

Chapitre 8 : Les principaux modèles d'analyse de la croissance

Programme : On présentera les principaux modèles d'analyse de la croissance.

Table des matières

Question 1. Quelles sont les sources de la croissance économique ?	6
A. Les contributions à la croissance économique	6
B. Croissance intensive/extensive	7
Question 2. Pourquoi la croissance est-elle un phénomène déséquilibré ?	8
A. Le modèle de Domar	8
1) À quelles conditions la croissance est-elle équilibrée ?	8
2) Les différents types de déséquilibres.....	10
3) Intérêts et limites du modèle de Domar	10
B. Le modèle de Harrod : la croissance « sur le fil »	11
1) Le taux de croissance nécessaire (ou garanti).....	11
2) Une croissance « sur le fil du rasoir »	12
3) Croissance économique et chômage	13
4) Les implications de ce modèle	13
Question 3. Pourquoi la croissance est-elle un phénomène équilibré ?	15
A. Kaldor : un point de vue keynésien sur la croissance équilibrée	15
1) Les hypothèses du modèle de Kaldor	15
2) La stabilité de la croissance selon Kaldor.....	16
B. Solow : un point de vue libéral sur la croissance équilibrée	17
1) Les caractéristiques de la fonction de production	18
2) Vers un état stationnaire du stock de capital par travailleur	18
3) Comment assurer la croissance économique à long terme ?	22
4) Intérêts et limites du modèle de Solow	24
Question n°4. Quel est le rôle du progrès technique dans la croissance ?	27
A. Les théories de la croissance endogène	27
1) L'origine endogène du progrès technique.....	27
2) Un modèle de croissance qui repose sur l'accumulation de capitaux	28
3) Le rôle central de la puissance publique.....	30
4) Apports et limites des théories de la croissance endogène.....	30
B. Le rôle du progrès technique dans le modèle schumpétérien de croissance	32
1) Le rôle des innovations et du progrès technique dans la croissance	32
2) Une croissance cyclique.....	32
3) Un modèle de croissance schumpetérienne.....	33
Question n°5. Quel est le rôle des institutions dans la croissance économique ?	35
1) Les apports de la cliométrie	35

2) Les différentes formes d'institutions et leurs effets.....	35
3) Articuler institutions et progrès technique	36

Bibliographie

- Aghion Philippe et Howitt Peter, « A model of growth through creative destruction » in *Econometrica* (1992)
- Akcigit Ufuk, Grigsby John et Nicholas Tom : « The rise of American Ingenuity : Innovation and inventors of the golden age », NBER (2017)
- Aschauer David, « Is Public Expenditure Productive ? », in *Journal of Monetary Economics* (1989)
- Barro Robert, « Government Spending in A Simple Model of Endogeneous Growth », in *Journal of Political Economy* (1990)
- Domar Evsey, « Capital Expansion, rate of growth and unemployment », in *Econometrica* (1946)
- Fogel Robert William, « Railroads and American Economic Growth », in *The Journal of Economic History* (1964)
- Harrod Roy, *Towards a Dynamic Economics* (1948)
- Kaldor Nicholas, « Alternative theories of distribution », in *The Review of Economic Studies* (1956)
- Lucas Robert, « On the Mechanics of Economic Development », in *Journal of Monetary Economics* (1988)
- Mokyr Joel, « The Gift of Athena : Historical Origins of the Knowledge Economy » (2002)
- North Douglas et Weingast B, « Constitutions and commitment : The evolution of institutions governing public in 17th century England », in *Journal of Economic History* (1989)
- Romer Paul, « Increasing Returns and Long Run Growth », in *Journal of Political Economy* (1986)
- Schumpeter Joseph, « Théorie de l'évolution économique » (1912)
- Schumpeter Joseph, « Business Cycle » (1939)
- Solow Robert, « A Contribution to the Theory of Economic Growth », in *The Quarterly Journal of Economics* (1956)

Mots-clés : les contributions à la croissance économique, fonction de production de type Cobb- Douglas, facteur travail, facteur capital (TIC/non TIC), productivité globale des facteurs (ou résidu ou productivité multifactorielle), croissance extensive, croissance intensive, croissance exogène, croissance endogène, capital physique, les facteurs de la croissance endogène (capital humain, connaissances technologiques, investissements publics), les approches institutionnalistes, croissance équilibrée/déséquilibrée, modèle de Domar, modèle de Harrod, modèle Harrod-Domar, modèle de Solow, modèle de Kaldor, destruction créatrice, cliométrie, progrès technique, innovation, institutions.

Introduction

Nous avons pu voir dans le chapitre 5 que les premiers économistes à avoir pensé le processus de croissance économique sont les économistes classiques. Pour A. Smith¹ et D. Ricardo², la croissance économique est essentielle car elle permet l'amélioration de la qualité de vie des populations (en permettant notamment de répondre à l'accroissement démographique tout en évitant les pénuries).

Pour ces auteurs, la croissance repose sur l'**accumulation de capital**, c'est-à-dire de « moyens de production produits » (selon Smith) qui sont mis à la disposition des travailleurs. Lorsque le capital par tête augmente, la richesse par tête augmente aussi. L'accumulation de capital est permise par l'investissement qui dépend lui-même de l'épargne constituée par les capitalistes et les propriétaires fonciers. Cependant, la plupart des économistes classiques développent une **vision pessimiste** : la croissance est vouée, selon eux, à disparaître et l'économie devrait, à terme, se retrouver dans un « **état stationnaire** ». Plusieurs explications sont avancées par ces auteurs.

Selon Adam Smith et David Ricardo, l'état stationnaire s'explique par l'évolution de la répartition du revenu national entre les facteurs de production (travail, le capital et la terre) ainsi que par la loi des rendements marginaux décroissants (dans l'agriculture). David Ricardo explique ainsi, à travers sa théorie de la « **rente différentielle** » que l'augmentation de la population entraîne une augmentation de la demande de grain, qui pousse à la mise en culture de nouvelles terres, de moins en moins fertiles. Ce mécanisme entraîne la hausse du prix du grain (car les coûts de production sont de plus en plus élevés sur les nouvelles parcelles mises en culture). Le salaire de subsistance, lié au prix du grain, augmente alors aussi, ce qui entraîne la compression des profits des capitalistes (qui sont en concurrence pour exploiter les terres et qui reversent une rente aux propriétaires fonciers). La **compression des profits** entraîne la chute de l'investissement et donc l'**arrêt de la croissance**.

Karl Marx, de son côté, partage l'idée selon laquelle les économies capitalistes sont vouées à connaître un « état stationnaire ». Dans *Le Capital* (1867) il explique ainsi que la hausse continue de la composition organique du capital (c/v : capital constant/capital variable) engendre une **baisse tendancielle du taux de profit** ($p / (c+v)$) qui devrait entraîner, à terme, la disparition du capitalisme.

Dans ce contexte, comment agir pour retarder l'arrêt de la croissance ?

- Pour T. R. Malthus, il s'agit de mettre en place le **principe de population**, qui consiste à freiner la croissance démographique, de manière à rétablir un équilibre entre croissance de la population et croissance des subsistances.

- Pour D. Ricardo, le commerce international offre l'opportunité aux nations de se spécialiser en fonction de leurs **avantages comparatifs**, ce qui leur permet de réaliser des gains à l'échange. En abrogeant les Corn Laws, la Grande-Bretagne pourrait ainsi potentiellement bénéficier de prix plus faibles

- Adam Smith, lui, propose plusieurs solutions pour repousser l'état stationnaire. Il explique que la division du travail (qui permet des gains de productivité) ou le commerce international

¹ Adam Smith, *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, (1776)

² David Ricardo, *Des principes de l'économie politique et de l'impôt*, (1817)

(à travers la spécialisation en fonction des avantages absolus) sont des moyens permettant de maintenir une certaine dynamique de croissance.

Il faut toutefois remarquer que les économistes classiques ne proposent aucune réflexion sur le rôle du progrès technique dans la dynamique de croissance. Cela peut s'expliquer par le fait que leur oeuvre se déploie au même moment que la révolution industrielle et qu'il leur est par conséquent difficile d'avoir du recul sur les phénomènes qui bouleversent alors l'économie.

Ce n'est que dans les années 1930 qu'une nouvelle réflexion sur la dynamique de croissance émerge, dans le contexte de la Grande Dépression liée à la crise de 1929. La crise économique et l'absence de croissance ont été des facteurs importants de déstabilisation économique : la recherche de la croissance devient une priorité pour les politiques économiques. L'émergence des idées keynésiennes dans les années 1930 permet de porter un regard nouveau sur l'analyse de la croissance. Keynes montre en effet que l'économie peut être enfermée dans un **équilibre de sous-emploi** et condamnée à une croissance durablement faible, bien-en dessous de la croissance potentielle de l'économie (celle qui pourrait être atteinte en utilisant pleinement les facteurs de production). En effet, les entrepreneurs fixent leur niveau de production en fonction des anticipations qu'ils font de la demande effective (demande « anticipée »). Dans ce contexte, s'ils anticipent une faible demande, ils ajusteront leur niveau de production en conséquence sur le marché des biens et services, ce qui se répercutera sur le niveau de l'emploi sur le marché du travail (apparition d'un chômage involontaire). La sortie de crise économique implique impérativement une **intervention publique** : la politique monétaire doit avoir pour objectif de faire baisser le taux d'intérêt de manière à favoriser l'investissement et la consommation ; la politique budgétaire doit servir, par les dépenses publiques, à relancer la demande effective.

À la suite des réflexions de Keynes, les économistes ont cherché à déterminer ce qui rend la croissance possible et ce qui permet d'assurer son maintien dans le temps, en élaborant pour cela des modèles théoriques. Nous allons voir que les premiers modèles de croissance ont été proposés au milieu du XXème siècle par des économistes se réclamant des idées de Keynes, qui mettent en évidence le caractère déséquilibré de la croissance, qui permet de justifier l'intervention des pouvoirs publics dans l'économie **(I)**. Puis d'autres économistes ont insisté au contraire sur le caractère équilibré, stable de la croissance **(II)**. D'autres théoriciens de la croissance ont insisté sur le rôle fondamental du progrès technique dans le processus de croissance économique **(III)**. Enfin, plusieurs économistes insistent sur le rôle fondamental des institutions dans la croissance **(IV)**.

Question 1. Quelles sont les sources de la croissance économique ?

A. Les contributions à la croissance économique

Document n°1. Les contributions à la croissance

Unité		Contributions des facteurs de production (en points de pourcentage)	
Temps		2021	2022
France	<u>Heures travaillées totales</u>	5,9	3,2
	<u>Capital TIC</u>	0,5	0,5
	<u>Capital non-TIC</u>	0,2	0,2
	<u>Productivité multifactorielle</u>	-0,4	-1,6
PIB		6,1	2,1
États-Unis	<u>Heures travaillées totales</u>	3,2	2,7
	<u>Capital TIC</u>	0,5	0,5
	<u>Capital non-TIC</u>	0,3	0,3
	<u>Productivité multifactorielle</u>	1,7	-1,6
PIB		5,6	1,6

Source : <https://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=54561&lang=fr>

Lorsqu'on étudie la croissance économique, on peut mesurer la contribution des différents facteurs de la croissance économique. C'est ce qu'on appelle « **les contributions à la croissance économique** ». On peut traditionnellement en distinguer trois : **le facteur travail**, **le facteur capital** et **le progrès technique** (appelé également « résidu », productivité multifactorielle ou encore productivité globale des facteurs). Dans les études récentes (cf document n°1), il est courant d'en dissocier quatre, le facteur capital étant divisé en deux avec la contribution du **facteur capital lié au TIC** (Technologie de l'information et de la communication) et la contribution du **facteur capital non lié aux TIC**. Le capital TIC se compose de trois éléments : matériel informatique (ordinateurs et accessoires), équipement de communication et logiciel. L'élément logiciel se compose de logiciels standards, de logiciels sur mesure et de logiciels développés en interne.

À la manière d'un calcul d'équilibre emplois-ressources, le PIB est la somme des 3 ou 4 contributions à la croissance économique. Ainsi, en 2022, dans le cas des États-Unis, le facteur travail (mesuré par la totalité des heures travaillées) a contribué à une hausse du PIB de 2,7 points de pourcentage. Le capital en TIC, le capital non-TIC et la productivité

multifactorielle ont respectivement contribué à une hausse du PIB de 0,5, 0,3 et 1,7 points de pourcentage. **Le PIB américain a donc augmenté de $3,2 + 1,7 + 0,5 + 0,3 = 5,7\%$ en 2022** (l'écart de 0,1 point avec le PIB dans le tableau provient des arrondis).

Les contributions à la croissance économique permettent de mesurer et de comparer l'apport de chaque facteur de production dans un pays, mais également d'établir des comparaisons internationales. Si l'on compare les cas de la France aux Etats-Unis en 2022, il ressort, entre autres, que le facteur travail est la première contribution à la croissance économique dans les deux pays.

Les économistes utilisent une fonction de production Cobb-Douglas pour mesurer la contribution de ces différents facteurs de production.

B. Croissance intensive/extensive

Initiée par Solow en 1957 dans un article « Technical change and the aggregate production function », in *The Review of Economics and Statistics*, les travaux économétriques sur une **fonction de production de type Cobb-Douglas** mettent en évidence **les facteurs de la croissance économique.**

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

Avec Y, le produit national, K, le capital, L, le travail, A, un progrès technique autonome. Les coefficients α et β correspondent à la répartition des revenus entre le travail et le capital. On considère que $\alpha + \beta = 1$, ce qui signifie que les rendements d'échelle sont constants : en multipliant par 2, les quantités de travail et de capital, la fonction de production est multipliée également par 2.

