

## 1.2 – QUELS SONT LES FACTEURS QUI CONTRIBUENT A LA CROISSANCE ?

### Introduction : de la croissance potentielle à la croissance effective

- La croissance économique correspond à une augmentation à long terme du volume de la production. On peut donc s'interroger sur l'**origine** de cette augmentation de la production. **A long terme**, ce sont les **facteurs d'offre** qui jouent sur l'augmentation de la production.
  - ✓ La croissance est-elle due à une augmentation de la **quantité de travail** fournie par la population ?
  - ✓ Ou bien provient-elle d'un accroissement de la **quantité de capital fixe** (les biens d'équipements) mis à la disposition des travailleurs ?
  - ✓ N'est-elle pas due, surtout, à une utilisation plus efficace de ces **facteurs de production** que révèle la hausse de la **productivité globale des facteurs** ? Dans ce cas, le **progrès technique** et les **innovations** ne jouent-elles pas un rôle fondamental dans la croissance contemporaine ?
  - ✓ Dans ce cadre, on peut s'interroger sur le rôle des grandes institutions (entreprises, Etat, institutions de recherche et de formation) dans les fondements de la croissance ?
- La croissance potentielle** se définit comme la croissance qui résulte de la combinaison de l'**offre** des facteurs de production : capital, travail et progrès technique. Autrement dit, il s'agit de la *croissance maximale que peut obtenir un pays lorsqu'il mobilise tous ses facteurs de production* (population active, équipement, productivité) *sans déclencher de l'inflation*. Les projections de croissance potentielle reposent sur des hypothèses qui reflètent les tendances passées observées (elles ne constituent donc pas des prévisions) de 3 dimensions :
  - ✓ **La croissance de la population active occupée** qui dépend de la croissance démographique, c'est-à-dire de la croissance naturelle de la population (naissance – décès) et du solde migratoire (immigration – émigration), et du taux d'emploi de la population en âge de travailler.
  - ✓ **La croissance du stock de capital fixe** dépend du rythme des investissements (achat de nouveaux équipements durables, de nouveaux bâtiments et de nouveaux logiciels) et du rythme de l'usure et de l'obsolescence du capital fixe (dépréciation ou consommation du capital fixe).
  - ✓ **L'évolution du progrès technique**, mesurée par celle de la productivité globale des facteurs, dépend principalement du rythme des innovations.

Compte tenu de l'évolution passée de ces trois dimensions, la croissance potentielle de la France ne devrait pas dépasser les 1,5% par an entre 2008 et 2015.

CROISSANCE DU PIB POTENTIEL

	2006-2008	2009-2010	2011-2017	dont :	
				croissance de la productivité du travail	croissance de l'emploi potentiel
<b>France</b>	1,7 %	1,2 %	1,4 %	1,1 %	0,3 %
Allemagne	1,2 %	0,8 %	1,1 %	1,2 %	-0,1 %
Italie	0,9 %	-0,1 %	0,9 %	1,0 %	-0,1 %
<b>Zone euro</b>	1,7 %	0,9 %	1,3 %	1,2 %	0,1 %
Royaume-Uni	2,2 %	1,3 %	1,7 %	1,6 %	0,1 %
Etats-Unis	2,4 %	1,5 %	2,0 %	1,5 %	0,5 %
<b>OCDE</b>	2,1 %	1,4 %	1,7 %	1,5 %	0,2 %

Source : Sénat, Perspectives économiques de l'OCDE, 2009

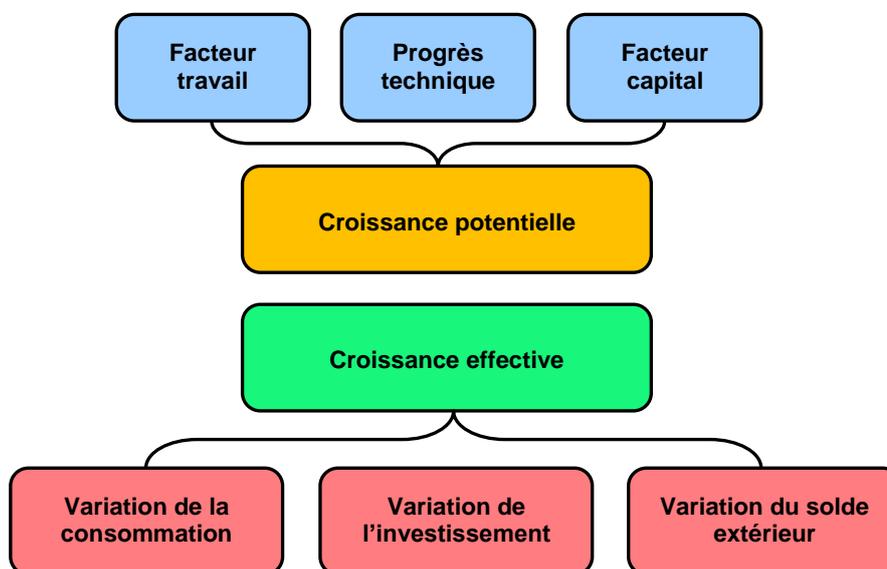
- La croissance effective** correspond à la *croissance réellement obtenue par le pays*. Elle dépend essentiellement des variations de la **demande globale** qui comprend :
  - ✓ **La consommation finale des ménages**, c'est-à-dire tous les achats de biens et de services opérés par les ménages à l'exception du logement, qui dépend de l'évolution du pouvoir d'achat des ménages et de leur propension à consommer (part du revenu disponible qu'ils consacrent à la consommation).
  - ✓ **La consommation finale des administrations**, c'est-à-dire tous les achats de l'Etat qui ne sont pas considérés comme des investissements, qui dépend des décisions de l'Etat en matière d'évolution des dépenses publiques.
  - ✓ **L'investissement en capital fixe** des entreprises, des ménages et des administrations publiques, c'est-à-dire l'achat de biens d'équipement durables, de bâtiments et de logiciels, qui dépend de l'évolution de la demande, des profits réalisés et anticipés et de leur capacité à les financer.
  - ✓ **Les exportations** qui correspondent à la demande adressée aux pays par des non-résidents et qui dépendent de la compétitivité des produits nationaux vis-à-vis des produits étrangers et de la croissance du pouvoir d'achat des non-résidents.
  - ✓ **De la variation des stocks** : un stockage profite à l'augmentation de la production, un déstockage contribue à son ralentissement.

**Hausse du PIB = Hausse de la CF + Hausse de la FBCF + Variation du Solde extérieur +/- Stocks**

Contributions à l'évolution du PIB de 2011, aux prix de 2005, en points de PIB	
Dépenses de consommation finale	+ 0,2
<i>Dont : Dépenses de consommation finale des ménages</i>	+ 0,1
<i>Dépenses de consommation finale des administrations publiques</i>	+ 0,0
Formation de capital fixe	+ 0,7
<i>Dont : Sociétés et entreprises individuelles non financières</i>	+ 0,5
Variations de stocks	+ 0,8
Commerce extérieur	+ 0,0
<i>Dont : Importations de biens et services</i>	- 1,4
<i>Exportations de biens et services</i>	+ 1,3
Taux de croissance du produit intérieur brut (en %)	+ 1,7

Lecture : en 2011, la hausse de la consommation finale a contribué pour 0,2 point aux 1,7% de croissance obtenue, soit à 11,7% de la croissance obtenue alors que la hausse de l'investissement est responsable à hauteur de 41,2% ( $0,7/1,7 = 0,412$ ) de la croissance effective.

### Les facteurs qui conditionnent l'offre de produits

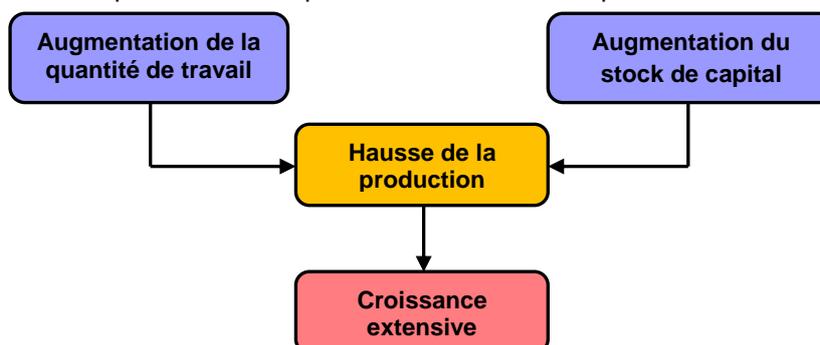


### Les facteurs qui conditionnent la demande de produits

#### A – **La croissance extensive : le rôle de la quantité des facteurs de production**

##### a) – **La notion de croissance extensive**

1. La production de biens et services résulte de la combinaison du travail des actifs et des moyens de production disponibles (le capital fixe et les ressources naturelles). Si on accepte d'inclure les ressources naturelles et la terre dans le capital au sens large, on obtient deux facteurs de production : le travail et le capital. Cependant, les économistes vont assez rapidement constater qu'un troisième élément intervient pour rendre plus efficace ces deux facteurs : le progrès technique.
2. La croissance extensive correspond à l'augmentation durable de la production obtenue par la simple augmentation de la quantité des facteurs de production, c'est-à-dire l'augmentation de la quantité de travail et l'augmentation de la quantité de capital. Un doublement du nombre d'heures de travail effectuées et un doublement du stock de capital se traduira par un doublement de la production.

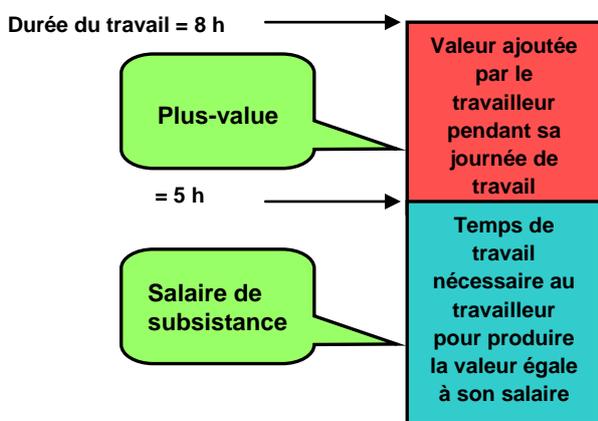


**b) – La quantité de travail**

1. **Les économistes classiques** (Adam Smith, David Ricardo, Stuart Mill), à la fin du XVIIIe et au début du XIXe siècle, et **Karl Marx** (1818-1883) considèrent que **seul le travail est productif de richesses**, en particulier le travail dans l'industrie. Marx va distinguer :

- ✓ **Le travail** qui correspond aux *quantités d'heures passées dans l'entreprise pour produire* en sachant que la durée du travail est déterminée par les propriétaires des moyens de production et que, depuis le début du XXe siècle, elle est encadrée par la loi (durée légale du travail) ;
- ✓ **La force de travail**, c'est-à-dire *les capacités physiques et intellectuelles que le travailleur mobilise au moment de son travail*. Le salarié loue sa force de travail contre un salaire qui tend à être égal à la valeur des biens de consommation nécessaires à la reproduction du travailleur et de sa famille. Autrement dit, le salaire est proche du minimum vital dans une société donnée.

Le capitaliste loue la force de travail pour en extraire une valeur supérieure à son coût. Il va donc faire travailler le salarié le temps nécessaire pour que ce dernier crée une valeur supérieure à la valeur de sa force de travail (le salaire). **La plus-value** est donc égale à la différence entre la valeur créée par le travailleur et sa propre valeur (son salaire). Lorsque le capitaliste vend les biens qu'il a fait produire, il transforme la plus-value en un **profit** qui va servir à accumuler du capital et des richesses. Le travail est donc au cœur de la dynamique du capitalisme.

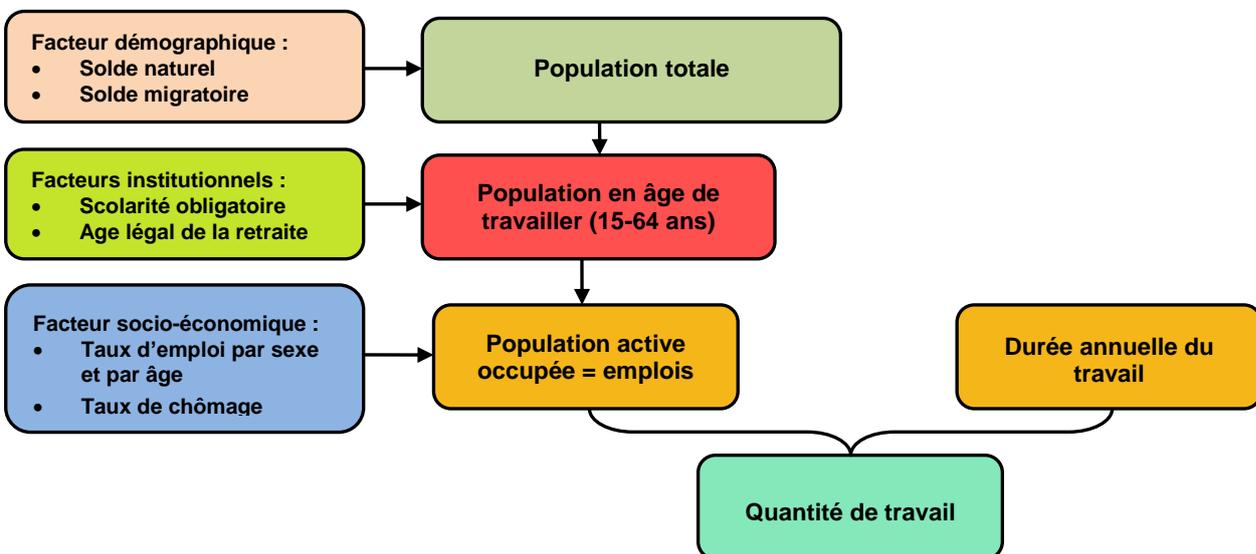


2. **Au niveau macroéconomique, le facteur travail correspond principalement à la quantité de travail** qui prend en compte le nombre de travailleurs mobilisés dans une activité rémunérée (la population active occupée) et la durée annuelle effective du travail.

**Quantité de travail = Nombre d'actifs occupés x Durée annuelle moyenne effective du travail**

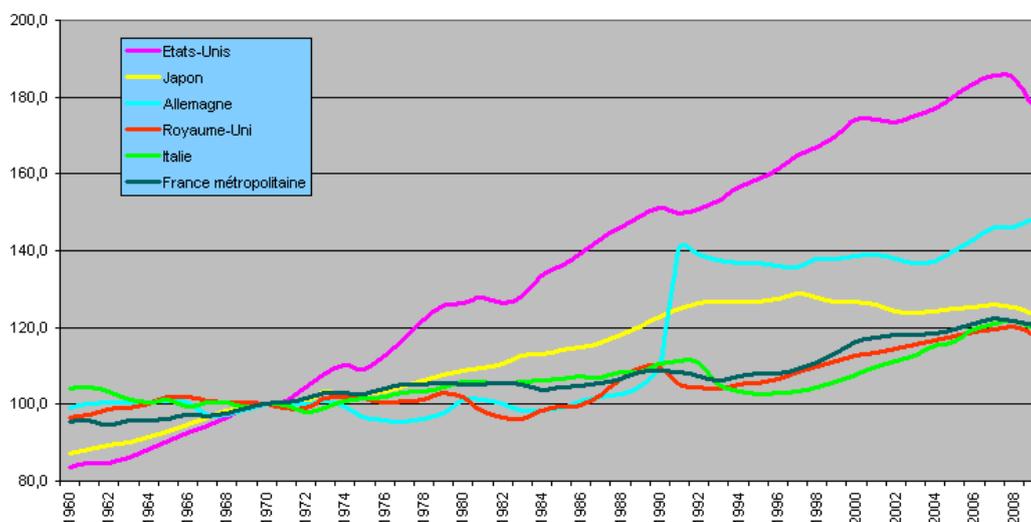
**Quantité de travail = Nombre d'emplois x Durée annuelle moyenne effective du travail**

✓ **La population active occupée correspond à l'emploi global.** Les économistes ne retiennent que le travail rémunéré. Ils excluent en conséquence le travail des bénévoles ou le travail des hommes et des femmes au foyer. L'importante et la croissance de la population active occupée dépendent de plusieurs facteurs :



- **L'importance et de la croissance de la population en âge de travailler** (15-64 ans) dépendent de la croissance naturelle (naissances – décès) de la population et au solde migratoire (immigration – émigration). Une population jeune, dynamique en matière de naissance et au solde migratoire positif aura une croissance potentielle supérieure à une population vieillissante. On comprend ainsi pourquoi la croissance des pays émergents est supérieure à celle de la vieille Europe.

