

# 5

## La Croissance Economique : la théorie et les faits

Arnold Chassagnon, Université de Tours et PSE, automne 2012

La croissance s'est enfuie, et, comme Proust apprenant que 'Mademoiselle Albertine est partie', on a d'abord longtemps pensé : 'cela n'a aucune importance parce que je vais la faire revenir tout de suite.' Mais la croissance n'est pas revenue, et la politique économique, déçue, a fini par décréter sa propre inutilité, reportant sur la croissance infidèle la responsabilité de ses malheurs. On se désole ainsi d'apprendre que, certaines années, la croissance économique n'est que de 1,5 ou 2% ...

La croissance s'est enfuie, et, comme Proust apprenant que 'Mademoiselle Albertine est partie', on a d'abord longtemps pensé : 'cela n'a aucune importance parce que je vais la faire revenir tout de suite.' Mais la croissance n'est pas revenue, et la politique économique, déçue, a fini par décréter sa propre inutilité, reportant sur la croissance infidèle la responsabilité de ses malheurs. On se désole ainsi d'apprendre que, certaines années, la croissance économique n'est que de 1,5 ou 2% ...

Or, pour peu qu'on regarde l'histoire du siècle passé, plutôt que la seule histoire des années d'après guerre, la perspective change radicalement : c'est la croissance économique d'après guerre qui devient exceptionnelle, et non pas les années de crise qui ont été pathologiques ... S'il y a eu crises ces dernières années, on ne peut pas incriminer le seul ralentissement de la croissance ...

La croissance ralentie a mis les finances publiques en crise, et fait ainsi plier la volonté des Etats, quand on comptait sur eux pour combattre la crise. Se dévoile soudain une vérité nouvelle qui fait apparaître que c'est la prospérité exceptionnelle des années d'après guerre qui a rendu possible la croissance de l'Etat providence, et non pas l'inverse.

# Plan

- 1 Les faits stylisés de la croissance
- 2 Le mécanisme de la croissance (le modèle de Solow)
- 3 Mais, et alors, la croissance ?

## 1. La croissance à travers l'histoire

## La croissance

La question de la croissance traite de l'évolution de l'économie, mais aussi de la disparité des richesses des nations. En effet, il existe depuis longtemps une grande différence entre les nations, mais, étonnamment, ces disparités peuvent évoluer au gré de la croissance des nations.

**Définition** La croissance économique mesure la croissance du revenu national d'une année à l'autre.

On note parfois  $r$  le taux de croissance. Ainsi, si le revenu national une année est  $Y$ , l'année suivante, c'est  $Y(1+r)$ . Si ce taux de croissance est constant pendant plusieurs années, le revenu national après 2 années est  $Y(1+r)^2$ , après 3 années,  $Y(1+r)^3$ , après 4 années,  $Y(1+r)^4$  ...

- ▶ Saviez-vous que si le taux de croissance est à deux chiffres, le revenu national double en moins de 7 années.
- ▶ Par contre si le taux de croissance est de 2%, le revenu national double en environ 35 années.

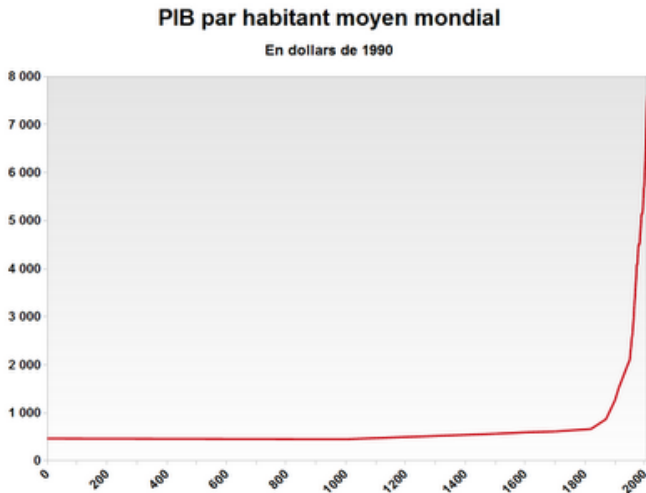
## Une croissance récente

La croissance est un phénomène fondamentalement récent à l'échelle de l'histoire humaine.