Pour l'étude de la croissance économique dans le temps, il faut dériver la fonction (la dérivée permet de mesurer l'évolution d'une variable). En passant en log et en dérivant, on obtient :

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A}$$

Cette fonction permet alors de mesurer la contribution de :

- l'évolution de la quantité de capital à la croissance économique : $\alpha \frac{\Delta K}{K}$
- l'évolution de la quantité de travail à la croissance économique : $(1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L}$
- l'évolution du « résidu », c'est-à-dire le progrès technique à la croissance économique : $\frac{\Delta A}{A}$

Les deux premiers sont à l'origine de ce qu'on appelle une « **croissance extensive** ». La croissance extensive est la part de la croissance économique qui découle de l'augmentation de la quantité de facteurs de production au sein de l'économie : travail, capital. Le dernier facteur est une source de « **croissance intensive** » : il s'agit de la part de la croissance due à une meilleure efficacité de production (hausse de la productivité).

Question 2. Pourquoi la croissance est-elle un phénomène déséquilibré ?

Entre les deux grandes guerres mondiales du XX^{ème} siècle, de **nombreuses crises économiques et financières frappent les pays industrialisés**³. Dans ce contexte économique très instable, les idées de John Maynard Keynes se développent et contribuent à renverser le discours dominant défendu alors par les économistes néoclassiques.

Un des principaux enseignements de l'oeuvre de Keynes est l'idée selon laquelle **l'équilibre sur les marchés ne se réalise pas spontanément** grâce à la flexibilité des prix. En effet, il existe une **rigidité des prix** qui peut entraîner des déséquilibres entre l'offre et la demande. Par ailleurs, Keynes développe le concept d'**équilibre de sous-emploi** pour caractériser la situation dans laquelle les offreurs sous-estiment la demande effective, ce qui conduit à un trop faible niveau de production sur le marché des biens et services qui ne permet pas d'atteindre l'équilibre sur le marché du travail (ce qui se traduit par du chômage involontaire). **La croissance économique est donc déséquilibrée** : des crises de surproduction ou de sous-production sont possibles.

À la suite de Keynes, Evsey Domar et Roy Harrod ont élaboré des modèles théoriques permettant de montrer le caractère déséquilibré de la croissance.

A. Le modèle de Domar

Evsey Domar (1914-1997, économiste américain) a présenté en 1946 un modèle permettant de décrire les mécanismes de la croissance dans un article intitulé « Capital Expansion, rate of growth and unemployment »⁴. A travers ce modèle, il montre que **la probabilité pour que la croissance soit équilibrée à long terme est faible** en absence d'intervention publique.

1) À quelles conditions la croissance est-elle équilibrée ?

Selon Domar, les origines de la croissance sont à chercher dans **l'augmentation de l'investissement et non pas dans le volume total d'investissement**. En effet, si le volume total d'investissement est le même d'une année à l'autre, alors le revenu national sera équivalent les deux années. L'augmentation de l'investissement peut donc avoir des effets macroéconomiques importants :

- **Sur l'offre, ce qui renvoie à « l'effet de capacité »**. Cela signifie que l'augmentation de l'investissement entraîne une hausse des capacités productives de l'économie.
- **Sur la demande, ce qui renvoie à « l'effet de revenu »**. L'investissement entraîne en effet un accroissement des revenus pour ceux qui fournissent le capital ainsi que pour les salariés des entreprises concernées. Cela renvoie à l'idée d'un effet multiplicateur l'investissement sur les revenus.

³ Citons, parmi celles-ci, la crise de reconversion en France et en Grande-Bretagne suite à la Première guerre mondiale, l'hyperinflation allemande sur la période 1922-1923 ou encore le krach boursier de Wall Street en 1929 et ses conséquences.

⁴ in *Econometrica*

L'objectif de Domar est alors de déterminer les conditions dans lesquelles **l'augmentation de la demande (effet de revenu) est égale à l'augmentation de l'offre (effet de capacité) suite à un nouvel investissement**. En effet, si la variation de la demande est égale à la variation de l'offre alors cela permettrait d'avoir une croissance équilibrée, l'offre supplémentaire trouvant alors des débouchés à travers une hausse de même ampleur de la demande. Il s'agit donc de comparer l'augmentation de la quantité demandée et de la quantité offerte suite à un nouvel investissement.

En ce qui concerne la demande, l'augmentation de l'investissement (ΔI) provoque un effet multiplicateur. L'accroissement de la demande (ΔQ_d) est donc égal à :

$$\Delta Q_d = k \times \Delta I$$

Or le coefficient multiplicateur $k = 1/(1 - c) = 1/s$ avec :

- $k =$ le multiplicateur
- $c =$ la propension marginale à consommer des agents économiques
- $s =$ la propension marginale à épargner des agents économiques

On en déduit que l'augmentation de la demande (soit l'effet de revenu) s'exprime de la manière suivante :

$$\Delta Q_d = \Delta I / s$$

En ce qui concerne l'offre, Domar émet l'hypothèse selon laquelle le stock de capital rapporté à la production (K/Y) est constant, ce qui signifie que les rendements factoriels sont constants dans ce modèle⁵. Il désigne ce rapport K/Y par la lettre v , qui correspond au « coefficient de capital fixe ». Cela signifie que les facteurs de production sont complémentaires.

Si K/Y est constant, cela signifie que $v = \Delta K / \Delta Y$ (car $v = K_0/Y_0 = K_1/Y_1$, etc). On en déduit que :

$$\Delta Y = \Delta K / v$$

Par ailleurs, l'accroissement de l'offre (ΔQ_s) est par définition égal à l'accroissement de la production (ΔY) et l'accroissement du stock de capital (ΔK) est égal à l'investissement réalisé (I). On en déduit que :

$$\Delta Q_s = \Delta Y = \Delta K / v, \text{ soit } \Delta Q_s = I / v$$

Finalement, pour qu'il y ait un équilibre entre l'accroissement de la demande et l'accroissement de l'offre, il faut que :

$$\Delta Q_d = \Delta Q_s$$

Cela implique que $\Delta I / s = I / v$, soit encore $I / I = s / v$

Or, il apparaît que les variables s , v et I sont déterminées de manière totalement indépendante. Autrement dit, les décisions d'investissement, d'épargne et le coefficient de

⁵ Les rendements factoriels sont constants lorsque la hausse de la quantité d'un facteur de production entraîne une hausse de même ampleur de la production.

capital sont déterminées de manière indépendante. Cela implique qu'il est très improbable que la condition d'équilibre soit vérifiée dans une économie. La croissance est donc nécessairement déséquilibrée comme la condition d'équilibre n'est pas spontanément remplie.

2) Les différents types de déséquilibres

Si la croissance est déséquilibrée, cela signifie que deux situations peuvent se produire :

- Si l'accroissement de la demande est supérieur à celui de l'offre (effet de revenu > effet de capacité), alors il y a un risque d'inflation car l'offre supplémentaire ne permet pas de répondre à la demande supplémentaire (crise de sous-production).
- Si l'accroissement de la demande est inférieur à celui de l'offre (effet de revenu < effet de capacité), alors l'économie est confrontée à une crise de surproduction qui entraîne une situation de déflation puis la hausse du chômage (dans le cadre d'une crise déflationniste).

Domar estime que le cas le plus probable est le deuxième car selon la **loi psychologique fondamentale de Keynes**, lorsque le revenu croît, la consommation aussi, mais dans une mesure moindre. Cela signifie que l'épargne croît plus vite que le revenu. Cette hausse de l'épargne a ainsi tendance à **réduire l'effet de revenu** car $\Delta Qd = \Delta I / s$. Comme « s » augmente, ΔQd diminue. Dans cette situation, l'Etat doit impérativement intervenir pour ramener l'économie à l'équilibre. Il peut le faire de différentes manières :

- En taxant les revenus les plus élevés qui ont une forte propension à épargner.
- En subventionnant les revenus les plus faibles qui ont une forte propension à consommer.

De cette manière, l'Etat peut créer les conditions d'une croissance équilibrée, permettant de faire en sorte que l'accroissement de la demande soit équivalent à l'accroissement de l'offre.

3) Intérêts et limites du modèle de Domar

Les intérêts de ce modèle :

- Il constitue **un modèle original d'analyse dynamique de la croissance économique** qui associe l'investissement et l'épargne à la croissance économique.
- Le modèle de Domar permet de montrer que les **chances d'obtenir une croissance équilibrée sont très faibles**. Le fonctionnement normal de l'économie conduit à des déséquilibres comme l'inflation ou le chômage.
- **L'Etat doit jouer un rôle central** dans la lutte contre les déséquilibres macroéconomiques, pour « équilibrer » la croissance.

Les limites de ce modèle :

- **L'hypothèse selon laquelle le coefficient de capital (K/Y, soit v) serait fixe est discutable**. En effet, les entreprises ont la possibilité de modifier leurs modes d'organisation et de changer leur combinaison productive. Ainsi, K/Y semble fixe à court terme, mais pas forcément à moyen ou long terme. Or si, on remet en cause cette hypothèse, c'est tout le modèle qui est lui-même remis en question.

- **Ce modèle ne tient pas compte de l'impact du progrès technique sur la croissance.** Or le progrès technique a des effets structurels sur l'économie à travers les gains de productivité qu'il génère et qui impactent à la fois l'offre et la demande.

D'un point de vue historique :

Le modèle de Domar doit se comprendre à la lumière des années 1930 et de la Grande Dépression. En effet, Domar expose son modèle de croissance au lendemain de la Seconde guerre mondiale : il craint alors que la situation économique ne suive la même dynamique que dans les années 1930 (crise de surproduction, chômage de masse et déflation) à cause des dépenses importantes liées à l'économie de guerre. La période des Trente Glorieuses n'a pas concrétisé ces craintes : cela peut s'expliquer d'un point de vue keynésien par la forte intervention de l'Etat dans l'économie qui a permis de stimuler la demande.

B. Le modèle de Harrod : la croissance « sur le fil »

Roy Harrod publie en 1948 un ouvrage intitulé « *Towards a Dynamic Economics* » dans lequel il vise à mettre en évidence les **conditions d'une croissance équilibrée sur le marché des biens et services et sur le marché du travail**. Son objectif initial est donc le même que celui de Domar.

1) Le taux de croissance nécessaire (ou garanti)

L'objectif global de Roy Harrod est de **déterminer le taux de croissance économique pour lequel les plans des investisseurs coïncident avec ceux des épargnants**. Pour cela, il appuie son raisonnement sur une série d'hypothèses :

- L'épargne des agents économiques est proportionnelle à leurs revenus. Autrement exprimé : $S = sY$. Cela signifie que l'épargne (S) est égale au taux d'épargne (s) multiplié par le revenu (Y).
- Comme dans le modèle de Domar, **le stock de capital rapporté à la production (K/Y) est constant**. Ce rapport K/Y est désigné par la lettre v , qui correspond au « coefficient de capital fixe ». Les facteurs de production sont donc complémentaires.

Harrod développe son modèle en s'appuyant sur les hypothèses vues ci-dessus. Il montre, comme Domar, que si $v = K/Y$, alors $v = \Delta K / \Delta Y$, soit :

$$\Delta Y = \Delta K / v \quad (1)$$

D'un autre côté, comme on l'a vu ci-dessus :

$$S = sY \quad (2)$$

Pour qu'il y ait comptabilité entre les plans des épargnants et des investisseurs, il faut que S soit égal ΔK , autrement dit que l'épargne totale puisse permettre de financer la hausse du stock de capital. Cela implique donc que $S = \Delta K$, soit $sY = \Delta K$ (voir l'expression 2 ci-dessus).

Par conséquent, en remplaçant ΔK par sY dans l'expression (1), on se retrouve avec :

$$\Delta Y = sY / v, \text{ soit:}$$

$$\Delta Y / Y = s / v$$

Le rapport s / v est, selon Harrod, le taux de croissance « nécessaire » ou « garanti ». Cela signifie que c'est le taux de croissance qui permet de faire en sorte que le montant total de l'investissement désiré par les entreprises peut être financé par une épargne de même montant. **Ce taux de croissance « nécessaire » permet de garantir une croissance régulière.** Harrod explique que le taux de croissance « nécessaire » détermine un « **sentier d'équilibre** » sur lequel, à tout moment, les décisions des épargnants sont compatibles avec celles des investisseurs.