**Évolution de l'emploi civil dans quelques pays de l'OCDE  
(indices de base 100 en 1970)**



- **Le taux d'emploi** de la population en âge de travailler dépend de l'âge d'entrée (emploi des juniors) et de l'âge de sortie de la vie active (emploi des seniors) et du taux d'emploi féminin. Plus le taux d'emploi est élevé, plus la production sera importante. Dans tous les pays, le taux d'emploi des juniors diminue car la durée des études augmente. En revanche, le taux d'emploi des seniors augmente à la suite des réformes de la retraite qui repoussent à plus tard l'âge de sortie. De même, la mobilisation de la main-d'œuvre s'est accrue au cours du temps avec l'entrée massive des femmes sur le marché de l'emploi. Les taux d'emploi sont plus élevés aux Etats-Unis, au Japon et dans les pays scandinaves que dans la Zone euro. Ainsi, la croissance potentielle de la Zone euro souffre d'un sous-emploi des jeunes et des personnes de plus de 55 ans.

**Taux d'emploi = Population active occupée/Population en âge de travailler x 100**

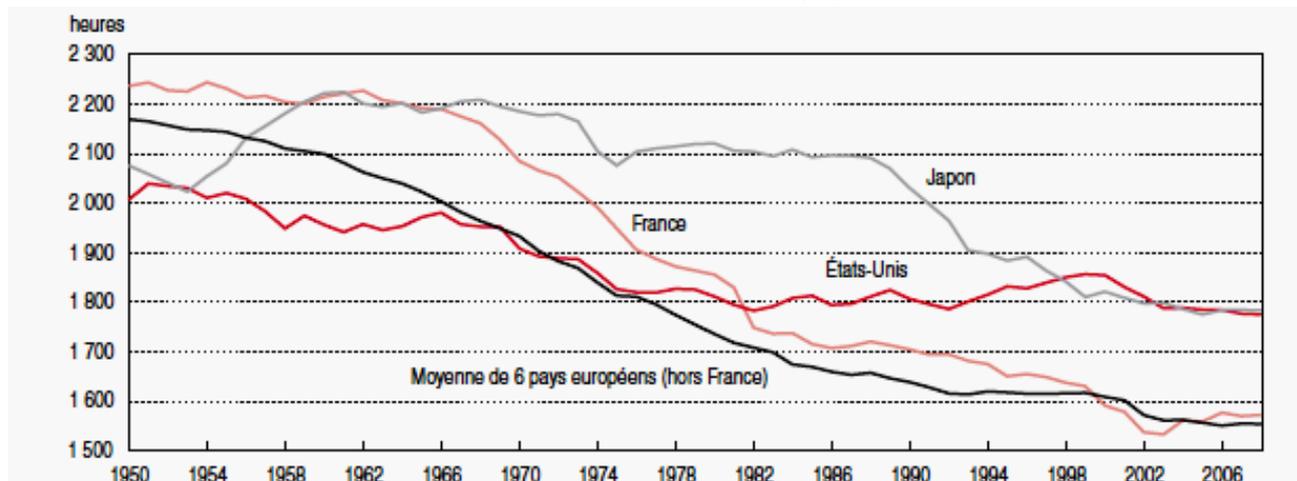
**Taux d'emploi par âge dans les pays de l'OCDE (en % de la population)**

	Total		15-24 ans		25-54 ans		55-64 ans	
	1975	2011	1975	2011	1975	2011	1960	2011
<b>Etats-Unis</b>	63,1	66,8	54,2	46,2	69,3	75,1	54,6	60,2
<b>Japon</b>	65,9	70,4	46,5	38,7	73,4	80,3	61,1	65,7
<b>Royaume-Uni</b>	64,1	69,4	60,7	45,9	72,5	80,1	47,5	56,6
<b>France</b>	63,0	63,9	42,7	29,5	75,6	81,1	36,6	42,6

(Source : Ocde 2012)

- ✓ **La durée annuelle effective du travail** prend en compte les heures réellement effectuées au travail. Elle dépend de la durée légale du travail, de la durée conventionnelle du travail et de l'absentéisme des travailleurs (maladie, maternité...). Toute hausse de la durée du travail doit se traduire par une augmentation de la production. La durée du travail est ainsi plus élevée dans les pays émergents que dans les pays développés. Elle est plus élevée aux Etats-Unis et au Japon que dans les pays de la zone euro. Toute hausse de la durée du travail doit se traduire par une augmentation de la production toutes choses étant égales par ailleurs. Mais, depuis les années 1960, on observe une baisse de la durée annuelle moyenne effective du travail. La chute a été plus forte dans les pays européens qu'au Japon et aux Etats-Unis. En 2011, un travailleur japonais effectue 1 726 heures de travail contre 1 705 heures aux Etats-Unis, 1 441 heures en France et 1 409 heures en Allemagne.

### Evolution de la durée annuelle du travail dans les pays de l'Ocde 1950-2007



3. Ainsi, la croissance annuelle moyenne du PIB de la Zone Euro entre 1913 et 2011 a été plus faible que celle des États-Unis ou celle du Japon car l'emploi a augmenté trois fois plus vite aux États-Unis et deux fois plus vite au Japon alors que la durée du travail diminuait moins vite dans ces deux pays. **La quantité de travail a donc augmenté aux États-Unis** (+ 0,85% par an en moyenne) plus vite qu'au Japon (+ 0,47% par an en moyenne) alors qu'elle a diminué en Europe (- 0,22% par an en moyenne en France). Cependant, le vieillissement des populations des pays développés devrait provoquer une baisse de la croissance potentielle de ces pays.

#### Evolution de l'emploi et de la quantité de travail dans certains pays (taux de croissance annuel moyen en %)

	1913	1950	1973	2011	Tcam % 1913-2011
<b>Population active occupée en millions</b>					
- États-Unis	40	60	88	141,4	+ 1,29
- Japon	26	38	56	62,4	+ 0,90
- France	19	19	21,5	26,8	+ 0,35
- Royaume-Uni	19	22	25	29,3	+ 0,44
<b>Durée annuelle du travail en heures</b>					
- États-Unis	2 600	1 909	1 797	1 690	- 0,43
- Japon	2 620	2 076	2 166	1 726	- 0,42
- France	2 550	2 241	2 027	1 441	- 0,58
- Royaume-Uni	2 630	2 218	2 016	1 643	- 0,48
<b>Quantité de travail en milliards d'heures</b>					
- États-Unis	104	115	158	239	+ 0,85
- Japon	68	73	121	108	+ 0,47
- France	48	43	43	38,6	- 0,22
- Royaume-Uni	50	49	50	48	- 0,04

(Source : B.Keizer, L.Kenigswald, *La triade économique et financière*, Seuil 1996, actualisé Ocde 2012)

4. **Conclusion** : L'augmentation de la quantité de travail (population active occupée et durée annuelle du travail) explique, toutes choses égales par ailleurs, la croissance économique, c'est-à-dire l'augmentation durable de la production au cours du temps, car la force de travail est plus nombreuse et plus qualifiée pour participer à la production qu'auparavant. La contribution de la quantité de travail à la croissance économique a été significative au XIXe siècle (croissance extensive). Elle est beaucoup moins importante au XXe siècle, particulièrement en Europe (croissance intensive). Cependant, avec l'essor du secteur des services, la croissance de la fin du XXe siècle est redevenue plus intensive en emploi.

#### c) – La quantité de capital physique ou technique

1. **Le capital physique ou technique** prend la forme d'un *stock de biens et de services servant à la production*. Il comprend :
  - ✓ **Le capital circulant** : *stock de biens et de services détruits ou transformés au cours de la production, ce qui correspond aux consommations intermédiaires.*
  - ✓ **Le capital fixe** : *stock de biens d'équipement durables, de bâtiment et de logiciels utilisé plus d'un an dans le processus de production.*

2. Pour analyser la croissance d'un pays, les économistes néo-classiques s'intéressent essentiellement au rôle du capital fixe dans la production. La quantité de capital au sens strict correspond au stock de capital fixe que possèdent les agents économiques d'un pays. Ce stock comprend :
  - Des biens d'équipement durable (durée de vie est supérieure à 1 an) ;
  - Des bâtiments (bureaux, usines, établissements scolaires...) ;
  - Des logiciels.
  
3. L'investissement au sens strict est un flux de nouveaux biens d'équipement, de bâtiments et de logiciels qui viennent renouveler le stock de capital fixe déjà existant ou s'y ajouter. Un ménage qui achète son logement, une entreprise qui achète des machines à commande numérique, l'Etat qui fait construire un nouveau lycée...font un investissement.
 

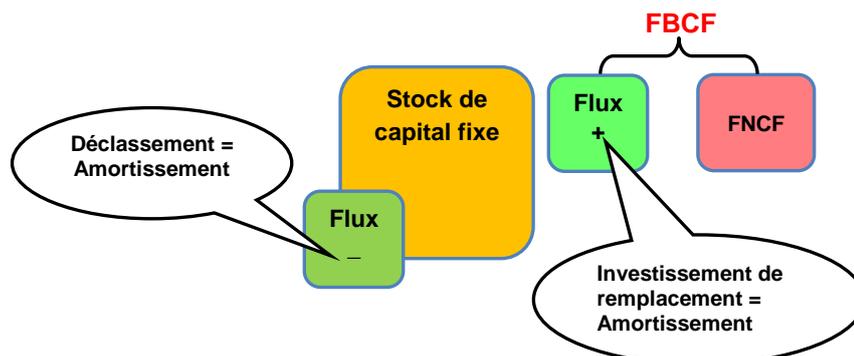
⚠ Il ne faut pas confondre l'investissement avec les consommations intermédiaires qui désignent l'achat de biens ou de services qui disparaissent ou se transforment dans le processus de production (par destruction ou par incorporation). L'achat d'un bus est un investissement et l'achat d'essence une consommation intermédiaire...

⚠ Il ne faut pas confondre l'investissement et le placement qui correspond à l'achat de titres monétaires, de titres financiers où à l'ouverture d'un compte rémunéré. L'achat d'actions, d'obligations, de bons du trésor, est souvent présenté comme un investissement financier mais il est préférable d'utiliser le terme placement.
  
4. Pour mesurer l'investissement, la comptabilité nationale utilise la notion de formation brute de capital fixe (FBCF) qui correspond à l'achat, par les agents économiques résidents, de capital fixe dont la durée de vie est supérieure à 1 an et dont la valeur est supérieure à 500 €. Le capital fixe comprend :
  - Des actifs corporels = machines, bâtiments, routes, ponts etc...
  - Des actifs incorporels = depuis 1995, les logiciels, les permis de prospection pétrolières, les œuvres récréatives, littéraires ou artistiques qui produisent des services pendant plusieurs années sont inclus dans la FBCF.
  
5. La FBCF est un agrégat. On calcule donc la FBCF de chaque agent économique ; puis on fait la somme de toutes les FBCF de l'ensemble des agents résidents sur le territoire économique français. Cependant, chaque année, une partie de ce stock est mis au rebut soit parce qu'il est usé, soit parce qu'il est démodé technologiquement (obsolescence). Ce déclassement du capital fixe est appelé amortissement ou consommation de capital fixe. Ainsi, un équipement de 200 000 € dont la durée de vie prévue est de 5 ans perd chaque année une valeur de 40 000 €.

**Amortissement = Valeur de l'équipement/Durée de vie de l'équipement**

La notion d'amortissement a donc trois sens :

- Elle mesure la perte de valeur annuelle de l'équipement (dépréciation) ce qui représente le coût annuel du capital fixe pour l'entrepreneur ; un équipement de 100 000 € qui doit durer 10 ans, perd et coûte, d'un point de vue comptable, 10 000 € chaque année.
- Elle représente une somme d'argent (dotation) que l'entreprise doit mettre de côté afin de financer le remplacement du capital fixe usé ou démodé ; le chef d'entreprise doit mettre chaque année 10 000 € de dotation aux amortissements pour pouvoir racheter l'équipement lorsque celui-ci sera usé ou démodé.
- Elle mesure la valeur de l'investissement de remplacement nécessaire pour maintenir intact les capacités de production de l'entreprise.



6. **L'accumulation du capital fixe correspond donc à l'investissement net ou à la formation nette de capital fixe**, c'est-à-dire la différence entre le flux positif qui augmente le stock de capital fixe (FBCF) et le flux négatif qui le diminue (Amortissement ou consommation de capital fixe). Elle permet de mesurer la hausse du stock de capital fixe :

$$\text{Accumulation du capital} = \text{FBCF} - \text{Amortissement} = \text{FNCF}$$

7. Au cours de la deuxième moitié du XXe siècle, on peut observer trois grandes évolutions pour le facteur capital dans les pays industrialisés :

#### Augmentation du stock de capital fixe productif dans les pays de l'OCDE

	1950	1973	2011	Tcam 1950-2011 en %
<b>Capital fixe en milliards de \$ aux prix de 2010</b>				
- Etats-Unis	8 700	22 264	67 638	3,4
- Japon	1 170	10 240	30 075	5,5
- France	1 550	4 350	9 302	3,0
- Royaume-Uni	2 520	4 970	10 135	2,3
<b>Capital par tête en \$ 2010</b>				
- Etats-Unis	14 500	25 300	47 835	2,0
- Japon	3 070	18 290	36 291	4,1
- France	8 180	20 230	34 708	2,4
- Royaume-Uni	11 470	19 870	34 590	1,8

(Source : Angus Maddison, *L'économie mondiale 1820-1992*, OCDE, actualisé 2012)

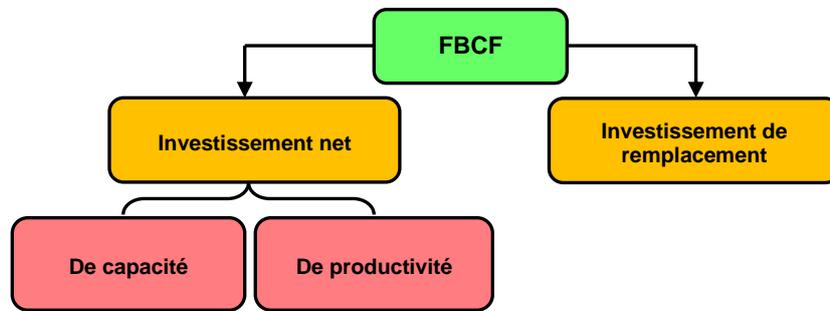
- La croissance du stock de capital entre 1950 et 2011 a été plus rapide au Japon (+ 5,5% par an en moyenne) qu'aux Etats-Unis ou en Europe (entre 2 et 3% par an). Le Japon a rattrapé son retard vis-à-vis des autres pays occidentaux.
- La croissance du stock de capital s'est ralentie à la fin du XXe siècle par rapport à la période des « Trente glorieuses » (1945-1975) pour tous les pays développés. Ainsi, le stock de capital fixe a cru de 2% par an en moyenne entre 1973 et 2010 pour les pays de l'OCDE contre 4,5% par an entre 1950 et 1973 ce qui explique en partie la baisse de la croissance potentielle.
- Le stock de capital fixe a augmenté plus rapidement que l'emploi ce qui s'est traduit par une **augmentation du capital par tête**. Le capital par tête ou **intensité capitaliste** correspond à la valeur des biens d'équipement et de construction nécessaires pour qu'un travailleur puisse produire.

$$\text{Capital par tête} = \text{Stock de capital fixe/actifs occupés} = \text{Stock de capital fixe/emploi}$$

En 2011, un travailleur américain disposait en moyenne d'un capital fixe d'une valeur de 67 638 \$ pour produire. En d'autres termes, il faut un capital fixe de plus en plus cher et de plus en plus sophistiqué pour produire un bien ou un service de nos jours, ce que Karl Marx avait énoncé dès la fin du XIXe siècle.

