

Chapitre 5: Progrès technologiques et croissance.

Le modèle de Solow ne peut pas expliquer la croissance à long terme de la production et du capital par tête.

quel est le rôle des progrès dans la croissance?

→ le modèle de Solow avec progrès technologiques.

• Les dimensions des progrès technologiques

- Production plus grande à partir de quantités données de capital et de travail.
- Meilleurs produits.
- Remplacement des vieux biens par des nouveaux.
- Plus grande variabilité des produits.

• Fonction de production

$$Y = F(K, N, A) \quad A: \text{amélioration de la technologie}$$

A mène à une β de Y .

• En particulier:

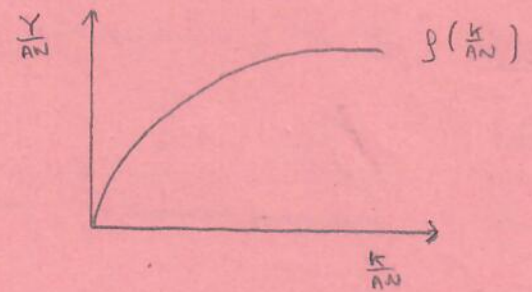
$Y = F(K, AN)$ - Pour K donné A réduit le nbr de travailleurs nécessaires pour atteindre un niveau de production.

• En termes per capita

$$\text{Soit } x = \frac{1}{AN}$$

$$xY = F(xK, xAN) \Rightarrow \frac{Y}{AN} = F\left(\frac{K}{AN}, 1\right) \text{ et } f\left(\frac{K}{AN}\right) = F\left(\frac{K}{AN}, 1\right)$$

$\frac{Y}{AN} = f\left(\frac{K}{AN}\right)$
 produit par travailleur effectif capital par travailleur effectif.



• Rappel: Dans le modèle de Solow simple

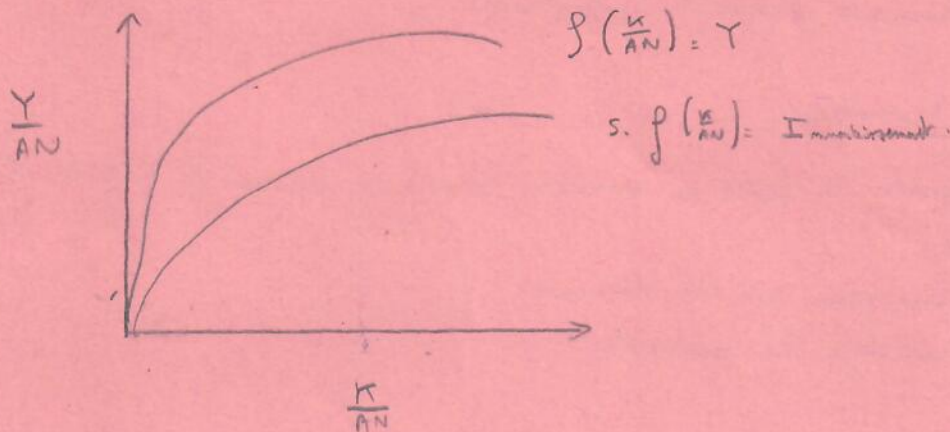
$$\left(\frac{K}{N} \text{ et } \frac{Y}{N}\right) \quad \text{quand } s \frac{Y}{N} > \delta \frac{K}{N}$$

on peut faire le même type d'analyse pour le capital / travailleur effectif et la production / travailleur effectif.

Supposons toujours que $I = sY = S$

$$\Rightarrow \frac{I}{AN} = s \frac{Y}{AN}$$

On sait $\frac{Y}{AN} = f\left(\frac{K}{AN}\right)$ donc $\frac{I}{AN} = s \cdot f\left(\frac{K}{AN}\right)$



Détermination de $\frac{I}{AN}$ nécessaire pour que $\frac{K}{AN}$ reste constant.