2) Une croissance « sur le fil du rasoir »

Il faut toutefois remarquer que s et v sont des variables exogènes, déterminées de manière indépendante. Ainsi, il apparaît très improbable, dans les faits, que le **taux de croissance nécessaire** soit spontanément atteint par l'économie. En effet, dans la plupart des cas, les comportements d'épargne des agents ne correspondent pas exactement aux besoins d'investissement exprimés par les entreprises : il y a soit une surabondance d'épargne, soit au contraire un manque d'épargne. Par conséquent, la **croissance a de fortes chances d'être déséquilibrée**. Le déséquilibre peut prendre deux formes :

- **Si le taux de croissance effectif ($\Delta Y / Y$) est supérieur au taux de croissance nécessaire (s/v),** alors cela signifie que les producteurs ont sous-estimé l'augmentation de la demande. Ils réagissent alors en augmentant leur investissement, ce qui entraîne, par effet multiplicateur, une hausse encore plus importante du revenu qui va renforcer la demande et donc contribuer à faire augmenter le taux de croissance effectif. Celui-ci s'éloigne alors durablement du taux de croissance nécessaire. Autrement dit, l'économie entre dans une phase d'**expansion cumulative** : elle « s'emballe » (ce qui peut générer de l'inflation notamment).
- **Si le taux de croissance effectif ($\Delta Y / Y$) est inférieur au taux de croissance nécessaire (s / v)** alors cela signifie que les producteurs ont sur-estimé l'augmentation de la demande. Ils réagissent alors en diminuant leur investissement, ce qui entraîne, par effet multiplicateur, une baisse encore plus importante du revenu qui contribue à faire chuter la demande et donc le taux de croissance effectif. Le taux de croissance effectif s'éloigne alors durablement du taux de croissance nécessaire. L'économie entre dans une phase de **dépression cumulative**, caractérisée par une forte hausse du chômage.

Il est possible de constater que **la croissance est déséquilibrée dans les deux cas** et qu'il n'y a **aucune force de rappel** permettant de revenir à une égalité entre le taux de croissance effectif et le taux de croissance nécessaire. Selon Harrod, la croissance se fait « **sur le fil du rasoir** » : elle est par nature instable et animée par des forces centrifuges, qui la repoussent loin de la situation idéale.

3) Croissance économique et chômage

Selon Harrod, lorsque la population active d'un pays augmente, la production doit augmenter dans les mêmes proportions afin d'assurer le plein-emploi⁶. Or il est très improbable que le **taux de croissance nécessaire** vu plus haut puisse assurer une dynamique de créations d'emplois permettant d'assurer le plein-emploi. Il existerait ainsi, selon Harrod, un **taux de croissance « naturel » de l'économie**, α , qui dépend de l'évolution de la population active. Pour que le plein-emploi soit maintenu dans l'économie, il faut donc que la condition suivante soit remplie :

$$\Delta Y / Y = \alpha$$

Cela signifie que, pour qu'il n'y ait pas de chômage, la population active doit croître au même rythme que la production. **Une croissance équilibrée supposerait donc une égalité entre :**

- Le taux de croissance effectif ($\Delta Y / Y$)
- Le taux de croissance nécessaire (s/v)
- Le taux de croissance naturel (α)

Or, dans les faits, **rien ne dit que cette égalité soit assurée. En effet, α est une variable indépendante, tout comme le sont s et v** . La croissance est donc encore une fois déséquilibrée :

- **Si le taux de croissance effectif ($\Delta Y/Y$) est supérieur au taux de croissance nécessaire (s/v)**, alors, comme on l'a vu, la croissance augmente jusqu'à atteindre le taux de croissance naturel (α). Dans ce cas, le **chômage est faible** mais cette situation s'accompagne de **tensions inflationnistes** car tous les facteurs de production ont tendance à être employés.
- **Si le taux de croissance effectif ($\Delta Y/Y$) est inférieur au taux de croissance nécessaire (s/v)**, alors, comme on l'a vu plus haut, la croissance est de plus en plus faible. Dans ce cas, l'économie entre dans une phase de récession voire de dépression. Le taux de croissance effectif finit par devenir inférieur au taux de croissance naturel (α), ce qui génère un **niveau de chômage très élevé**.

4) Les implications de ce modèle

Comme Domar, Harrod montre que **la croissance est fortement déséquilibrée**. En effet, les variables qui permettraient théoriquement d'assurer une croissance équilibrée sont indépendantes les unes par rapport aux autres. Il n'est donc pas possible, sauf coïncidence exceptionnelle, d'obtenir une croissance équilibrée.

Dans ces conditions, comme il n'y a pas de « force de rappel » permettant de converger vers une croissance équilibrée, c'est **l'Etat qui doit agir afin de limiter l'amplitude des fluctuations économiques**, en mettant en oeuvre des politiques économiques (de relance ou de rigueur) qui influencent le taux de croissance effectif. Ce faisant, l'Etat favorise la

⁶ Rappelons que dans le modèle de Harrod les facteurs de production sont complémentaires : cela signifie que la hausse de la quantité produite nécessite une hausse équivalente de la quantité de facteurs.

convergence soit vers le taux de croissance nécessaire (s/v), soit vers le taux de croissance naturel (α).

Question 3. Pourquoi la croissance est-elle un phénomène équilibré ?

Nous avons vu précédemment que le modèle Harrod-Domar analyse la croissance comme étant un phénomène déséquilibré, ce qui implique une action volontariste de la part des pouvoirs publics afin de rétablir l'équilibre. D'autres économistes (comme N. Kaldor et R. Solow) montrent au contraire que la croissance peut être analysée comme un **phénomène équilibré**, ce qui signifie que les économies, sous certaines conditions, peuvent spontanément tendre vers une croissance sans tensions inflationnistes et qui assure le plein-emploi des facteurs de production.

A. Kaldor : un point de vue keynésien sur la croissance équilibrée

Nicholas Kaldor⁷ est un économiste britannique d'inspiration keynésienne (1908-1986) qui a publié en 1956 un article intitulé « Alternative theories of distribution »⁸, dans lequel il développe une critique du modèle de Harrod-Domar en défendant l'idée selon laquelle la croissance économique est caractérisée par une certaine stabilité. Selon Kaldor, l'explication est à chercher du côté de la **répartition des revenus entre salariés et capitalistes (entrepreneurs)** et notamment des différences de **propensions à épargner** entre ces deux catégories.

1) Les hypothèses du modèle de Kaldor

Selon Kaldor, le **taux d'épargne des salariés (S_w) est inférieur au taux d'épargne des capitalistes (S_π)**. Cela s'explique par le fait que, comme les capitalistes sont plus riches que les salariés, ils ont tendance à épargner une part plus importante de leur revenu. On a donc :

$$S_\pi > S_w$$

L'épargne totale (S) est donc égale à la part de chaque revenu (celui des salariés et celui des capitalistes) qui est épargnée. Si on note le revenu des salariés W et le revenu des capitalistes π (ce qui correspond aux profits) alors on a :

$$S = S_w \cdot W + S_\pi \cdot \pi \quad (1)$$

De plus, le revenu (produit) total (Y) est égal à la somme des revenus des salariés W et des capitalistes π , soit $Y = W + \pi$, soit $W = Y - \pi$. En remplaçant W par $Y - \pi$ dans (1), on a :

$$S = S_w \cdot (Y - \pi) + S_\pi \cdot \pi \text{ Soit, en développant et en factorisant :}$$

$$S = S_w \cdot Y + (S_\pi - S_w) \cdot \pi$$

⁷ Du point de vue de l'histoire de la pensée économique, Kaldor est un "néo-cambridgien" : cela signifie qu'il est un économiste post-keynésien qui refuse le rapprochement entre approche keynésienne et approche néo-classique (la fameuse « synthèse néo-keynésienne » incarnée par P. Samuelson, R. Solow ou encore John Hicks). Le terme de "néo-cambridgien" permet de le distinguer de "l'École de Cambridge" du début du siècle, celle des professeurs de Keynes, comme Marshall et Pigou, qui étaient des économistes néoclassiques.

⁸ Dans la revue *The Review of Economic Studies*.

Le taux d'épargne au niveau macroéconomique (s) se déduit en rapportant l'épargne totale au produit national (Y), ce qui donne alors :

$$s = S / Y = S_w + (S\pi - S_w) \cdot \pi / Y \quad (2)$$

Cette équation nous permet de remarquer que **le taux d'épargne (S / Y) est une fonction croissante de la part des profits dans le produit national (π / Y)**. En effet, $S\pi - S_w$ est positif étant donné que $S\pi > S_w$. Le taux d'épargne varie donc en fonction de la répartition des revenus entre salaires et profits :

- Il augmente si la part des profits dans le revenu total augmente au détriment de la part des salaires.
- Il diminue si la part des salaires dans le revenu total augmente au détriment de la part des profits.

2) La stabilité de la croissance selon Kaldor

Dans ces conditions, comment comprendre que la croissance soit équilibrée pour Kaldor ? Pour lui, ce sont les modifications dans la répartition du revenu entre salaires et profits qui permettent d'assurer l'égalité fondamentale $s / v = \alpha$ du modèle de Harrod. En effet, deux possibilités peuvent se présenter :

- **$s / v > \alpha$** . Cela signifie que **le taux de croissance garanti est supérieur au taux de croissance naturel de l'économie**. Dans ce contexte, il y a une pénurie de main-d'oeuvre car la croissance de la population (α) n'est pas suffisante pour répondre aux besoins de l'économie. Cela entraîne mécaniquement une hausse des salaires. La part des salaires dans le produit national (W/Y) augmente donc, tandis que celle des profits (π/Y) diminue. Cela implique que la propension à épargner, s , diminue également - voir équation (2). Le fait que s diminue permet de faire diminuer le rapport s / v jusqu'à ce qu'il atteigne le niveau de α . Cela permet alors d'assurer l'égalité entre s / v et α , qui est la condition d'une croissance équilibrée.
- **$s / v < \alpha$** . Cela signifie que **le taux de croissance garanti est inférieur au taux de croissance naturel de l'économie**. Dans ce contexte, cela signifie qu'il y a un excès de main-d'oeuvre : la croissance de la population (α) est largement suffisante pour répondre aux besoins de l'économie. Cela entraîne mécaniquement une baisse des salaires. La part des salaires dans le produit national (W/Y) diminue donc, tandis que celle des profits (π/Y) augmente. Cela implique que la propension à épargner, s , augmente également - voir équation (2). Le fait que s augmente permet de faire augmenter le rapport s / v jusqu'à ce qu'il atteigne le niveau de α . Cela permet alors d'assurer l'égalité entre s / v et α , qui est la condition d'une croissance équilibrée.

On constate que, dans les deux cas, **la modification de la répartition des revenus entre salaires et profits entraîne une variation de la propension à épargner qui permet d'assurer l'équilibre de la croissance**. Le modèle de Kaldor permet donc de montrer que **la croissance est équilibrée** sur le long terme. La variation du taux d'épargne permet au modèle de Harrod-Domar de converger vers l'équilibre.

On retrouve cependant avec ce modèle les mêmes limites qu'avec le modèle Harrod-Domar :

- Le modèle est fondé sur l'hypothèse de facteurs de production complémentaires. La possibilité de substituer des facteurs de production entre eux n'est pas envisagée.
- L'impact du progrès technique sur la croissance n'est pas modélisé. Le progrès technique n'est pas inclus dans les modèles de croissance keynésiens, ce qui limite leur portée explicative.

B. Solow : un point de vue libéral sur la croissance équilibrée

Robert Solow est un économiste américain né en 1924 qui a été un des artisans de la « synthèse néoclassique », c'est-à-dire la synthèse entre l'analyse keynésienne et la démarche néoclassique, courant qui a été dominant jusque dans les années 1970. Solow a obtenu le prix dit « Nobel d'économie »⁹ en 1987. Dans son analyse de la croissance, sa démarche est inspirée par les principes néoclassiques.

Sa première contribution aux théories de la croissance apparaît dans un article de 1956, intitulé « A Contribution to the Theory of Economic Growth »¹⁰ dans lequel il développe son modèle théorique. Il souligne à cette occasion que le modèle de Harrod souffre de plusieurs limites :

- D'après ce modèle, on devrait observer une alternance entre des périodes de chômage de masse et des périodes de pénurie de main-d'oeuvre, ce qui n'est pas forcément le cas en réalité.
- Par ailleurs, dans le modèle de Harrod, la croissance dépend beaucoup trop du taux d'épargne. En suivant ce modèle, il suffirait de doubler le taux d'épargne pour avoir une croissance deux fois plus importante, ce qui semble tout à fait discutable en réalité.

Le modèle de croissance de Solow s'appuie sur des hypothèses différentes de celles du modèle de Harrod :

- **Il y a un plein-emploi des ressources productives.** L'économie est donc toujours au plein-emploi des facteurs de production (et notamment le travail).
- **Les facteurs de production sont substituables** à long terme. Le coefficient de capital n'est donc pas stable exogène comme dans le modèle de Harrod : il varie en fonction des choix des agents économiques.
- **Les rendements d'échelle sont constants** : l'augmentation de la quantité de facteurs (capital et travail) génère une hausse équivalente du niveau de production.
- **La productivité marginale du capital est décroissante.** Cela signifie que, à quantité de travail donnée, l'augmentation du stock de capital entraîne une hausse de moins en moins importante du niveau de production.
- **Le facteur travail augmente à un taux n** qui correspond à la croissance démographique.

⁹ Le prix de la Banque de Suède en sciences économiques en mémoire d'Alfred Nobel est communément appelé « prix Nobel d'économie ». Il a été créé par la Banque de Suède et décerné pour la première fois en 1969. C'est le seul prix géré par la Fondation Nobel qui n'a pas été créé par le testament d'Alfred Nobel.