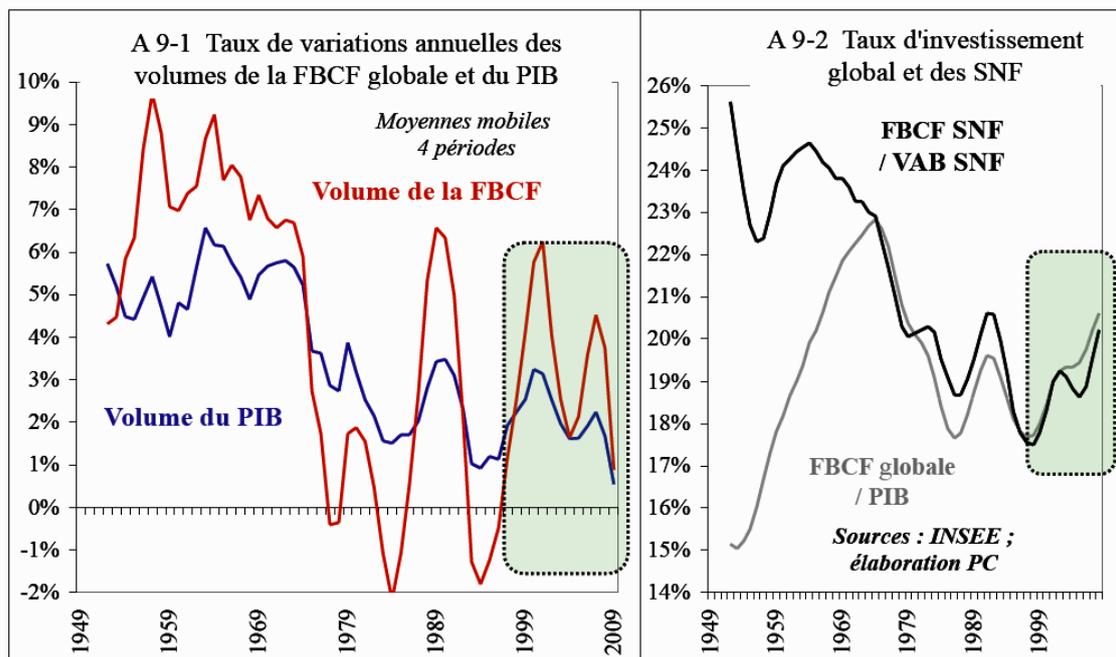
8. **Pour des raisons de commodités** (la dépréciation du capital fixe est très difficile à mesurer), **les comptes nationaux préfèrent utiliser la FBCF pour mesurer l'augmentation de la quantité de capital fixe**. Les entreprises, qu'elles soient des sociétés non financières ou des entreprises individuelles réalisent la majeure partie de la FBCF. Les investissements productifs des entreprises peuvent être décomposés en trois grands types selon leur destination :

- ✓ **Des investissements de capacité** désignent l'acquisition de biens d'équipement visant à accroître les capacités de production de l'entreprise ou le stock de capital fixe puisque, par exemple, de nouvelles machines viennent s'ajouter aux anciennes. On met en place de nouvelles machines, de nouveaux bâtiments pour **répondre à l'augmentation de la demande**. Dans ce cas, la croissance va être principalement extensive. Ils représentent moins d'un sixième du total des investissements mais leur part augmente lorsque la croissance du PIB est plus forte et régresse avec la récession.
- ✓ **Des investissements de productivité (ou de rationalisation ou de modernisation)** désignent l'achat d'un capital plus performant, plus efficace en raison du progrès technique. Il permet de réaliser des gains de productivité et donc de **réduire les coûts unitaires de production** dans la mesure où il permet d'économiser de la main-d'œuvre par substitution du capital au travail. Dans ce cas la productivité augmente mais pas forcément la production. Ils représentent près d'un quart du total de la FBCF des entreprises françaises.
- ✓ **Des investissements de remplacement (de renouvellement ou amortissement)** : ce sont les achats de biens d'équipement destinés à renouveler le capital fixe usé ou obsolète. Ces investissements maintiennent constant le stock de capital fixe. Dans ce cas, la production ne devrait pas augmenter. Ils représentent plus d'un quart du total des investissements.



9. Cependant, dans la réalité, il est difficile de distinguer ces trois types d'investissements matériels car les nouveaux équipements ont intégré l'évolution du progrès technique ce qui fait que la production et la productivité augmentent à la fois.
10. Il existe une forte corrélation dans le temps et dans l'espace entre le rythme de l'accumulation du capital fixe et le rythme de la croissance. L'investissement varie selon le PIB avec une amplitude de variation plus importante à la hausse comme à la baisse. Cette corrélation peut être interprétée dans les deux sens :

Taux de croissance de la FBCF et du PIB (en %) et taux d'investissement (en % du PIB)

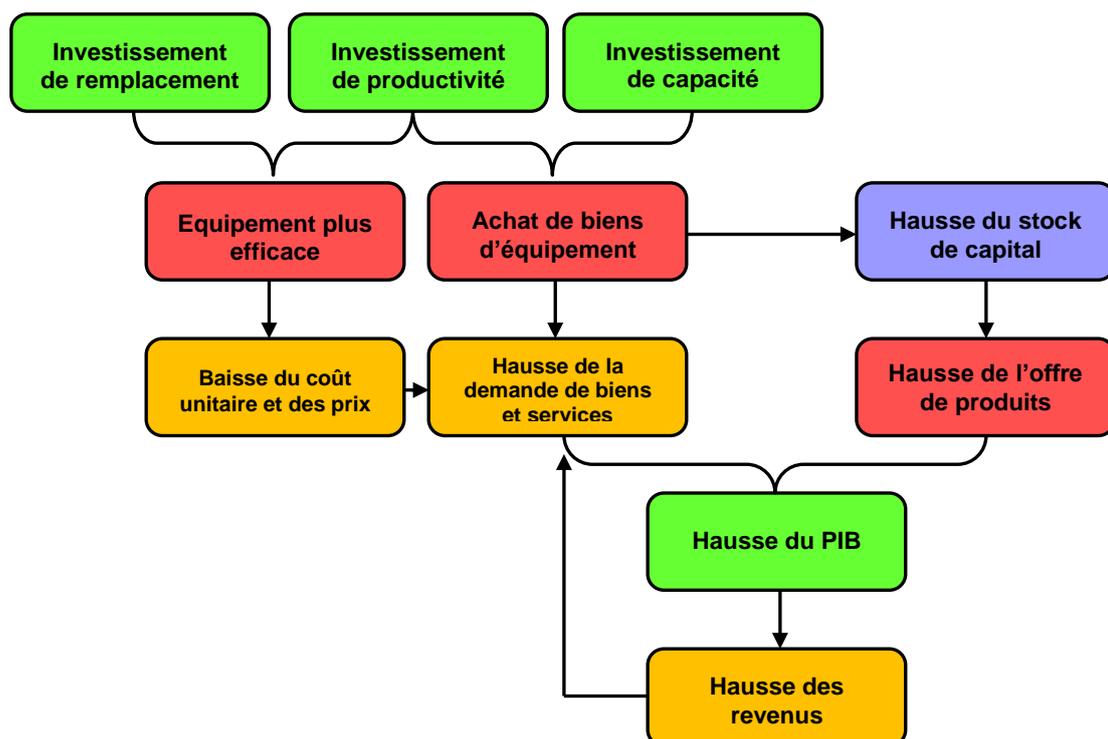


- ✓ **1<sup>ère</sup> interprétation** : la forte croissance de la production et de la demande a conduit les entreprises à acheter de nouveaux équipements pour faire face à ces nouvelles commandes lorsque leurs capacités de production approchent la saturation. Dans ce cas, c'est la croissance qui explique le rythme de l'investissement brut.
  - ✓ **2<sup>ème</sup> interprétation** : le capital fixe est un facteur de production. L'augmentation de la quantité de capital, c'est-à-dire du stock de capital fixe, provoque donc une hausse de la production. Dans ce cas, c'est l'investissement qui est un facteur de croissance économique.
11. En effet, au niveau macroéconomique, l'investissement agit à la fois sur la demande et sur l'offre de biens et de services.
- ✓ L'investissement agit sur la demande de deux façons :
    - Tout d'abord, il augmente la demande de biens d'équipement adressée aux secteurs des machines outils, de la construction, des transports...ce qui va accroître la demande globale et obliger les entreprises de ces secteurs à augmenter leur production.
    - Ensuite, cette production nouvelle va se traduire par l'embauche de nouveaux travailleurs et par la distribution de revenus supplémentaires. Les salariés vont accroître leur consommation de biens et de services ce qui multiplie la demande et accélère la croissance économique (Phénomène du multiplicateur de Keynes).

✓ L'investissement agit également sur l'offre de produits de plusieurs façons :

- **Tout d'abord, un investissement net augmente le stock de capital fixe, c'est-à-dire les capacités de production**, ce qui va permettre aux entreprises de produire plus si la demande est au rendez-vous. L'investissement de capacité correspond donc à des équipements supplémentaires (machines, bâtiments, outils..) qui nécessiteront l'embauche de travailleurs supplémentaires.
- **Ensuite, un investissement net se traduit par l'achat de machines plus performantes** parce qu'elles incorporent le progrès technique. L'investissement de productivité, qui remplace les travailleurs par des machines (on dit qu'il « substitue le capital au travail »), en augmentant la productivité des travailleurs restants, agit de deux façons sur la croissance :
  - **Si le nombre de travailleurs et la durée du travail restent constants, toute augmentation de la productivité du travail se traduira par une hausse de la production.** Ainsi, si la productivité augmente de 10%, 100 travailleurs qui produisaient chacun 1000 produits par an, soit une production de 100 000 produits dans l'année, vont produire maintenant 110 000 produits (1100 x 100) pour une durée du travail inchangée.
  - **La hausse de la productivité va diminuer le temps de travail nécessaire pour réaliser un produit.** Ainsi, s'il fallait une heure de travail pour qu'un travailleur réalise un produit, il ne lui faudra plus que 30 mn si sa productivité double. Le coût de production unitaire va donc diminuer. Si le marché est concurrentiel, cette baisse du coût unitaire va se répercuter sur les prix ce qui va rendre les entreprises plus compétitives sur le marché intérieur et sur les marchés extérieurs. La demande devrait augmenter et les entreprises devraient produire plus.

✓ **Enfin, un investissement brut rajeunit le stock de capital fixe**, ce qui accroît son efficacité car les nouveaux équipements ont également incorporé le progrès technique et ont un taux de panne plus faible. Ainsi, le remplacement d'un vieux ordinateur par un ordinateur de nouvelle génération améliore l'efficacité du système productif car ce dernier a plus puissance et de fonctionnalités. L'investissement de remplacement, appelé aussi amortissement, est favorable à la croissance car il rajeunit le capital fixe.



12. **Conclusion** : L'augmentation de la production ne repose pas seulement sur la croissance de la quantité de travail car les travailleurs ont besoin de biens d'équipement, d'outils, de bâtiments, de moyens de transport pour produire. La croissance de la population active occupée doit donc s'accompagner d'une croissance du stock de capital fixe qui dépend du rythme des investissements au sens large.

## B – La croissance intensive : le rôle de la productivité des facteurs de production

### a) – De la croissance extensive à la croissance intensive

1. Robert Solow a été le premier à proposer un modèle formel de la croissance en 1956. D'inspiration néoclassique, ce modèle se fonde sur une fonction de production à deux facteurs : le travail et le capital. La production (Y) résulte donc exclusivement de la mise en combinaison d'une certaine quantité de capital (K) et de travail (L). Une fonction de production est une formule mathématique qui met en relation le PIB obtenu et la quantité des deux facteurs mis en œuvre pour l'obtenir.

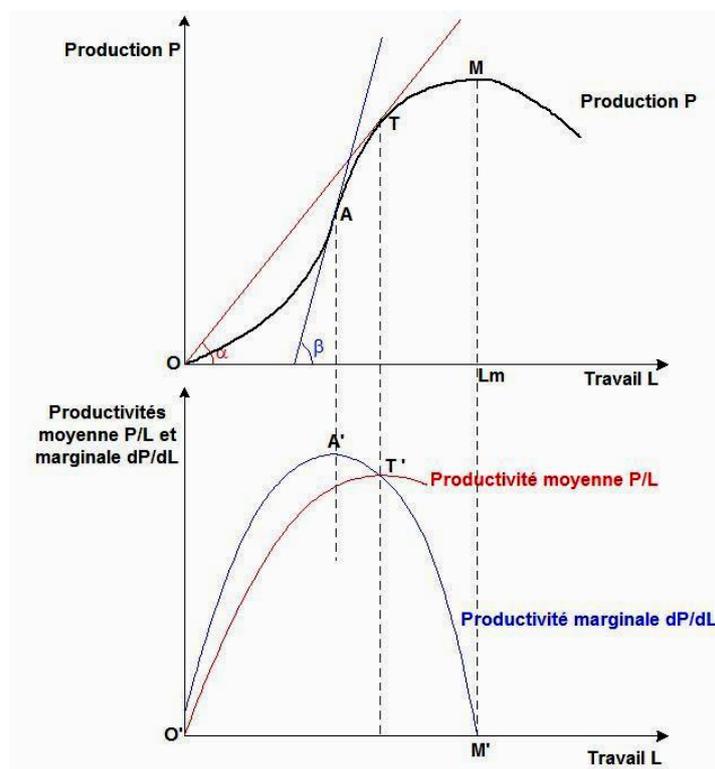
$$Y = f(K, L)$$

Ce modèle repose sur trois hypothèses :

- ✓ 1<sup>ère</sup> hypothèse : Les rendements factoriels sont décroissants. Ceci signifie que lorsque l'on augmente les quantités d'un facteur (exemple, le nombre de travailleurs) sans augmenter l'autre facteur (le capital), la production de chaque salarié supplémentaire (rendement ou productivité marginale) va, au départ, être plus élevée grâce à une meilleure division du travail jusqu'à un point de saturation à partir duquel il y a trop de travailleurs dans l'atelier (point A' sur le graphique). Ensuite, les rendements deviennent décroissants ce qui revient à dire que la production va augmenter de moins en moins vite (voir le segment AM sur le graphique).

Facteur capital	Facteur travail	Production totale	Productivité ou rendement moyen du travail	Productivité ou rendement marginal du travail
2	1	10	10	10
2	2	26	13	16
2	3	45	15	19
2	4	64	16	19
2	5	75	15	11
2	6	84	14	9
2	7	91	13	7

Dans cet exemple, le facteur capital reste constant (2 machines) et le facteur capital augmente d'une unité, ce qui signifie que l'entreprise embauche un travailleur supplémentaire d'une période à l'autre. Avec deux travailleurs, la production totale est de 26 biens, soit une productivité ou un rendement moyen de 13 biens par travailleur. Le deuxième travailleur a fait passer la production de 10 biens à 26. Sa productivité ou son rendement marginal est de 16 (26 – 10). A partir du cinquième travailleur, la production continue à croître mais moins fortement alors que la productivité du 5<sup>ème</sup> travailleur embauché diminue car il y a trop de travailleurs pour deux machines seulement. Les phénomènes d'encombrement apparaissent. Les rendements factoriels deviennent décroissants. Ainsi, si on suit cette idée, la croissance de la production ne peut tendre que vers un « état stationnaire » (Ricardo) et tous les pays vont peu à peu converger vers cet « état stationnaire ».



- ✓ **2<sup>ème</sup> hypothèse** : Les rendements d'échelle sont constants. Dans ce cas on augmente dans la même proportion les deux facteurs de production (un doublement de la quantité de travail et de la quantité de biens d'équipement, par exemple). Si la production augmente au même rythme que les facteurs (elle doublera dans cet exemple), on dira que les **rendements d'échelle sont constants**. **La croissance est extensive**. Elle dépend uniquement de l'augmentation de la quantité des facteurs. Si, en revanche, la production augmente plus vite que la quantité de facteurs (elle triple, par exemple), on parlera de rendements d'échelle croissants. **La croissance devient intensive** c'est-à-dire qu'elle repose en partie sur l'augmentation de la productivité des facteurs.

- Exemple : La quantité de travail et de capital double => la production double = rendement d'échelle constant = **croissance extensive**
- Exemple : La quantité de travail et de capital double => la production triple = rendement d'échelle croissant = **croissance intensive**

**Rendement d'échelle croissant** = Croissance de la quantité de facteurs < Croissance du PIB

**Rendement d'échelle constant** = Croissance de la quantité de facteurs = Croissance du PIB

**Rendement d'échelle décroissant** = Croissance de la quantité de facteurs > Croissance du PIB

- ✓ **3<sup>ème</sup> hypothèse** : **Le marché des facteurs est en concurrence pure et parfaite** : les facteurs de production sont en concurrence (atomicité) ; ils sont homogènes et on peut remplacer l'un par l'autre (capital et travail sont substituables) ; les facteurs de production sont mobiles et en plein emploi. En effet, si le chômage se développe sur le marché du travail, l'offre de travail des salariés étant supérieure à la demande de travail des entreprises, le salaire réel (le prix du travail) va diminuer, ce qui baisse les coûts de production et accroît les profits des entrepreneurs. Ils sont donc incités à investir, et donc à embaucher les travailleurs en surnombre. Parallèlement certains salariés se retirent du marché car ils trouvent le salaire trop bas par rapport à la valeur de leur temps libre. Le marché redevient très rapidement en plein emploi. Le chômage n'est que transitoire. On suppose donc dans ce modèle que les machines et les travailleurs sont pleinement utilisés à long terme.

