec les théories de la croissance endogène.

Le modèle néoclassique et ses prolongements ultérieurs décrivaient bien le rôle de l'accumulation du capital dans le processus de croissance, mais en raison des rendements décroissants du capital, la croissance ne se maintenait à long terme que par la présence de facteurs exogènes tels que l'augmentation de la population et le progrès technique. Pour engendrer une croissance entretenue, il fallait abandonner l'hypothèse de rendements décroissants des facteurs de production accumulables. Mais alors se pose le problème des rendements croissants de l'ensemble des facteurs de production et sa compatibilité avec l'existence et l'optimalité de l'équilibre concurren-

tiel. Dans les modèles de croissance endogène, les rendements constants des facteurs accumulables résultent presque toujours d'externalités positives engendrées par le processus de croissance. De ce fait, l'équilibre concurrentiel existe, mais n'est pas socialement optimal : le rythme de croissance est plus élevé lorsqu'il résulte d'une planification centralisée des ressources plutôt que de l'optimum des agents individuels.

Il reste cependant un long chemin à parcourir pour confirmer ou infirmer les conclusions les plus controversées auxquelles conduisent ces nouvelles théories. La politique économique modifie-t-elle seulement transitoirement le rythme de croissance, comme le suppose la théorie traditionnelle ou durablement comme le suggèrent les théories de la croissance endogène ? Il faudra sans doute de longues années pour que les théories récentes conduisent à des résultats empiriques suffisamment robustes pour guider les politiques économiques.

Les théories contemporaines de la croissance et du cycle sont nées dans les années quarante d'une reformulation dynamique de la théorie keynésienne, centrée sur l'accumulation du capital. En fait ce qui allait devenir le modèle de base des théories de la croissance était, à l'origine, une interrogation relativement pessimiste sur les possibilités d'une croissance équilibrée de plein-emploi.

Entérinant la stabilité de la croissance qui succéda aux périodes de reconstruction, la théorie économique s'attachera par la suite à décrire les mécanismes susceptibles de conduire à une croissance assurant le plein-emploi. Pour la théorie néoclassique, c'est la flexibilité des techniques de production qui permet, pour un taux d'épargne donné, d'atteindre le plein-emploi. Dans les modèles d'inspiration « post-keynésienne » cette flexibilité résulte au contraire de l'impact des variations de la répartition des revenus sur le taux d'épargne. Les années cinquante et soixante constituent l'âge d'or des théories de la croissance tant du côté de l'étude empirique des facteurs de la croissance que du côté des prolongements théoriques du modèle néoclassique : optimalité des régimes de croissance, modèles à générations de capital...

Les déséquilibres engendrés par les chocs pétroliers vont conduire à une disparition quasi complète des théories de la croissance, du moins dans les préoccupations des théoriciens. La seule innovation importante des années

soixante-dix et quatre-vingt est l'intégration explicite des déséquilibres dans les modèles de croissance antérieurs. La fin des années quatre-vingt marque au contraire la renaissance de ces théories avec les théories de la croissance endogène.

En fait, la théorie économique n'a jamais fourni d'explication satisfaisante de la croissance. Le modèle néoclassique et ses prolongements ultérieurs décrivaient bien le rôle de l'accumulation du capital dans le rythme de croissance à moyen terme des économies, mais en raison des rendements décroissants du capital, la croissance ne se maintenait à long terme que par la présence de facteurs exogènes tels que l'augmentation de la population et le progrès technique. Le terme progrès technique par lequel les théories traditionnelles de la croissance décrivaient l'augmentation tendancielle de l'efficacité des facteurs de production n'était guère que la mesure quantitative des limites de la théorie à rendre compte du processus de croissance. Mais le modèle avait une vertu ; en respectant la décroissance des rendements marginaux, il était compatible avec la concurrence parfaite et l'optimum des individus coïncidait avec l'optimum collectif.

Pour engendrer une croissance entretenue, il fallait abandonner l'hypothèse de rendements décroissants des facteurs de production accumulables (capital physique ou capital humain). Mais alors se posait le problème des rendements croissants de l'ensemble des facteurs de production et sa compatibilité avec la stabilité de l'équilibre concurrentiel. On sait depuis Marshall que lorsque les rendements croissants sont externes à la firme, l'équilibre concurrentiel est possible mais n'est pas optimal. Appliquée aux théories de la croissance, cette redécouverte de l'économie publique a profondément modifié la vision du rôle de l'État dans la croissance économique. La théorie traditionnelle n'avait guère retenu que l'effet d'éviction sur l'épargne et l'accumulation du capital privé. A contrario, dans les théories de la croissance endogène, la présence d'externalités a pour conséquence que le rythme de croissance est plus élevé lorsqu'il résulte d'une planification centralisée des ressources plutôt que de l'optimum des agents individuels.

Résumer près d'un demi-siècle de développements théoriques comporte toujours une large part d'arbitraire. Au début des années soixante-dix, un tel panorama aurait sans doute accordé une large place aux controverses sur la théorie de la répartition des revenus qui ont occupé l'essentiel de la littérature des années soixante. Quelques années plus tard la croissance en déséquilibre aurait été le fil conducteur de notre propos. Aujourd'hui la croissance endogène conduit à une nouvelle lecture des théories antérieures. Sans doute celle-ci est elle tout aussi excessive. Le caractère endogène de la croissance était déjà explicite dans les travaux que Von-Neumann développa à la fin des années trente, dans les réflexions d'Harrod et Domar ou dans les modèles de reproduction du capital inspirés de la littérature marxiste. La théorie actuelle est le fruit d'une accumulation progressive et patiente de faits et d'explications théoriques dont chacune laisse des traces dans les synthèses ultérieures.

Les origines : la possibilité d'une croissance équilibrée

Comme les théories antérieures de l'équilibre de courte période, la *Théorie Générale* de Keynes supposait — par définition — le stock de capital constant et indépendant de l'investissement de la période. La réintroduction de l'aspect « offre » de l'investissement (accroissement des capacités de production futures) et son interaction dynamique avec l'aspect « demande » (effet multiplicateur) vont être ainsi à l'origine des théories contemporaines de la croissance et du cycle.

Kalecki [1936] fut sans doute le premier à avoir proposé une explication du cycle fondée sur ces deux aspects. Le problème a été ensuite repris par Samuelson [1939] dans un célèbre article, mais il faudra attendre Harrod [1939] [1948] et Domar [1946] pour que la problématique de la croissance soit développée en ces termes. Leurs réflexions, quoique fort différentes, ont jeté les bases des théories et des modèles de croissance élaborés ultérieurement à tel point que l'on a coutume de parler du modèle « Harrod-Domar » pour caractériser les conditions d'une croissance équilibrée, alors que Domar et plus encore Harrod se sont surtout interrogés sur les possibilités d'une telle croissance.

La double nature de l'investissement (Domar, 1946)

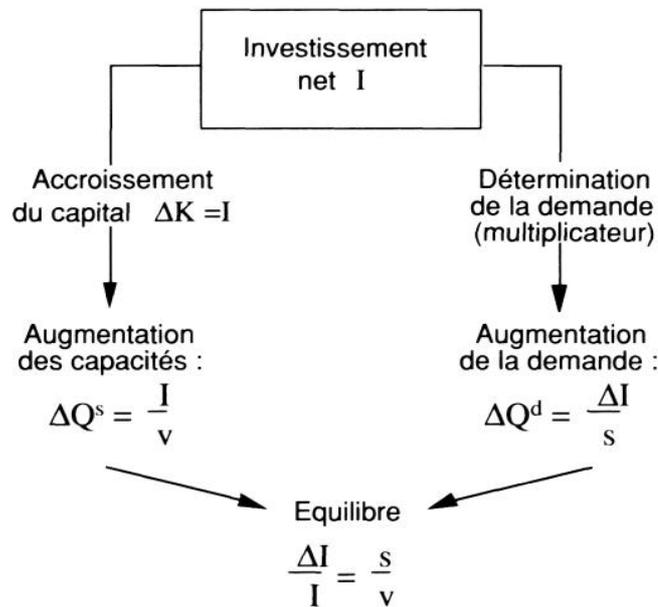
L'investissement exerce une double influence sur l'économie. Par son aspect « demande » (multiplicateur), il détermine le revenu et la demande globale. Mais il accroît également par son aspect « offre » la capacité de production. Le problème de Domar est alors le suivant : à quelle condition l'augmentation de la demande est-elle compatible avec l'accroissement de la capacité de production résultant de l'investissement. L'investissement net étant égal par définition à la variation du stock de capital, cet accroissement va donner naissance, si l'on suppose le coefficient de capital constant, à un accroissement de la capacité de production proportionnel au niveau de l'investissement.

Du côté de la demande, l'investissement détermine le niveau du revenu par le multiplicateur keynésien. En d'autres termes, l'accroissement de la demande dépend de la variation de l'investissement. La confrontation des deux aspects (résumée dans la figure 1) fait apparaître une dissymétrie que souligne Domar : du côté de l'offre c'est le montant d'investissement (I) qui détermine la croissance, alors que du côté de la demande, c'est la croissance de l'investissement (ΔI). Ainsi, « *si l'on investit assez aujourd'hui pour ajuster la demande à la capacité de production, il faudra investir encore plus demain du fait de l'accroissement de capacité engendré par l'investissement* » (Domar).

Pour maintenir l'équilibre entre l'augmentation de l'offre et celle de la demande, il faut que l'investissement — et par conséquent le capital et la production — croissent au taux constant égal au rapport du taux d'épargne (s) au coefficient de capital (v). Dès lors qu'il y a investissement net, c'est-à-dire accroissement des capacités de production, l'équilibre entre l'offre et la demande ne peut être que *dynamique* : il n'y a pas d'équilibre en dehors de la *croissance équilibrée*.

Alors que Domar mettait en évidence la nécessité pour le capital et la production de croître à un taux constant, Harrod va montrer, au contraire, que la croissance économique est par nature instable. Les réflexions d'Harrod vont le conduire à poser deux problèmes dont l'un est la stabilité de la croissance équilibrée, l'autre est la possibilité de maintenir le plein-emploi.

Figure 1 : Les deux aspects de l'investissement



L'instabilité de la croissance : le fil du rasoir (Harrod)

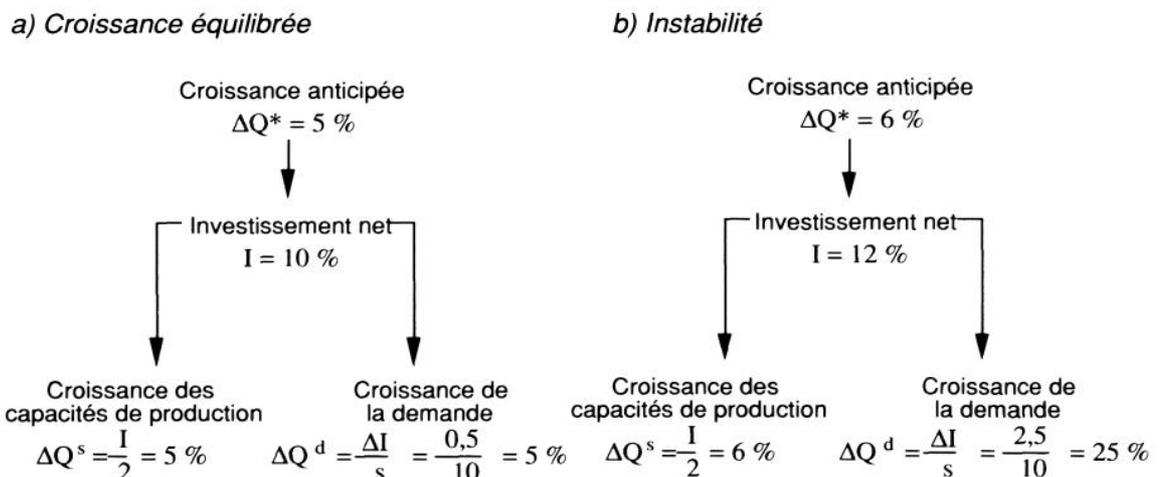
En introduisant les anticipations de croissance dans la détermination de l'investissement, Harrod arrive à la conclusion que la relation précédente déterminant le taux de croissance par le rapport du taux d'épargne au coefficient de capital (taux garanti) est fondamentalement instable. En réalité les articles d'Harrod ne fournissent pas une démonstration claire de l'instabilité de la croissance, ni même les raisons qui conduisent à cette instabilité. Ce problème sera repris par de nombreux auteurs qui montreront que l'instabilité harrodienne est fondamentalement la même que celle du multiplicateur-accélérateur de la théorie des cycles : l'ajustement instantané du multiplicateur d'investissement conduit à des fluctuations de la demande sans commune mesure avec celles des capacités de production.

Reprenons le schéma précédent en supposant que le coefficient de capital soit égal à 2 et le taux d'épargne net à 10 %. Le sentier de croissance équilibrée correspond donc à un taux de 5 %. Sur ce sentier de croissance, l'investissement net, la consommation, la production (ou revenu) et le capital croissent au taux de 5 %. Si les entreprises fondent leur décision d'investissement sur une croissance anticipée de 5 %, la croissance de l'offre réalisée et de la demande réalisée correspond bien au taux de croissance anticipé de 5 % (figure 2a).