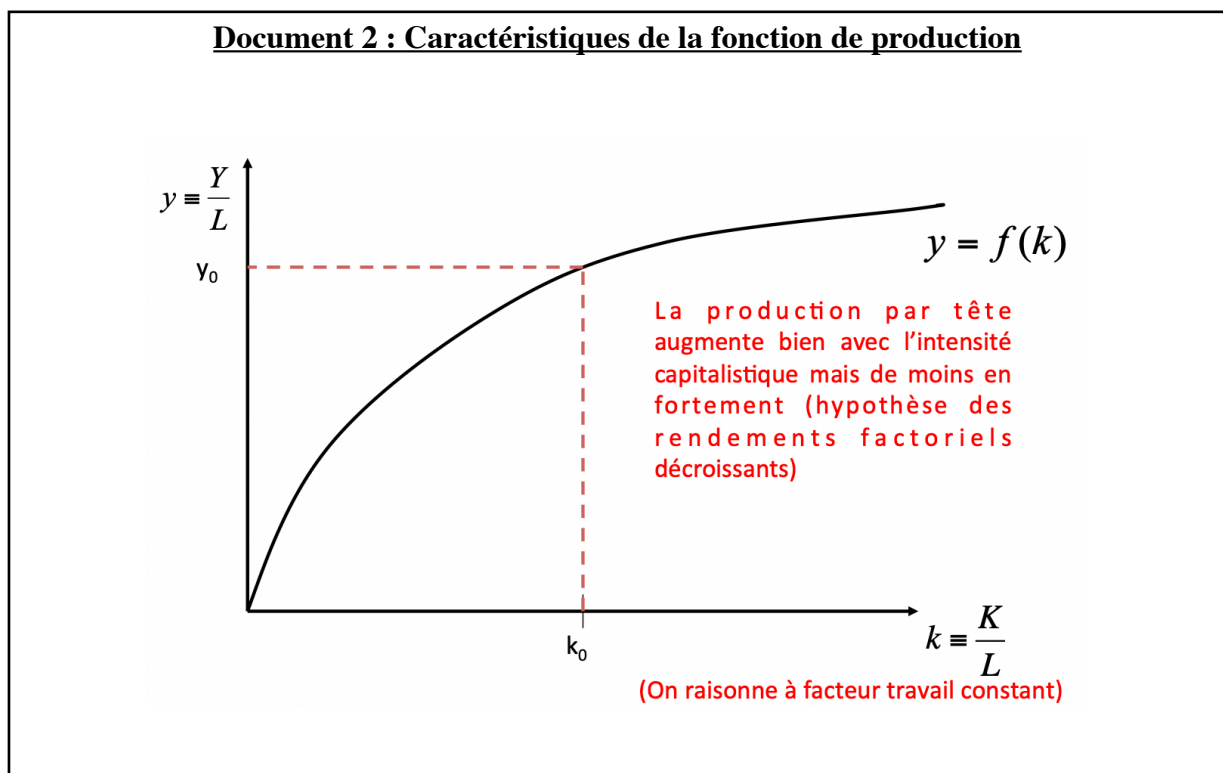
¹⁰ A Contribution to the Theory of Economic Growth. Robert M. Solow. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1. (Feb., 1956), pp. 65-94.

- **Toute l'épargne est investie.** On a donc $i = sY$ (avec « i » l'investissement, « s » la propension à épargner et « Y » le revenu). La propension à épargner « s » est constante tandis que « Y » varie.

1) Les caractéristiques de la fonction de production

Dans son modèle, R. Solow s'appuie sur une fonction de production, (voir document 2) qui permet d'associer à une certaine quantité de facteurs un certain niveau de production. On a donc $Y = f(K, L)$. Avec Y le revenu total, L la quantité de travail utilisée et K la quantité de capital utilisée.

Plus précisément, Solow explique que le **revenu par tête (ou production par tête) dépend de la quantité de capital utilisée**. En effet, plus la quantité de capital par travailleur augmente et plus le travailleur est en mesure de produire. On a donc : $y = f(k)$ avec « y » la production par tête et « k » la quantité de capital par tête. Comme les rendements factoriels sont décroissants, la production par tête augmente de moins en moins fortement. On peut représenter cela sur le document suivant :



2) Vers un état stationnaire du stock de capital par travailleur

Solow explique que deux phénomènes peuvent se produire : l'augmentation du stock de capital par tête (accumulation) ou sa diminution.

L'accumulation du capital par tête (voir document 3) s'explique par une hausse de l'investissement par tête « i ». Selon la logique néoclassique, la hausse de l'investissement est permis par une épargne de même niveau. En effet, pour les néoclassiques, l'investissement est toujours égal à l'épargne. Ainsi, au niveau de chaque travailleur, l'augmentation de l'investissement par tête « i » est permise par une augmentation de l'épargne par tête « $s \cdot y$ ». On a ainsi $i = s \cdot y$ (avec « s » la propension à épargner et y le revenu par tête).

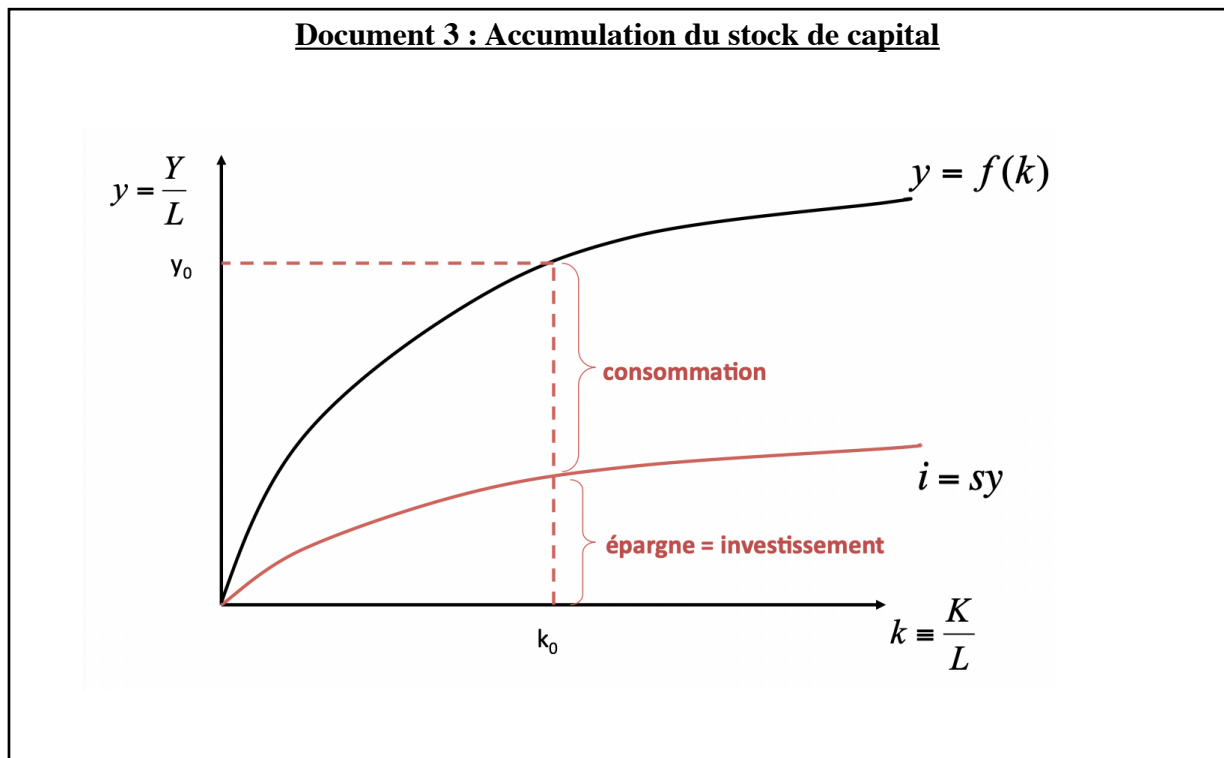
La diminution du stock de capital par tête (document 3) peut s'expliquer par deux phénomènes :

- Une usure du capital, appelée « amortissement ». En effet, plus le stock de capital augmente et plus le volume de capital qui se déprécie augmente.
- Une croissance démographique qui tend à réduire le stock de capital par tête.

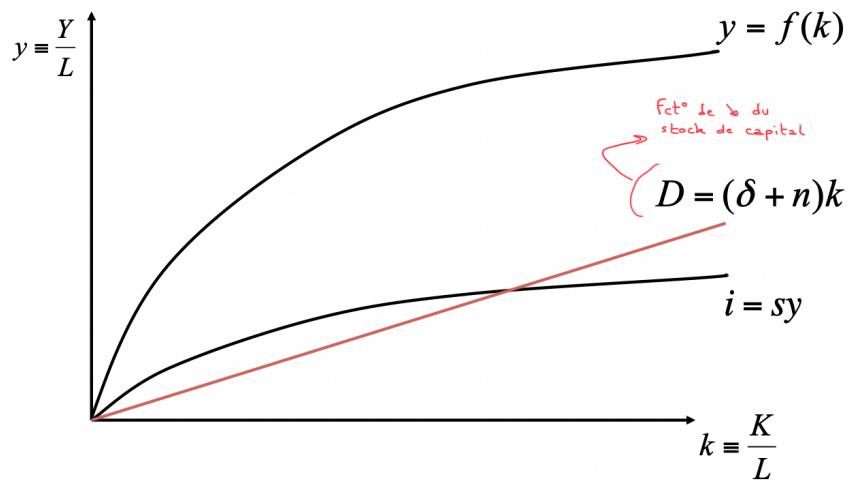
Ainsi, chaque année, une proportion constante du stock de capital est perdue à cause de la détérioration du capital (δ) et de la croissance démographique (n). Il est possible d'exprimer cela à l'aide d'une **fonction de diminution du capital** :

$$D = k (\delta + n)$$

Cela signifie que, plus la quantité de capital par tête k augmente et plus la diminution du stock de capital augmente à cause des deux facteurs vus ci-dessus.

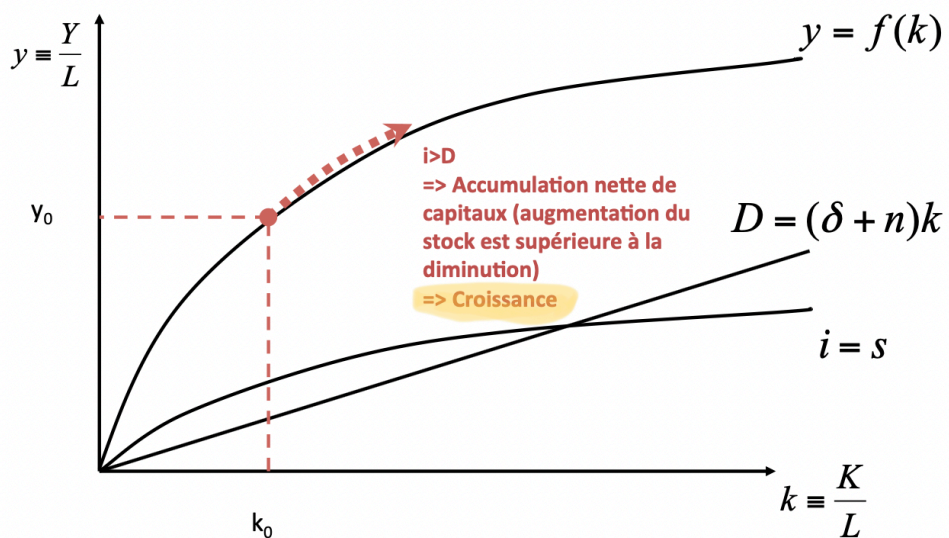


Document 4 : La diminution du stock de capital

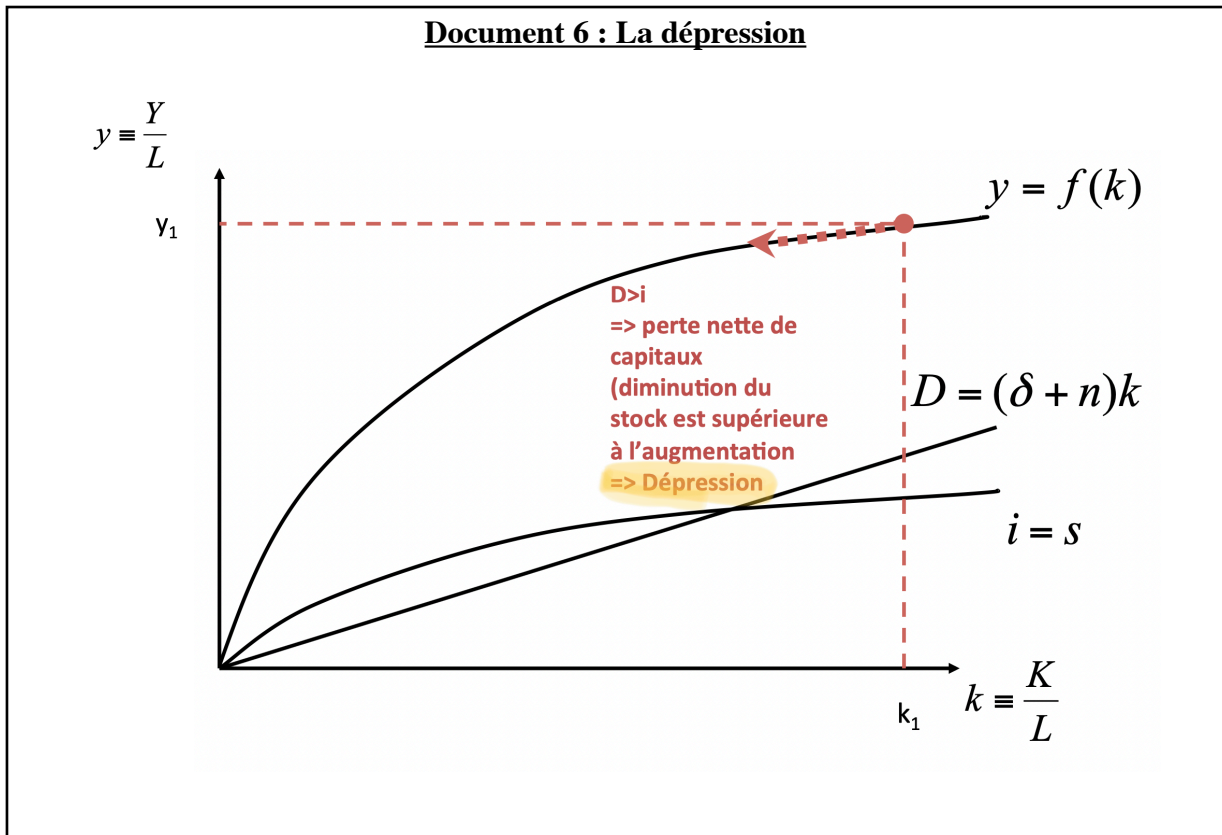


Tant que l'investissement par tête est supérieur à la diminution du stock de capital par tête, alors la production par tête croît (cf. document 5) Le stock de capital par tête augmente tant que $i > D$. Cela signifie qu'il y a alors un processus de croissance économique.