- De nombreuses études empiriques (Denison, Carré-Dubois-Malinvaud, Maddison...) ont montré que **la croissance du volume de la production est toujours supérieure à l'augmentation de la quantité des facteurs**. On parle de **croissance intensive** lorsque l'augmentation durable de la production repose principalement sur l'augmentation de la productivité des facteurs de production (travail et capital) et non sur la simple augmentation de la quantité des facteurs. Les rendements d'échelle sont donc croissants.
- C'est donc l'augmentation de la productivité globale des facteurs (la PGF)** qui va expliquer une bonne partie de la croissance obtenue. La productivité globale des facteurs peut se définir comme *le rapport entre une production et les ressources mises en œuvre pour l'obtenir*. Elle permet de mesurer l'efficacité de la combinaison productive. La croissance de la productivité globale des facteurs est la partie de la croissance de la production qui n'est expliquée ni par la croissance de l'emploi, ni par la croissance du stock de capital productif.

**Productivité globale des facteurs = PIB/Dépenses relatives aux facteurs de production**

- La hausse de la productivité globale des facteurs**, parfois qualifiée de « **résidu inexpliqué** » (ou « **résidu de Solow** »), **ne peut s'expliquer que par le « progrès technique » au sens large**, dont les déterminants sont essentiellement **l'innovation** et les **progrès organisationnels**. Robert Solow attribue donc ces gains de productivité au **progrès technique**. Comme il ne connaît pas l'origine de ce progrès technique, il va considérer qu'il « **tombe du ciel** ». **La croissance devient « exogène »** au modèle, c'est-à-dire qu'elle ne peut pas être expliquée par le modèle lui-même. La fonction de production devient donc :

$$\text{Taux de croissance du PIB} = a \times \text{Taux de croissance du volume de travail} + b \times \text{Taux de croissance du volume de capital} + \text{Taux de croissance de la productivité globale}$$

**$a + b = 1$  (a = part des salaires dans le PIB et b = part des profits dans le PIB)**

**Contribution des facteurs à la croissance (Taux de croissance annuel moyen en % du PIB et points de croissance)**

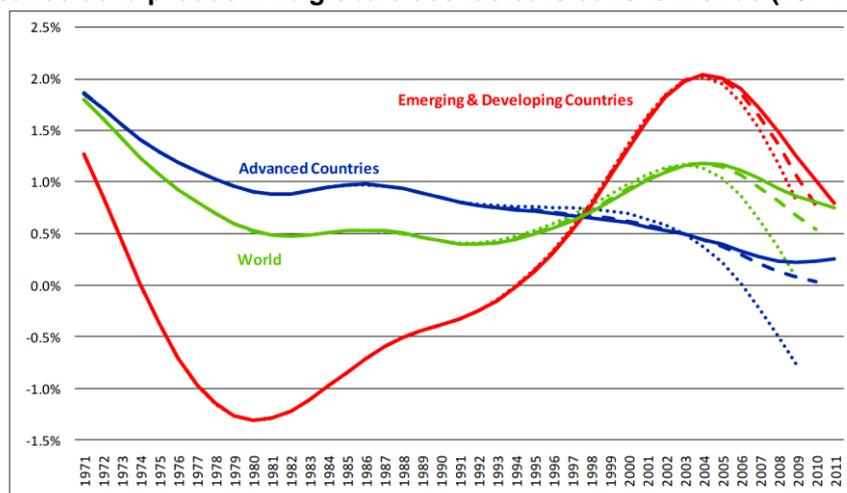
	1966-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2011
<b>Etats-Unis</b>					
<b>PIB</b>	3,4	3,2	3,1	3,7	<b>1,7</b>
<b>Travail</b>	1,6	1,6	1,7	1,2	<b>0,3</b>
<b>Capital</b>	0,6	0,5	0,3	1,1	0,9
<b>Résidu</b>	1,2	1,1	1,1	1,4	0,5
<b>Part du résidu</b>	<b>35,3%</b>	<b>34,4%</b>	<b>35,5%</b>	<b>37,8%</b>	<b>29,4%</b>
<b>Zone Euro</b>					
<b>PIB</b>	5,0	3,2	2,4	2,0	1,2
<b>Travail</b>	- 0,7	- 0,6	0,1	0,1	0,3
<b>Capital</b>	1,8	1,4	0,7	0,8	0,9
<b>Résidu</b>	3,8	2,4	1,5	1,2	0,0
<b>Part du résidu</b>	<b>76,0%</b>	<b>75,0%</b>	<b>62,5%</b>	<b>60%</b>	<b>0%</b>

(Source : Roland Doehrn, « Euren study Potential Growth in Europe : How to measure it and how to boost it ? » actualisé 2012)

**Lecture** : Entre 2001 et 2011, le travail a contribué pour 0,3 point à la hausse de 1,7% par an en moyenne du PIB américain. Il explique donc 17,6% de la croissance obtenue.

- ✓ **Aux Etats-Unis, la croissance est plus extensive** car ils ont une croissance démographique supérieure et ils ont pris de l'avance en matière de progrès technique. Le « résidu » n'explique qu'un tiers de la croissance obtenue puisqu'il représente 1,1 point des 3,2% de la croissance annuelle obtenue entre 1971 et 1980, par exemple. Cette croissance est donc « riche en emplois ». Cependant, depuis le milieu des années 1990, la croissance des Etats-Unis est devenue plus intensive avec la diffusion des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) puisque la productivité globale des facteurs explique près de 40% de la croissance entre 1991 et 2000.
  - ✓ **En Europe, la croissance est plus intensive** puisque la hausse de la productivité des facteurs explique près des trois-quarts de la croissance jusqu'au milieu des années 1990 (3,8 points pour une croissance annuelle moyenne de 5% entre 1966 et 1970). L'Europe rattrape son retard en matière de productivité. La croissance est « pauvre en emplois » à cette époque. Cependant, à partir des années 1990, la croissance européenne devient plus extensive. Entre 1996 et 2011, la croissance des emplois explique à elle seule un quart de la croissance du PIB.
5. **Le modèle néoclassique de Solow permet de faire trois prédictions :**
- ✓ **Il montre le rôle important du progrès technique** dans la croissance et de l'accumulation du capital qui en permet la diffusion. Ce sont les gains de productivité qui vont être les principaux déterminants de la croissance future des pays développés et des pays émergents.
  - ✓ **Les pays moins développés auront un taux de croissance plus élevé que les pays développés.** Ils ont en effet accumulé moins de capital, et connaissent donc des rendements décroissants plus faibles, c'est-à-dire que toute augmentation de capital y engendre une augmentation de la production proportionnellement plus forte que dans les pays riches. On fait donc l'hypothèse d'une **convergence conditionnelle**. Le rattrapage actuel de la Chine et de l'Inde semble donner raison à la théorie.

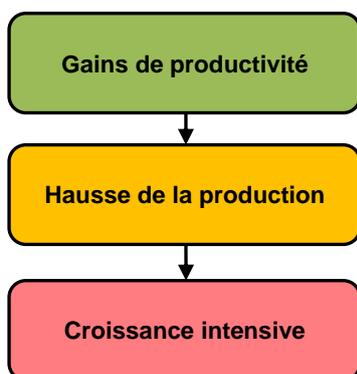
**Croissance de la productivité globale des facteurs dans le monde (1971-2011)**



- ✓ En raison des rendements décroissants des facteurs de production, les économies vont atteindre un point où toute augmentation des facteurs de production n'engendrera plus d'augmentation de la production. Ce point correspond à l'**état stationnaire** de Ricardo. Solow note toutefois que cette troisième prédiction est irréaliste : en fait, les économies n'atteignent jamais ce stade, en raison du progrès technique qui accroît la productivité des facteurs.

## b) – Productivité du travail et croissance intensive

1. La **productivité** mesure donc l'efficacité des facteurs de production et de leur combinaison. La PGF est difficile à mesurer car il est difficile d'additionner le capital utilisé et le travail utilisé. Pour la plupart des économistes, une approximation de la PGF est le résidu de la croissance, autrement dit la part de la croissance qui n'est pas explicable par l'évolution de la quantité des facteurs de production. On l'assimile souvent au rôle du progrès technique.



2. Face aux difficultés rencontrées dans la mesure de la productivité globale des facteurs, les économistes préfèrent étudier la **productivité apparente du travail** qui correspond à la *quantité de biens ou à la valeur ajoutée créée par un travailleur dans un temps donné (un an ou une heure)*. Elle est dite **apparente** parce qu'il est difficile d'attribuer la productivité obtenue aux seuls efforts des travailleurs. Ils ont pu bénéficier d'équipements modernes pour réaliser leur performance. Lorsqu'on analyse la productivité du travail, il faut distinguer :
  - ✓ **Le niveau de productivité** qui correspond à la quantité de biens et de services ou la valeur ajoutée qu'un travailleur réalise en un an (productivité par tête) ou en une heure de travail (productivité horaire).
    - Si on raisonne en terme de quantité, on parlera de **productivité physique** ou de **rendement** (10 voitures par an et par travailleur par exemple dans le cas de la productivité du travail) ;

**Productivité physique par tête = Quantités produites/Nombre de travailleurs**

**Productivité physique horaire = Quantités produits/Quantité de travail**

- Si on raisonne en valeur ajoutée exprimée en unité monétaire, on parlera de productivité apparente du travail (100 € de valeur ajoutée par heure de travail, par exemple).

**Productivité par tête apparente du travail = PIB/Actifs occupés ou PIB/Emploi**

**Productivité horaire apparente du travail = PIB/Quantité de travail**

- ✓ **Les gains de productivité** correspondent à l'augmentation du niveau de la productivité. Ils peuvent être calculés de deux façons :
    - **En valeur absolue** : si le niveau de productivité passe de 100 € par heure à 150 €, le gain de productivité est de 50 €.
    - **En valeur relative** : dans l'exemple précédent, le gain de productivité est de 50%.
3. On peut donc relier le niveau de la production et le niveau de la productivité du travail. En effet, la croissance du potentiel de production d'une économie ne peut emprunter que deux canaux : l'augmentation de quantité de travail (la main-d'œuvre disponible et la durée annuelle effective du travail) et l'augmentation de la productivité du travail.

**PIB = Productivité par tête du travail x Emploi**

**PIB = Productivité horaire du travail x Emploi x Durée annuelle du travail**

4. Lorsqu'on observe l'évolution de la productivité du travail dans les pays développés depuis 1950, on peut faire trois constats :

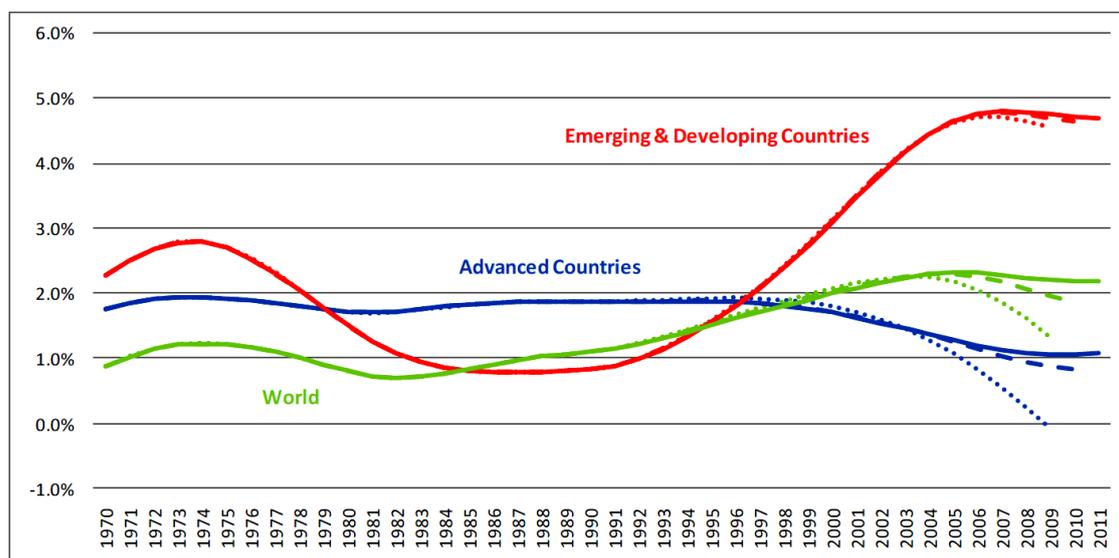
**Evolution du PIB et de la productivité apparente du travail dans les principaux pays industrialisés**

	1950	1973	2011	Tcam % 1950-1973	Tcam % 1973-2011
<b>PIB en milliards de \$ 2011 PPA</b>					
- Etats-Unis	2 264	5 500	14 988	3,9	2,7
- Japon	266	2 050	4 589	9,2	2,1
- Zone Euro	1 538	5 320	11 648	5,5	2,2
<b>Productivité du travail par tête en \$ 2011</b>					
- Etats-Unis	37 250	62 801	<b>105 969</b>	2,3	1,4
- Japon	7 033	36 850	73 515	7,5	1,8
- Zone Euro	15 840	44 647	79 290	4,6	1,5
<b>Productivité du travail horaire en \$ 2011</b>					
- Etats-Unis	19,5	34,9	<b>62,1</b>	2,6	1,5
- Japon	3,4	17,0	42,6	7,2	2,4
- Zone Euro	7,5	23,1	45,8	3,0	1,8

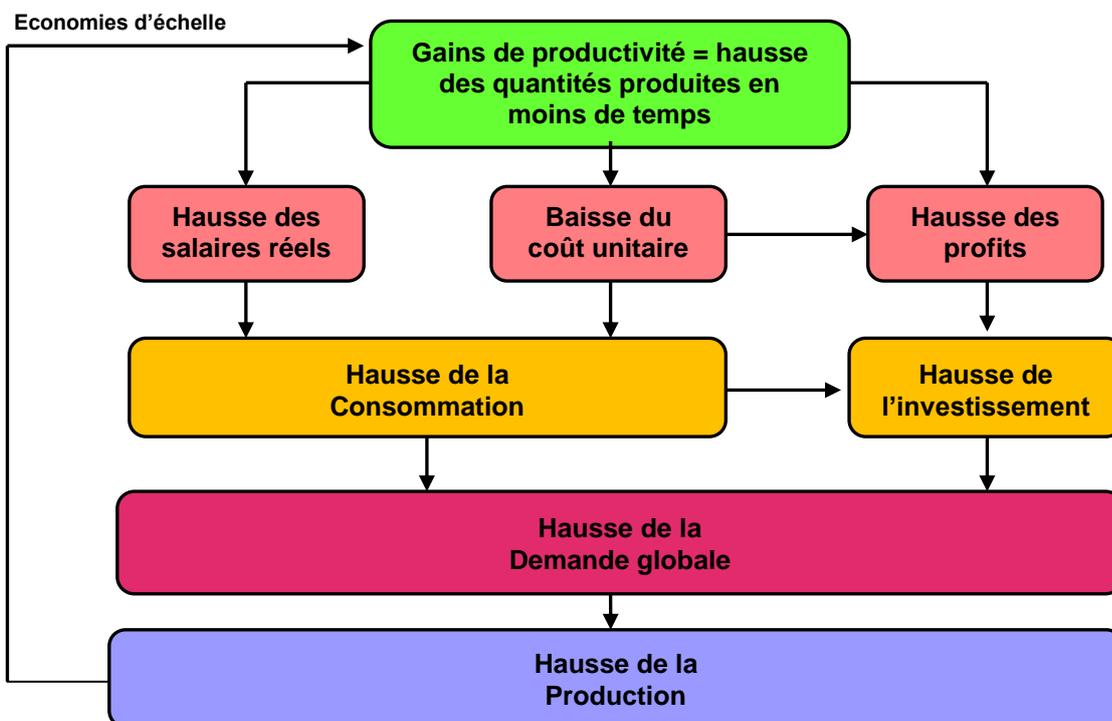
**Lecture :** En 2011, un travailleur américain produisait en moyenne 105 969 dollars de valeur ajoutée, évaluée en PPA de 2011, soit 62,1 dollars par heure de travail.