Supposons maintenant que les entrepreneurs anticipent une croissance égale à 6 %. Pour que les capacités de production augmentent de 6 %, le taux d'investissement doit s'élever de 10 à 12 %. En d'autres termes pour augmenter de 1 % la capacité de production (passage de 5 à 6 % de croissance), l'investissement doit augmenter de 20 %. Or, par l'effet multiplicateur, le supplément de demande induit par le supplément d'investissement sera également de 20 %. Alors que la croissance de l'offre passe de 5 à 6 % celle de la demande passe de 5 à 25 % (figure 2b). Les entreprises vont alors accroître l'investissement ce qui accentue encore l'écart entre l'offre et la demande, et l'économie diverge vers une croissance explosive. En sens contraire, des anticipations inférieures à 5 % vont engendrer une demande trop faible et l'économie s'enfoncera dans la dépression.

Cet exemple fait apparaître clairement la raison de l'instabilité : l'effet multiplicateur de l'investissement est sans commune mesure avec son effet sur la croissance de l'offre (effet accélérateur), sauf pour une valeur bien particulière correspondant au régime de croissance équilibrée. Or, cet effet multiplicateur est trop élevé, d'une part parce que ce modèle néglige les composantes exogènes de la demande (dépenses publiques, exportations, investissement en logement et investissement de remplacement), d'autre part parce qu'il néglige les délais d'ajustement qui stabilisent le multiplicateur-accélérateur.

Figure 2 : Instabilité harrodiennne



Croissance et plein-emploi

Le deuxième problème soulevé par Harrod est celui de la liaison entre la croissance et le plein-emploi. En confrontant le taux de croissance « garanti » qui équilibre l'offre et la demande sur le marché des biens et le taux de croissance naturel qui permet de maintenir l'équilibre du marché du travail, Harrod dégage un paradoxe « *qui amène au cœur de l'opposition entre théorie keynésienne et classique* ».

Si le taux de croissance garanti g_w est supérieur au taux naturel, le rythme élevé de croissance pourra permettre, par exemple après une importante récession, de diminuer le chômage :

$$g = g_w > g_n$$

Mais lorsque l'économie tend vers le plein-emploi, le taux de croissance effectif g sera limité par le taux naturel. La croissance réelle devenant inférieure au taux garanti, Harrod en déduit — en s'appuyant sur l'instabilité précédemment évoquée — que l'économie tendra peu à peu vers la dépression du fait d'une insuffisance de la demande.

Harrod en conclut qu'un taux d'épargne élevé est néfaste au plein-emploi, au même titre qu'un taux d'épargne insuffisant. L'épargne est une vertu si le taux de croissance garanti est inférieur au taux naturel ; elle est, au contraire, un facteur de dépression si elle est — comme dans l'exemple précédent — excédentaire par rapport aux possibilités de croissance résultant de la population et du progrès technique.

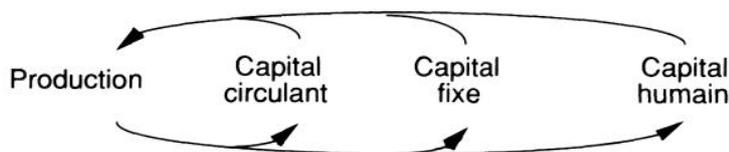
Croissance et temps de reproduction du capital

Les réflexions précédentes résumées par la détermination du taux naturel et du taux garanti, qui deviendront par la suite le modèle Harrod-Domar, sont l'expression la plus simple du lien entre la reproduction du capital et le processus de croissance économique. Généralisée à un nombre quelconque de secteurs, elle conduit au modèle dynamique de Léontieff qui a fait l'objet de nombreux travaux dans les années soixante. Mais l'approche sans doute la plus intéressante est celle qu'initia Von-Neumann à la fin des années trente, intégrant non seulement le capital mais aussi le travail, comme facteur reproductible. Développée notamment par Brody, elle fournit une interprétation des différentes phases de croissance d'une économie fondée sur le temps de reproduction des facteurs de production.

Dans un modèle multisectoriel de type Von-Neumann-Léontieff où tous les facteurs sont reproductibles et les techniques de production à facteurs

complémentaires, le taux de croissance maximal de l'économie est déterminé — comme dans le modèle de Harrod à un seul bien — par le rapport du taux d'épargne au coefficient du capital effectivement utilisé. Lorsqu'un bien de capital est excédentaire son prix (dual) est nul et le bien en question n'intervient pas dans la relation déterminant le taux de croissance maximal de l'économie. Le rythme de croissance de l'économie est alors très différent selon que l'investissement net se limite à la seule accumulation du capital circulant, ou au contraire concerne l'ensemble du capital fixe et du capital humain (figure 3).

Figure 3 : Croissance et reproduction du capital



Supposons que le taux d'épargne soit de 10 %. Dans une période de reconstruction, le capital fixe et le travail qualifié sont excédentaires. Pour augmenter la production, il suffit d'accumuler du capital circulant (consommations intermédiaires). Si le stock de capital circulant représente 0,5 fois la production annuelle, un taux d'épargne de 10 % permet d'obtenir une croissance de 20 % :

$$g = \frac{s}{v} = \frac{0,1}{0,5} = 20 \%$$

Lorsque le capital fixe n'est plus excédentaire, mais que le capital humain reste excédentaire (en raison notamment d'une main-d'œuvre qualifiée disponible dans le secteur agricole), l'investissement net incorpore alors le capital fixe et le coefficient de capital (v) s'élève et devient compris entre 1,5 et 2. Un taux d'épargne net de 10 % engendre alors une croissance comprise entre 5 et 7,5 %. Ce rythme de croissance correspond à la période des « miracles économiques » qu'ont connu les pays européens et le Japon dans les quinze années qui suivirent la fin de la seconde guerre mondiale.

Enfin dans une économie arrivée à maturité, l'accumulation du capital concerne cette fois non seulement le capital physique, mais aussi le capital humain. Le coefficient de capital total devient supérieur à 3 et la croissance économique n'est plus que de 3 % par an. Pour simplifiée qu'elle soit, cette analyse, qui met l'accent sur le temps de reproduction des différentes composantes du capital, fournit une interprétation intéressante des périodes de reconstruction et de « miracles économiques » et préfigure les théories modernes de la croissance endogène.

Les années cinquante-soixante : l'âge d'or de la croissance équilibrée

Les réflexions d'Harrod sur les possibilités d'une croissance régulière ont conduit à poser deux problèmes distincts que la théorie postérieure a longtemps confondus :

- 1) La stabilité de la croissance induite par l'interaction du multiplicateur et de l'accélérateur (le problème du fil du rasoir).
- 2) La possibilité d'assurer le plein-emploi c'est-à-dire d'égaliser le taux garanti résultant de la propension à épargner et du coefficient de capital et le taux naturel résultant de la croissance démographique et du progrès technique.

Le premier problème renvoie à la théorie des cycles ou mieux, de la croissance cyclique. Le second deviendra le cœur des théories de la « croissance équilibrée » que nous allons examiner maintenant. Développées dans la seconde moitié des années cinquante, elles entérinent de fait la croissance régulière que connaît l'économie mondiale depuis la fin de la seconde guerre. Nulle crise n'apparaît à la fin des périodes de reconstruction, de sorte que l'objet de la théorie devient l'explication de la croissance équilibrée assurant le plein-emploi. On est loin des interrogations d'Harrod sur les risques d'un excès d'épargne et d'une stagnation généralisée.

Or, le cadre conceptuel légué par Harrod et Domar, met au contraire l'accent sur la non coïncidence entre le taux de croissance résultant de l'épargne et de la technologie et le taux naturel qui maintient le plein-emploi. Si la croissance économique égalise de fait ces deux taux, c'est que l'économie est plus flexible que ne le décrit le « modèle Harrod-Domar ».

Renouant avec la théorie de la productivité marginale, la théorie néoclassique de la croissance initiée par Solow, Swan et Tobin introduira la flexibilité du côté des techniques de production, c'est-à-dire du coefficient de capital v . A travers cette flexibilité, ce sont en fait les « *réactions entre les prix, les salaires et l'intérêt (qui) jouent un rôle important dans ce processus d'ajustement néoclassique* » (Solow [1956]).

C'est également à travers les variations de la répartition des revenus que l'approche qualifiée de « post-keynésienne » analyse l'ajustement du taux garanti au taux naturel. Dans l'analyse de Kaldor [1955], l'accumulation du capital ne résulte plus d'une propension à épargner constante du revenu ; c'est au contraire le rythme d'accumulation qui détermine le taux d'épargne à travers les variations de la répartition. Ainsi, le multiplicateur d'investissement — donc l'analyse keynésienne — peut-il être « *à la fois le fondement d'une théorie de l'emploi à court terme et en situation de sous-emploi et le fondement d'une théorie de la répartition, à long terme et dans une situation de plein-emploi* ».

A travers les deux approches est ainsi posé le problème de la détermination de la répartition des revenus qui constituera l'axe des controverses entre

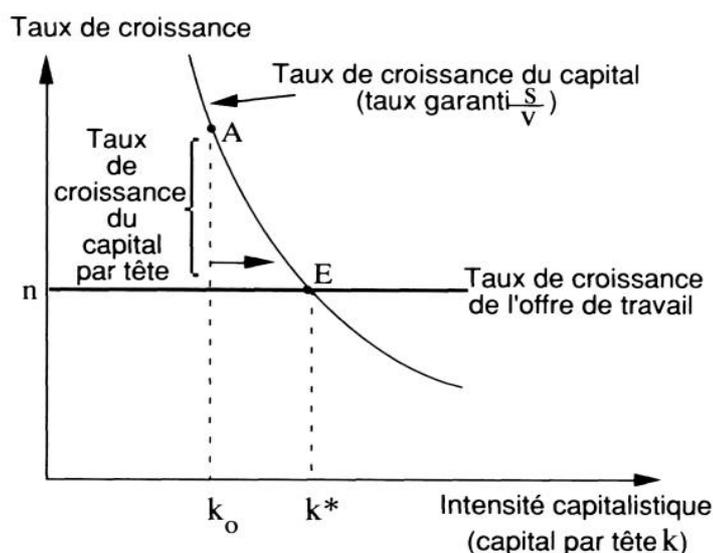
l'école néoclassique et l'école post-keynésienne dans les années cinquante et soixante. Stabilité de la répartition des revenus et stabilité de la croissance sont les deux faits stylisés que tenteront d'expliquer les deux théories.

Le modèle de croissance néoclassique

Lorsque les facteurs de production sont substituables, le coefficient de capital devient fonction de l'intensité capitaliste. En l'absence de progrès technique la productivité moyenne du capital ($1/v =$ inverse du coefficient de capital) ainsi que la productivité marginale du capital sont des fonctions décroissantes de l'intensité capitaliste (capital par tête). Lorsque le taux d'épargne est constant, le taux de croissance garanti (s/v) est donc lui aussi une fonction décroissante de l'intensité capitaliste. La flexibilité des techniques de production permet donc d'égaliser le taux de croissance garanti et le taux de croissance naturel comme le montre la figure 4. Si initialement l'économie a un capital par tête trop faible (point A dans la figure 4), le taux de croissance garanti — c'est-à-dire le taux de croissance du capital — est supérieur au taux de croissance de la force de travail et le capital par tête augmente de sorte que l'économie tend vers la croissance équilibrée (point E). C'est évidemment l'inverse lorsque le capital par tête initial est supérieur à la valeur d'équilibre.

Comme l'indique Solow, l'ajustement précédent se réalise bien implicitement par les variations de la répartition des revenus. Lorsque le capital par tête est trop faible (point A dans la figure 4) la productivité marginale du capital, c'est-à-dire le taux de profit, est supérieure au taux de profit qui correspondrait à la croissance équilibrée. En d'autres termes, le

Figure 4 : Le modèle de croissance néoclassique



1. Le modèle de croissance néoclassique

La fonction de production est à rendements constants :

$$(1) \quad Q = F(K, N) \quad Q \text{ production, } K \text{ capital, } N \text{ travail}$$

En divisant par N , on obtient une relation entre le produit par tête (q) et le capital par tête (k) :

$$(2) \quad q = \frac{Q}{N} = F\left(\frac{K}{N}, 1\right) = f(k)$$

qui a la forme présentée dans la figure 6.