Document 5 : La croissance économique

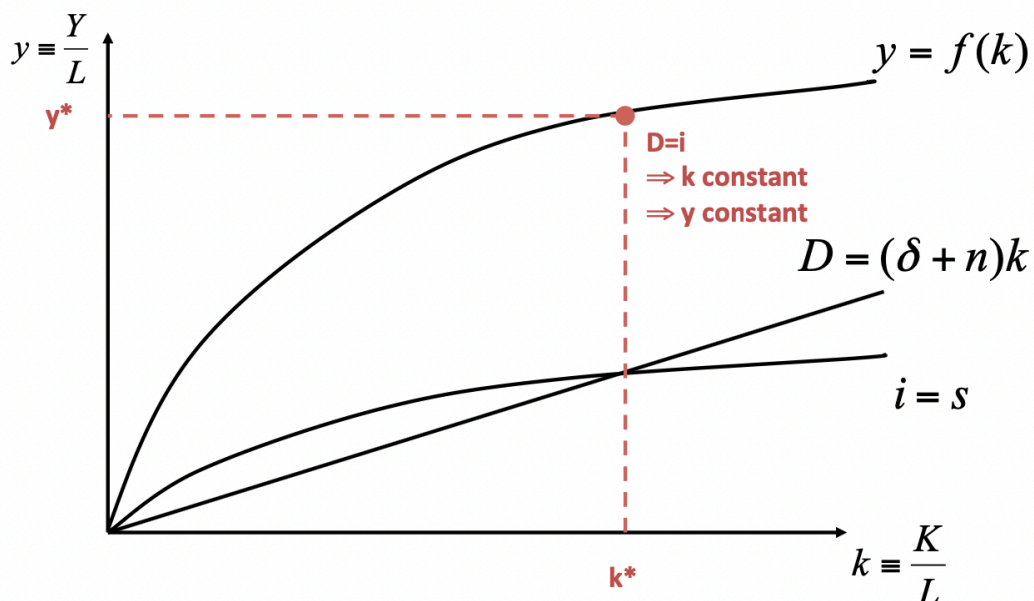


En revanche, quand l'investissement par tête est inférieur à la diminution du stock de capital par tête, alors la production par tête décroît. Le stock de capital par tête diminue car $i < D$. Cela signifie que l'économie entre dans une phase de dépression.



A long terme, le stock de capital tend vers un niveau k^* qui correspond à un état stationnaire du stock de capital par tête. Cela signifie donc que la production par tête est stable, autrement dit que la croissance du PIB par tête s'arrête.

Document 7 : L'état stationnaire



Ainsi, un pays qui a un stock de capital par tête k_0 peut connaître un processus de croissance économique jusqu'à atteindre le k^* , mais à partir de ce moment-là, il ne connaîtra plus de croissance. Dans ces conditions, **comment assurer une croissance économique à long terme ?**

3) Comment assurer la croissance économique à long terme ?

Selon R. Solow, trois facteurs sont susceptibles d'assurer une croissance à long terme :

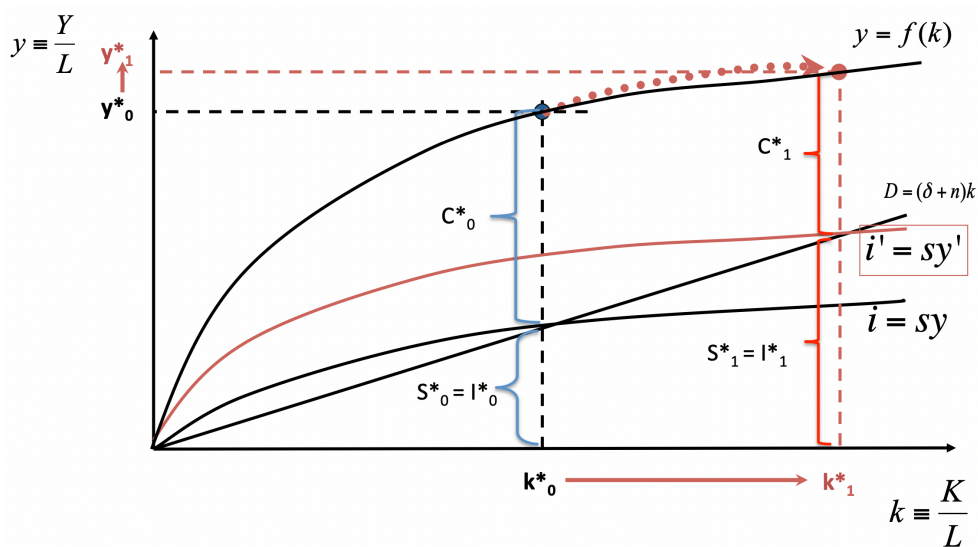
- La hausse du taux d'épargne (ou d'investissement).
- La baisse de la croissance démographique.
- Le progrès technologique.

• *La hausse du taux d'épargne et ses effets*

La hausse du taux d'épargne permet d'augmenter l'investissement par tête i , le stock de capital par tête k , ce qui permet d'accroître la production par tête y .

On constate que la hausse du taux d'épargne fait passer le stock de capital par tête de k^*_0 à k^*_1 (voir document 8), ce qui permet une hausse du volume de production par tête. Cependant, la consommation diminue puisque la propension à consommer (qui désigne la part du revenu destinée à la consommation) passe de C^*_0 à C^*_1 . Cela risque de pénaliser la croissance à long terme.

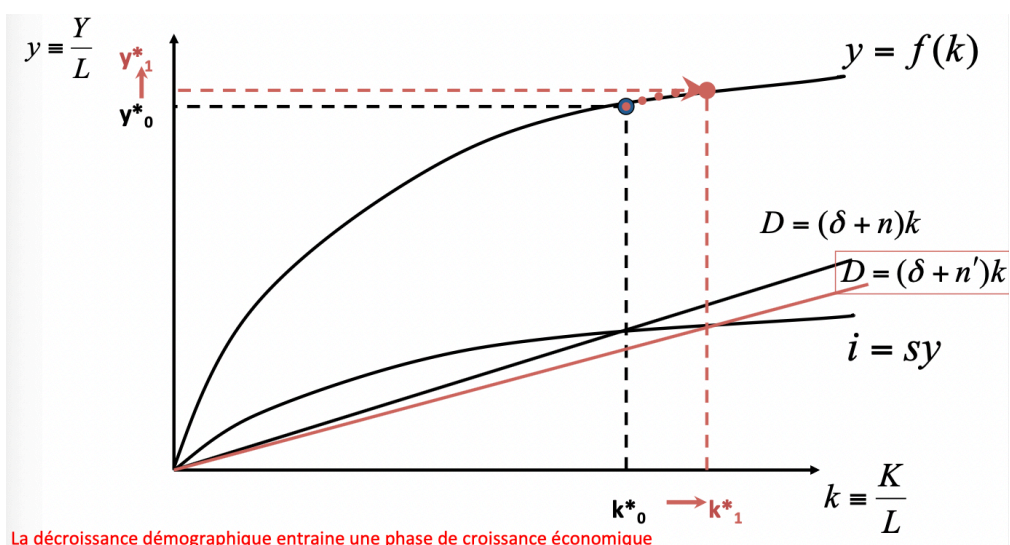
Document 8 : La hausse du taux d'épargne et ses conséquences



- *La décroissance démographique et ses effets*

La décroissance démographique est un autre moyen d'assurer la croissance économique à long terme. En effet, le fait qu'il y ait une décroissance démographique entraîne une pente plus faible pour la fonction de diminution du stock de capital. Il y a ainsi une augmentation du stock de capital par tête et donc une augmentation de la production par tête. Néanmoins, il apparaît difficile de décréter une décroissance démographique. Cette solution est donc difficile à mettre en place.

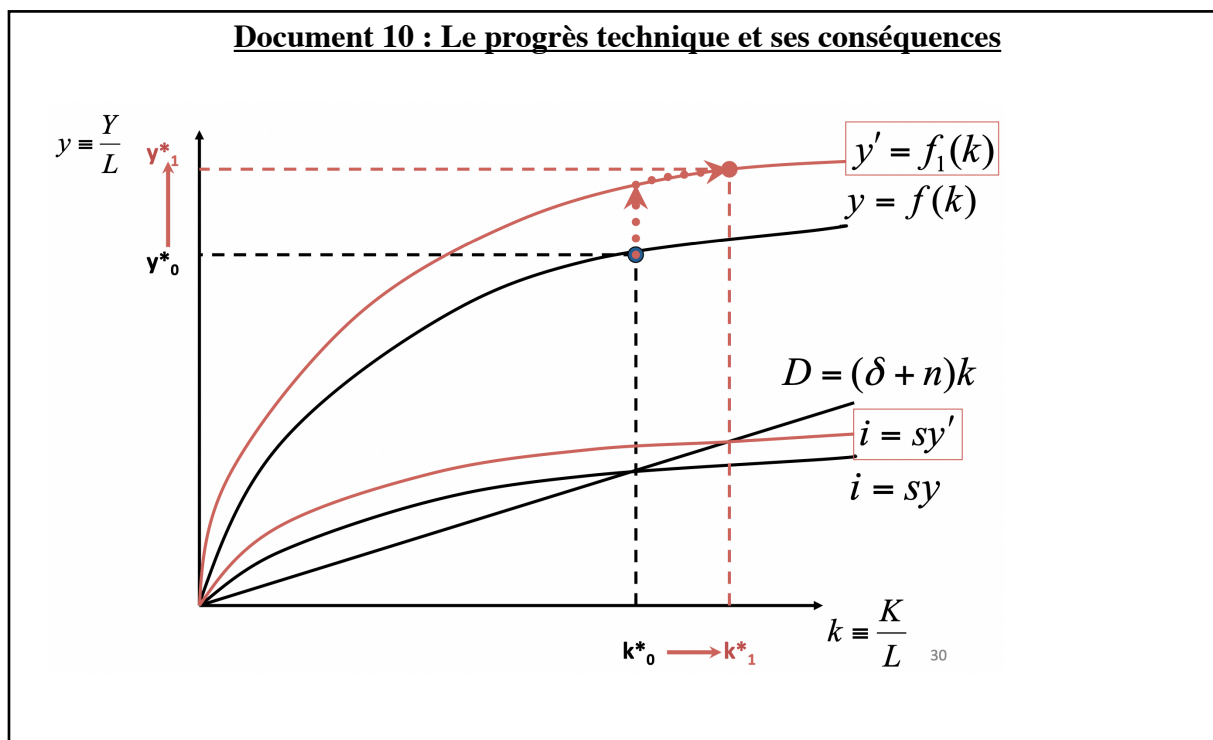
Document 9 : La décroissance démographique et ses conséquences



La décroissance démographique entraîne une phase de croissance économique

- *Le progrès technique et ses effets*

Le progrès technique est le dernier moyen d'assurer la croissance économique à long terme. En effet, la hausse de la productivité permet de faire croître le niveau de production par tête. Le niveau d'épargne et donc d'investissement augmente également car le revenu est plus élevé. Le stock de capital par tête augmente également.



Le progrès technique apparaît finalement comme la seule solution pour soutenir la croissance économique à long terme car il est capable de modifier la fonction de production.