- ✓ Les travailleurs américains ont la productivité par tête la plus élevée de celle des pays développés. En 2011, elle est supérieure de près de 44% à celle des travailleurs des pays de la Zone Euro et de 44% à celle d'un japonais. Ceci révèle la supériorité technologique et organisationnelle des américains.
- ✓ Cependant, ce sont les japonais qui ont connu les gains de productivité les plus élevés depuis 1950 (+ 7,5% par an en moyenne contre 4,6% pour les européens 2,3% pour les américains entre 1950 et 1973) même si leur rattrapage ne leur a pas encore permis d'atteindre les niveaux de productivité américains et européens.
- ✓ Enfin, les gains de productivité ont diminué depuis les années 70, ce qui ne signifie pas que la productivité diminue mais qu'elle augmente moins vite. Ainsi, aux Etats-Unis, la productivité par tête a augmenté de 1,4% par an en moyenne entre 1973 et 2011 contre 1,5% par an en moyenne pour les européens. L'Europe et le Japon ont rattrapé peu à peu le retard qu'ils avaient vis-à-vis de la productivité américaine pendant les « Trente glorieuses » mais ce rattrapage a pris fin au milieu des années 1980.
- ✓ En revanche, la croissance des pays émergents repose de plus en plus sur les gains de productivité du travail :

**Gains de productivité du travail dans le monde (1971-2011)**



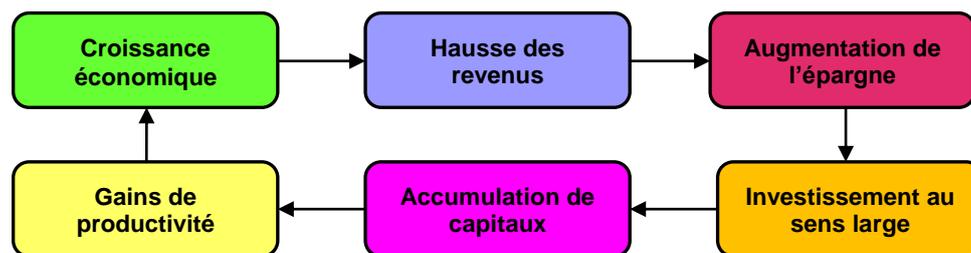
5. **Les gains de productivité entraînent une accélération de la croissance effective.** Ils agissent sur l'offre de produits puisqu'ils permettent d'en fabriquer plus avec autant de travailleurs et de machines. Ils agissent aussi sur la demande de produits à la fois par le pouvoir d'achat qu'ils permettent de distribuer et par l'investissement qu'ils ont permis de financer. Ils entretiennent donc un **cercle vertueux de la croissance**. En effet, en produisant davantage en moins de temps, on augmente les richesses produites par travailleurs tout en diminuant le coût de fabrication puisqu'il faut moins de temps pour les produire. Les gains de productivité vont donc être partagés entre :
- ✓ **Les salariés** qui vont pouvoir réclamer une hausse de leurs **salaires réels** (pouvoir d'achat du salaire) puisqu'ils sont plus productifs. La hausse du salaire réel récompense leur plus grande efficacité. Elle ne se traduit par une hausse du coût salarial unitaire si elle égale aux gains de productivité. Ainsi, un travailleur produisant 10 produits à l'heure et étant payé 10€ de l'heure coûte (10/10) 1€ par produit. Si sa productivité double et que son salaire ne bouge pas, le produit coûtera en salaire 0,5€. Si son salaire passe à 15€, le produit coûtera en salaire 0,75€, soit une baisse du coût unitaire. Si son salaire double, le coût salarial unitaire restera inchangé à 1€.
  - ✓ **Les entreprises** qui vont augmenter leurs **profits** d'une part parce qu'elles vont vendre davantage et d'autre part parce que le coût de production unitaire diminue à la condition que le salaire réel progresse moins vite que la productivité par tête. Ainsi, si une entreprise vend un produit 10€ hors taxe pour un coût unitaire de 8€ dont la moitié est due au salaire, sa marge bénéficiaire est de 2€. Si la productivité du travail double, le coût unitaire passe à 6€ sans augmentation de salaire et la marge bénéficiaire passe à 4€ par produit si l'entreprise ne baisse pas son prix. Si le salaire augmente de 50%, la marge bénéficiaire est de 3€. Si le salaire double, la marge bénéficiaire reste la même pour un prix inchangé.
  - ✓ **Les consommateurs** car les entreprises vont pouvoir répercuter une partie de la baisse des coûts unitaires (si le marché est concurrentiel) sur les prix. Ainsi, dans l'exemple précédent, un doublement de la productivité sans augmentation de salaire permet à l'entreprise de faire passer le prix de 10€ à 8€ sans baisse de sa marge bénéficiaire qui reste à 2€ puisque son coût unitaire est passé de 8€ à 6€. Cette baisse des prix augmentera le pouvoir d'achat des consommateurs et la compétitivité-prix des firmes ce qui dynamisera la demande et la production.
  - ✓ **L'Etat** va bénéficier de cette amélioration de la situation économique en voyant ses recettes fiscales et sociales augmenter ce qui lui permettra de mener à bien des politiques de soutien à la croissance. En effet, la hausse des ventes dues aux gains de productivité (plus de produits à vendre et des prix plus bas) va se traduire par des rentrées de TVA supplémentaires. De même, la hausse des salaires et des profits va se traduire par une hausse des recettes de l'impôt sur le revenu et sur le bénéfice.



## C – **Quels sont les facteurs des gains de productivité ?**

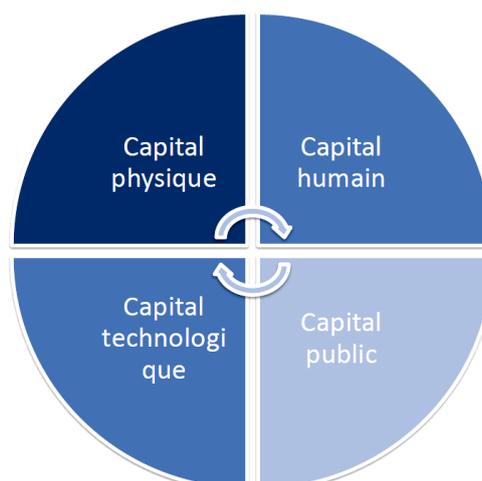
### a) – **Du progrès technique « exogène » à la croissance « endogène »**

1. Après avoir mis en évidence le rôle joué par les gains de productivité dans la croissance économique d'un pays, il faut s'interroger sur la source de ces gains de productivité. Les économistes considèrent que le progrès technique au sens large est le principal responsable de cette hausse du niveau de productivité. Le progrès technique peut être défini, dans un premier temps, comme *l'ensemble des éléments qui permettent d'améliorer les méthodes de production et d'accroître la productivité*.
2. Robert Solow considèrait le résidu, c'est-à-dire les gains de productivité globale des facteurs, ne pouvait être expliqué par son modèle. Il était **exogène** au modèle. Il attribuait donc ces gains de productivité au progrès technique qui « tombait du ciel » c'est-à-dire qu'il résultait de découvertes qui sont aléatoires.
3. Les théories récentes de la croissance endogène cherchent à construire des modèles qui expliquent l'apparition du progrès technique. Ces modèles ont été développés à partir des années 1980, notamment par Paul Romer (1986), Robert Barro (1991), Robert Lucas (1988) ou Philippe Aghion et Peter Howitt (1998). Ils se fondent sur l'hypothèse que **la croissance génère par elle-même le progrès technique**. Le progrès technique est donc « **endogène** » à la croissance de la production. Cette analyse se trouvait déjà chez Schumpeter puisqu'il affirmait que les innovations progressives résultent de l'amélioration des innovations précédentes. Dans un pays qui s'enrichit grâce à la croissance, le comportement rationnel des agents économiques va produire des « **externalités positives** » c'est-à-dire des *avantages procurés aux autres agents économiques sans qu'ils en aient à payer le coût*.
4. La croissance économique trouve donc sa source dans l'accumulation de différentes formes de capitaux (technologique, expérience et savoir-faire, éducation et formation professionnelle, infrastructures publiques...) utilisés par les différents agents économiques. La croissance dépend donc de **l'accumulation de capital au sens large** selon la fonction de production  $Y = AK$  de Sergio Rebelo (1991).



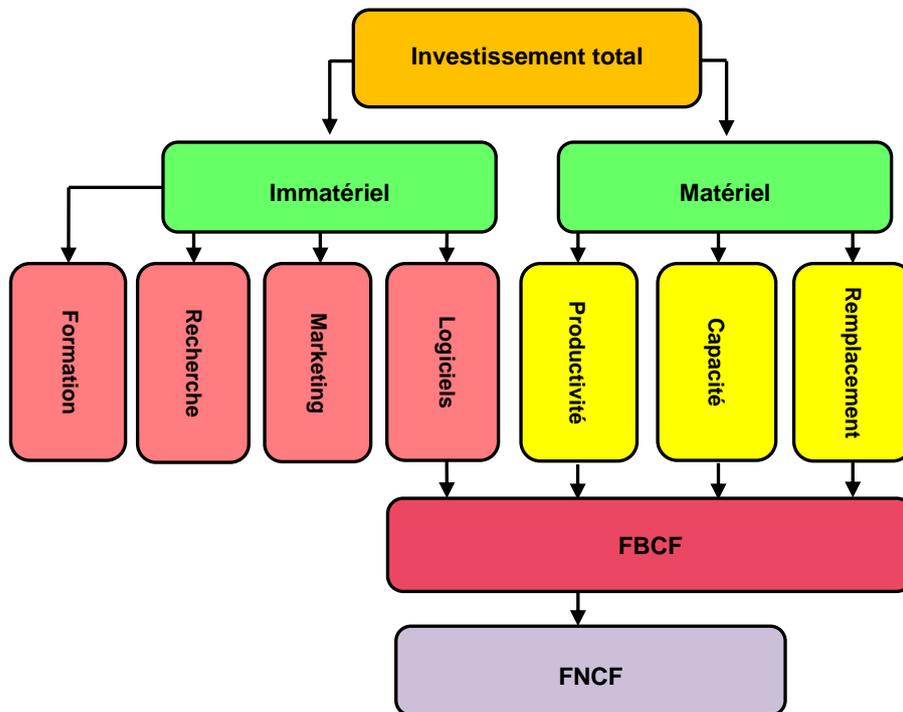
4. L'accumulation du capital concerne quatre types de capitaux qui interagissent :

- ✓ **Le capital physique** c'est-à-dire *le capital fixe et le capital circulant* des entreprises privées ;
- ✓ **Le capital humain** se définit comme *l'ensemble des capacités productives qu'un individu acquiert par l'accumulation de connaissances ou de savoir-faire généraux ou spécifiques*. Cette notion a été développée par Gary Becker. Elle repose sur l'idée que le travail peut-être assimilé à une forme de capital, dont les principales caractéristiques sont le niveau de formation, de qualification, la santé, etc.
- ✓ **Le capital technologique** correspond au *stock des connaissances scientifiques et techniques permettant d'accroître la productivité globale des facteurs ou de créer de nouveaux produits*. Dans ce capital technologique sont intégrés les brevets, les secrets de fabrication, les fruits de la recherche et le système de partage de la connaissance.
- ✓ **Le capital public** correspond à *l'ensemble des infrastructures publiques offertes par l'Etat et les collectivités locales* (Ecole, universités, routes, canaux, aéroports,...).



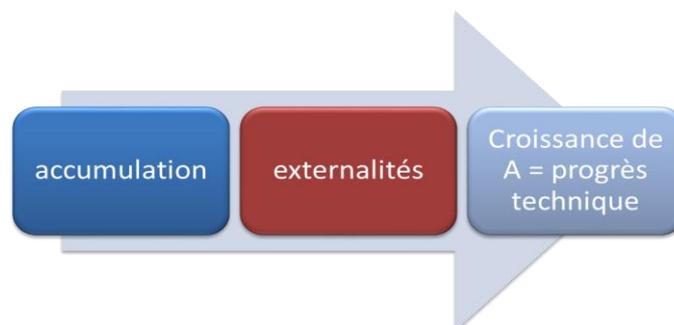
5. Cette accumulation du capital dépend du rythme des investissements au sens large. L'achat de machines, de véhicules, de bâtiments est considéré comme de l'investissement matériel (les actifs sont corporels). Les investissements immatériels représentent l'achat de services qui contribuent à l'augmentation de la production et de la productivité. Ils sont considérés par la comptabilité nationale comme des consommations intermédiaires à l'exception des logiciels qui, depuis 1995, entrent dans la FBCF. Les investissements dans les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) ont favorisé l'essor de ce type d'investissement. Ils comprennent :

- Les dépenses de formation qui augmentent l'efficacité des travailleurs ;
- Les dépenses de marketing qui augmentent les ventes ;
- Les dépenses de recherche-développement qui influent sur l'innovation et le progrès technique ;
- Les dépenses de logiciels qui rendent les équipements plus efficaces.
- Les autres dépenses (frais de prospection pétrolière, achat d'œuvres littéraires et artistiques).



6. Cette thèse de la croissance endogène remet en cause la théorie libérale néo-classique sur plusieurs points :

- ✓ **1<sup>er</sup> point** : La croissance est un phénomène cumulatif et continu. La croissance fournit des ressources financières et immatérielles qui vont soutenir les investissements matériels et immatériels. Les économies ne vont donc pas tendre vers un état stationnaire. Elles ne sont pas soumises aux aléas d'un progrès technique qui tomberait du ciel. Elles profitent de la vitesse acquise pour continuer à se développer. La forte croissance des Etats-Unis dans les années 1990-2007 a pu faire croire à la validité de cette thèse.
- ✓ **2<sup>ème</sup> point** : Les rendements factoriels ne sont pas décroissants mais constants. Ceci revient à dire qu'une augmentation d'un facteur de production (le travail) sans que l'autre augmente se traduira par une hausse de la production proportionnelle car les travailleurs auront incorporé des connaissances qui leur permettront de produire avec plus d'efficacité et de repousser les barrières des rendements factoriels décroissants.
- ✓ **3<sup>ème</sup> point** : Les rendements d'échelle ne sont pas constants mais croissants grâce aux externalités positives. Une hausse de 2% de la quantité de travail et de la quantité de capital provoquera une hausse du PIB de 3%, par exemple, ce qui diminuera le coût unitaire de production (moins de quantité de travail et de capital par produit).



- ✓ **4<sup>ème</sup> point** : La croissance endogène contredit l'idée de la convergence des économies. En effet, plus un pays est développé, plus il a les moyens pour accroître et diffuser le progrès technique. La croissance, si elle génère du progrès technique, n'a donc plus de limite. À travers le progrès technique, la croissance constitue un processus qui s'auto-entretient.

## b) – Le rôle du capital technologique

### 1 – Qu'est-ce que le capital technologique ?

1. **Le capital technologique** correspond au *stock des connaissances scientifiques et techniques permettant d'accroître la productivité globale des facteurs ou de créer de nouveaux produits*. Dans ce capital technologique sont intégrés les brevets, les secrets de fabrication, les fruits de la recherche et le système de partage de la connaissance. On peut considérer ce stock de connaissances comme **un bien public ou bien collectif pur** pour deux raisons :
  - ✓ **Il y a non-rivalité** : l'utilisation d'une idée par un producteur pour accroître son efficacité n'empêche pas les autres de l'utiliser. Alors que la même unité de travail ou de capital ne peut être utilisée par de multiples producteurs, la même idée peut être utilisée par beaucoup, ce qui potentiellement accroît la productivité de chacun. Le brevet peut bien sûr ralentir ce processus d'acquisition mais il n'a qu'une durée limitée (20 ans) et peut être dépassé par des procédés concurrents.
  - ✓ **Il y a non exclusion** : une fois que le bien public est produit, tout le monde peut en bénéficier. Les connaissances se diffusent rapidement et sont accessibles gratuitement ou quasi gratuitement à tous (le rôle des revues scientifiques, le rôle d'Internet, le rôle de l'enseignement public...).

#### Classification des biens

	Exclusion	Non-exclusion
Rivalité	Bien privé	Bien public impur ou Bien commun
Non rivalité	Bien de club ou Bien à péage	Bien public pur ou Bien collectif pur

2. **L'accumulation du stock de connaissances dégage des externalités positives**. En effet, une nouvelle idée, un nouveau savoir, un nouveau savoir faire, va enrichir la population sans qu'elle en ait à payer le coût. Les techniques nouvelles vont se diffuser rapidement et améliorer l'efficacité de l'économie dans son ensemble. Les rendements d'échelle vont devenir croissants. Plus le stock de connaissances est important, plus la population est éduquée (cf. le capital humain) et plus de nouvelles connaissances vont apparaître ce qui renforce le dynamisme des économies développées.