- Supposons que N croît à un taux g_N
- A croît à un taux g_A

Alors Taux de croissance du travail effectif $\Delta N = g_A + g_N$

Etant donné la dépréciation du capital δk

Pour maintenir $\frac{K}{AN}$ constant l'investissement: $(\delta + g_A + g_N) K$

Dynamique du capital et de la production

$$\frac{K_{t+1}}{A_{t+1} N_{t+1}} - \frac{K_t}{A_t N_t} = \left(\frac{1}{1 + g_A + g_N} \right) \left[s f\left(\frac{K_t}{A_t N_t}\right) - (\delta + g_A + g_N) \frac{K_t}{A_t N_t} \right]$$

à l'état stationnaire. $\frac{K}{AN}$ et $\frac{Y}{AN}$ sont constants

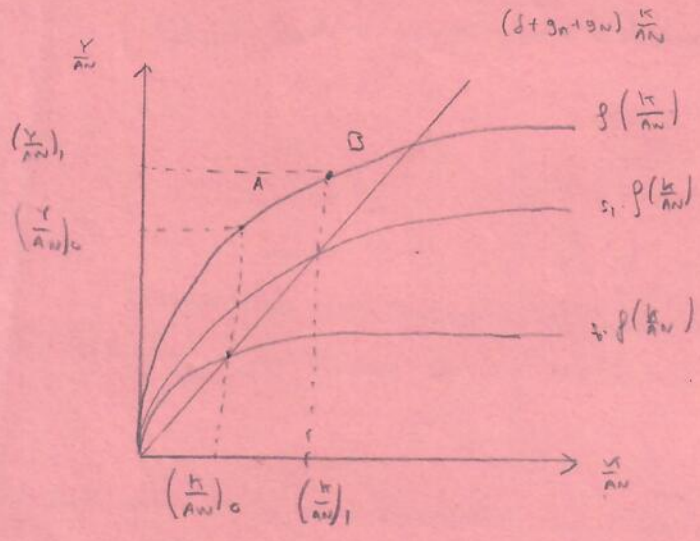
$$s f\left(\frac{K}{AN}\right) = (\delta + g_A + g_N) \frac{K}{AN}$$

investissements = investissement nécessaire à la constance du capital par unité de travail effectif.

Observation : Taux de croissance

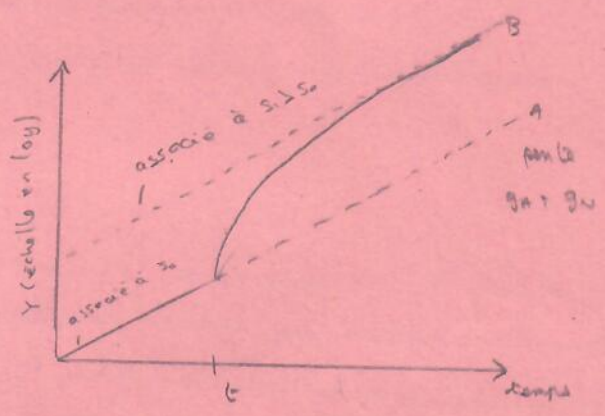
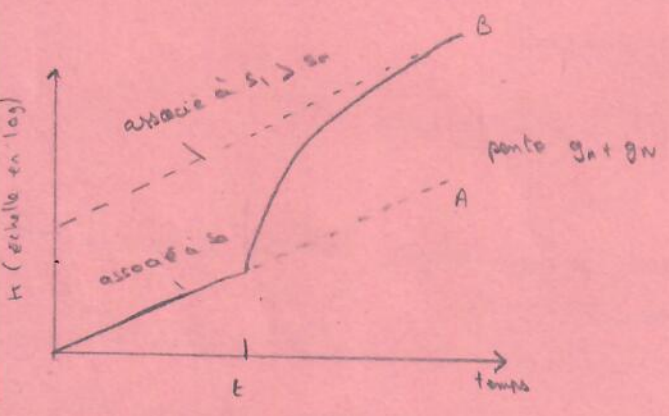
- $\frac{K}{AN} = 0$
- $\frac{Y}{AN} = 0$
- $\frac{N}{N} = g_N$
- $\frac{K}{K} = g_A + g_N$
- $\frac{Y}{Y} = g_A + g_N$
- $\frac{Y}{N} = g_A$