Notons n le taux de croissance de la force de travail et s le taux d'épargne. Le taux de croissance du capital (taux garanti) est :

$$(3) \quad \frac{1}{K} \frac{dK}{dt} = \frac{I}{K} = s \frac{Q}{K}$$

et le taux de croissance du capital par tête est :

$$(4) \quad \frac{1}{k} \frac{dk}{dt} = s \frac{Q}{K} - n$$

Or, $\frac{Q}{K} = \frac{f(k)}{k}$ (fonction décroissante de k lorsque la fonction satisfait les conditions d'Inada :

$$f'' < 0, f'(0) = \infty, f'(\infty) = 0)$$

L'équation différentielle qui détermine l'évolution du capital par tête est donc :

$$(5) \quad \frac{1}{k} \frac{dk}{dt} = s \frac{f(k)}{k} - n \quad \text{ou (5bis)} \quad \frac{dk}{dt} = sf(k) - nk$$

la dynamique correspondant à l'équation 5 est représentée dans la figure 4

$$\left(\frac{s}{v} = s \frac{f(k)}{k} \right).$$

En croissance équilibrée (k constant), le capital par tête et la consommation par tête sont déterminés par :

$$(6) \quad sf(k) = nk \quad \text{et} \quad (7) \quad c(k) = f(k) - sf(k)$$

on en déduit :

$$(7bis) \quad c(k) = f(k) - nk$$

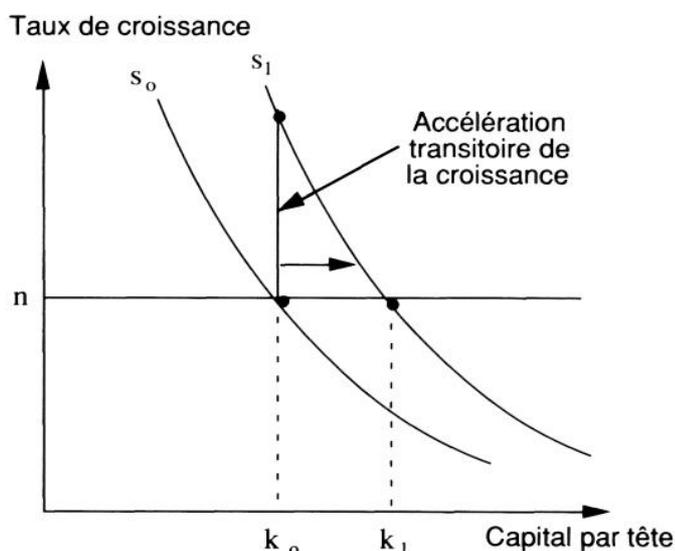
La consommation par tête est maximale lorsque $f'(k) = n$ (règle d'or). La figure 6 représente la production par tête $f(k)$, l'investissement par tête (nk) et la consommation par tête en fonction du capital par tête k du régime de croissance équilibrée.

salaires réel est trop faible et les techniques de production insuffisamment capitalistiques. Mais, l'augmentation du capital par tête va accroître la productivité du travail et le salaire réel et diminuer la productivité marginale du capital (taux de profit) jusqu'à ce que l'économie atteigne le sentier de croissance équilibrée. La flexibilité des salaires permet tout au long de l'ajustement de maintenir le plein-emploi. Si le salaire réel était rigide, le taux de croissance de l'économie (taux garanti) serait supérieur au taux de croissance de la force de travail, et il y aurait pénurie croissante de travailleurs. Cette pénurie entraînerait une hausse du salaire réel qui conduirait également au sentier de croissance équilibrée (E). Nous examinerons ultérieurement le modèle de déséquilibre qu'implique une relative rigidité du salaire réel.

Le caractère transitoire de la croissance en l'absence de progrès technique

Le modèle de croissance néoclassique a plusieurs implications que nous examinerons en introduction des théories de la croissance endogène. Mais la plus déconcertante, du point de vue de la théorie de la croissance, est que la hausse du taux d'épargne ne change pas le rythme de croissance de l'économie : elle ne fait qu'accélérer transitoirement la croissance de la production et du capital pour rejoindre un sentier de croissance plus capitalistique, c'est-à-dire un sentier où le capital par tête est plus élevé (figure 5). Sur ce sentier de croissance, le niveau de production par tête est également plus élevé. Mais, en raison des rendements décroissants de l'accumulation du capital, le produit par tête n'augmente pas dans les mêmes proportions que l'investissement et le capital par tête.

Figure 5 : Impact d'une hausse du taux d'épargne

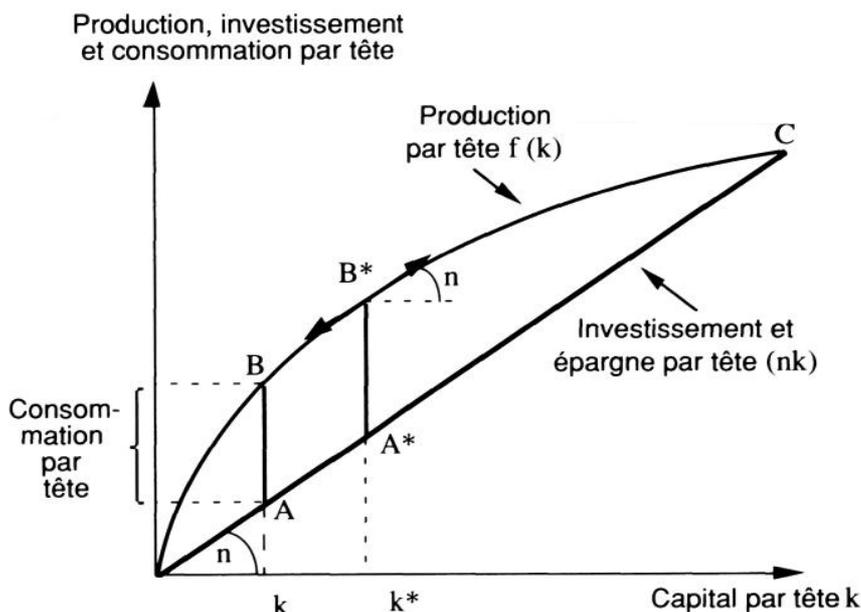


Règle d'or

En croissance régulière, l'investissement par tête est en effet proportionnel au capital par tête : pour doubler le capital par tête, il faut également doubler l'investissement par tête, c'est ce qu'exprime la droite OC dans la figure 6, dont la pente est précisément le taux de croissance de l'économie. Le produit par tête augmente également avec le capital par tête, mais la productivité marginale du capital étant décroissante, la pente de la courbe OBC diminue lorsque le capital par tête augmente. Pour une valeur donnée du taux d'épargne, donc du capital par tête et de l'investissement par tête (point A), la consommation par tête est représentée par le segment AB. Si le taux d'épargne augmente, la consommation par tête augmente, passe par un maximum (A*B*) et s'annule au point C où la production est entièrement épargnée et investie.

Il existe donc un sentier d'accumulation qui conduit à un niveau de consommation par tête maximum, ce niveau est atteint au point A* où la productivité marginale du capital (pente de la tangente au point A*) est égale au taux de croissance de l'économie (pente de la droite OC). En d'autres termes, le sentier d'accumulation qui conduit au niveau le plus élevé de consommation par tête est tel que le taux de profit (ou taux d'intérêt) soit égal au taux de croissance. Telle est la règle d'or, établie simultanément par Phelps et Desrousseaux. Lorsque le taux d'épargne est inférieur au taux de la règle d'or (le taux de profit ou taux d'intérêt supérieur au taux de croissance), une hausse du taux d'épargne augmente la consommation par tête. Lorsque le taux d'épargne est supérieur au taux de la règle d'or, il y a sur-accumulation du capital : une baisse du taux d'épargne permet d'augmenter la consommation par tête.

Figure 6 : La règle d'or



En outre cet équilibre est stable. Si le taux de profit est plus élevé que la valeur d'équilibre, le taux de croissance garanti est supérieur au taux de croissance naturel. Si l'économie croît au taux de croissance garanti, il y aura une pénurie croissante de travail et les salaires auront tendance à augmenter. Cette hausse des salaires réels entraînera une baisse du taux de profit qui freinera la croissance du taux garanti et conduira vers le point d'équilibre E.

On peut aussi introduire un déséquilibre offre-demande sur le marché des biens en revenant à la problématique Harroddienne, comme le suggère Kaldor dans son article. S'il n'y a pas équilibre entre l'offre et la demande, le taux de croissance peut se situer en courte période entre le taux garanti et le taux naturel (point A_1 sur le graphique) :

- $g < g_w \Rightarrow$ Excès d'offre sur le marché des biens
- $g > g_n \Rightarrow$ Excès de demande sur le marché du travail

L'excès d'offre de biens entraîne une baisse du prix de la production, l'excès de demande de travail une hausse du salaire nominal. Dans les deux cas, il en résulte une hausse du salaire réel et une baisse du taux de profit qui conduisent à la situation d'équilibre. En sens contraire (point A_2), l'excès de demande sur le marché des biens et l'excès d'offre sur le marché du travail augmentent le taux de profit et conduisent également à l'équilibre (E).

Les prolongements de la vision néoclassique

Les prolongements du modèle néoclassique ont concerné principalement trois domaines :

- l'accumulation optimale,
- l'analyse des facteurs de la croissance,
- les modèles à générations de capital.

Accumulation optimale : optimum social et optimum privé

Dans le modèle de croissance néoclassique développé au milieu des années cinquante, le taux d'épargne était supposé constant, suivant en cela la tradition « keynésienne » reprise par Harrod et Domar. Or, le choix d'un taux d'épargne traduit l'arbitrage que font les individus ou la société entre la consommation présente et la consommation future. Dans le prolongement de la théorie contemporaine de l'épargne fondée sur les choix intertemporels des ménages (notamment la théorie du cycle de vie de Modigliani), les

modèles d'accumulation optimale vont expliciter ces choix intertemporels. Ces développements, qui ont leur origine dans les travaux de Ramsey [1930], ont connu d'importantes applications empiriques en France avec la détermination du taux d'actualisation associé à un programme de croissance. En outre, ce cadre théorique s'est progressivement substitué à l'hypothèse d'un taux d'épargne exogène et constitue le cadre habituel des nouvelles théories de la croissance endogène.

Croissance optimale et règle d'or modifiée

L'arbitrage entre la consommation présente et future peut être résumé par deux paramètres : d'une part l'utilité instantanée de la consommation, d'autre part le taux avec lequel cette utilité instantanée est actualisée dans la fonction d'utilité intertemporelle (cf encadré 2), c'est-à-dire le poids relatif de l'utilité présente et future. Ce taux, noté θ , est le taux de préférence pour le présent. En croissance équilibrée, le taux d'épargne est constant et fonction notamment de la préférence pour le présent. Il existe alors une règle simple (règle de Ramsey ou règle d'or modifiée) qui relie la productivité marginale du capital au taux de croissance de l'économie : la productivité marginale du capital est égale au taux de croissance augmenté du taux de préférence pour le présent ⁽¹⁾ :

$$(1) \quad f'(k) = g + \theta$$

Optimum social et optimum privé

Une autre conséquence importante du modèle néoclassique ainsi reformulé est l'équivalence entre l'optimum social et l'équilibre concurrentiel. Si les ménages déterminent leur partage consommation-épargne en maximisant leur utilité intertemporelle sous leur contrainte budgétaire, le taux de rendement de leur actif financier (taux d'intérêt r) doit être, en croissance équilibrée, égal à la somme du taux de croissance et du taux de préférence pour le présent :

$$(2) \quad r = g + \theta$$

D'autre part la maximisation du profit des entreprises sous contrainte de la fonction de production, conduit à l'égalité de la productivité marginale du capital et du taux d'intérêt :

$$(3) \quad f'(k) = r$$

L'équilibre concurrentiel conduit donc bien à l'optimum social caractérisé par l'égalité (1).

(1) « La règle d'or modifiée » selon la terminologie de Blanchard-Fischer, chapitre 2, correspond à la règle de Ramsey pour un sentier stationnaire (voir encadré 2).

2. Accumulation optimale et « règle de Ramsey »

Avec les mêmes notations que dans l'encadré 1, l'équilibre du marché des biens s'écrit :

$$(1) \quad Q_t = F(K_t, N_t) = C_t + \frac{dK_t}{dt}$$

L'offre de travail N_t (égale à la demande de travail) croît au taux n . En utilisant les variables par tête, la relation précédente s'écrit :

$$(2) \quad \begin{array}{rcc} f(k_t) & = & c_t + \frac{dk_t}{dt} + nk_t \\ \text{Produit} & & \text{Consommation} \quad \text{Investissement} \\ \text{par tête} & & \text{par tête} \quad \text{par tête} \end{array}$$

L'investissement par tête a deux composantes, un investissement d'extension (nk_t) et un investissement destiné à augmenter l'intensité capitalistique (dk/dt).

Le sentier d'accumulation optimal s'obtient en résolvant :

$$(3) \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \int_0^{\infty} u(c_t) e^{-\theta t} dt ; \theta \text{ taux de préférence pour le présent et } u' > 0, u'' < 0 \\ f(k_t) = c_t + \frac{dk_t}{dt} + nk_t \quad k_0 \text{ donné} \end{array} \right.$$

Les conditions du premier ordre donnent la condition de Ramsey :

$$(4) \quad f'(k_t) - (n + \theta) = - \frac{u''}{u'} \frac{dc_t}{dt}$$

Dans un régime de croissance équilibrée (état stationnaire pour les variables réduites), le taux d'intérêt est égal au taux de croissance augmenté du taux de préférence pour le présent (relation 5 ou règle d'or modifiée) :

$$c_t = c, k_t = k, \frac{dc_t}{dt} = 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (5) \quad f'(k) = n + \theta \\ (6) \quad c = f(k) - nk \end{array} \right.$$

La préférence pour le présent ($\theta > 0$) se traduit par un stock de capital k inférieur à celui qui correspondrait à la règle d'or (k^* tel que $f'(k^*) = n$). Lorsque la fonction est à élasticité de substitution intertemporelle constante ($1/\sigma$), la règle de Ramsey devient :

$$u(c_t) = \frac{(c_t)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \Rightarrow (4\text{bis}) \quad f'(k) - (n + \theta) = \sigma \frac{1}{c_t} \frac{dc_t}{dt}$$

Enfin, avec un progrès technique augmentant l'efficacité du travail (γ), la règle d'or modifiée devient :

$$f'(k) = n + \theta + \sigma \gamma$$

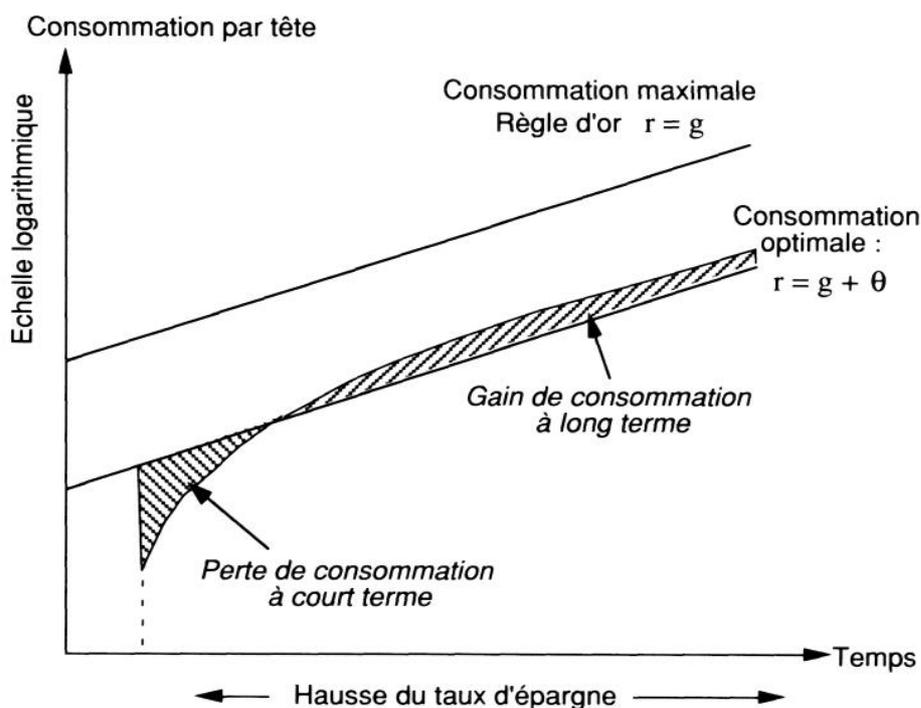
Lorsque l'élasticité de substitution σ est unitaire ($u = \text{Log}(c_t)$), la productivité marginale du capital est égale au taux de croissance ($n + \gamma$) augmenté du taux de préférence pour le présent.