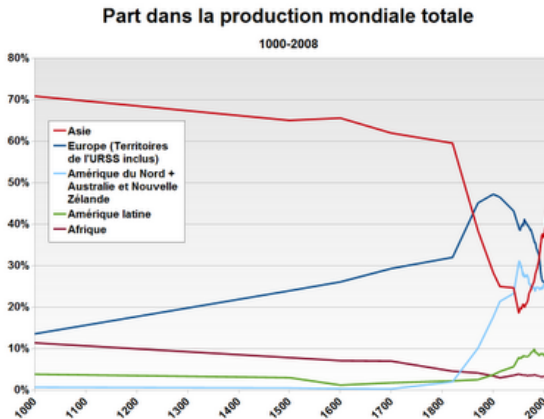
- 1 En effet, on peut mettre en évidence l'incroyable stabilité de la richesse par habitant, avant la révolution industrielle. Dans le monde d'avant la révolution industrielle, le fils vit comme le père, c'est-à-dire aussi pauvrement, de générations en générations.
- 2 depuis la révolution industrielle, le fils est toujours plus riche que le père, au fil d'une accélération vertigineuse à partir de la deuxième moitié du XXe siècle
- 3 Mais c'est également un phénomène qui a bouleversé l'équilibre des forces entre les continents, les pays, et les aires culturelles.



## Stabilité du revenu mondial pendant 1000 ans, et accélération de la croissance'

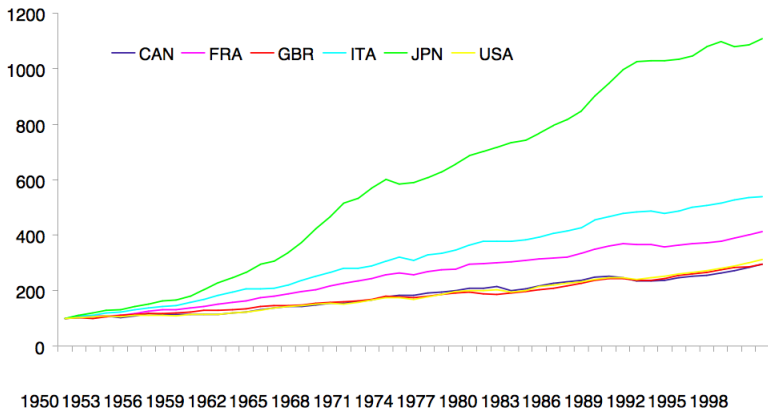


## Changement des équilibres entre les nations



la croissance a d'abord été un phénomène occidental, que les autres parties du monde n'ont imité qu'avec retard, et avec un succès longtemps moins grand

## Croissance différenciée à moyen terme



PIB réel par habitant (1950 =100)

Source: Penn Tables 6.1

A moyen terme, les chemins de croissance des nations sont différents.

## Croissance différenciée à court terme

La croissance mondiale en 2011 devrait être "légèrement inférieure aux 4,75%" enregistrés l'an dernier, a déclaré lundi 24 Janvier 2011 le directeur général adjoint du Fonds monétaire international (FMI), John Lipsky.