### 2 – Comment s'accroît le stock de connaissance ?

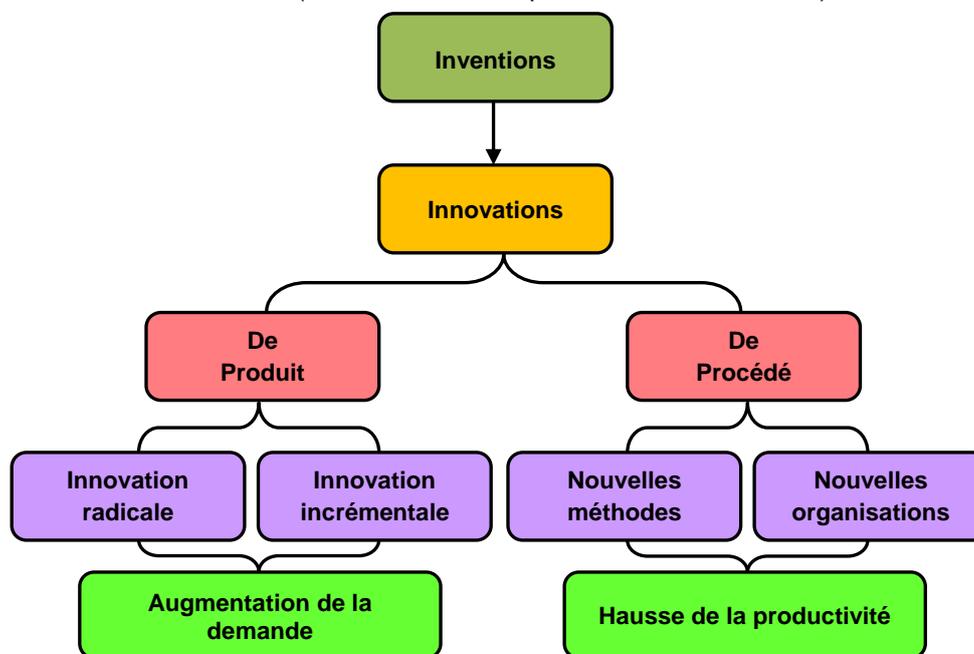
1. **L'économiste autrichien Joseph Aloïs Schumpeter** (1883-1950) a souligné le rôle principal du progrès technique dans la croissance économique. Dans un sens plus large, il considère que le progrès technique englobe les différentes formes d'innovations mises en œuvre par l'entrepreneur, lesquelles peuvent concerner aussi bien la fabrication d'un produit nouveau, la mise en œuvre de nouvelles méthodes d'organisation de la production, ou l'ouverture de nouveaux débouchés. On peut donc définir **le progrès technique comme la somme des innovations**.

$$\text{Progrès technique} = \sum \text{des innovations}$$

- ✓ **Une innovation** correspond à *l'introduction dans le processus de production et sur un marché d'une invention*. Elle désigne l'application industrielle et commerciale d'une invention. C'est donc l'entrepreneur ou l'entreprise qui est responsable de l'innovation. Elle se situe en aval de l'invention.
  - ✓ **Une invention** est *le résultat d'une découverte ou d'une idée nouvelle qui pourra prendre la forme d'un produit ou d'un procédé nouveau*. C'est le chercheur ou le savant qui découvre des inventions lorsqu'il émet des idées ou des principes explicatifs nouveaux qui se réalisent en nouveautés.
2. **J.A. Schumpeter distinguait cinq types d'innovations** qui avaient pour effet de rendre obsolètes les secteurs anciens de production ou les anciens produits et de les remplacer par de nouveaux secteurs et de nouveaux produits qui relançaient la croissance à long terme (processus de « **destruction créatrice** ») :
    - Un nouveau produit (le téléphone mobile...);
    - Une nouvelle méthode de production ou de vente (la découpe au laser, la vente sur Internet...);
    - Une nouvelle organisation de l'entreprise (la sous-traitance, la filialisation, le monopole...);
    - Un nouveau marché pour un produit existant (le marché de l'ADN pour déterminer la filiation...);
    - Un nouveau composant intermédiaire pour un produit (les terres rares pour le téléphone, le carbone pour les avions...).

3. L'OCDE, en 1992, dans le Manuel d'Oslo a considéré que seules les innovations de produit ou de prestation (création d'un nouveau produit ou offre d'une nouvelle prestation commerciale ou de service) et les innovations de procédés (mise en œuvre de nouvelles techniques pour la production de biens ou la réalisation de prestations de services) pouvaient être considérées comme faisant partie du progrès technique au sens strict. Cependant, en 2005, la dernière version du Manuel d'Oslo ajoute les innovations organisationnelles qui ont également une influence sur les gains de productivité et la baisse des coûts de production qui permettent l'élargissement de la taille des marchés. Ces innovations concernent :

- L'organisation du travail (fordisme, taylorisme...);
- L'organisation de la production (juste à temps, qualité totale, cercles de qualité...);
- L'organisation des relations interentreprises (sous-traitance, coopération...);
- L'organisation de la distribution (mise en franchise, promotion sur Internet...).



4. Parmi ces innovations de produit, on a pris l'habitude de distinguer :

- ✓ Les innovations radicales ou majeures qui reposent sur une conception, des matériaux et un usage présentant des différences significatives par rapport aux produits antérieurs. L'automobile, le téléphone, le microprocesseur, ont été des innovations radicales.
- ✓ Les innovations incrémentales ou progressives ou mineures ne font qu'améliorer les performances, la composition et l'utilisation d'un produit existant. L'introduction des freins ABS dans une voiture ou d'un appareil photo dans le téléphone portable...sont des innovations incrémentales.

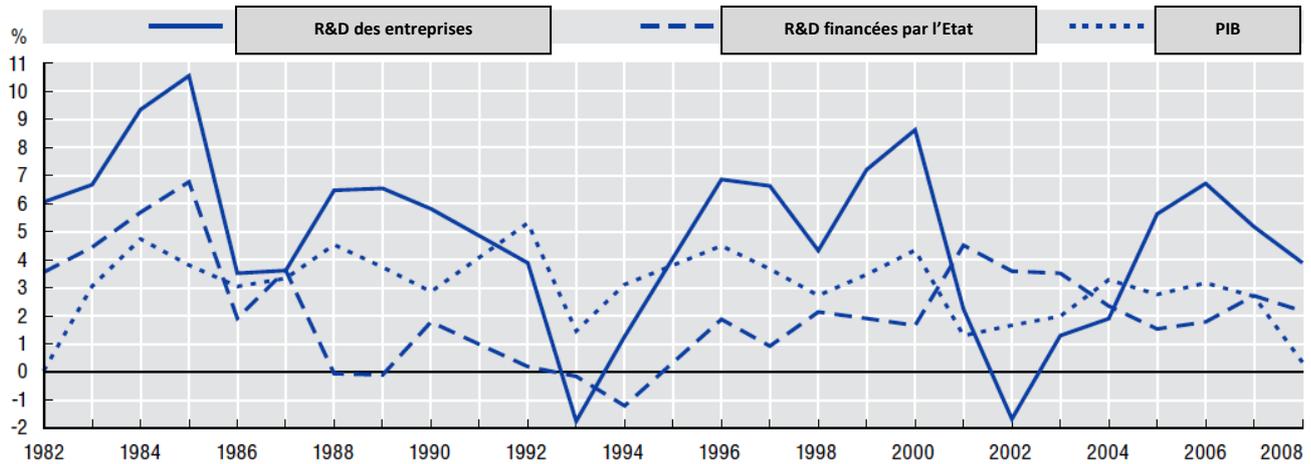
5. Les inventions et les innovations sont le fruit de la recherche. Elle s'exerce à trois niveaux :

- ✓ La recherche fondamentale élargit le champ des connaissances scientifiques en trouvant les principes de fonctionnement de la nature. En général, les découvertes de la recherche fondamentale ne sont pas brevetables. Elle est donc considérée comme un « bien public » car elle augmente le stock de connaissances de tous sans qu'ils en aient à payer le prix. C'est la raison pour laquelle elle est financée par l'Etat.
- ✓ La recherche appliquée est à l'origine d'une invention c'est-à-dire d'un procédé technique brevetable. Elle cherche des applications aux découvertes de la recherche fondamentale. Ainsi, la découverte des rayons laser a trouvé plusieurs applications dans la chirurgie, la découpe de textiles...
- ✓ La recherche développement met au point un produit ou un procédé directement utilisable (le prototype). Elle débouche en général sur brevet et est financée par les entreprises.

### 3 – En quoi l'accumulation du stock de connaissance favorise-t-il les gains de productivité ?

1. On constate une corrélation positive entre la croissance des dépenses de recherche-développement et la croissance du PIB. Cependant, cette corrélation peut être lue dans les deux sens.
  - ✓ La croissance de la R&D a une influence positive sur la croissance de la production en augmentant le nombre de produits vendus (nouveaux biens ou services) et la productivité des facteurs de production (nouveaux procédés).
  - ✓ Dans un autre sens, la croissance de la production peut augmenter les sommes disponibles au financement de la R&D (hausse des profits, hausse des recettes fiscales qui seront consacrés à la recherche).

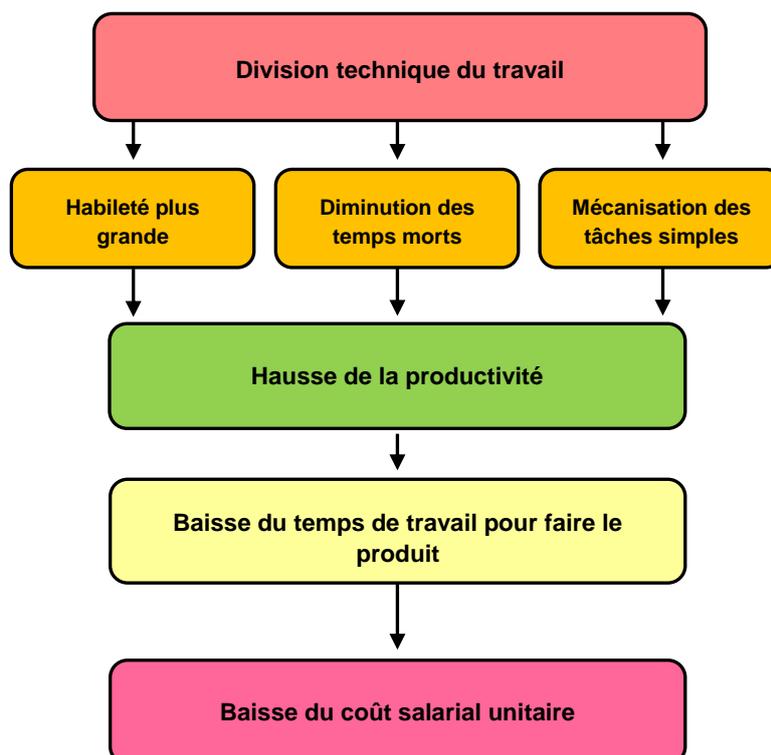
Croissance du PIB et croissance des dépenses de R&D dans les pays de l'OCDE entre 1982 et 2008 (Taux de croissance en %)



Source: OECD, Main Science and Technology Indicators Database, June 2011.

2. **Les innovations de procédé influencent favorablement les gains de productivité**, c'est-à-dire la hausse de la productivité du travail.

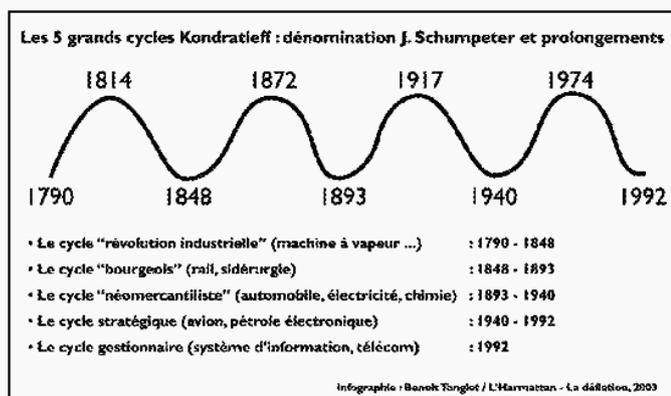
- ✓ **Les investissements dans du capital fixe qui incorpore du progrès technique**, en diffusant de nouvelles techniques de production, en installant des machines plus efficaces, en utilisant de nouveaux biens intermédiaires, augmentent l'efficacité du capital et du travail. Plus un pays investit, plus la diffusion du capital technologique sera importante.
- ✓ **Les innovations organisationnelles qui affinent la division technique du travail**, c'est-à-dire *la spécialisation des salariés dans des tâches particulières*, accroît la productivité. **C'est Adam Smith**, dans « *Recherche sur la nature et les causes de la richesse des nations* » (1776) qui, en décrivant la division technique du travail dans une manufacture d'épingles (exemple emprunté à l'encyclopédie de Diderot), va souligner **l'effet positif de la division technique** du travail sur les gains de productivité. En divisant la fabrication d'une épingle en 18 opérations, on obtient une augmentation considérable de la productivité pour trois raisons :
  - **L'effet d'apprentissage** (le « *learning by doing* » : apprendre en pratiquant) : En répétant sans cesse les mêmes gestes, les salariés **acquièrent de l'habileté**. Ils réalisent le produit en moins de temps ;
  - **La réduction des temps morts** (la « porosité du travail ») : en se spécialisant, les travailleurs réduisent les temps de fabrication qu'ils perdaient entre deux opérations (changement d'outils, déplacements). Le travail devient ainsi plus « intense » ;
  - **La mécanisation** : la simplicité des opérations permet d'inventer des machines simples qui aideront le travailleur à être plus rapide. La parcellisation rend le travail mécanisable.



#### 4 – Quel sont les effets des innovations sur les fluctuations de la croissance ?

1. **Joseph Alois Schumpeter (1883-1950)** dans son livre « *Théorie de l'évolution économique* » (1912) **faisait du progrès technique le facteur essentiel de la croissance et du changement social**. Mais, il est responsable aussi de son irrégularité. Il provoque une "**destruction créatrice**" c'est-à-dire que tout innovation va rendre *obsolescent les produits et les techniques du passé*. En conséquence, une innovation connaît un "**cycle de vie**" qui prend la forme d'une courbe en S : lancement, croissance, maturité, déclin. L'explication des crises, à partir des cycles Kondratiev semblent en effet correspondre à de grandes vagues d'innovation même si elles ne semblent pas correspondre totalement à la périodicité des révolutions industrielles. Depuis les années 1990, nous serions rentrés dans une phase ascendante (la forte croissance de l'économie mondiale) ce qui n'exclut pas des périodes courtes de ralentissement. La démonstration de Schumpeter repose sur plusieurs observations :
  - ✓ **L'économiste russe Kondratiev** avait découvert, dans « *Les vagues longues de la conjoncture* » (1926), l'existence de cycles longs d'une durée de 50 ans composés de deux phases :
    - **Une phase A** dans laquelle les prix, la production et la monnaie augmentent rapidement.
    - **Une phase B** dans laquelle ces variables augmentent moins rapidement ou diminuent.

Graphique 1 : Les 5 grands cycles Kondratieff :



- ✓ **Schumpeter va réutiliser les cycles Kondratiev et les expliquer à partir des grandes « vagues » d'innovation** qu'il a observée pendant les trois premières révolutions industrielles. Une vague d'innovation comprend des **innovations majeures** ou radicales (la machine à vapeur, l'électricité ou l'ordinateur) sur laquelle se greffe des **innovations mineures** (la photo numérique, l'autocuiseur, le téléphone portable...), le tout formant des « **grappes d'innovations** ».
  - **Dans la phase A**, une vague d'innovations, autour d'une innovation majeure, fait apparaître de nouveaux secteurs de production qui peu à peu remplacent les anciens. Durant cette période, la demande de biens est forte, ce qui permet une augmentation générale de la production. L'économie entre alors dans une phase de croissance. Les firmes et les pays qui ont innovés détiennent un monopole technologique qui leur assure une position hégémonique. Cependant, cette position de monopole ne va pas durer pour différentes raisons :
    - **D'une part, l'innovation est un « bien collectif pur »**, c'est à dire qu'elle prend la forme d'une information technique qui est accessible à tout le monde. Pour éviter le "**passager clandestin**", qui bénéficierait de l'invention sans en payer le prix, l'entrepreneur innovateur va obtenir un droit de propriété en déposant un brevet. Mais sa durée est limitée (20 ans en moyenne) et il est assorti d'une obligation d'usage (on ne peut pas laisser dormir un brevet). Tôt ou tard, l'innovation va être **copiée par les concurrents** qui sont attirés par les perspectives de profit et qui n'ont pas à supporter les coûts de recherche. Le marché de monopolistique devient concurrentiel.
    - **D'autre part, l'innovation, une fois utilisée par l'ensemble des agents économiques, atteint le stade de la saturation**. Elle doit être remplacée par une autre si l'entrepreneur innovateur veut conserver sa position de monopole.
  - **Dans la phase B**, on assiste à l'élimination des stocks, à la fermeture des entreprises et des filières les moins rentables et à la préparation d'une nouvelle vague d'innovations. En effet, lorsque l'innovation arrive à maturité, elle a tendance à se standardiser. D'autres firmes et d'autres pays entrent sur le marché. **La concurrence se fait plus vive**. Les grandes firmes, qui ont adopté une gestion routinière du progrès technique, sont attaquées par des firmes plus innovantes. L'offre devient supérieure à la demande. Les prix baissent. On assiste à une déconcentration des entreprises. Une nouvelle vague d'innovations va remettre en cause la structure de l'appareil productif. On entre dans une période de crise.

Ainsi la crise de 2008-2009 permettrait d'assainir l'économie, de passer par une phase de purge avant que la croissance soit restaurée. Parce que les périodes de croissance maintiendraient des emplois et des activités peu productives, la crise aurait un effet de destruction créatrice. Elle inciterait à une meilleure allocation des facteurs, contraignant les entreprises à se réorganiser, à innover et à investir de nouveaux marchés sous peine de disparaître. Une récession pousserait à la faillite les unités de production les moins productives (destruction) et libérerait ainsi des facteurs (capital, travail) pour des activités et des investissements plus productifs (création). De même, elle inciterait les entreprises à conserver leurs dépenses d'innovation, qui sont des dépenses de long terme, par conséquent moins pro-cycliques que les investissements productifs et plus rentables en période de crise.