4) Intérêts et limites du modèle de Solow

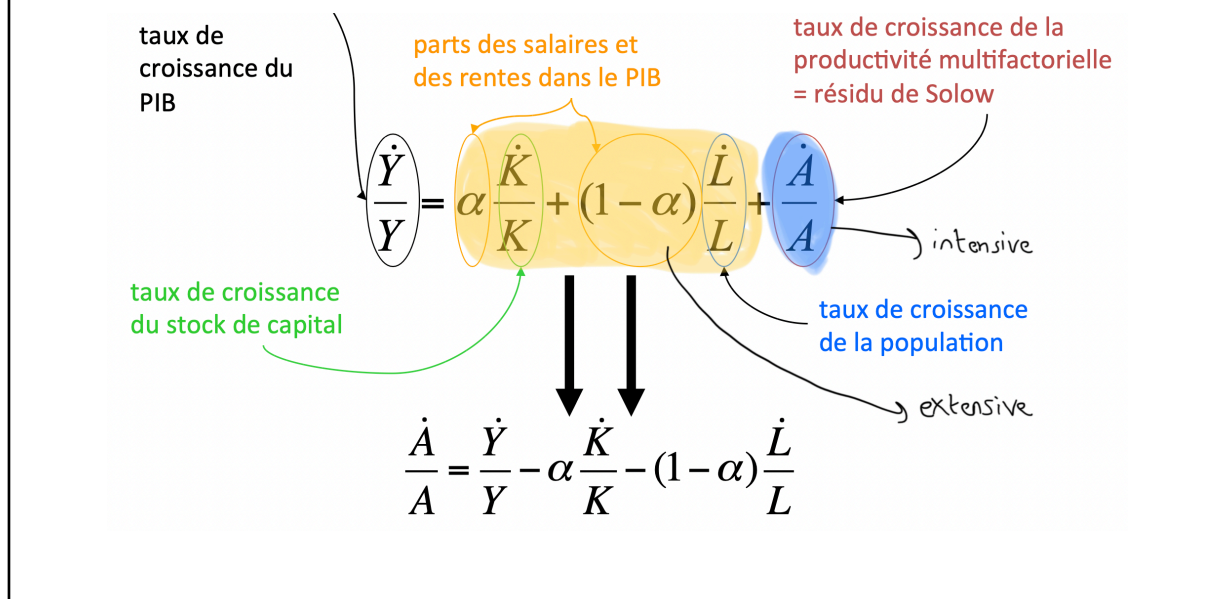
- *Intérêts de ce modèle de croissance*

Le modèle de Solow permet de **mesurer l'importance du progrès technique dans la croissance économique**. Celui-ci apparaît comme un résidu qui n'est lié ni à l'augmentation de la quantité du facteur capital ni de celle du facteur travail. Solow utilise une fonction de type Cobb-Douglas pour mettre en évidence les facteurs de la croissance économique.

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

Y est le produit national, K la quantité de capital, L la quantité de travail et A le progrès technique. Les coefficients α et $1-\alpha$ correspondant à la répartition des revenus entre le travail et le capital. Pour étudier la croissance économique, il faut dériver la fonction (la dérivée permet de mesurer l'évolution d'une variable). On obtient alors :

Document 11 : La croissance selon Solow

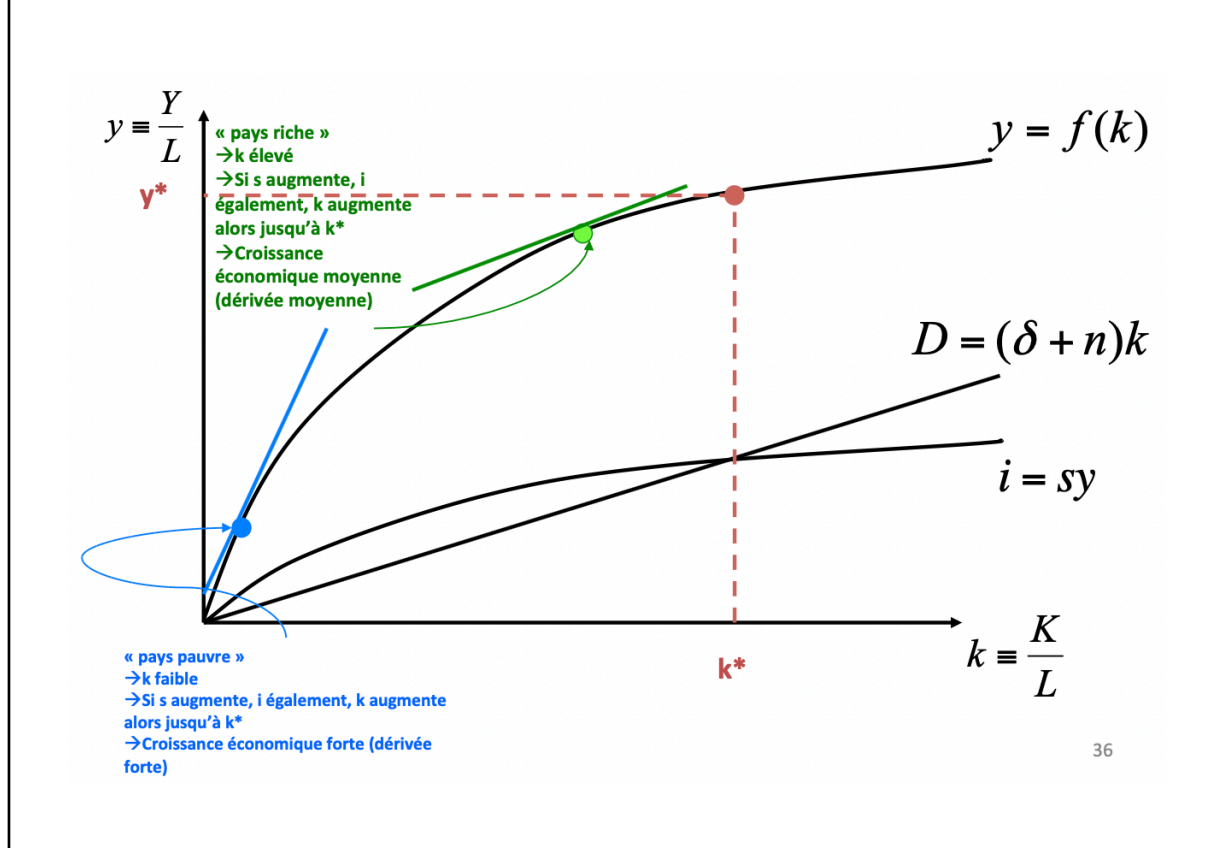


Le modèle de Solow permet donc de mesurer la contribution de chaque facteur à la croissance économique. Il permet également de montrer la double nature de la croissance qui est à la fois extensive (augmentation de la quantité des facteurs de production) et intensive (augmentation de la productivité globale des facteurs).

Ce modèle permet également de comprendre l'évolution des inégalités de niveaux de vie entre pays. En effet, dans un pays pauvre, le niveau d'épargne est inférieur à celui d'un pays riche. Le stock de capital reste faible et les inégalités entre les deux pays se maintiennent. Cependant, si l'effort d'épargne est le même que dans le pays riche et que la croissance démographique est similaire, alors le pays pourra s'engager dans une trajectoire de croissance permise par l'augmentation du stock de capital par tête (jusqu'à atteindre une situation d'équilibre dans laquelle la croissance disparaît).

Le modèle de Solow permet enfin de comprendre des situations historiques. Par exemple, la forte croissance connue par l'Allemagne et le Japon après la Seconde guerre mondiale s'explique par la progression du stock de capital par tête dans ces deux pays. En effet, la guerre a détruit une grande partie de leur stock de capital. Grâce à l'aide américaine et aux efforts d'épargne réalisés, ces deux pays ont pu faire croître rapidement leur stock de capital par tête ce qui a permis une très forte croissance économique pendant les Trente Glorieuses.

Document 12 : Comprendre les inégalités de niveau de vie entre pays



36

- *Limites du modèle de Solow*

L'hypothèse de rendements factoriels décroissants apparaît discutable car, comme le montreront plus tard les théories de la croissance endogène, la productivité marginale du capital ne diminue pas nécessairement lorsque la quantité de capital utilisée augmente.

Dans le modèle de Solow, l'épargne est un préalable à l'investissement. Or, dans une perspective keynésienne, il serait possible d'affirmer que c'est l'inverse. En effet, il est possible de concevoir que l'investissement permet d'augmenter le niveau de production, ce qui permet d'augmenter le revenu par tête et donc l'épargne.

Ce modèle apparaît rudimentaire dans la mesure où il ne considère qu'un seul agent représentatif. La possibilité d'échanges n'est pas prise en compte ; tout comme l'existence de prix. Par ailleurs il n'y a qu'un seul type de bien produit, consommé et utilisé comme input.

Enfin, le progrès technique est envisagé comme un simple « résidu », une « manne tombée du ciel ». Il est perçu comme un phénomène exogène qui s'impose à l'économie mais qui n'est pas spécifiquement généré par elle. Les théoriciens de la croissance endogène élaboreront leurs théories en s'attaquant à cet angle mort de la théorie de Solow (voir le III

Question n°4. Quel est le rôle du progrès technique dans la croissance ?

Nous avons vu que, dans son modèle, R. Solow explique que le progrès technique joue un rôle important dans le processus de croissance économique. Néanmoins, il ne s'intéresse pas au progrès technique en lui-même qui est considéré comme un simple « résidu ». Celui-ci est donc simplement constaté, mesuré mais n'est pas expliqué. Le modèle de Solow s'inscrit donc dans une **théorie de la croissance exogène**, dans la mesure où les causes de la croissance économique sont extérieures à la sphère productive (résidu et croissance démographique notamment).

D'autres économistes proposent au contraire d'analyser le rôle fondamental du progrès technique dans le processus de croissance économique, en s'intéressant notamment à la manière dont il est possible de le stimuler. Les **théories de la croissance endogène** émergent ainsi à partir des années 1980. Ce courant, incarné par des économistes comme Paul Romer, Robert Lucas ou encore Robert Barro, permet de préciser l'origine du progrès technique. Ces auteurs expliquent que les facteurs de la croissance économique sont **endogènes** à la sphère productive et non pas exogènes : la stimulation du progrès technique (grâce à l'action des pouvoirs publics notamment) permet en effet de favoriser la croissance économique ce qui permet, en retour, de stimuler le progrès technique, grâce à l'investissement.

Par ailleurs, la réflexion sur le progrès technique a été au centre de l'oeuvre de J. A. Schumpeter (1883-1950). Sa réflexion sur les origines du progrès technique, qui engendre un processus de « destruction créatrice », a permis de mettre en évidence le rôle essentiel des innovations, portées par les entrepreneurs, dans la dynamique de croissance économique.

A. Les théories de la croissance endogène

1) L'origine endogène du progrès technique

Les modèles de croissance endogène expliquent l'origine du progrès technique par le comportement des agents économiques. Ils ont en commun l'idée que, dans la sphère productive, le progrès technique provient de l'investissement dans le capital au sens très large du terme puisqu'il recouvre des formes très différentes : le capital physique, le capital public, le capital humain, l'apprentissage par la pratique, la recherche et l'innovation, la division du travail. Les investissements des agents économiques dans ces différents capitaux favorisent le progrès technique. **L'origine du progrès technique est donc endogène** et non exogène comme le supposait Solow.

De plus, ces modèles établissent un cercle vertueux entre le progrès technique et la croissance économique : les investissements dans les différentes formes de capitaux favorisent le progrès technique ; il en résulte une hausse de la productivité qui stimule la croissance économique ; l'augmentation des richesses produites permet de nouveaux investissements, etc. La croissance économique et le progrès technique forment donc un cercle vertueux où l'un et l'autre s'alimentent réciproquement. La conséquence est que **la croissance économique s'autoentretient d'elle-même par l'intermédiaire du progrès technique.**

Pour aboutir à ce cercle vertueux, les modèles de croissance endogène reposent sur l'hypothèse de **rendements d'échelle croissants** contrairement à Solow (où ils sont

constants) : si la quantité de capital disponible pour les agents économiques s'élève, alors la production de richesses augmente plus que proportionnellement. Ainsi, plus une économie accumule du capital (sous ses différentes formes), plus le rendement de la dernière unité de capital augmente. L'hypothèse de rendements d'échelle croissants du capital se justifie de deux manières. D'une part, à travers **l'existence d'externalités positives**. Par exemple, lorsqu'une entreprise investit dans la recherche et le développement, les nouvelles connaissances acquises ne profitent pas seulement à cette entreprise, mais à l'ensemble des acteurs qui, de manière directe ou indirecte, peuvent y avoir accès (concurrents, entreprises environnantes, etc). D'autre part, **la cumulativité du capital** : l'investissement dans une unité de capital supplémentaire s'ajoute le plus souvent à un stock de capital déjà préexistant et ce sont les liens entre cette nouvelle unité et le stock qui favorisent le progrès technique. Ainsi, dans notre exemple, la probabilité que ces nouvelles connaissances débouchent sur du progrès technique est d'autant plus élevée que le stock de connaissances déjà existantes est élevé.

Il faut préciser que les modèles de croissance endogène retiennent comme hypothèse des rendements d'échelle croissants au niveau collectif et non au niveau de l'entreprise où ils sont constants. Ainsi, lorsqu'une entreprise investit dans une unité de capital supplémentaire, le rendement de cette unité de capital est identique à l'avant dernière unité de capital. Le rendement de cette nouvelle unité de capital est en revanche croissant à l'échelle macroéconomique (de l'ensemble des agents économiques) puisqu'elle génère des externalités positives et abonde le stock collectif de capital.