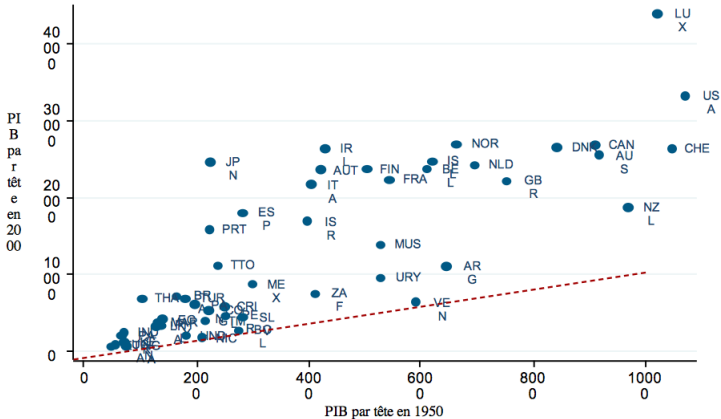
Dans ses dernières prévisions en octobre, le FMI tablait sur une croissance mondiale de 4,2% cette année.

" Dans un sens, c'est une performance assez impressionnante, mais les détails sont moins satisfaisants", a commenté M. Lipsky.

" Les économies émergentes ont été les moteurs de l'expansion mondiale qui a suivi la crise économique", a-t-il poursuivi. " A l'inverse", a-t-il relevé, " la croissance dans les pays les plus avancés se poursuit à un rythme modéré et est souvent trop faible pour réduire le chômage de manière significative".

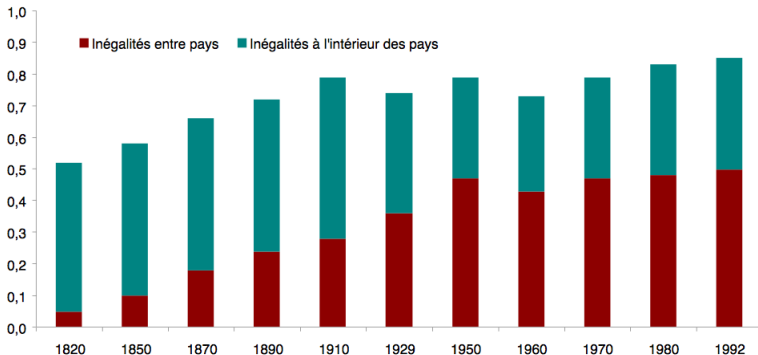
Cette croissance reste en outre sujette à des risques, a-t-il pointé, citant notamment la cherté des prix des produits alimentaires et des matières premières, qui pourrait "entraîner des tensions politiques et sociales dans les pays en développement".

## Retards et rattrapages



Pour comparer l'évolution des nations, il n'est pas inutile de comparer les pib par tête, d'un pays à l'autre, et de voir comment ils ont évolué sur une période de 50 années.

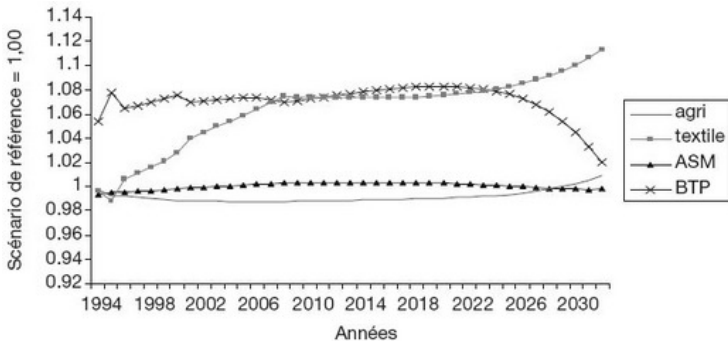
## Inégalités croissantes en interne et en externe



Source: Bourguignon et Morrison (2003)

La croissance mondiale est distribuée inégalement. La différence des chemins de croissance des nations implique des inégalités entre les pays. Il y a aussi une augmentation des inégalités dans chaque pays.

## Progrès techniques et emploi



Les évolutions technologiques liées à la croissance semblent favoriser l'embauche de travail qualifié et forcent à des réductions d'emplois dans les secteurs en déclin.

- On parle de progrès technique biaisé. Il accroît les inégalités de revenus puisqu'il modifie la structure de la demande de travail.
- phénomène ni universel ni permanent. Par exemple, les trente glorieuses n'ont pas défavorisé le travail peu qualifié.