Préférence pour le présent et choix du sentier de croissance

Ainsi lorsque les agents ont une préférence pour le présent, le sentier d'accumulation optimal correspond à une intensité capitaliste, un taux d'épargne, et une consommation par tête inférieurs au sentier de la règle d'or. En effet, tant que la productivité marginale du capital est supérieure au taux de croissance, une élévation du taux d'épargne augmente, à long terme, la consommation par tête. Mais, comme le montre la figure 8, il en résulte à court terme une diminution de la consommation par tête avant que l'accélération transitoire de la croissance de la production conduise à un niveau de consommation par tête plus élevé.

Si le poids des consommations futures est identique dans la fonction d'utilité intertemporelle ($\theta = 0$), les agents vont toujours préférer le sentier d'accumulation qui conduit au niveau le plus élevé de consommation par tête (règle d'or), car la perte de consommation transitoire est toujours compensée par le gain (infini) de consommation future. La valeur de θ associée à un sentier de croissance est précisément le taux d'actualisation qui égalise la valeur actualisée de la perte de consommation à court terme et le gain actualisé de consommation future.

Figure 8 : Accumulation optimale



L'analyse des facteurs de la croissance

L'hypothèse d'une fonction de production à facteurs substituables se prête bien à une décomposition de la croissance selon la contribution de chaque facteur de production. Si les rendements d'échelle sont unitaires, et les facteurs de production rémunérés à leur productivité marginale, le taux de croissance de la production est la somme des contributions de chacun des facteurs, pondérée par la part de la rémunération de chaque facteur dans la production. Si α désigne la part des profits ($1 - \alpha$) celle du travail, g , k et n les taux de croissance de la production, du capital et du travail, on obtient la relation suivante :

$$g = \alpha k + (1 - \alpha) n + \gamma$$

Le terme résiduel γ représente le taux de progrès technique, c'est-à-dire la croissance non expliquée par l'évolution du volume des facteurs de production (résidu de Solow ou encore productivité globale des facteurs). Le problème est que le terme résiduel contribue de façon importante à la croissance. Si l'on applique ce modèle à la période antérieure aux chocs pétroliers où la production et le capital croissaient au taux annuel de 5 % et la quantité de travail au taux de 1 %, avec $\alpha = 0,3$, la contribution du capital est de 1,5 %, celle du travail de 0,7 et le résidu « explique » 2,8 des 5 % de croissance.

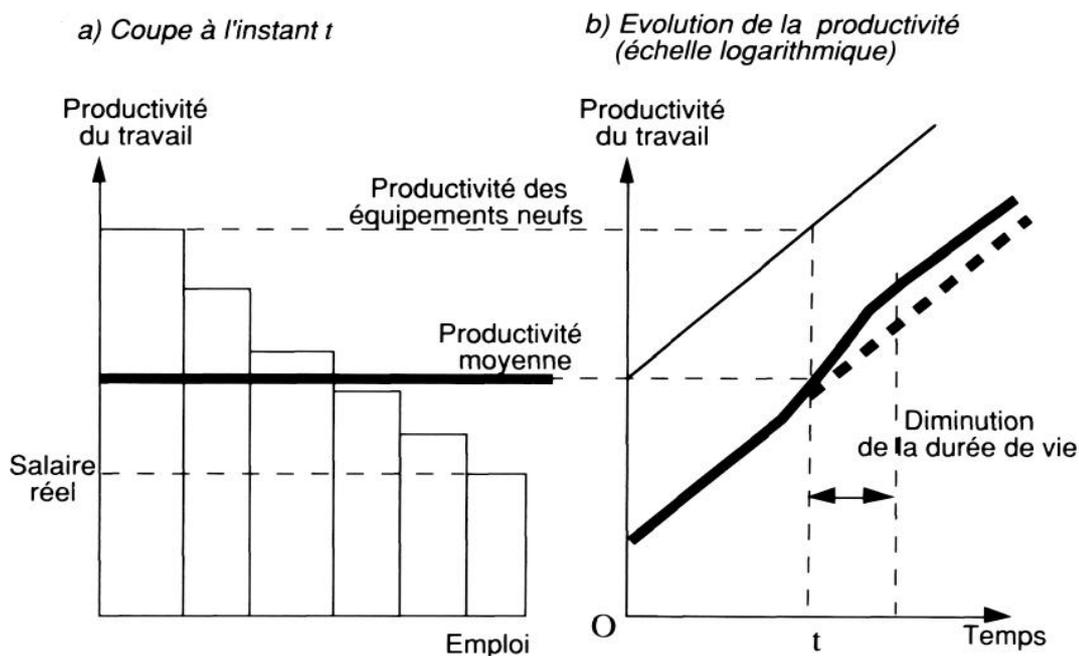
A la suite de Denison, cette analyse a été affinée en distinguant par exemple différentes catégories de travail selon leur qualification (leur rémunération étant supposée représenter leur productivité marginale) et en prenant en compte les conséquences de la mobilité des facteurs. Le terme résiduel peut être alors diminué (cf par exemple pour la France l'étude de Carré Dubois et Malinvaud).

Modèles à générations de capital

Dans le modèle néoclassique élémentaire, il existe une séparation complète entre l'accumulation du capital et la mise en œuvre du progrès technique. C'est le fossé que combleront les modèles à générations de capital. Ces modèles supposent que les équipements sont d'autant plus efficaces qu'ils sont récents. C'est donc le remplacement d'équipements anciens à faible productivité par des équipements neufs à forte productivité qui entraîne l'augmentation de la productivité du travail de l'économie. Le progrès technique reste exogène, mais étant incorporé aux équipements neufs, sa mise en œuvre devient endogène à travers l'accumulation plus ou moins rapide du capital.

L'étude la plus complète et la plus riche de ce type de modèle a été développée par Solow, Tobin, Von Weisacker et Yaari [1966] dans l'hypothèse où les techniques de production sont fixes à la fois au moment du choix de l'investissement et au cours de la vie de l'équipement (modèle dit *clay-clay*). Ils ont notamment montré que ce type de modèle, à coefficients fixes

Figure 9 : Modèles à générations de capital



mais progrès technique incorporé au capital, permettait de retrouver tous les résultats du modèle néoclassique à facteurs substituables. La substitution capital-travail ne résulte plus de l'hypothèse peu réaliste d'un capital homogène et malléable, mais du remplacement d'équipements obsolètes par des équipements neufs.

Le stock de capital est constitué de biens d'équipements de différentes générations telles que la productivité du travail de la dernière génération d'équipement augmente à un taux constant au cours du temps (progrès technique incorporé au capital améliorant la productivité du travail). On peut représenter la structure du capital à un instant donné dans un diagramme dû à Solow (figure 9a). Chaque génération d'équipement est représentée par un rectangle dont la base est égale à l'emploi nécessaire à sa mise en œuvre et dont la hauteur représente la productivité du travail associée à l'équipement. La surface d'un rectangle est donc égale à la production réalisable avec l'équipement. Si l'on représente les différentes générations d'équipements de la plus récente à la plus ancienne, on obtient une surface dont la hauteur décroît au rythme du progrès technique et dont l'aire est égale à la production réalisable avec l'ensemble des équipements considérés.

En croissance équilibrée, lorsque la durée de vie des équipements est constante, la productivité moyenne croît au rythme du progrès technique. Cette productivité moyenne est d'autant plus proche de la productivité maximale (productivité des équipements neufs) que la durée de vie des équipements est faible. Une réduction de la durée de vie des équipements permet d'accroître de façon transitoire la croissance de la productivité moyenne du travail (figure 9b), mais elle nécessite un taux d'épargne plus élevé. Dans ce type de modèle, la durée de vie des équipements joue exactement le même rôle que l'intensité capitaliste du modèle néoclassique.

Comme dans le modèle néoclassique, lorsque les entreprises maximisent leur profit, elles vont utiliser tous les équipements pour lesquels la productivité du travail est supérieure au salaire réel (figure 9a). La productivité marginale du travail est donc égale au salaire réel. On retrouve de même que le taux de profit est égal à la productivité marginale nette du capital. Enfin, à croissance donnée, une hausse du taux d'épargne augmente le produit par tête en réduisant la durée de vie des équipements, ce qui augmente simultanément la consommation par tête, tant que le taux de profit est supérieur au taux de croissance (règle d'or).

Les années quatre-vingt : croissance et déséquilibres

Les années de crise n'ont pas vu une disparition complète des théories de la croissance. Dans le prolongement de la reformulation de la théorie keynésienne en termes d'équilibre non walrasien (Bénassy [1976], Malinvaud [1977]), de nombreux travaux ont été développés, notamment en France, pour étudier des régimes de croissance dans lesquels les rigidités de prix et de salaires conduisent à une persistance des déséquilibres. Ces modèles se caractérisent, d'une part, par la nature des déséquilibres retenus (marché des biens et marché du travail), d'autre part, par le type de dynamique étudié (dynamique de l'investissement et/ou dynamique des prix et des salaires). De façon générale, ces modèles dynamiques de déséquilibres conduisent à des régimes qui sont caractérisés d'une part, par la nature des déséquilibres de court terme (chômage keynésien, chômage classique, inflation contenue), d'autre part, par la dynamique des prix ou de l'accumulation du capital.

Nous nous limiterons à trois exemples :

- la dynamique des salaires dans le modèle de croissance néoclassique avec déséquilibre du marché du travail,
- la dynamique de l'investissement dans un modèle de type Harrod-Domar à prix fixes,
- investissement et profitabilité.

Déséquilibre du marché du travail et salaire réel : une reformulation du modèle néoclassique

Dans le modèle de croissance néoclassique, lorsque le capital par tête diffère de la valeur qui ajuste le taux garanti et le taux naturel, il s'ajuste progressivement à la valeur d'équilibre par l'accumulation du capital. Comme nous l'avons indiqué précédemment, cet ajustement suppose implicitement une variation de la répartition des revenus, c'est-à-dire une flexibilité du salaire réel qui s'adapte intantanément à l'évolution correspondante de la

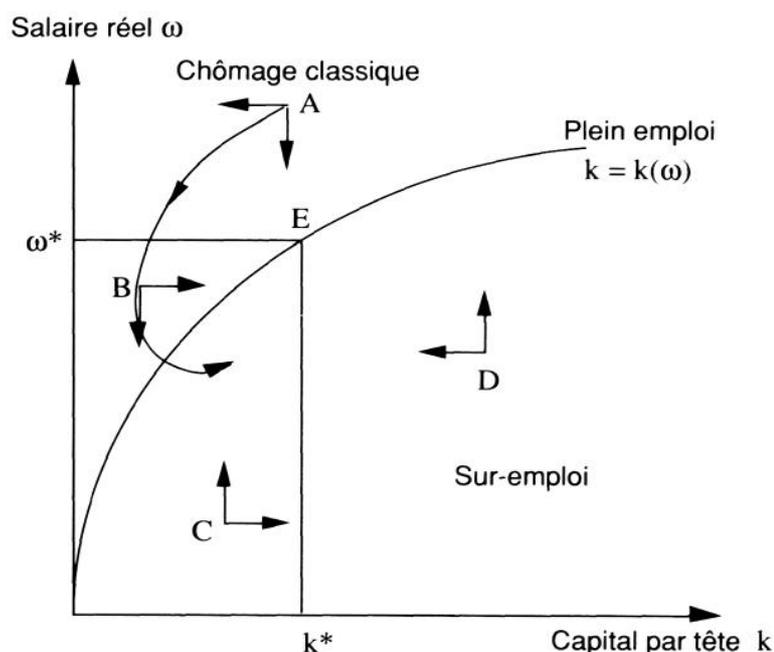
productivité du travail. Or, au cours de cet ajustement, l'économie reste toujours au plein-emploi, la substitution du capital au travail permettant en permanence d'ajuster l'emploi à la population active disponible. Le modèle d'Ito [1980] introduit au contraire une rigidité dans l'ajustement du salaire réel. Le marché des biens est toujours équilibré (l'investissement est déterminé par l'épargne et la demande est donc toujours identique à l'offre de biens) ; en revanche, du fait de la rigidité du salaire réel (ω), le marché du travail peut être déséquilibré.