LES EFFETS D'UNE AUGMENTATION DU TAUX D'ÉPARGNE



• Taux d'épargne = s_0
 Etat stationnaire = $(\frac{Y}{nw})_0$ et $(\frac{Y}{nw})_1$

• $s_1 > s_0 \rightarrow$ épargne augmentée
 Etat stationnaire = $(\frac{Y}{nw})_1$ et $(\frac{Y}{nw})_1$



Le modèle de Solow (augmenté) explique-t-il les faits stylisés de la croissance économique de Kaldor?

- Croissance régulière de la production par tête : OUI
- Croissance régulière du capital par tête : OUI
- Ratio k/Y constant : OUI
- Retour réel sur investissement constant : OUI
- Croissance régulière des salaires réels : OUI
- Absence de convergence : NON

Les sources de la croissance : comptabilité de la croissance et résidu de Solow

Soit $Y = F(k, nN) = k^\alpha (nN)^{1-\alpha} = B k^\alpha N^{1-\alpha}$ avec $B = A^{1-\alpha}$

Alors $\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta k}{k} + (1-\alpha) \frac{\Delta N}{N} + \frac{\Delta B}{B}$ cad $\frac{\Delta B}{B} = \frac{\Delta Y}{Y} - [\alpha \frac{\Delta k}{k} + (1-\alpha) \frac{\Delta N}{N}]$

à partir de là tout le terme des membres sont mesurables \rightarrow on peut donc calculer le "reste" ($\frac{\Delta B}{B}$):
 le résidu de Solow. La compréhension du résidu de Solow est fondamentale pour la compréhension des sources de la croissance.

Les déterminants des progrès technologiques

- Dépenses de recherche et développement (Etats Unis, France, Allemagne, Japon, U-N = 2, 3 % du PIB)
- Fécondité de la R & D (interaction entre recherche fondamentale et recherche appliquée)
- Appropriabilité des résultats de la recherche (degré de protection des nouveaux produits, brevets)

Accumulation du capital VS progrès technologique

- une croissance rapide peut avoir deux origines :

1. Un taux de progrès technologique plus élevé. Si $g_A \uparrow$, $g_Y \uparrow$ aussi.
2. Un ajustement de $\frac{I}{AN}$ à un niveau plus élevé (en dehors de l'état stationnaire)

Dans ce cas là, le taux de croissance de la production est supérieur au taux de progrès technologique.

- L'origine de cette croissance est-elle importante ?

1. la croissance se maintiendra tant que g_A reste à une valeur plus élevée que sa valeur initiale.
2. Etant donné le caractère décroissant de la productivité marginale, la croissance s'estompera progressivement pour arriver au sentier de la croissance équilibrée.

La période de forte croissance de Y/L de 1950 à 1973 est due au fort progrès technique et pas à des taux d'accumulation du capital particulièrement élevés (reconstruction)

Le ralentissement de la croissance depuis 1973 est due à une diminution des taux de progrès technique

La convergence du produit par travailleur entre pays vient d'un taux de progrès technique plus fort (chez les pays ayant un PIB initial @ faible) plutôt que d'une accumulation du capital plus rapide dans ces pays.

De façon plus générale : les différences de production par travailleur entre les pays riches et pauvres sont dues principalement à des \neq de niveau technologique entre pays.

Les pays pauvres qui ont eu une croissance forte dans les 20 dernières années ont connu une accumulation rapide du capital physique et humain.

Une partie de ces pays ont choisi leur stratégie sur le commerce international, le développement de la concurrence alors que d'autres se sont appuyés sur l'intervention du gouvernement et le choix d'une politique industrielle c'est-à-dire une politique ayant pour but d'aider des secteurs spécifiques de l'économie.