## 2. Le modèle de croissance de Solow



## La richesse issue de la production ... et du passé

La richesse d'une nation dépend en partie de ce qu'elle produit. Si nous enrichissons le modèle du producteur étudié voilà deux chapitres, il en résulte que la richesse d'un pays (sa production) dépend de quatre facteurs : le capital, le travail, le capital humain, les ressources naturelles et le savoir technologique, ce que nous résumons par la formule

$$Y = AF(K, L, H, N)$$

Plus le niveau de ces facteurs est élevé, plus le pays est riche. Or, dans cette histoire, si les deux niveaux  $L$  et  $N$  est fixé à court terme par la taille de la population et par l'accès au ressources naturelles, les deux niveaux  $K$  et  $H$  de capital physique et de capital humain dépendent de l'accumulation passée du capital, cad des investissements passés.

**Proposition** La richesse (et la croissance) d'une nation dépend - des investissements passés et plus généralement - de l'accumulation du capital.

## Production et accumulation du capital

L'explication de la production que nous proposons dans ce chapitre est complémentaire de l'explication fournie dans le modèle de production du chapitre 3, analysée dans un cadre statique.

En effet, dans le chapitre 3, nous avons appris que la quantité de capital utilisée dépendait du prix du capital, et plus exactement du prix relatif du capital en travail. Or ce que ce modèle n'expliquait pas était l'origine des prix des facteurs, et en particulier du prix relatif de capital en travail.

Ici, en considérant l'accumulation du capital, nous expliquons implicitement ce prix relatif du capital en travail qui dépend de la rareté du capital. Plus l'économie a accumulé de capital, moins ce dernier est cher, et vice versa. En se plaçant dans une perspective dynamique, nous expliquons à la fois la production présente, mais aussi tout l'historique de l'accumulation du capital et de la production.

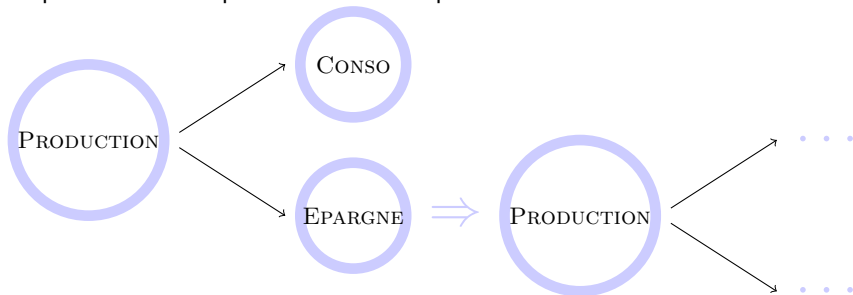
## Accumulation du capital et croissance

Comme on le verra, cette histoire de production sera exprimée en terme de taux de croissance. Ce taux de croissance, de même que les niveaux de production ne résultent pas du hasard, mais dépendent de l'équilibre économique. Il est la contrepartie des comportements d'épargne optimaux des agents économiques. [Comme toujours, les prix doivent être expliqués, en relation avec des problèmes de quantité, de stock].

Le modèle de Solow tente d'expliquer l'accumulation du capital dans l'économie ou sa contrepartie, l'épargne.

## Modèle d'épargne servant à l'accumulation du capital

L'idée est relativement simple, le capital, qui sert à la production, provient de la production : c'est la partie de la consommation que l'on accepte de ne pas consommer pour l'affecter à la production.



Ainsi, il est assez naturel de penser que l'accumulation du capital *résulte d'un usage optimal* des ressources entre investissement et consommation.