2) Un modèle de croissance qui repose sur l'accumulation de capitaux

- *L'accumulation du capital physique*

Dans un article paru en 1986 et intitulé « Increasing Returns and Long Run Growth »¹¹, Paul Romer explique que **l'accumulation de capital physique** (équipements productifs) favorise l'émergence de connaissances techniques qui permettent d'améliorer la productivité globale des facteurs (PGF), ce qui permet *in fine* de stimuler la croissance économique. En effet, l'introduction de nouvelles machines entraîne l'apparition de nouvelles connaissances liées à l'usage de ces machines qui entraînent l'apparition de gains de productivité. Romer justifie cette relation entre l'introduction de ce capital physique et l'augmentation des connaissances par un effet d'apprentissage par la pratique : il s'agit du « learning by doing » théorisé par Kenneth Arrow en 1962 dans « The Economic Implications of Learning-by-doing ». L'effet d'apprentissage par la pratique correspond aux gains de productivité réalisés dans les entreprises grâce à l'expérience et à l'habitude acquises par les travailleurs ; il désigne leur capacité à améliorer leur productivité en répétant régulièrement le même type d'action.

La croissance est alors endogène dans la mesure où les richesses nouvelles générées par l'augmentation de la PGF permettent de financer de nouveaux investissements en capital physique qui permettent à leur tour d'augmenter la PGF, ce qui forme un cercle vertueux. Paul Romer montre donc que la croissance peut s'auto-entretenir.

¹¹ in *Journal of Political Economy*.

- *L'accumulation du capital technologique*

En 1990, **Paul Romer** publie un article « Endogenous technical change » in *Journal of Political Economy* dans lequel il pointe **le rôle des connaissances technologiques dans l'endogénéisation du progrès technique**. Il considère que le secteur de la R&D produit des connaissances techniques et scientifiques qui sont des biens non rivaux et presque non exclusifs, générateur d'externalités positives (secteur de R&D diffère du secteur de production des biens et services, qui lui revend les connaissances techniques et scientifiques sous forme de brevets). L'activité de Recherche-Développement est donc caractérisée par des rendements qui augmentent au fur et à mesure que les dépenses en R-D augmentent. Les externalités positives et la diffusion de la connaissance compensent dans ces conditions au niveau global la décroissance des rendements factoriels au niveau de chaque firme.

- *L'accumulation du capital humain*

Dans un article paru en 1988 et intitulé « On the Mechanics of Economic Development »¹², Robert Lucas expose un modèle de croissance endogène reposant sur **l'accumulation de capital humain**. Selon lui, en effet, l'accumulation de connaissances et de savoir-faire par les individus leur permet d'être plus productifs et donc d'obtenir de meilleures rémunérations.

Pour lui, les individus doivent arbitrer entre travailler pour produire ou consacrer leur temps à accumuler du capital humain afin d'être plus productif. Certes, ils ont un coût d'opportunité en se formant, mais les connaissances acquises individuellement permettent aux individus qui les détiennent d'en restreindre l'accès et donc de les vendre. Ces connaissances ne génèrent donc pas d'externalités positives dans la mesure où les individus sont rémunérés lorsqu'ils utilisent leurs connaissances. Selon Lucas, l'émergence de connaissances collectives s'explique par la rencontre entre des individus qui sont amenés à échanger leurs idées, leurs points de vue, leurs connaissances. Les externalités positives sont donc liées à l'émergence de **connaissances collectives**, permise par la rencontre, à l'intérieur des firmes notamment, entre des individus qui ont développé leur capital humain. Ces externalités positives permettent alors de renforcer la croissance économique.

- *L'accumulation du capital public*

Robert Barro, en 1990, dans un article intitulé « Government Spending in A Simple Model of Endogeneous Growth »¹³ explique que les dépenses publiques d'investissement jouent un rôle essentiel dans le mécanisme de croissance endogène : le **capital public** permet de créer les conditions favorisant l'émergence du progrès technique et de la croissance. Le capital public correspond dans son modèle à des biens collectifs purs, c'est-à-dire non rivaux et non exclusifs (par exemple, une route), que le marché ne peut pas financer faute de rentabilité (défaillance de marché). Les entreprises privées utilisent du capital privé, dont le rendement marginal est décroissant, et du capital public. Ce capital public provient des dépenses publiques d'investissement qui sont intégralement financées par l'impôt. Pour Barro, les dépenses publiques d'investissement ont deux effets opposés sur la productivité des entreprises privées : d'un côté, elles l'augmentent puisque le capital privé devient plus productif grâce au capital public ; d'un autre côté, elles ont un effet dépressif sur la productivité puisque ces dépenses sont financées par un impôt prélevé sur la création de

¹² in *Journal of Monetary Economics*.

¹³ in *Journal of Political Economy*.

richesses qui réduit la rentabilité privée des investissements. Barro se demande quel est le montant optimal pour les dépenses publiques d'investissement afin que le premier effet l'emporte sur le second. Pour lui, on peut montrer que pour une petite taille du gouvernement, le premier effet l'emportera, puis de moins en moins à mesure que la taille du gouvernement (et donc la part des dépenses publiques dans la richesse nationale) augmente. Le niveau optimal correspond à la situation où un dollar de dépense publique supplémentaire coûte plus en productivité que ce qu'il rapporte.

D'un point de vue empirique, le modèle de Barro a été vérifié par David Aschauer dans un article de 1989 intitulé « Is Public Expenditure Productive ? » in *Journal of Monetary Economics*. Il a notamment montré qu'une augmentation de 1% du capital public aux Etats-Unis entraînait une hausse de 0,36% du PIB.

3) Le rôle central de la puissance publique

L'accumulation de capital physique et technologique par les entreprises entraîne une augmentation de la PGF. Cette accumulation génère par ailleurs des **externalités positives**, dans la mesure où les connaissances techniques qui apparaissent bénéficient à l'ensemble des entreprises grâce à des phénomènes d'apprentissage. Néanmoins, comme les entreprises à l'origine de ces externalités ne sont pas rémunérées pour les avantages qu'elles procurent aux autres, il y a un risque à terme de **sous-investissement dans le capital** qui est pointé par P. Romer. Ce sous-investissement risque de provoquer un taux de croissance plus faible qu'attendu. Dans ce contexte, P. Romer explique que **la puissance publique doit intervenir** en subventionnant les entreprises qui investissent de manière à ce qu'elles investissent davantage et que l'accumulation du capital soit renforcée. En faisant cela, l'économie pourra retrouver un taux de croissance optimal.

De manière plus globale, l'Etat peut intervenir de différentes manières :

- Il peut stimuler le **capital public** en finançant des infrastructures publiques créant les conditions de la croissance (cf. R. Barro).
- Il peut stimuler le **capital technologique** et **physique** en finançant ou en subventionnant la recherche et développement (cf. P. Romer).
- Il peut stimuler le **capital humain** à travers des politiques éducatives visant à élever le niveau de qualification des actifs (cf. R. Lucas).

4) Apports et limites des théories de la croissance endogène

- *L'intérêt des théories de la croissance endogène*

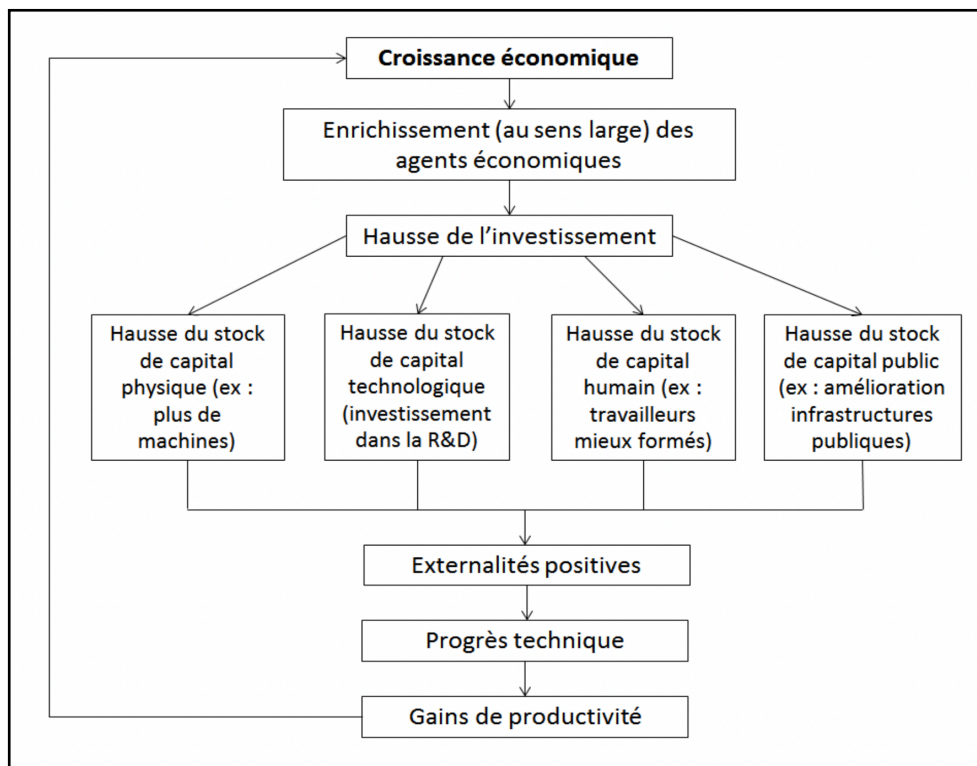
Les théories de la croissance endogène permettent tout d'abord de **préciser l'origine du progrès technique**, ce qui constituait un angle mort du modèle de croissance de Solow. Le progrès technique n'est pas une « manne tombée du ciel » mais résulte bien de l'accumulation de différents types de capitaux qui génèrent des externalités positives (capital physique, technologique, public et humain). Cette accumulation permet de générer des **rendements d'échelle croissants** (alors que le modèle de Solow reposait sur des rendements d'échelle constants).

Ces théories insistent particulièrement sur le **rôle de l'Etat** qui doit stimuler l'accumulation à long terme des différentes formes de capitaux et éviter que les externalités positives ne conduisent à un sous-investissement dans le secteur privé.

Par ailleurs, ces théories expliquent la croissance à **partir des comportements des agents économiques**, à la différence du modèle de Solow, dans lequel les agents économiques n'ont aucune influence sur le taux de croissance (seuls le progrès technique et la hausse du taux d'épargne permettent de dépasser l'état stationnaire).

Enfin, **ces théories permettent d'expliquer l'absence de convergence des niveaux de richesse entre pays**. En effet, les pays développés sont en mesure de mettre en oeuvre un puissant mécanisme de croissance endogène leur permettant d'augmenter leur PGF et de renforcer leur croissance, à la différence des pays pauvres dans lesquels l'Etat n'est pas toujours en mesure de créer un cadre propice au progrès technique et à la croissance.

Document 13 : La croissance endogène, une croissance auto-entretenu



• ***Les angles morts des théories de la croissance endogène***

Même si leur description du processus de croissance apparaît plus réaliste que les modèles antérieurs, les théories de la croissance endogène sont confrontées à plusieurs défis :

- **La croissance auto-entretenu** qu'elles décrivent **n'est pas constatée d'un point de vue empirique** : on repère au contraire des phases de récession, de dépression. Comme dans le modèle de Solow, ces théories envisagent une croissance équilibrée. Or, dans les faits, la croissance n'est pas équilibrée. Les économies sont plutôt confrontées à des fluctuations économiques.
- **La totalité du « résidu » n'est pas expliquée** par ces approches qui ont notamment tendance à laisser de côté les déterminants institutionnels (comme le rôle de la culture,

des lois, des normes, des valeurs) qui sont difficilement intégrables dans un modèle mathématique de croissance.

B. Le rôle du progrès technique dans le modèle schumpétérien de croissance

1) Le rôle des innovations et du progrès technique dans la croissance

Joseph Aloïs Schumpeter est un économiste autrichien naturalisé américain qui a développé un modèle d'analyse du déroulement de la croissance dans deux ouvrages : la « *Théorie de l'évolution économique* » (1912) et « *Business Cycle* » (1939). Selon lui, les **innovations** mises en oeuvre par les entrepreneurs permettent à l'économie d'amorcer une phase d'expansion. L'innovation correspond à « *l'exécution de nouvelles combinaisons* » productives qui englobe cinq cas différents :

- * La fabrication d'un nouveau bien
- * L'introduction d'une nouvelle méthode de production
- * L'ouverture d'un nouveau débouché
- * La conquête d'une nouvelle matière première ou de produits semi-ouvrés
- * La réalisation d'une nouvelle organisation (exemple : la création d'une situation de monopole).

Chaque entrepreneur innovateur n'est pas attiré uniquement par le profit, il est mû par sa créativité : « *il crée sans répit, car il ne sait rien faire d'autre ; il ne vit pas pour jouir voluptueusement de ce qu'il a acquis* ». Il est également motivé par « *la volonté du vainqueur. D'une part vouloir lutter, de l'autre vouloir remporter un succès pour le succès même* ».

Chaque innovateur se finance par crédit bancaire pour investir dans des biens d'équipement. La demande en biens d'équipement augmente grâce aux innovateurs, tirant les prix vers le haut, ce qui incite les producteurs de biens d'équipement à embaucher. La croissance démarre donc dans la branche des biens d'équipement, mais elle se diffuse progressivement aux branches productrices de biens de consommation. En effet, le pouvoir d'achat des salariés nouvellement embauchés dans les branches des biens d'équipement augmente, ce qui entraîne une hausse de la demande de biens de consommation et de leur prix. Les branches productrices de biens de consommation procèdent à de nouvelles embauches, qui renforcent la hausse de la demande de biens de consommation. Les profits réalisés dans les branches productrices de biens de consommation augmentent et attirent de nouveaux producteurs qui imitent les innovateurs. L'innovation d'origine provoque alors « *un essaim, une grappe d'imitateurs* ». Ainsi, durant la phase d'expansion, la production et la demande de biens d'équipement et de consommation augmentent parallèlement à une hausse des embauches, des prix et des profits.