## 2. Cependant, ce phénomène a aussi des effets négatifs pour l'emploi et l'innovation.

- ✓ **Les secteurs anciens qui disparaissent licencient des travailleurs souvent âgés dont les qualifications sont obsolètes.** Le chômage technologique se transforme en chômage de longue durée (plus d'un an) pour ces travailleurs qui ont besoin de se remettre à niveau par des stages de qualification pour être adaptés aux nouveaux emplois. D'où l'importance de la formation initiale et de la formation professionnelle tout au long de la vie qui devrait permettre une reconversion professionnelle plus aisée.
- ✓ **La destruction créatrice crée de l'incertitude qui peut bloquer les projets innovants.** Avec la hausse du chômage, les ménages augmentent leur épargne de précaution. La demande n'est pas au rendez-vous ce qui freine les investissements et les dépenses de recherche et développement.

## 3. Conclusion : les investissements en capital technologique ont donc un double effet sur la croissance :

- ✓ **D'une part, ils l'accélèrent pour trois raisons :**
  - **Les innovations de procédés et les innovations organisationnelles sont à l'origine des gains de productivité.** Elles permettent de produire plus en utilisant la même quantité de facteur (augmentation de l'offre de produits) tout en diminuant le coût de production unitaire (moindre quantité de travail contenue dans le produit) ce qui va faire baisser les prix, augmenter le pouvoir d'achat des consommateurs (augmentation de la demande de produits).
  - **Les innovations de produits améliorent les conditions de l'offre.** D'une part, parce que de nouveaux produits nécessitent des **investissements en capital fixe** pour les réaliser. D'autre part, parce que les nouveaux produits entraînent une **diversification de l'offre** qui va améliorer la compétitivité hors-prix des entreprises.
  - **Mais, les innovations de produits stimulent aussi la demande** car elles créent de nouveaux besoins qui vont augmenter la consommation, les exportations et les investissements (le succès de l'iPhone, par exemple). Ceci suppose que les gains de productivité soient équitablement répartis pour que les salariés et les consommateurs puissent acheter les nouveaux produits.
- ✓ **D'autre part, Il explique le caractère discontinu de la croissance** dû au phénomène de la « **destruction créatrice** ». Ce phénomène entraîne la disparition d'activités économiques du fait de l'émergence de nouvelles activités portées par des technologies plus performantes ; disparition de professions, chômage et créations d'emplois nouveaux ; mais aussi transformations des comportements socioculturels (acculturation, remise en cause de positions sociales liées aux activités obsolètes). Mais le progrès technique repousse toujours les frontières technologiques en développant de nouveaux secteurs d'activité (la « nouvelle économie » liée aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, par exemple).

### c) – **Le rôle du capital humain**

#### 1 – **Qu'est-ce que le capital humain ?**

1. **Le capital humain** se définit comme *l'ensemble des capacités productives qu'un individu acquiert par l'accumulation de connaissances ou de savoir-faire généraux ou spécifiques*. Le capital humain est l'ensemble des aptitudes, talents, qualifications, expériences accumulés par un individu qui déterminent en partie sa capacité à travailler ou à produire pour lui-même ou pour les autres. L'investissement en capital humain consiste alors à acquérir de nouvelles connaissances de nouveaux savoirs et savoir-faire de sorte à accroître la capacité productive et innovatrice de la main-d'œuvre. Ceci implique :
  - ✓ **La formation initiale** la plus longue possible pour avoir le stock de connaissances le plus efficace non seulement en matière de compréhension et de maîtrise des savoirs faire professionnels mais aussi en matière d'entretien de sa santé.
  - ✓ **La formation par apprentissage** qui s'acquiert dans l'activité professionnelle ou au cours des expériences de la vie.
  - ✓ **La formation professionnelle** organisée par l'entreprise qui donne au salarié des compétences spécifiques qui ne sont pas toujours transférables dans une autre activité ou une autre entreprise.

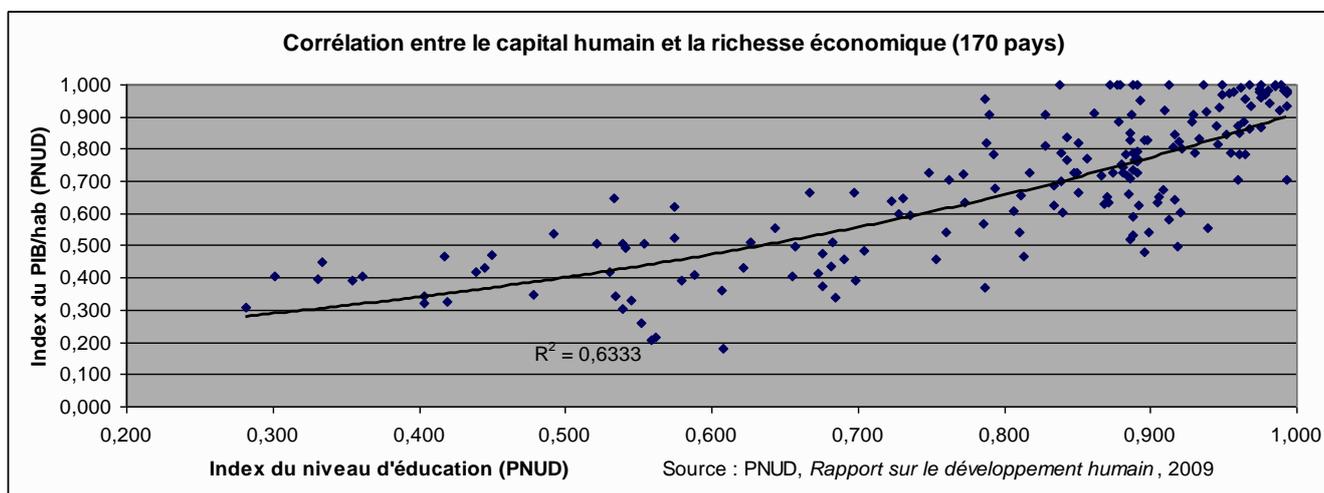
2 La théorie du capital humain a été mise en évidence par deux économistes de l'école de Chicago, T. Schultz et G. Becker et reprise par Lucas dans ses travaux sur la croissance endogène. Ces économistes raisonnent en termes d'**individus rationnels** qui se livrent à un **calcul, coût-avantage** pour savoir s'ils doivent, ou non, augmenter leur capital humain.

- ✓ **Le coût de la formation** comprend le coût monétaire (les dépenses liées à la poursuite des études) et le coût d'opportunité (la perte de revenus que procure une année d'étude supplémentaire) ;
- ✓ **Les recettes supplémentaires** espérées par une année supplémentaire de formation. Celui qui poursuit ses études espère un retour sur investissement en ayant un salaire beaucoup plus élevé car le niveau de salaire est fortement corrélé au niveau de formation.

Tant que le revenu espéré est supérieur au coût d'une année supplémentaire de formation, l'individu va poursuivre ses études et augmenter son capital humain. Ce choix est aussi influencé par la politique éducative de l'Etat (l'école, les études supérieures sont-elles gratuites ou non) et par les politiques de formation du personnel des entreprises (l'entreprise prend à sa charge tout ou partie de la formation ?).

## 2 – En quoi le capital humain favorise-t-il les gains de productivité ?

3. **Il existe une corrélation entre le niveau du capital humain et le niveau du PIB par tête.** Plus le niveau de richesse de la population est faible et plus le niveau du capital humain est faible et inversement. Cette corrélation peut être interprétée de deux façons :
- ✓ **1<sup>ère</sup> interprétation** : Plus, un pays est riche, plus il peut consacrer de ressources et de temps à l'éducation. En conséquence, Plus, la croissance est forte, plus il est possible d'accroître le niveau d'instruction de la main d'œuvre, en investissant notamment dans le système éducatif.



- ✓ **2<sup>ème</sup> interprétation** : Plus, le niveau du capital humain est élevé, plus le niveau de richesse est élevé. En effet, un niveau élevé d'éducation et de compétences a plusieurs effets positifs sur la productivité et la croissance du PIB :
  - **Une personne mieux éduquée maîtrise mieux les savoirs, les savoirs faire et les savoirs être.** Elle est donc plus efficace et son niveau de productivité sera élevé. Si l'ensemble de la population est très éduquée et compétente, la productivité par tête et le PIB seront très élevés. De même, une population éduquée diffusera plus rapidement les nouvelles technologies. Enfin, elle sera en meilleure santé, moins absente et capable de se reconvertir plus rapidement.
  - **De plus, le niveau de connaissance d'un individu est d'autant plus efficace que celui des autres** (avec lesquels il communique) **est plus élevé.** La productivité individuelle est fonction de l'efficacité de l'équipe dans laquelle il travaille. Le capital humain dégage des **externalités positives.**
  - **Enfin, chaque connaissance nouvelle entraîne l'apparition de connaissances supplémentaires** (Robert Lucas). Un investissement en capital humain favorisera l'innovation et la hausse du capital technologique qui en retour augmentera le niveau de connaissance de la population. Ce phénomène cumulatif est responsable des **rendements d'échelle croissant.**
- ✓ A l'inverse, un individu qui n'actualiserait pas son niveau de formation initiale, soit parce qu'il en serait incapable pour diverses raisons, soit parce qu'il s'y refuserait, s'exposerait à moyen et long terme à une obsolescence de son stock de connaissances. Les risques d'une mise à l'écart voire d'un licenciement deviendraient très élevés. Ainsi l'allongement de la durée moyenne de la scolarité qui s'affirme comme une tendance séculaire dans les pays occidentaux apparaît comme une des causes explicatives de la croissance économique.

- ✓ **L'investissement en capital humain devient donc un axe privilégié de la politique publique** d'éducation pour la formation initiale et continue. De même, les entreprises procèdent elles aussi à cet investissement qui assure une capacité d'apprentissage permanente de la main-d'œuvre au sein de l'entreprise et sa capacité à maîtriser le capital technique de celle-ci.

## **d) – Le rôle du capital fixe privé et public**

### **1 – Le rôle du capital physique privé**

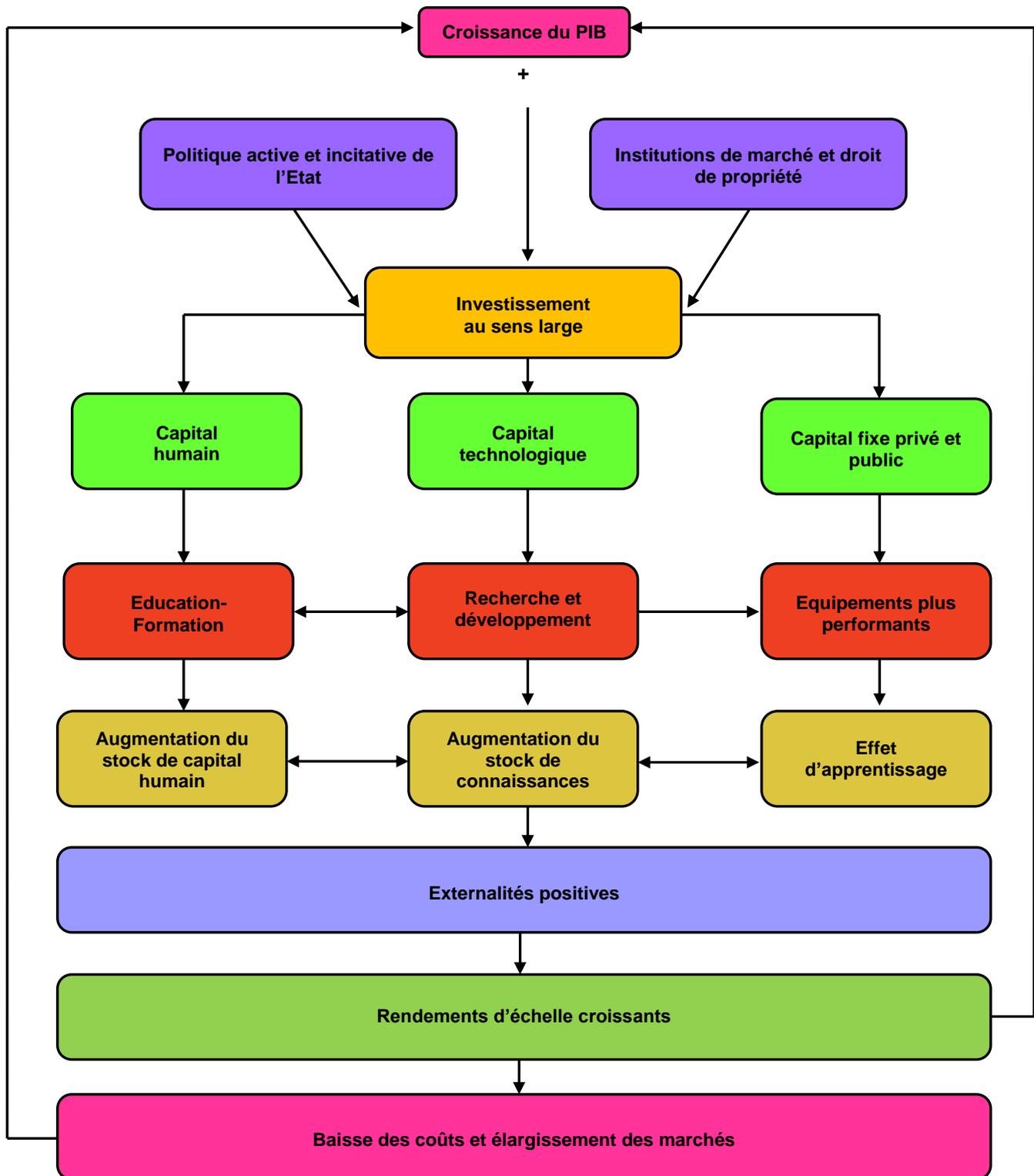
1. **La croissance de la production est en partie responsable de l'investissement en capital physique ou en capital fixe** pour plusieurs raisons :
  - ✓ **1<sup>ère</sup> explication** : **la croissance permet de mieux utiliser les équipements** ce qui accroît la productivité du capital et diminue le coût unitaire des produits. En effet, le coût de l'équipement est un coût fixe. La hausse de la production va permettre de diviser le coût total par un plus grand nombre de produits (ce sont les « **économies d'échelle** »). Ainsi, pour une machine qui coûte 100 000 € par an et qui peut produire 100 000 biens, une demande de 50 000 biens se traduira par un coût unitaire de 2 € par bien (100 000 €/50 000). Si la demande et la production double, le coût d'un bien passera à 1 €. La hausse des quantités produites diminue le coût de fabrication des produits et augmente l'efficacité du stock de capital fixe.
  - ✓ **2<sup>ème</sup> explication** : **la croissance accélère l'usure et l'obsolescence du capital fixe ce qui oblige les entreprises à acheter des nouveaux équipements qui rajeunissent le stock de capital fixe**. Ceci accroît l'efficacité du capital fixe, car les derniers équipements ont incorporé le progrès technique et ont un taux de panne plus faible. Ainsi, les technologies de l'information et de la communication (TIC) se caractérisent généralement par une accélération de l'obsolescence du stock de capital. Ce phénomène semble être plus accentué en ce qui concerne les équipements informatiques, les systèmes d'exploitation et les logiciels. L'élévation du capital technologique a donc un effet sur l'efficacité du capital physique.
  - ✓ **3<sup>ème</sup> explication** : **l'usage optimal des nouveaux équipements nécessite des efforts permanents pour améliorer les connaissances des salariés**. L'investissement dans le capital physique accroît donc le capital humain. A contrario, la hausse du capital humain accroît l'efficacité du capital physique car les salariés savent mieux programmer, entretenir et réparer les machines (le zéro panne de Toyota).
  - ✓ **4<sup>ème</sup> explication** : **la croissance de la demande conduit les entreprises à investir lorsque leurs capacités de production approchent la saturation**. Si l'investissement augmente plus vite que l'emploi, le capital par tête ou **l'intensité capitalistique** augmente ce qui signifie que les travailleurs ont à leur disposition un capital fixe plus cher et plus performant ce qui va augmenter leur productivité.