## Les hypothèses du modèle

- H1** Les facteurs de production sont substituables
- H2** L'investissement provient de l'épargne des agents économiques
- H3** Le taux d'intérêt, parfaitement flexible, ajuste l'investissement à l'épargne.
- H4** Le salaire s'ajuste en permanence pour qu'il y ait un équilibre entre l'offre de travail exogène (la croissance naturelle de la population) et la demande de travail. Autrement dit, l'offre de travail évolue à un taux égal au taux de croissance  $n$  de la population.

## La fonction de production

La production dépend du montant de capital, de travail, que l'on supposera substituantes.

Ceci est formalisé par la formule

$$Y = A f(K, L) \quad \text{ou encore} \quad Y = A K^\alpha L^{1-\alpha}$$

avec  $0 \leq \alpha \leq 1$ , ou plus exactement,  $Y_t = A K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$ , si l'on considère plus précisément la production à chaque date.

**Remarques :** - le terme multiplicatif  $A$  représente le progrès technique. Plus ce terme est élevé, plus le niveau de la production, à facteurs de production donnés, est élevé.

- Le productivité marginale des différents facteurs est décroissante, mais on suppose des rendements constants

## La contrainte budgétaire et la contrainte de production

Sans être vraiment une surprise, cette économie dépend de deux contraintes, celle des consommateurs et celle des producteurs.

**Dans la contrainte budgétaire** on considère que ce qui est consommé est la production MOINS ce qui est épargné

$$c_{t+1} = (1 - s) f(K_t, L_t) \quad (1)$$

**Dans la contrainte de production** on représente le niveau de capital disponible dépendant de l'usure du capital qui provient de la période précédente et de ce qui est épargné

$$K_{t+1} = K_t (1 - \delta) + s f(K_t, L_t) \quad (2)$$

## Economie dynamique convergent vers un équilibre de long terme

Ce modèle représente un processus dynamique d'accumulation du capital et de consommation. intertemporel. En l'analysant, les économistes s'intéressent à deux étapes, deux enseignements de ce modèle, à savoir :

- ▶ Le processus de convergence de l'économie, et l'évolution du taux de croissance pendant toute l'histoire
- ▶ L'équilibre de long terme de l'économie, une fois que le processus a convergé et que l'équilibre devient stationnaire



## Convergence de l'économie, qu'est-ce que cela signifie ?

La représentation que propose Solow est très complète en ce sens qu'elle précise les niveaux de capital et de travail à chaque période, cad du côté de l'offre de travail, la série  $L_0, L_0(1+n), L_0(1+n)^2, L_0(1+n)^3, L_0(1+n)^4, L_0(1+n)^5, L_0(1+n)^6, L_0(1+n)^7, \dots$ , et du côté du capital investi  $K_0, K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, \dots$

On dira qu'il y a *croissance de l'économie sur le long terme* si le taux de croissance du capital est *supérieur* au taux de croissance de la population, cad si le ratio

$\frac{K_{t+1}}{K_t}$  tend à être supérieur à  $n$  quand  $t$  devient très grand

## Théorème de Solow

Lorsque les hypothèses du modèle de Solow sont vérifiées, et plus particulièrement quand la fonction de production est  $f(K, L) = A K^\alpha L^{1-\alpha}$ , et que les deux contraintes (1) et (2) sont vérifiées, l'économie n'a pas de croissance sur le long terme. Plus particulièrement,

$$\frac{K_{t+1}}{K_t} \rightarrow n$$

cad que la croissance du capital est due seulement à la croissance de la population, *et ceci, quel que soit le niveau du taux d'épargne exogène  $s$ .*

Autrement dit, si l'on considère le capital par tête,  $k_t = K_t/L_t$ , ce dernier tend à être constant  $\Rightarrow$  Il n'y a pas de croissance au niveau individuel :  $k_t \rightarrow k$

## Interprétation du modèle de Solow

Que penser du fait que la croissance du capital suit la croissance de la population ? Dans le modèle de Solow, c'est la hausse de la population effective qui crée une demande de capital. Mais ce n'est pas l'accumulation du capital qui initie la richesse.