2) Une croissance cyclique

Au fur et à mesure que la phase de prospérité se déroule, les facteurs de crise s'accumulent et finissent par entraîner un retournement du cycle. Schumpeter identifie trois facteurs :

- D'une part, un phénomène de ce que Schumpeter qualifie de « *destruction créatrice* »¹⁴ : à mesure que de nouveaux biens de consommation issus des innovations se diffusent dans l'économie, les anciens biens de consommation et avec eux les entreprises productrices ont tendance à disparaître.
- D'autre part, une « déflation de crédit » : lors de la phase d'expansion, les profits permettent aux producteurs de rembourser leurs crédits ; or ces remboursements constituent une destruction de monnaie et, par conséquent, une baisse du pouvoir d'achat et de la demande.
- Enfin, au cours de la phase d'expansion, la demande liée au développement des moyens de production fait augmenter leur prix, amputant les profits des innovateurs et leur capacité à investir.

La phase de récession démarre lorsque les productions des entreprises innovatrices et imitatrices apparaissent excédentaires. Leurs débouchés se mettent à diminuer, ces entreprises arrêtent d'investir. La crise s'étend ensuite aux entreprises qui produisent des biens d'équipement puisqu'elles se trouvent également en situation de surproduction. Le chômage se développe, le pouvoir d'achat des ménages baisse et les entreprises productrices de biens de consommation se trouvent fragilisées. La phase de récession s'accompagne alors d'une baisse des prix, des profits et une hausse du chômage. Cette phase de récession apparaît comme une condition de la reprise future de l'activité économique : la baisse continue des prix durant cette période de récession permet à terme une reprise du pouvoir d'achat et ainsi une reprise de la consommation qui met fin à la surproduction.

Ainsi, selon Schumpeter, l'histoire économique est jalonnée par des cycles longs où alternent des phases d'expansion et de récession liées aux vagues d'innovations.

3) Un modèle de croissance schumpetérienne

Les modèles de croissance endogène ont expliqué l'origine du progrès technique à travers l'investissement des agents économiques dans diverses formes de capitaux. De manière complémentaire, Philippe Aghion et Peter Howitt ont développé **un modèle de croissance schumpetérienne** en 1992 (« A model of growth through creative destruction » in *Econometrica*) dans lequel ils étudient les déterminants de l'effort en recherche et développement et ses effets sur la croissance économique. Ils décrivent une économie sans capital. Il n'y a qu'un seul facteur de production, le travail, qui peut être engagé soit dans la production de biens de consommation, soit dans la R&D. La probabilité qu'une unité de travail consacrée à la R&D débouche sur une innovation est inférieure à 1 :

- S'il y a innovation, l'innovateur est le seul à bénéficier d'une technologie supérieure à celle de ses concurrents. Les gains de productivité issus de l'innovation reviennent aux salariés. Le bénéfice de l'innovateur, son profit, réside dans le seul fait d'éliminer ses concurrents et de s'approprier leurs profits. Le profit de l'innovateur est temporaire : à la période suivante, l'innovation se diffuse et la rente d'innovation disparaît.
- S'il n'y a pas innovation, la quantité de travail investie en R&D l'a été en pure perte.

Le niveau des effectifs engagés dans la R&D dépend de la probabilité de déboucher sur une innovation. D'après le modèle, il ressort que, dans cette économie simplifiée, sans capital et croissance démographique :

¹⁴ Terme employé dans *Capitalisme, Socialisme et démocratie*, 1942

- **Le taux de croissance économique résulte du processus d'innovation** : le taux de croissance de la production correspond aux gains de productivité qui résultent du processus d'innovation. Précisons que les innovations sont cumulatives : chaque nouvel innovateur prend appui sur les innovations précédentes. Le progrès technique est donc endogène.
- **Le processus d'innovation dépend de la R&D** : les effectifs engagés en R&D et la probabilité que les travaux de recherche débouchent sur une innovation sont les deux déterminants du processus d'innovation.
- **L'effort en R&D dépend des gains attendus de l'innovation** : l'effort en R&D est conditionné par le niveau de profits qu'espère l'innovateur ; le niveau des profits est d'autant plus élevé que la probabilité d'innover est grande, que cette innovation octroie une rente à l'innovateur. Tout ce qui garantit une rente à l'innovateur, comme des droits de propriété sur l'innovation fiables ou une structure de marché faiblement concurrentielle, encourage l'effort en R&D. À l'inverse, l'absence de droits de propriété privée ou une structure très fortement concurrentielle diminuent la rente potentielle de l'innovateur et freine l'effort en R&D.
- **La croissance économique relève d'un processus de destruction créatrice.** Dans la mesure où la rente de l'innovateur réside dans le seul fait d'éliminer ses concurrents et de s'approprier leurs profits, l'objectif de l'innovateur qui investit en R&D, et ce faisant favorise la croissance économique, est de remplacer ses concurrents. Lorsqu'il y a de la croissance économique, les nouvelles innovations rendent les innovations antérieures obsolètes.

Plusieurs études empiriques ont validé ce modèle. On peut citer une étude de Ufuk Akcigit, John Grigsby et Tom Nicholas de 2017 : « The rise of American Ingenuity : Innovation and inventors of the golden age », NBER. Ils ont analysé le lien entre le nombre de brevets déposés chaque année dans les différents États américains et le taux de croissance annuel moyen par habitant entre 1900 et 2000. Il ressort que plus un État américain innove (en déposant des brevets), plus la croissance de la productivité est élevée. Par exemple, le Massachussets a déposé 4 fois plus de brevets au cours du XXème siècle que le Wyoming et d'après les auteurs, si on suppose que le Massachussets avait le même niveau de PIB par habitant que le Wyoming en 1900, le Massachussets était 30% plus riche que le Wyoming à la fin du siècle grâce à ses brevets.

Question n°5. Quel est le rôle des institutions dans la croissance économique ?

Selon Douglass North (1920-2015), « les **institutions** sont les contraintes humaines qui structurent les interactions politiques, économiques et sociales. Elles consistent à la fois en des contraintes informelles (sanctions, tabous, coutumes, traditions et codes de conduite) et de règles formelles (constitutions, lois, droits de propriété) ». Les institutions jouent un rôle central dans le processus de croissance économique comme nous allons pouvoir le voir dans cette partie.¹⁵

De manière générale, les théories qui mobilisent les institutions dans l'explication de la dynamique de croissance économique insistent sur le fait que le progrès technique n'est pas la source première de la croissance économique : il ne peut apparaître que parce qu'il existe des institutions favorables à son éclosion.

1) Les apports de la cliométrie

Les analyses précédentes envisagent le progrès technique comme le déterminant principal de PGF et in fine de la croissance économique. Toutefois, la nouvelle histoire économique (NHI), également baptisée **cliométrie**, a contesté cette thèse en mettant en avant le rôle décisif des institutions. Deux économistes, récompensés par un prix Nobel d'économie en 1993 pour leurs travaux, sont à l'origine de ce courant de pensée : Robert Fogel et Douglass North. La cliométrie consiste à utiliser des méthodes économétriques pour analyser des faits historiques. Le terme cliométrie signifie d'ailleurs la « mesure de l'histoire ».

Leur approche est contre-factuelle : il s'agit d'élaborer un scénario où l'on modifie un fait historique afin de comparer les performances économiques réelles avec celles que l'on aurait obtenues sans ce fait historique. L'un des travaux pionniers a été proposé par Fogel en 1964 dans *Railroads and American Economic Growth : Essays in Economic History*. Dans cet ouvrage, il remet en cause l'affirmation de W. W. Rostow selon laquelle les chemins de fer et les subventions d'État auraient permis le « décollage » des États-Unis au XIX^{ème} siècle. Fogel calcule de combien le PNB des États-Unis de 1890 aurait différé si ce moyen de transport n'avait pas existé. Il conclut que si on avait remplacé le chemin de fer par d'autres moyens de transport, comme les canaux, le PNB aurait été plus faible d'à peine 5%. Cette analyse de Fogel souligne à quel point la NHI conteste les analyses qui font de l'accumulation des capitaux et du progrès technique la principale explication de la croissance économique.

2) Les différentes formes d'institutions et leurs effets

Dans un article de 1991 ("Institutions", in *Journal of Economic Perspectives*), D. North distingue deux formes d'institutions :

- Les **institutions formelles** comportent les règles fondamentales, comme le système juridique qui définit la place respective de l'État, des individus et des organisations

¹⁵ Nous avons déjà pu envisager le rôle des institutions dans la croissance économique dans le chapitre 10, lorsque nous avons évoqué les analyses de W. W. Rostow et de A. Gerschenkron. Ces deux chercheurs ont en effet cherché à expliquer les processus d'industrialisation à l'époque de la révolution industrielle en mettant en évidence le rôle primordial joué par les institutions, au premier rang desquelles la puissance publique. Dans cette partie, nous évoquerons donc d'autres analyses qui mettent également en évidence l'importance des institutions dans le processus de croissance.

ainsi que la structure du système politique, mais également les droits de propriété qui sont fondamentaux pour le bon fonctionnement des marchés ;

- Les **institutions informelles** représentent les systèmes de valeurs et de croyances, les normes et représentations sociales, les coutumes, la religion et la morale.

Dans « Constitutions and commitment : The evolution of institutions governing public in 17th century England », in *Journal of Economic History* (1989), D. North et B. Weingast soulignent l'effet favorable des institutions formelles sur l'incitation à innover au XVII^{ème} siècle en Angleterre. La Glorieuse Révolution (1688-1689) a donné au Parlement la suprématie sur le roi. Dès lors, les droits de propriété ont pu alors être sécurisés à l'abri de toute ingérence politique. Les entrepreneurs, en mesure de profiter des gains potentiels de leurs innovations, ont été incités à développer ces dernières. La protection des droits de propriété a ainsi constitué un facteur décisif dans le fait que la révolution industrielle ait démarré en Angleterre dès la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle.

Ainsi, pour North et Fogel, le progrès technique ne peut apparaître que parce qu'il existe des institutions favorables à son apparition.

3) Articuler institutions et progrès technique

Toutefois, plutôt que de se demander si c'est le progrès technique ou les institutions qui constituent la source première de la croissance économique, on peut envisager l'articulation entre ces deux explications pour comprendre l'origine de la croissance économique. C'est dans cette perspective que Joel Mokyr publie en 2002 « *The Gift of Athena : Historical Origins of the Knowledge Economy* » pour expliquer le démarrage de la révolution industrielle en Europe occidentale.

Son analyse repose sur la distinction entre le « **savoir propositionnel** » et le « **savoir prescriptif** » : le premier correspond à un savoir théorique, c'est-à-dire des connaissances scientifiques destinées à comprendre des phénomènes naturels ; le second renvoie à un savoir pratique qui désigne la connaissance des techniques productives. Avant la révolution industrielle, la croissance économique, quasiment nulle, reposait sur les seuls progrès du savoir prescriptif. Des innovations techniques apparaissaient, mais elles ne procédaient pas d'un savoir propositionnel. Il s'agissait principalement de comprendre le fonctionnement des techniques productives et de l'améliorer. **Si la révolution industrielle a pu naître, c'est parce que le savoir prescriptif s'est combiné à un savoir propositionnel** : les principales innovations de la révolution industrielle ont correspondu à des découvertes scientifiques majeures contrairement à l'ère préindustrielle. Par exemple, les découvertes en chimie organique au début du XIX^{ème} siècle ont permis de remplacer des matières naturelles, souvent coûteuses, par des produits chimiques comme les colorants. En 1856, William H. Perkin, un chimiste anglais, invente la mauvéine, le premier colorant synthétique, qui a pu être utilisée comme teinture dans l'industrie textile. C'est donc la combinaison entre des découvertes scientifiques (un savoir propositionnel) et un savoir technique qui caractérise la révolution industrielle.

Mokyr retient trois explications institutionnelles favorables à cette combinaison :

- D'une part, la diffusion du savoir et de l'information grâce à l'apparition de services postaux peu coûteux et des coûts d'imprimerie décroissants au XVIII^{ème} siècle. Les

journaux, les encyclopédies¹⁶, les lettres ont ainsi pu se diffuser plus facilement et, avec eux, le savoir technique et scientifique qui est devenu cumulatif.

- D'autre part, la concurrence entre pays a stimulé l'innovation. Dans une Europe politiquement divisée, les nations se battaient pour attirer les esprits les scientifiques, les ingénieurs les plus brillants dans la crainte d'être dépassés par les pays voisins. À l'inverse, en Chine, les empereurs chinois ont restreint la circulation des hommes, des connaissances, entraînant une stagnation de l'économie chinoise tout au long du XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème} siècle. Par exemple, les seules innovations autorisées étaient celles choisies par l'empereur.
- Enfin, la protection des droits de propriété a eu un effet incitatif pour les innovateurs en leur garantissant une rente d'innovation. Cela explique notamment le décollage de l'Angleterre, qui était le pays le plus avancé sur ce point au XVIII^{ème} siècle.

¹⁶ Dans L'Encyclopédie (1751-1772) de Diderot et Dalember, il y a par exemple 44 pages consacrées à la fabrication du verre parmi 72 000 autres thèmes.