De ce fait, selon la valeur initiale de l'intensité capitaliste (capital rapporté à la population active disponible noté k) et du salaire réel, l'économie peut connaître trois régimes (figure 10) :

- chômage classique,
- situation de sur-emploi,
- plein-emploi.

L'économie est au plein-emploi lorsque le salaire réel ω est ajusté à la valeur du capital par tête qui permet d'occuper la totalité de l'offre de travail : courbe $k(\omega)$ dans la figure 10. Cette courbe est croissante : si le salaire réel augmente, il faut substituer du capital au travail, donc augmenter l'intensité capitaliste pour maintenir le plein-emploi. Lorsque, le salaire réel est plus élevé que cette valeur optimale, la demande de travail des entreprises est trop faible et il y a chômage (classique puisque dû à un salaire réel trop élevé). Si, au contraire, le salaire réel est inférieur à cette valeur, la demande de travail des entreprises est supérieure à l'offre de travail et l'économie est en situation de sur-emploi.

Figure 10 : Les trois régimes et l'évolution de l'économie

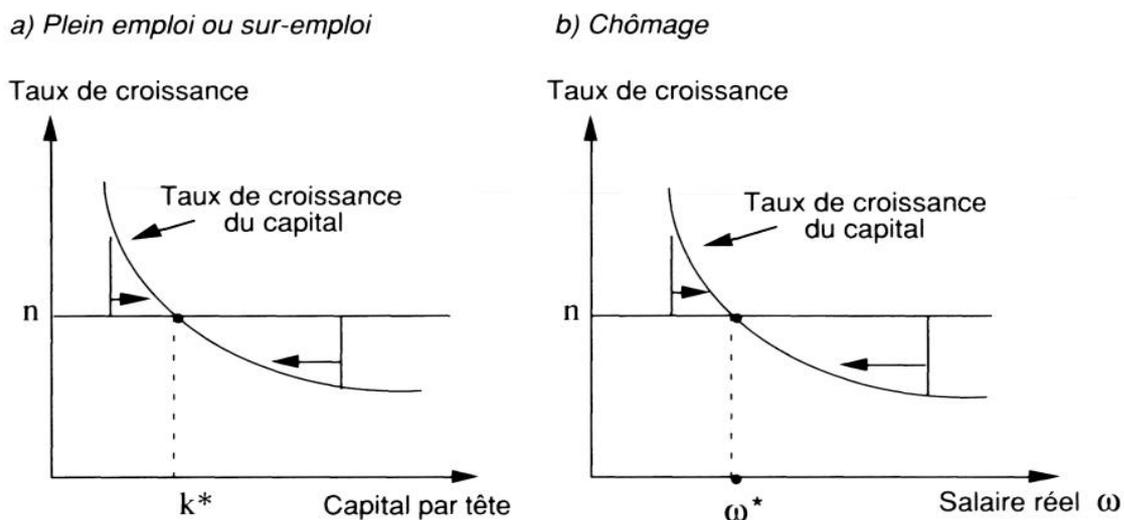


Pour un taux d'épargne (s) donné, il existe une valeur de l'intensité capitalistique qui assure une croissance équilibrée. C'est l'intensité capitalistique (k^*) qui égalise le taux naturel et le taux garanti. Pour que cette croissance équilibrée corresponde au plein-emploi, il faut en outre que le salaire réel ω^* soit ajusté à cette intensité capitalistique k^* sur la courbe de plein-emploi (point E dans la figure 10).

La dynamique du salaire réel est simple : il est stable en plein-emploi, diminue en chômage classique et augmente en sur-emploi (flèches verticales dans la figure 10). La dynamique de l'accumulation du capital est en revanche plus complexe. Dans la situation de plein-emploi ou de sur-emploi, l'emploi est limité par l'offre de travail et la croissance du capital dépend uniquement de la valeur initiale du capital par tête (figure 11 a). Si le capital par tête est supérieur à la valeur k^* qui correspond à la croissance équilibrée pour le taux d'épargne (s) donné, le capital augmente moins vite que l'offre de travail et l'intensité capitalistique diminue. Elle augmente en revanche si k est inférieur à k^* .

Dans le régime de chômage classique, l'emploi est inférieur à l'offre de travail et l'accumulation du capital dépend alors, non plus de l'intensité capitalistique effective k , mais de l'intensité capitalistique optimale associée au salaire réel $k(\omega)$. Le taux de croissance du capital est donc une fonction décroissante du salaire réel (figure 11 b).

Figure 11 : Dynamique du capital par tête



Modèles « keynésiens » de déséquilibre

Dans le modèle précédent, l'investissement est égal à l'épargne et le marché des biens est toujours équilibré. D'autres modèles de déséquilibre prennent en compte au contraire simultanément les déséquilibres du marché des biens et du travail et le rôle de l'accumulation du capital dans la résorption de ces déséquilibres. Dans les modèles développés notamment par Picard [1982], d'Autume [1982] [1988], Muet et Sterdyniak [1988], la fonction d'investissement, inspirée des travaux de Malinvaud [1979], dépend à la fois de la profitabilité et du déséquilibre entre la production et la capacité de production. Nous nous limiterons ici à ce deuxième aspect en présentant une reformulation des analyses d'Harrod et Domar en termes de modèle de croissance en déséquilibre. Supposons que les techniques de production soient à facteurs complémentaires et que la demande autonome croisse au même taux que l'offre de travail à long terme. L'investissement dépend de la croissance et du déséquilibre entre la production effective et la capacité de production.

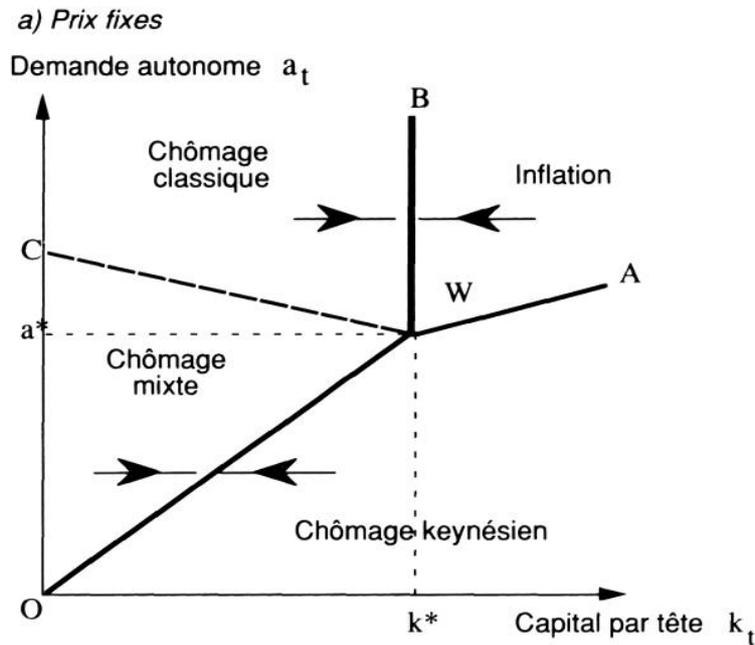
A un instant donné, la nature des déséquilibres dépend de la demande autonome par tête et du stock de capital par tête (figure 12). Lorsque la demande autonome et la capacité de production (donc le capital) sont supérieurs à la production de plein-emploi, l'économie est en inflation contenue (ou sur-emploi). Lorsque le stock de capital est trop faible, la capacité de production est inférieure à la fois à la demande et à la production de plein-emploi et l'économie est en chômage classique. Lorsque la demande autonome est trop faible, la demande limite la production et il y a à la fois chômage et excès de capacité de production (chômage keynésien).

L'évolution dynamique est représentée dans la figure 12a. Dans la situation de chômage keynésien, la capacité de production est excédentaire, l'investissement augmente moins vite que la demande et le stock de capital par tête diminue. Il en est de même dans la situation d'inflation contenue où la capacité de production est supérieure à la production de plein-emploi. Dans la situation de chômage classique, la capacité de production est insuffisante, l'investissement et le stock de capital augmentent. Dans tous les cas, l'économie tend donc vers la frontière du chômage classique et du sur-emploi si la demande autonome est supérieure à la demande autonome d'équilibre ($a > a^*$) ou vers la frontière du chômage classique et keynésien si la demande autonome est trop faible ($a < a^*$).

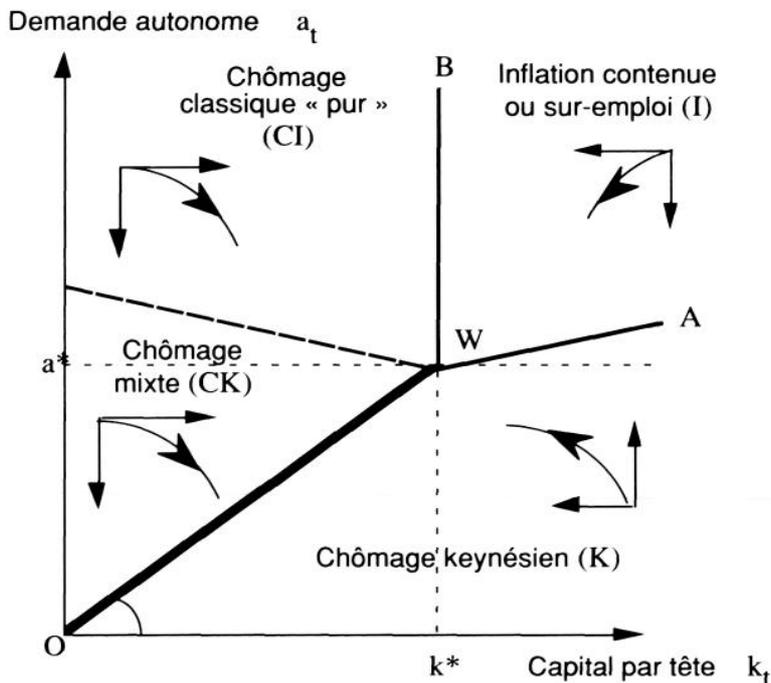
Il existe toutefois deux situations de chômage classique. Le chômage classique « pur » où l'investissement dépend du déséquilibre entre la production de plein-emploi et la capacité de production, et le chômage « mixte » où l'investissement dépend du déséquilibre entre la demande et la capacité de production. Dans le premier cas, une stimulation de la demande n'a aucun effet sur la production, ni à court terme, ni à long terme. Dans le second cas une politique de stimulation de la demande augmente l'investissement et la capacité de production future, ce qui accroît la production dans les périodes ultérieures.

Le modèle précédent suppose des prix et des salaires rigides. Or, la demande est une fonction décroissante des prix. Si les prix dépendent

Figure 12 : Les régimes et la dynamique



b) Prix fonction du déséquilibre du marché des biens



également des déséquilibres entre l'offre et la demande de biens, les prix augmentent (la demande autonome baisse) dans la situation d'inflation contenue et de chômage classique ou mixte, tandis qu'ils diminuent (la demande autonome augmente) dans la situation de chômage keynésien. La dynamique correspondante est représentée dans la figure 12b. Le déséquilibre du marché des biens est alors toujours résorbé (à la fois par l'ajustement des prix et du capital) et l'économie tend soit vers l'équilibre walrasien, soit vers la frontière des chômeurs mixtes et keynésiens (droite OW).

Investissement et profitabilité

Lorsque qu'on prend en compte l'influence de la profitabilité sur l'investissement (Malinvaud [1980]), la dynamique devient complexe puisqu'elle combine des effets de type accélérateur, comme dans l'exemple précédent, et la dynamique du salaire réel (voir par exemple Laussel [1982], d'Autume [1988], Muet et Sterdyniak [1988]). Afin d'illustrer l'impact de la profitabilité, nous conserverons le même modèle que précédemment, où les facteurs de production sont complémentaires, en supposant que l'investissement dépend maintenant de l'écart entre le taux de profit effectif et le taux d'intérêt ⁽²⁾. Le taux de profit effectif est le produit de la profitabilité « pure » (taux de profit correspondant à une pleine utilisation des capacités de production) par le taux d'utilisation des capacités de production. Un faible taux de profit peut être dû, soit à une profitabilité dégradée (un salaire réel trop élevé), soit à une demande insuffisante relativement aux capacités de production. Supposons que la demande autonome par tête soit constante et telle que l'économie soit à l'équilibre walrasien lorsque l'investissement net est nul.

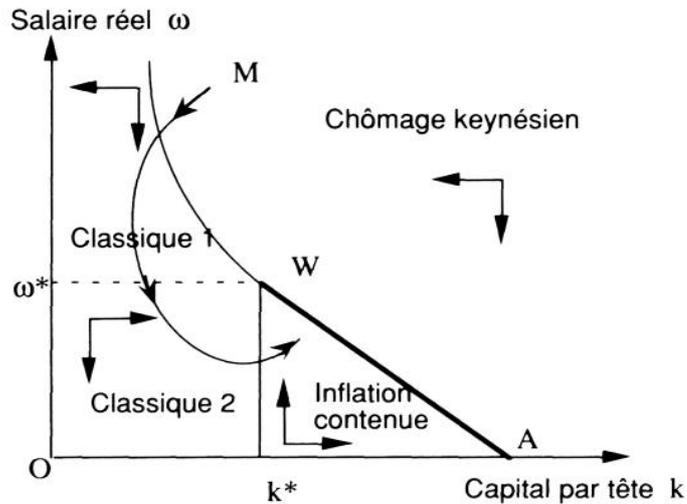
A court terme la capacité de production est fixée par le stock de capital et la profitabilité n'influence que la demande à travers l'investissement (profitabilité et investissement influencent en revanche la capacité de production des périodes futures). La figure 13 présente les trois régimes dans un diagramme capital par tête (k) taux de salaire réel (ω). L'économie est à l'équilibre walrasien lorsque la capacité de production est égale à la production de plein-emploi ($k = k^*$) et lorsque la profitabilité (donc le salaire réel ω) correspond à une demande égale à la production de plein-emploi ($\omega = \omega^*$ et l'investissement est nul). Lorsque la profitabilité est faible (le salaire réel supérieur à ω^*), l'investissement est négatif. Il y a chômage keynésien si les capacités de production sont excédentaires, c'est-à-dire si le stock de capital est élevé, ou au contraire chômage classique si les capacités de production sont encore plus faibles que la demande.