Quel rôle joue le taux d'épargne ? Le taux d'épargne n'a aucun rôle sur l'équilibre de long terme, puisque l'économie converge vers la même limite. Ceci dit, on verra dans l'analyse de la dynamique que ce taux d'épargne agit sur la vitesse de la convergence.

Peut-on être optimiste, en ce qui concerne les pays pauvres ? Si les pays pauvres disposent de la même technologie, alors, il y aura rattrapage des pays riches par les pays pauvres, et ceci, parce qu'il y a fondamentalement une décroissance de la productivité du capital.

## Equilibre de long terme, taux d'épargne efficace

Si l'état de convergence de l'économie ne dépend pas du taux d'intérêt, il est intéressant de rechercher le taux d'intérêt qui donne le plus grand bien-être aux consommateurs.

Les économistes, par la règle d'or calculent cet équilibre de long terme dans lequel le niveau de consommation et de production n'évolue plus. Cela simplifie à la fois les contraintes de l'économie et l'analyse des niveaux optimaux de consommation et de capital de long terme.

Si donc on considère qu'à l'équilibre toute la capacité de travail est utilisée, on pourra écrire l'équation suivante, plus simple, dans laquelle la production est immédiatement reliée au niveau de capital par tête

$$y = af(k)$$

## Consommation/épargne - Production/investissement

On reexprime en terme du capital par tête la contrainte budgétaire de l'économie ainsi que la contrainte technologique :

- ▶ Ce qui est produit est consommé et épargné :

$$af(k) = c + s af(k) \quad (3)$$

- ▶ Le capital par tête provient de l'épargne, mais il faut prendre en considération l'usure (l'amortissement) et l'effet négatif de l'accroissement de la population au taux  $n$  :

$$k = s af(k) - \delta k - nk \quad (4)$$

## Niveau optimal du capital par tête sur le long terme

La combinaison des deux équations (3) et (4) précédentes font que la consommation, une fois le capital choisi est égale à

$$c = af(k) - k(1 - \delta - n) \quad (5)$$

Aussi, on choisit le niveau de capital  $k^*$  qui maximise ce niveau de consommation

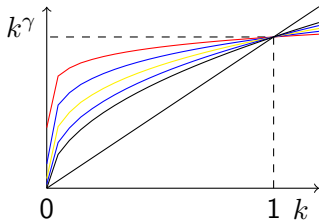
$$\max_k \quad af(k) - k(1 - \delta - n)$$

On trouve alors les niveaux optimaux de production  $y^*$ , de consommation  $c^*$  et d'épargne  $s^*$  ;

## Exemple

Lorsque  $f(k) = k^\gamma$ , pour  $\gamma \in [0, 1]$ , lorsque  $\delta = n = 0$  et  $a = 1$ , la résolution du modèle donne :

$\gamma$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$s^*$	10 %	20%	30%	40 %	50%
$k^*$	0,08	0,13	0,18	0,22	0,25
$y^*$	0,77	0,67	0,60	0,54	0,50
$c^*$	0,70	0,53	0,42	0,33	0,25



Une hausse du taux d'épargne  $s$ , toutes choses égales par ailleurs, entrainera une hausse du capital par tête  $k$ , et donc, de la richesse nationale.

Notez que dans l'exemple considéré, plus  $\gamma$  est faible, plus l'économie est intensive en travail, c-a-d la productivité du capital est grande, ce qui explique pourquoi l'accumulation du capital doit être relativement faible.