Lorsque la profitabilité est forte (le salaire réel inférieur à ω^*), l'investissement est positif et il y a excès de demande sur le marché des biens. L'économie est en inflation contenue si les capacités de production sont excédentaires ($k > k^*$) ou en chômage classique si elles sont insuffisantes relativement à la production de plein-emploi ($k < k^*$). La dynamique du capital s'en déduit et celle du salaire réel dépend des déséquilibres du marché du travail : il augmente en inflation contenue et baisse en chômage (classique ou keynésien). Il existe deux régions de chômage classique. Dans la première, la profitabilité est faible et l'investissement net est négatif, bien que la capacité de production soit insuffisante au regard de la demande et du plein-emploi. Dans la seconde la profitabilité est forte, l'investissement est positif et le capital augmente.

Si l'économie est initialement dans une situation de chômage keynésien avec faible profitabilité (point M dans la figure 13), l'investissement net est négatif en raison de la profitabilité dégradée et les capacités de production

(2) Le graphique et le modèle correspondant nous ont été suggérés par Antoine d'Autume.

Figure 13 : Dynamique de la profitabilité et de l'investissement



diminuent (k diminue). Au bout d'un certain temps, du fait de la diminution des capacités de production, l'économie passe dans une situation de chômage classique. Mais la diminution des salaires va peu à peu rétablir la profitabilité et lorsque ω devient inférieur à ω^* l'investissement net devient positif (chômage classique 2). Il en résulte une augmentation de la demande et des capacités de production et l'économie passe dans une situation d'inflation contenue ; le salaire augmente, ainsi que le capital, et l'économie tend vers une situation d'équilibre du marché du travail avec excès d'offre de biens (frontière WA).

Ces quelques exemples illustrent les conséquences de la dynamique des prix, des salaires et de l'accumulation du capital dans des modèles de croissance où l'ajustement des prix et des salaires n'est pas instantané. Leur complexité est telle que la plupart des modèles empiriques se limitent à prendre en compte l'impact des déséquilibres sur la dynamique des prix, des salaires et de l'accumulation du capital, sans expliciter les régimes correspondants. La réalité macroscopique combine toujours des situations dans lesquelles certaines firmes sont contraintes par leur capacité de production, d'autres par la demande ou encore par l'offre de travail, de sorte que le passage d'un régime à l'autre n'a pas la discontinuité des modèles de déséquilibre (voir sur ce point Lambert [1988]).

La renaissance des théories de la croissance : croissance endogène et exogène

Après une longue période d'assoupissement, les théories de la croissance ont connu, à la fin des années quatre-vingt, un profond renouvellement avec l'apparition des théories de la « croissance endogène ». Ce renouvellement eut les mêmes origines et les mêmes effets que celui qui affecta, à la fin des années soixante-dix, la théorie du commerce international : l'application des hypothèses de rendements croissants et de concurrence imparfaite issues de la recherche en économie industrielle à une branche de la théorie macroéconomique. Pour tirer pleinement parti des modèles de croissance endogène, il faut prendre en compte le comportement du consommateur sous une forme moins fruste que l'hypothèse d'un taux d'épargne constant, ce que nous ferons dans la dernière partie de cette section. Toutefois, en partant du modèle de Solow et en étudiant les raisons qui conduisent à l'impossibilité d'une croissance auto-entretenu du produit par tête, on peut mettre en évidence très simplement à quelle condition l'accumulation du capital peut engendrer une croissance endogène.

Fondamentalement, c'est l'hypothèse de décroissance des rendements du capital accumulé qui inhibe le processus de croissance dans le modèle de Solow. Cette hypothèse, essentielle à l'existence d'un équilibre concurrentiel (elle est la contrepartie de l'hypothèse de rendements d'échelle non croissants) conduit à la propriété que nous avons évoquée précédemment : lorsque le capital par tête n'est pas adapté au sentier qui correspond au taux naturel de croissance, l'accumulation ou la désaccumulation nette du capital conduit l'économie sur ce sentier de croissance. Dès lors, la croissance du produit par tête et du capital par tête ne peut résulter que d'un facteur exogène : le progrès technique. Qu'il soit éventuellement incorporé au capital ne change pas les propriétés à long terme et le caractère fondamentalement exogène de la croissance. Nous commencerons cette introduction aux théories de la croissance endogène en évoquant les conséquences et les limites du modèle néoclassique.

Conséquences et limites du modèle néoclassique

Nous avons déjà évoqué les deux conséquences les plus déconcertantes de la théorie néoclassique de la croissance :

- le caractère transitoire de la croissance en l'absence de progrès technique,
- l'accélération transitoire de la croissance résultant d'une hausse du taux d'épargne.

Ces deux propriétés en impliquent deux autres :

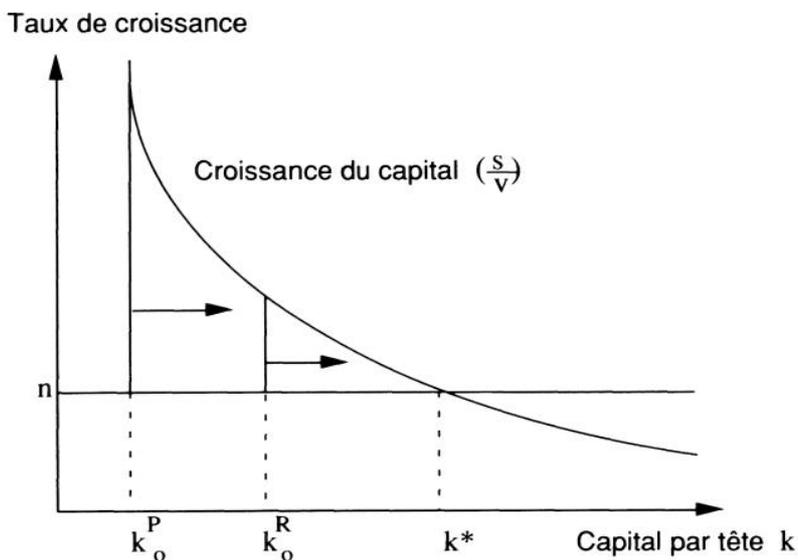
- la convergence des économies,
- le caractère exogène de la croissance.

La convergence des économies

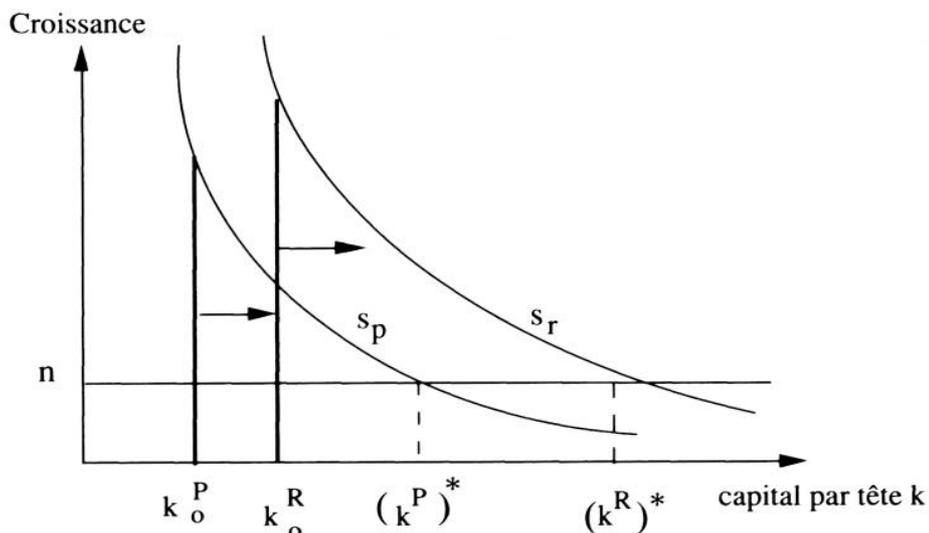
La figure 14 montre en effet qu'en l'absence de progrès technique le capital par tête croît de façon transitoire lorsque l'intensité capitaliste dans la situation initiale est inférieure à l'intensité capitaliste du régime de croissance équilibrée. Il en résulte que si deux économies ont le même taux d'épargne et diffèrent seulement par la richesse initiale en capital (figure 14a), l'économie pauvre en capital va croître plus rapidement que l'économie riche et elles vont tendre l'une et l'autre vers le même niveau de capital par tête et de produit par tête.

Figure 14 : la convergence dans le modèle néoclassique

a) Taux d'épargne identiques



b) Taux d'épargne différents



Cette propriété subsiste en présence de progrès technique si celui-ci peut être mis en œuvre dans les deux économies. En un mot, les pays pauvres doivent rattraper à long terme les pays riches s'ils ont un taux d'épargne identique. Cette convergence n'est que relative si l'économie riche en capital à un taux d'épargne plus élevé que l'économie pauvre en capital : elle peut alors, comme le montre la figure 14b, croître transitoirement plus rapidement que l'économie pauvre. Mais, à long terme, la croissance des deux économies converge vers le taux naturel de croissance.

Ce problème de la convergence des économies a fait l'objet de nombreuses études empiriques qui ont montré que si l'on observait bien une convergence au sein des pays industrialisés (par exemple entre les états américains ou entre les régions de la Communauté européenne), il n'y avait pas de convergence entre les pays industrialisés et les PVD.

L'effet d'éviction des dépenses publiques

Dans sa version la plus élémentaire, le modèle néoclassique de croissance n'intègre pas la présence de biens publics. De ce fait, la dépense publique n'a qu'un effet d'éviction de l'épargne privée. Un taux de prélèvement obligatoire réduit le taux d'épargne de l'économie et conduit à un sentier moins capitalistique. Le prélèvement public n'est justifié que si l'économie a un taux d'épargne plus élevé que le taux d'épargne de la règle d'or. Dans ce cas, le prélèvement public permet de remédier à une accumulation excessive et inefficace du capital privé.

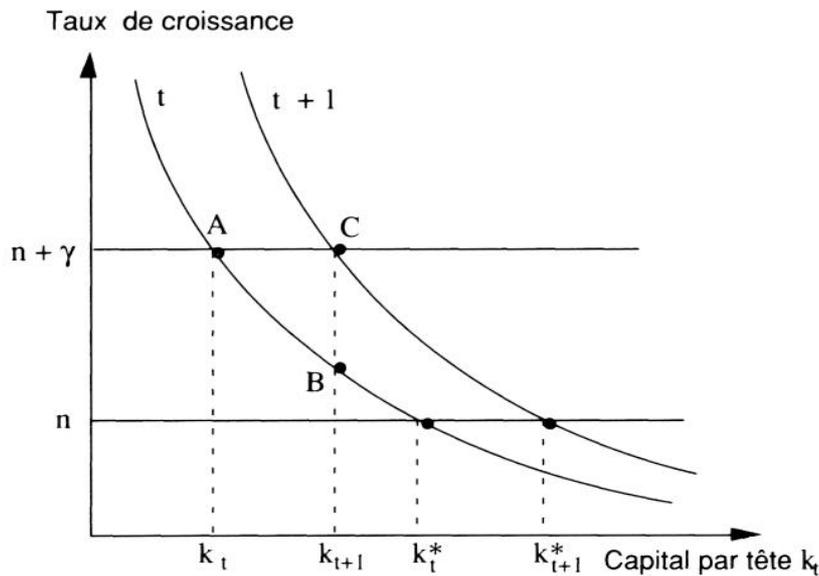
Croissance endogène et exogène

En raison des rendements décroissants de l'accumulation du capital, le processus de croissance ne peut être maintenu dans le modèle néoclassique que par des facteurs exogènes, progrès technique ou croissance de la population. Le taux de croissance du produit par tête ou du capital par tête est en effet une fonction décroissante de l'intensité capitalistique (figure 15). Si, par exemple à la date t , cette intensité capitalistique est inférieure à sa valeur d'équilibre ($k < k^*$), la croissance de la production est supérieure à celle de l'emploi et le produit par tête croît au taux γ (point A dans la figure 15). Mais, en raison de l'augmentation du capital par tête, le taux de croissance du produit par tête sera plus faible à la date $(t + 1)$ (point B). Or le progrès technique déplace continuellement vers la droite la courbe représentant le taux de croissance du produit par tête en fonction de l'intensité capitalistique, de sorte que la croissance du produit par tête se maintien au taux γ (point C). En d'autres termes la croissance économique est fondamentalement exogène.

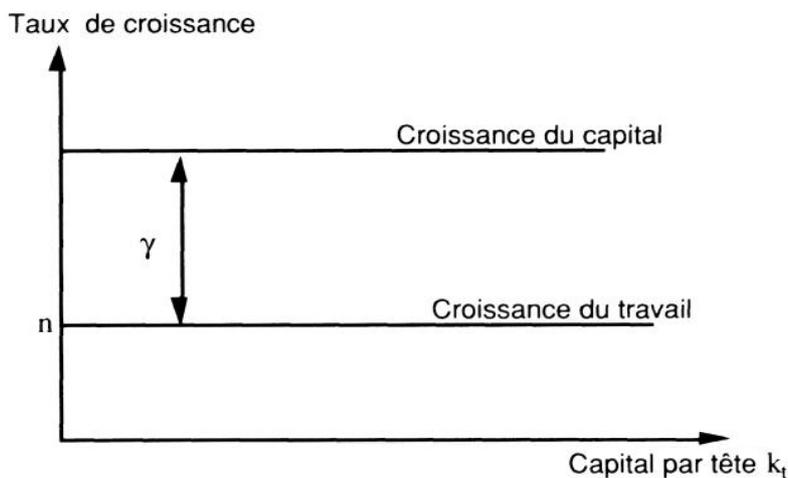
Le graphique 15 montre clairement à quelle condition la croissance maintenue est rendue possible : il faut que les rendements du capital soient constants (figure 15b). Les taux de croissance du capital et du produit par tête

Figure 15 : La croissance du produit par tête

a) Modèle néoclassique : rendements décroissants du capital



b) Croissance endogène : rendements constants



sont alors constants (égaux à γ) et une hausse du taux d'épargne ou une augmentation de la productivité du capital accélèrent la croissance économique. Mais alors se pose le problème des rendements d'échelle du processus de production et de sa compatibilité avec l'existence d'un équilibre concurrentiel. Si les rendements du capital sont constants, les rendements d'échelle sont nécessairement croissants lorsqu'existent des facteurs de production non accumulables (travail notamment). Le modèle néoclassique a une vertu : en raison des rendements marginaux décroissants, il est compatible avec l'équilibre concurrentiel et l'optimum social coïncide avec l'optimum individuel

Lorsque les rendements croissants sont externes à la firme, l'équilibre concurrentiel est possible mais n'est pas optimal. Appliquée aux théories de la croissance, cette redécouverte de l'économie publique a profondément modifié la vision du rôle de l'État dans la croissance économique. La théorie antérieure n'avait guère retenu que l'effet d'éviction sur l'épargne et l'accumulation du capital privé. *A contrario*, dans les théories de la croissance endogène, la présence d'externalités a pour conséquence que le rythme de croissance est plus élevé lorsqu'il résulte d'une planification centralisée des ressources plutôt que de l'optimum des agents individuels.

Croissance endogène et externalités : la redécouverte de l'Etat

Le modèle de croissance endogène le plus simple consiste à supposer que le rendement du capital est constant ($f(k) = a k$). A taux d'épargne donné, le taux de croissance du produit par tête est alors d'autant plus élevé que la productivité du capital est forte (figure 15b). Lorsque la détermination du taux d'épargne est endogène (et ceci est nécessaire pour comparer l'optimum social et l'optimum privé), le partage consommation-épargne optimal pour les ménages dépend du taux d'intérêt et du taux de préférence pour le présent. Puisque l'objet de la théorie est d'étudier la croissance du produit par tête, on peut supposer en outre que l'offre de travail est constante. Avec une fonction d'utilité homogène, l'optimum des ménages est tel que le taux de croissance de la consommation soit proportionnel à l'écart entre le taux d'intérêt et le taux de préférence pour le présent (cf encadré 3). L'optimum des entreprises conduit d'autre part à une productivité marginale du capital égale au taux d'intérêt ($f'(k) = r$). A l'équilibre concurrentiel, le taux de croissance de l'économie est donc déterminé par la productivité marginale du capital et l'arbitrage des ménages entre présent et futur (figure 16a). Le taux de croissance (γ) est d'autant plus fort que la productivité du capital ($f'(k) = a$) est forte et que la préférence des ménages pour le présent (θ) est faible :

$$\gamma = \frac{f'(k) - \theta}{\sigma} = \frac{a - \theta}{\sigma}$$

En l'absence d'externalités, la productivité marginale privée du capital est égale à la productivité marginale sociale et l'équilibre concurrentiel coïncide avec l'optimum social.

Externalités, optimum privé et optimum social

Si l'on suppose qu'à l'échelle de la firme, les rendements d'échelle (capital et travail) sont non croissants, la productivité marginale du capital sera décroissante et le modèle ne conduira pas à une croissance endogène. Il faut donc introduire des effets externes pour obtenir des rendements constants du capital à l'échelle macroscopique, tout en préservant la décroissance des rendements du capital à l'échelle de la firme. Mais il n'y a plus alors coïncidence entre optimum social et optimum privé. Une modification simple du modèle de croissance néoclassique permet d'illustrer ce

3. Croissance endogène et externalités

Nous supposons que la quantité de travail est constante et nous négligeons sa rémunération pour simplifier le modèle. La fonction de production relie le produit par tête q au capital par tête k et à un facteur externe à l'entreprise x disponible sans coût individuel (connaissances, infrastructure...):

$$(1) \quad q_t = f(k_t, x_t) \quad f \text{ homogène de degré 1 par rapport à } k \text{ et } x$$

Le capital des entreprises est entièrement détenu par les ménages et rémunéré au taux d'intérêt r .

- L'optimum des ménages est :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \int_0^{\infty} \frac{(c_t)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\theta t} dt \\ \frac{dk_t}{dt} = rk_t - c_t \end{array} \right. \Rightarrow (2) \quad \frac{1}{c_t} \frac{dc_t}{dt} = \frac{r-\theta}{\sigma}$$

Epargne Revenus Consommation

- Celui des entreprises est :

$$\text{Max}[f(k, x) - rk] \Rightarrow (3) \quad f'_k(k, x) = r$$

Si le facteur externe $x(k)$, par exemple les connaissances dans le modèle de Romer ou les dépenses publiques d'infrastructure dans le modèle de Barro, est proportionnel à k , f'_k est constante et le taux de croissance de l'équilibre décentralisé est constant :

$$(4) \quad \gamma_d = \frac{1}{c_t} \frac{dc_t}{dt} = \frac{f'_k - \theta}{\sigma}$$

- L'optimum social prend en compte, en revanche, le fait que l'augmentation de k entraîne une augmentation de x :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \int_0^{\infty} \frac{(c_t)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\theta t} dt \\ \frac{dk_t}{dt} = f[k_t, x(k_t)] - c_t \end{array} \right. \Rightarrow (5) \quad \gamma_c = \frac{1}{c_t} \frac{dc_t}{dt} = \frac{f' - \theta}{\sigma}$$

Comme la productivité marginale sociale du capital est supérieure à la productivité marginale privée ($f' = f'_k + f'_x \cdot x'_k > f'_k$) la croissance de l'économie centralisée est supérieure à celle de l'économie décentralisée ($\gamma_c > \gamma_d$).

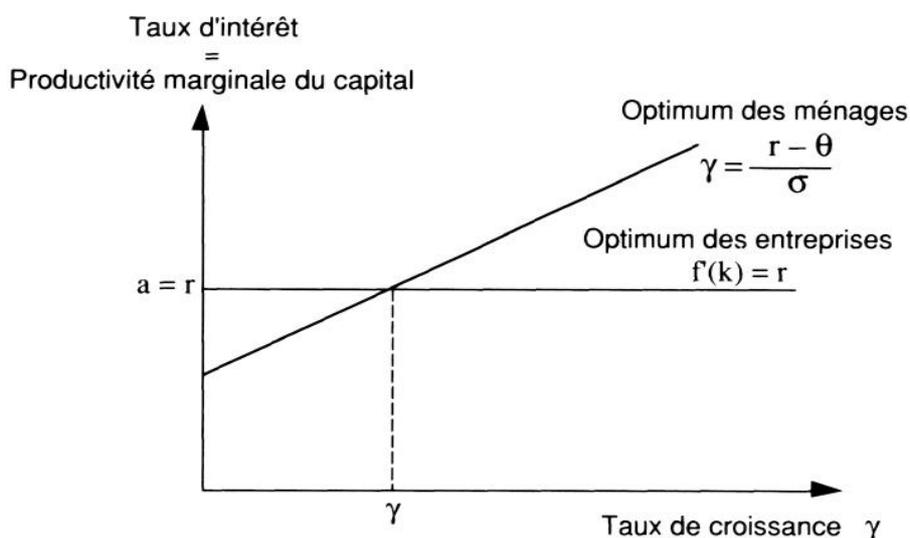
résultat. Dans le modèle néoclassique avec progrès technique exogène, le produit par tête (q) dépend du capital par tête (k) et du progrès technique améliorant l'efficacité du travail (x) :

$$q = f(k, x)$$

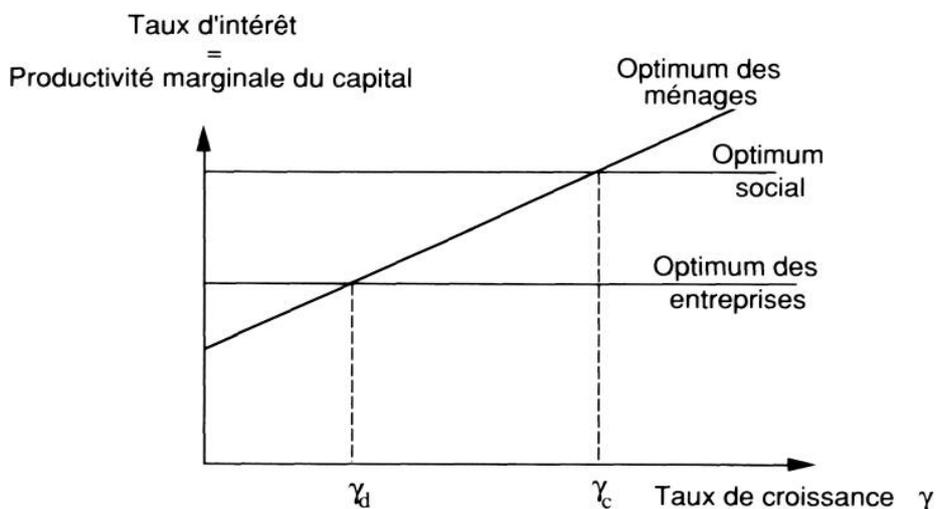
Les rendements du capital par tête sont décroissants, mais les rendements de l'ensemble capital par tête et progrès technique sont constants (ce qui permet d'obtenir de façon exogène une croissance maintenue du produit par tête).

Figure 16 : Externalités, optimum social et optimum privé

a) Absence d'externalités



b) Externalités



Or le progrès technique x dépend du stock de connaissances accumulées. Supposons que ce stock de connaissances augmente comme le capital moyen par tête de l'économie ($x(k) = k$). A l'échelle macroscopique, la fonction de production est alors à rendements constants par rapport au capital :

$$q = f(k, x(k))$$

La productivité marginale du capital étant constante, on obtient bien une croissance endogène. Mais, en raison de l'externalité, il n'y a plus coïncidence entre le taux de croissance de l'économie décentralisée et le taux de croissance optimal que déciderait un planificateur central (cf encadré 3).

La raison en est simple. Dans son optimisation, la firme égalise le taux d'intérêt et la productivité marginale privée du capital, sans tenir compte du fait qu'en augmentant son capital elle accroît la productivité de l'ensemble des firmes. Au contraire si la décision d'investissement est prise par un planificateur central, il prendra en compte la productivité marginale sociale du capital, laquelle est supérieure à la productivité privée, et le taux de croissance de l'économie sera plus élevé, comme le montre la figure (16b).

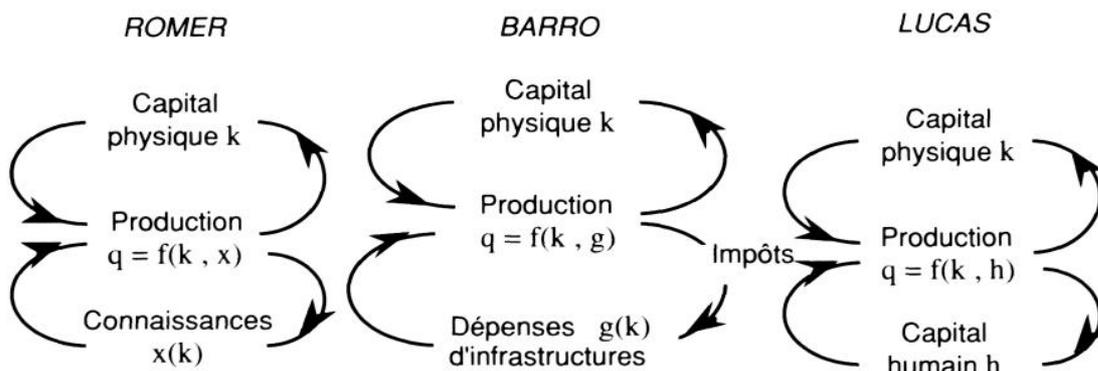
Les facteurs de la croissance endogène

Les principaux facteurs de la croissance endogène, générateurs ou non d'externalités sont :

- l'accumulation des connaissances (Romer),
- les infrastructures publiques (Barro),
- le capital humain (Lucas),
- les dépenses de recherche.

Nous avons présenté un modèle de croissance endogène (Romer) dans lequel le stock de connaissances, assimilé au stock de capital, constitue le moteur de la croissance « endogène ». Romer retient d'ailleurs non le capital par tête mais le stock de capital total, ce qui a pour effet d'engendrer un effet taille qui n'est guère réaliste. Un modèle du même type est obtenu par Barro en supposant que les dépenses d'infrastructures augmentent la productivité

Figure 17 : Trois facteurs de croissance endogène



du capital privé et constituent donc un facteur de production « externe » à la firme. Les dépenses sont financées par l'impôt de sorte que chaque fois que la firme augmente son capital, elle accroît la production et augmente donc les dépenses d'infrastructures. Comme précédemment l'externalité, c'est-à-dire le fait que la firme ne prend pas en compte dans son optimisation l'accumulation de capital public qu'elle engendre, entraîne une croissance trop faible de l'équilibre concurrentiel décentralisé.