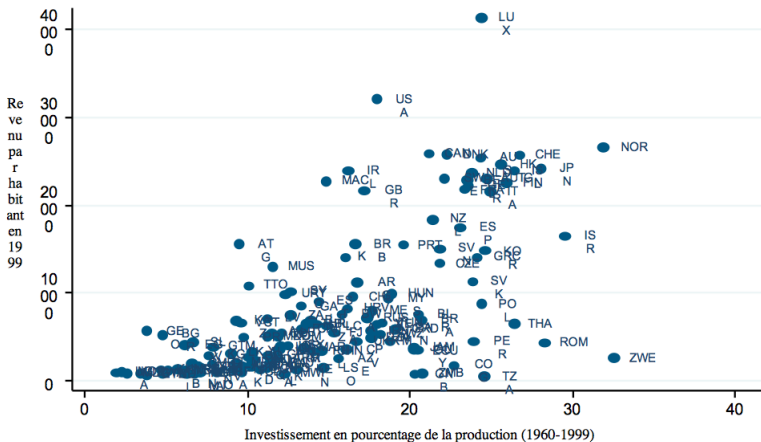
## Rôle du taux d'épargne, en dehors de la règle d'or

Un de l'intérêt du modèle de Solow est de pouvoir réfléchir à ce qui se passe, *même en dehors de l'état stationnaire*.

- 1 Si le taux d'intérêt est plus élevé que le taux optimal ?**  
Il y a intérêt à diminuer ce taux. En effet, que ce soit du côté de la production ou de la consommation, elles augmentent toutes les deux.
- 2 Une règle de bon sens quand le taux d'intérêt est inférieur au taux optimal**  
L'effet en terme de bien être d'une augmentation du taux d'épargne est *ambigü*. En effet, s'il est avéré que la production est plus importante, l'effet sur la consommation paraît être négatif à court terme.



## Analyse empirique du taux d'épargne



Dans cette figure, chaque point représente un pays, et pour chaque pays, on représente le taux moyen d'investissement sur la période 1960-1999 et le revenu par habitant à la fin de la période.

## Enseignement du modèle

Le modèle de Solow est en équilibre stable, c'est-à-dire que toutes les économies convergeront vers un état d'équilibre de long terme. On parle d'« équilibre stationnaire ».

L'économie tend vers un état stationnaire. Cette situation d'équilibre est déterminée par le taux d'épargne, le progrès technique et la croissance démographique. Le taux d'épargne et le progrès technique étant des données dans le modèle, la croissance économique dépend, à long terme, de celle de la population.

### 3. Mais, et alors, la croissance ?

## Le paradoxe de la croissance sans fin

L'histoire des deux derniers siècles est en contradiction avec la prédiction d'un monde uniquement poussé par le taux de croissance de la population et dans lequel le capital par tête demeure constant, monde qui ressemble plutôt à l'immobilisme depuis l'antiquité jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle. "Les historiens ne sont pas loin de penser qu'un esclave romain n'était pas moins nanti qu'un paysan français du XVIII<sup>e</sup> siècle. "

On assiste plutôt à deux phénomènes majeurs :

- 1 une augmentation apparemment sans fin de la productivité des travailleurs
- 2 une augmentation apparemment sans fin du capital par tête

## Le progrès technique

Solow n'ignore pas cette croissance. Mais alors, d'où vient-elle ?

- du progrès technique

Aux deux facteurs de production que sont le capital et le travail, Solow rajoute un troisième facteur de production : le progrès technique. Toutefois, ce progrès technique est exogène au modèle, c'est-à-dire qu'il ne l'explique pas mais le considère comme donné (telle une « manne tombée du ciel »).

Ce progrès technique opère comme un agrandisseur du nombre d'heures travaillées. Il augmente immédiatement la productivité du travail et du capital. Il se traduit formellement par une augmentation du paramètre  $a$  dans la fonction de production

$$y = a f(k)$$

## 200 pays, 200 années

Pour finir, la croissance et sa convergence ne se traduit pas seulement en termes de revenu, mais en terme de santé. Le document vidéo suivant atteste de cette progression récente de l'humanité.

200 pays, 200 années

## Biblio sommaire

- 1 Mankiw, Principes d'économie
- 2 Daniel Cohen, Les infortunes de la prospérité
- 3 Wikipedia, la croissance, le modèle de Solow