Le problème est que si l'on retient une fonction Cobb-Douglas avec une élasticité de la production au capital privé égale à la valeur usuelle (0,3), l'externalité est beaucoup trop forte dans ces deux modèles et la croissance correspondant à l'optimum social est irréaliste si le modèle est calibré de telle sorte que la croissance de l'équilibre concurrentiel soit proche des valeurs observées. Pour que les rendements des facteurs accumulables soient unitaires, l'élasticité de la production au facteur générateur d'externalité est en effet nécessairement égale au complément de l'élasticité de la production au capital privé.

Le modèle de Lucas, plus proche du modèle de croissance néoclassique, ne nécessite pas en revanche d'externalité pour engendrer une croissance endogène. Celle-ci résulte en effet de l'accumulation du capital humain, supposée proportionnelle à la durée de formation et au stock de capital humain. A durée de formation donnée, l'accumulation du capital humain se réduit à une croissance exponentielle (exogène) et le modèle ne diffère pas du modèle néoclassique. De ce fait, Lucas aboutit à des valeurs numériques plausibles. Lucas introduit cependant une faible externalité pour prendre en compte le fait qu'un système productif est plus efficace lorsqu'il se développe dans un environnement riche en capital humain.

Le modèle de Lucas fournit en outre une interprétation du maintien des disparités de développement entre pays. La productivité marginale du capital augmente avec le ratio du capital humain au capital physique et, en présence d'externalité, elle augmente également avec le niveau du capital humain. Cette différence de productivité marginale du capital aura deux conséquences : d'une part la croissance sera plus forte dans les pays riches que dans les pays pauvres ; d'autre part, s'il n'y a pas d'obstacles à la mobilité du capital physique, le capital physique aura tendance à se déplacer des pays pauvres vers les pays riches. Ainsi, loin d'égaliser les niveaux de capital par tête, la mobilité du capital accroîtra les disparités. Ce modèle rend compte du fait que la croissance et l'accumulation du capital physique sont plus fortes dans les pays industrialisés que dans les PVD, contrairement au modèle néoclassique qui prédit la convergence des économies.

Recherche-développement et différenciation des connaissances

Un dernier type de modèle met l'accent sur la différenciation des connaissances ou des produits dans la croissance économique. Ces modèles ont pour caractéristique de traiter l'innovation et la R&D comme une activité spécifique dont le résultat est une augmentation de la variété de biens de consommation (Helpman et Grossman [1991]), ou de la variété de biens de

capital (Romer [1990], Barro et Sala-i-Martin [1990], Helpman et Grossman [1990]) ou encore de la qualité des nouveaux *inputs* qui se substituent aux anciens (Aghion et Howitt [1992]).

Dans le modèle de Romer, les connaissances ont en partie le caractère d'un bien public, mais les firmes doivent payer pour acquérir le droit de produire les biens nouvellement découverts (brevets). La production de connaissances a un rendement social qui est supérieur à son rendement privé (brevet), car la production de connaissances nouvelles améliore l'efficacité de la recherche. De ce fait, les subventions à la recherche permettent d'accélérer la croissance économique. Dans le modèle d'inspiration schumpéterienne d'Aghion et Howitt, l'innovation remet en cause la rente de monopole du producteur des biens intermédiaires plus anciens tout en augmentant la productivité de l'ensemble de l'économie. L'externalité technologique est donc essentiellement intertemporelle. En outre il existe aussi une externalité négative de l'innovation du fait de la disparition des biens obsolètes qu'entraîne une nouvelle innovation. De ce fait, l'équilibre concurrentiel peut engendrer une croissance trop forte, comme une croissance insuffisante. Enfin, l'économie peut connaître une évolution cyclique qui s'apparente aux modèles de cycle réels.

Le renouveau des théories de la croissance avait été précédé au début des années quatre-vingt par une révolution comparable dans le domaine de l'économie internationale (voir Krugman [1990]). L'une et l'autre ont consisté à retenir, comme hypothèse centrale de la nouvelle théorie, l'hypothèse de rendements croissants et son corollaire, la concurrence imparfaite. En mettant l'accent sur les économies d'échelle et la différenciation des produits, la nouvelle théorie du commerce international permettait d'expliquer, d'une part, la tendance du commerce international à se développer principalement entre pays ayant un niveau d'industrialisation élevé, d'autre part, la non convergence entre les économies industrialisées et les PVD. L'une des conclusions des modèles de croissance endogène est que l'histoire compte, notamment à travers le capital humain. La prise en compte de l'échange international dans les théories de la croissance endogène peut apparaître ainsi à la fois comme le prolongement naturel de la nouvelle théorie de l'échange international et des nouvelles théories de la croissance.

La redécouverte des théories de la croissance dans la seconde moitié des années quatre-vingt a fortement stimulé la recherche sur les sources et les facteurs de la croissance économique. Il reste cependant un long chemin à parcourir pour confirmer ou infirmer les conclusions les plus controversées auxquelles ont conduit ces nouvelles théories. La politique économique modifie-t-elle seulement transitoirement le rythme de croissance, comme le suppose la théorie traditionnelle ou durablement comme le suggèrent les théories de la croissance endogène ? Les chocs temporaires positifs ou négatifs affectant l'accumulation du capital physique ou humain laissent-ils des traces durables sur le niveau de développement d'une économie ou n'ont-ils qu'un effet temporaire, comme le suggère la théorie traditionnelle ? Il faudra sans doute de longues années pour que les théories récentes conduisent à des résultats empiriques suffisamment robustes pour guider les politiques économiques.

Références bibliographiques

A) Ouvrages et articles généraux sur les théories de croissance

SOLOW Robert (1988) : « La théorie de la croissance », *Revue Française d'Economie*, printemps, (conférence Nobel).

SOLOW Robert (1970) : *Théorie de la croissance économique*, A. Colin.

Cet article s'appuie sur les deux ouvrages suivants :

MUET Pierre-Alain (1993) : *Croissance et Cycles : Théories contemporaines*, Economica Poche, n° 3, (niveau licence).

MUET Pierre-Alain (1993) : *Théories et modèles de la macroéconomie*, Tome 2 : Fluctuations et croissance, Economica, Collection CEPE-ENSAE, à paraître en septembre, (niveau licence et DEA).

Manuels :

ABRAHAM-FROIS Gilbert (1991) : *Dynamique économique*, Dalloz, 7^{ème} édition, (niveau licence).

BLANCHARD Olivier-Jean et Stanley FISCHER (1989) : *Lectures on Macroeconomics*, MIT, (niveau DEA).

HÉNIN Pierre-Yves (1981) : *Macrodynamique, fluctuations et croissance*, Economica, (niveau licence).

STOLÉRU Lionel (1967) : *L'équilibre et la croissance économique*, Dunod, (niveau licence).

Un recueil des principaux textes est publié dans :

ABRAHAM-FROIS Gilbert (1974) : *Problématiques de la croissance*, vol. I, Economica.

B) Les origines

BRODY Anton (1968) : « A Simplified Growth Model », *Quarterly Journal of Economics*.

DOMAR (1947) : « Expansion et emploi », *American Economic Review*, vol. 37, mars. Traduction française dans « Problématiques de la croissance », p. 3-26.

HARROD (1948) : *Towards a Dynamic Economics*, Mac Millan, p. 77-91. Traduction française dans « Problématiques de la croissance », p. 27-37.

LÉONTIEF Wassily (1953) : *Studies in the Structure of the American Economy*, Oxford.

LÉONTIEF Wassily (1968) : *The Dynamic Inverse*, 4^{ème} Conférence internationale sur les techniques *input output*.

VON-NEUMANN (1938) : « A Model of General Economic Equilibrium ». Traduction anglaise (1945-1946) de l'article publié en allemand en 1938, *Review of Economic Studies*, vol. 33.

B) L'âge d'or des théories de la croissance

Modèle de croissance néoclassique

SOLOW Robert (1956) : « Une contribution à la théorie de la croissance économique », traduction française *Problématiques*, vol. 1, p. 39-67.

SWAN (1956) : « Economic Growth and Capital Accumulation », *Economic Record*, nov., vol. 32, p. 334-61.

Règle d'or

DESROUSSEAUX (1961) : « Expansion stable et taux d'intérêt optimal », *Annales des Mines*, novembre.

PHELPS Edmund (1961) : « The Golden Rule of Accumulation: a Fable for Growthmen », *American Economic Review*, vol. 51, p. 638-43 et *Growth Economics*, p. 193-200.

Théorie post-keynésienne de la répartition

KALDOR Nicholas (1956) : « Alternative Theories of Distribution », *Review of Economic Studies*, vol. 23, p. 94-100, traduction française d'une version voisine dans *Problématiques*, vol. 1, p. 102-111.

PASINETTI L.L. (1962) : « Rate of Profit and Income Distribution in Relation of the Rate of Economic Growth », *Review of Economic Studies*, vol. 29, traduction française : « Les liens entre taux de profit, distribution des revenus et taux de croissance de l'économie », *Problématiques de la croissance* (1974) par G. Abraham-Frois, vol. I, pp. 134-150.

C) Les prolongements de la vision néoclassique

Accumulation optimale

BLANCHARD Olivier-Jean et Stanley FISCHER (1989) : *Lectures on Macroeconomics*, chapitre 2 "Consumption and Investment: Basic Infinite Horizon Models", pp. 37-90, MIT.

RAMSEY Frank (1928) : « A Mathematical Theory of Saving », *Economic Journal* 38, n° 152, pp. 543-559. Reprinted in Joseph E. Stiglitz and Hirofumi Uzawa (eds.) *Readings in the Modern Theory of Economic Growth*, MIT Press, 1969.

Modèles à générations de capital

SOLOW Robert, James TOBIN, C.C. VON-WEIZACKER et M. YAARI « Neoclassical Growth With Fixed Factors Proportions », *Review of Economic Studies*, p. 79-115, Traduction française « Croissance néoclassique avec proportions fixes des facteurs », *Problématiques de la croissance* (1974) par G. Abraham-Frois, vol. I, pp. 83-100.

L'analyse des facteurs de la croissance

CARRÉ Jean-Jacques, Paul DUBOIS et Edmond MALINVAUD (1972) : *La croissance française*, Le Seuil.

DENISON Edward (1967) : *Why growth rates differs* , Brookings.

D) Croissance et déséquilibres

ITO Takatoshi (1980) : « Disilibrium Growth Theory », *Journal of Economic Theory*, vol. 23, pp. 380-409, décembre.

MALINVAUD Edmond (1980) : *Profitability and Unemployment*, Cambridge University Press, traduction française (1983) : *Essais sur la théorie du chômage*, Calman-Lévy .

Un recueil de contributions sur ce thème est publié dans :

HÉNIN Pierre-Yves et Philippe MICHEL (1982) : *Croissance et accumulation en déséquilibre*, Economica.

et notamment les contributions mentionnées :

D'AUTUME Antoine : Un modèle de croissance en déséquilibre, pp. 213-248.

ITO Takatoshi : Etude critique de la théorie de la croissance en déséquilibre, pp. 99-108.

LAUSSEL Didier : Sentiers de croissance en déséquilibre, pp. 183-212.

PICARD Pierre : Inflation, croissance et déséquilibre, 147-182.

ainsi que dans l'ouvrage :

Essais en l'honneur de Edmond MALINVAUD (1988), Economica :

notamment :

D'AUTUME Antoine : « La dynamique du chômage mixte », pp. 345-363.

MICHEL Philippe : « Etude de l'influence sur l'emploi d'une politique de subvention à l'investissement », pp. 673-687.

MUET Pierre-Alain et Henri STERDYNIK : « Investissement, profitabilité et chômage classique », pp. 689-725.

E) Croissance endogène

Articles

AGHION Philippe et P. HOWITT (1992) : « A Model of Growth Through Creative Destruction », *Econometrica* 60, pp. 323-351.

BARRO Robert (1990) : « Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth », *Journal of Political Economy*, octobre.

BARRO Robert et Xavier SALA-I-MARTIN (1990) : « Economic Growth and Convergence Across the United States », *NBER Working Paper Series*, n° 3419, août.

GROSSMAN Gene et Elhanan HELPMAN (1990) : « Comparative Advantage and Long Run Growth », *American Economic Review*, n° 80 (4), pp. 796-815.

GROSSMAN Gene et Elhanan HELPMAN (1991) : « Quality Ladders in the Theory of Growth », *Review of Economic Studies*, n° 58, pp. 43-61.

KRUGMAN Paul (1990) : « Increasing Returns and Economic Geography », *NBER Working paper* n° 3275.

LUCAS Robert (1988) : « On The Mechanics of Economic Development », *Journal of Monetary Economics*, n° 22, pp. 3-42.

ROMER Paul (1986) : « Increasing Returns and Long-Run Growth », *Journal of Political Economy*, vol. 94, pp. 1002-1037.

ROMER Paul (1990) : « Endogenous Technological Change », *Journal of Political Economy*, vol. 98, pp. S71-S102.

SALA-I-MARTIN Xavier (1990) : Lectures Notes on Economic Growth, *NBER Working Paper Series*, n° 3563 et n° 3564.

Un panorama des théories de la croissance endogène est présenté dans :

AMABLE Bruno et Dominique GUELLEC (1991) : « Un panorama des théories de la croissance endogène », *Revue de l'économie politique*, n° 3, mai-juin 92, pp. 313-400.

LORDON Frédéric (1991) : « Théorie de la croissance : quelques développements récents », *Revue de l'OFCE*, n° 37, juillet.