### **2 – Le rôle du capital public**

2. **Le marché n'est pas toujours capable de bien coordonner les agents pour obtenir une croissance économique optimale**. En effet, les « **externalités positives** » ne sont pas prises en compte par le marché puisqu'elles n'ont pas de prix. Aucun agent privé n'est donc prêt à prendre en charge les dépenses de recherche, d'éducation ou d'infrastructures **non rentables** puisqu'elles vont profiter à tous sans qu'il en retire un profit. **C'est donc à l'Etat d'intervenir en menant une politique structurelle à long terme** (Robert Barro).
3. La capacité d'un Etat à fournir des infrastructures et des institutions nécessaires à la croissance économique, à l'implantation et le développement des entreprises et à la valorisation de la main-d'œuvre constitue le capital public. Il recouvre :
  - **Une partie du capital physique**, équipements à la charge de l'Etat ou des collectivités locales. Les infrastructures de transport, (routes, autoroutes, chemin de fer, aéroport), de communication... Ces investissements publics sont nécessaires à la croissance économique car ils permettent d'augmenter l'efficacité de la circulation des produits et la rapidité de la communication entre agents économiques.
  - **Les dépenses éducatives**, de **formation** (afin d'accroître le capital humain) et une partie des dépenses de **recherche** (recherche fondamentale et appliquée) qui ne sont pas rentables mais qui sont indispensables pour la croissance.
4. **Pour Robert Barro, le flux de dépenses publiques a pour effets d'accroître les rendements d'échelle et d'agir positivement sur la productivité privée**. L'Etat finance la dépense publique par un impôt proportionnel sur le produit final. Le taux d'imposition, qui reste constant, a ainsi un rôle double et contradictoire :
  - ✓ D'un côté, en réduisant l'incitation des agents à investir, il influence négativement la croissance ;
  - ✓ Mais de l'autre, il augmente le niveau de capital public et la productivité du capital privé, d'où un second impact cette fois positif sur la croissance.
    - Le capital public augmente la productivité du capital privé car il dégage des externalités positives ;
    - L'investissement public, en diffusant le progrès technique, améliore la productivité du capital public ;
    - Les dépenses éducatives et de recherche publiques améliorent le capital humain et technologique.

- ✓ Dans ces conditions, la détermination de l'effet net consistera alors à déterminer le niveau de dépense publique qui maximise la croissance de l'économie à long terme.
- 5 Dans ce modèle, une croissance endogène apparaît. Les dépenses publiques permettent la croissance du revenu. La croissance du revenu permet l'accroissement de la base fiscale. Celle-ci induit une croissance des dépenses publiques qui à leur tour rendent possible l'accumulation du capital.

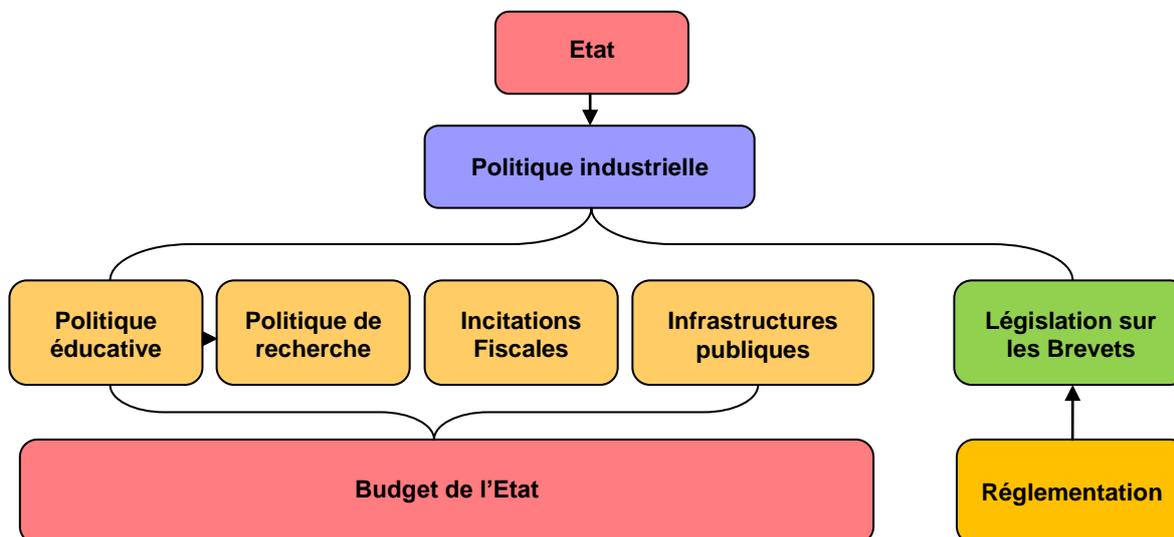
Augmentation du stock de connaissances



## e) – Le rôle des institutions et de l'Etat

1. **Pour que les entrepreneurs investissent et innovent, il faut qu'un certain nombre d'institutions soient mises en place.** Une institution est un *ensemble de règles qui régissent une collectivité*. Dans une économie capitaliste, ce sont les **règles de marché** qui s'imposent aux acteurs économiques. Pourtant, elles sont insuffisantes pour inciter le chef d'entreprise à investir et innover pour plusieurs raisons :
  - ✓ **Le marché crée de l'incertitude.** Les fluctuations des prix, le manque d'information, le manque de confiance dans l'avenir peuvent conduire les entrepreneurs à renoncer à leur projet d'investissement ou de recherche alors que ce projet favoriserait la croissance et dégagerait des externalités positives.
  - ✓ **Le marché est myope ou aveugle à long terme.** En effet, les prix de marché donnent une information sur la rentabilité d'un projet à court terme. Mais, on ne sait pas quel sera le niveau des prix dans le futur. Cette incertitude sur la rentabilité future d'un projet, aggravée par le manque d'information sur les projets des autres agents économiques, paralyse la prise de décision des agents économiques et les conduit à des comportements mimétiques.
  - ✓ **L'information et la connaissance technologiques sont par nature des biens sans exclusion d'usage, biens publics.** Une fois produits, ils ne coûtent rien de les mettre à la disposition de tous. Le problème réside alors dans le fait que si l'innovateur ne rentabilise pas le coût de son innovation et qu'il ne peut en tirer aucun profit, son intérêt pour l'innovation est inexistant. En outre, les innovations peuvent facilement être copiées sans que l'inventeur ou l'innovateur ne puisse en retirer les bénéfices. Jusqu'aux temps modernes, l'absence de protection systématique des inventions est la cause essentielle de la lenteur du progrès technique selon Douglass North.
  - ✓ **Enfin, les agents économiques ne respectent pas toujours les règles de marché.** Ils refusent la concurrence, ils n'hésitent pas à corrompre pour obtenir un marché. Ils n'hésitent pas à faire de la contrefaçon (les firmes sont obligées de dépenser des sommes croissantes pour combattre la contrefaçon ce qui augmente le coût de l'innovation)...
2. **C'est donc à l'Etat** qui agit au nom de l'intérêt général, dans une logique non marchande, et qui dispose de ce que Max Weber appelait le « monopole de la violence physique légitime » **d'instaurer des règles** et d'inciter les agents à agir dans le sens de la croissance.
  - ✓ **Tout d'abord, l'Etat instaure le droit et, en particulier, le droit de propriété.** En effet, pour que l'échange ait lieu, il faut être certain que la propriété du bien acheté ne sera pas contestée par une autre personne et que les droits du propriétaire seront reconnus (lutte contre la contrefaçon par exemple). Le droit de propriété protège de la spoliation et permet l'échange. Un cadre réglementaire et un système judiciaire qui permettent le respect des droits de propriété et offrent un avantage aux inventeurs – par exemple via le brevet – assurent aux entrepreneurs efficaces qu'ils conserveront leur profit et les incitent à innover. Ainsi, dans les pays émergents (Chine, Inde...) la législation n'étant pas stabilisée, certains investisseurs renoncent à s'y implanter de peur de perdre leurs capitaux investis.
  - ✓ **Le brevet est un bon exemple de droit de propriété.** Un brevet est un *titre de propriété intellectuelle* qui confère à son titulaire non pas un droit d'exploitation, mais un droit d'interdiction de l'exploitation par un tiers de l'invention brevetée. Ce titre a une durée limitée, généralement 20 ans, voire 25 ans dans le cas de certains produits pharmaceutiques. Le brevet n'est valable que sur un territoire déterminé (en général un pays unique, dans certains cas un groupe de pays, cas du brevet européen). Les familles de brevets triadiques sont un ensemble de brevets déposés auprès de trois des principaux offices de propriété intellectuelle, à savoir l'Office européen des brevets (OEB), l'Office japonais des brevets (JPO) et le United States Patent and Trademark Office (USPTO). **Protégée par le brevet**, l'innovation va procurer un **monopole technologique temporaire** à l'entrepreneur à condition qu'il rende publique son invention. En effet, en l'absence de brevet, les innovateurs vont être enclins à garder secrètes leurs inventions et à les exploiter eux-mêmes afin de ne pas en perdre le bénéfice (Coca-Cola). La publication du brevet va donc accroître le stock de connaissances publiques qui pourra être librement utilisé lorsque le brevet tombera dans le domaine public. En contrepartie, l'innovateur va pouvoir en tirer une « **rente** » ou un surprofit, c'est-à-dire un profit de monopole car il peut imposer un prix plus élevé que celui du marché concurrentiel.
  - ✓ **Ensuite l'Etat doit favoriser la concurrence qui est un aiguillon à l'innovation** (Aghion, Howitt). Pour cela, il va mettre en place des institutions de marché :
    - **Institutions de réglementation des marchés qui sont chargées de surveiller les atteintes à la libre concurrence et de les sanctionner.** L'Etat protège ainsi les consommateurs en surveillant les concentrations et en interdisant les monopoles, les ententes, les entraves à l'accès au marché (lois anti-trust, accords de libre-échange, interdiction du refus de vente, interdiction du dumping...). On trouve ce type d'institutions :
      - Au niveau national : l'autorité de la concurrence ;
      - Au niveau européen : la commission européenne chargée de la concurrence ;
      - Au niveau mondial : l'organisation mondiale du commerce (OMC).

- **Des institutions de stabilisation des marchés**, qui garantissent une inflation faible, réduisent au minimum l'instabilité macroéconomique et évitent les crises financières ; ce sont, par exemple, les banques centrales, les régimes de change et les règles budgétaires.
  - **Des institutions de légitimation des marchés**, qui fournissent une protection et une assurance sociales, organisent la redistribution et gèrent les conflits ; ce sont, par exemple, les systèmes de retraite, les dispositifs d'assurance chômage et autres fonds sociaux.
3. **L'Etat a un rôle important dans l'émergence et la diffusion des innovations.** Cette **politique industrielle de soutien de l'offre** s'inscrit dans une **politique structurelle** à long terme. Cette politique recouvre tous les moyens pour piloter le développement de la compétitivité du pays et l'attractivité du territoire.



- ✓ **L'Etat prend en charge une partie des dépenses de recherche fondamentale** et de **recherche appliquée** car :
    - Ce type de recherche coûte cher ;
    - Ne rapporte rien dans l'immédiat ;
    - Dégage des externalités positives non prises en compte par le marché
  - ✓ **L'Etat peut subventionner** ou **diminuer les impôts** des entreprises innovantes pour les **inciter** à se lancer sur de nouveaux marchés (exemple Airbus).
    - **L'Etat peut subventionner** la production, c'est à dire payer une part de l'investissement des agents privés. On comprend bien que dans ce cas, la productivité marginale du capital augmente et que les agents privés vont investir plus. Il peut subventionner les externalités positives pour inciter les agents à investir (subventions de l'Etat pour installer une ligne TGV ou un réseau à haut débit).
    - **L'Etat peut changer sa fiscalité**. Par exemple plutôt que d'adopter un impôt proportionnel au revenu de l'économie, l'Etat pourrait choisir un impôt forfaitaire ou accorder des crédits d'impôt (baisse de la fiscalité) pour les entreprises qui investissent et innovent. Il peut axer les externalités négatives (l'usage de la voiture en ville).
4. **En matière de dépenses pour la recherche et le développement, l'Europe est en train de prendre du retard vis-à-vis des Etats-Unis et du Japon.**
- ✓ Etats-Unis et Japon consacrent près de 3% de leur PIB à la recherche alors que l'UE n'y consacre que 2% en 2008. Quelque 52 000 familles de brevets triadiques ont été enregistrées dans le monde en 2007, une forte augmentation par rapport aux 41 000 comptabilisées en 1997. Les États-Unis détenaient 31 % des familles de brevets, soit un chiffre en baisse par rapport à leur niveau de 1997 (33.4 %) ; la proportion relative des familles de brevets originaires d'Europe a aussi eu tendance à diminuer, perdant plus de 3 points entre 1997 et 2007 (29 % en 2007). Le nombre des familles de brevets originaires du Japon est resté stable depuis 2000, mais sa proportion par rapport à l'ensemble des familles triadiques a augmenté d'un point, pour atteindre 28.2 % du total en 2007. L'origine des familles de brevets s'est déplacée vers les pays d'Asie. La croissance la plus remarquable s'observe en Corée : sa part en familles de brevets triadiques s'est établie à 4.4 % en 2007, contre moins d'1 % en 1997. La Chine et l'Inde affichent-elles aussi une forte croissance à cet égard, avec une croissance moyenne du nombre de brevets triadiques de plus de 23 % entre 1997 et 2007.
  - ✓ La part des financements publics représente plus d'un tiers du total des dépenses en Europe et aux Etats-Unis (mais cette part régresse au fil du temps) alors qu'au Japon la recherche est financée au trois quart par les entreprises privées.

- ✓ Les dépenses de recherche profitent essentiellement aux très grandes entreprises en Europe alors qu'aux Etats-Unis elles bénéficient aussi aux PME grâce au « Small Business Act » qui oblige l'Etat à soutenir ces petites entreprises (commandes publiques, subventions...).
- ✓ Enfin, les dépenses aux Etats-Unis et au Japon sont plus orientées vers les nouvelles technologies alors qu'en Europe elles s'orientent vers des secteurs plus traditionnels. L'Europe dispose d'un bon potentiel de chercheurs qui sont mal employés.

#### L'effort de recherche-développement des principaux pays

	Dépenses en R&D par habitant 100 = France		% des dépenses de R&D dans le PIB		% de l'Etat dans les dépenses de R&D		Chercheurs/pop.active pour 1000
	1965	2008	1965	2008	1981	2008	2008
Etats-Unis	113	175	3,0	2,66	49	36	9,7
Japon	51	171	1,5	3,50	25	23	11,2
Allemagne	66	120	1,5	2,40	41	35	7,3
France	100	100	2,0	2,10	54	38	8,4
Royaume-Uni	103	93	2,3	1,85	48	56	8,3
Chine	-	12	-	1,51	100	25	2,0

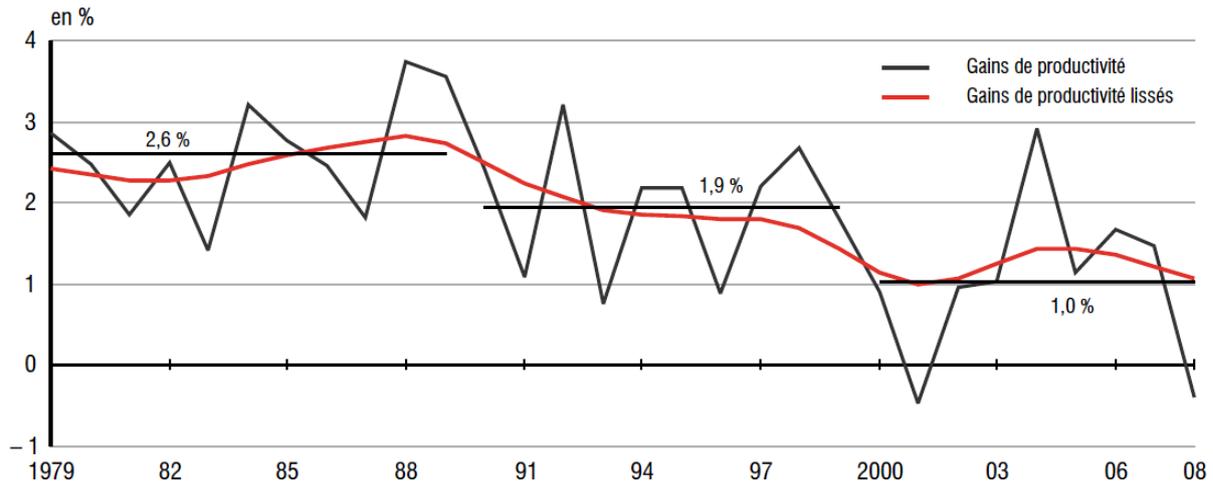
(Source : OST – Ocde 2010)

5. **Ce retard européen s'explique en partie par un manque de coordination** entre les Etats européens (chaque Etat mène sa propre recherche dans son coin), par les **difficultés administratives** et financières que rencontrent les petites entreprises lorsqu'elles veulent financer leurs innovations et par **l'internationalisation des firmes européennes** qui préfèrent investir à court terme et délocaliser leur recherche plutôt qu'adopter des stratégies de long terme. Cette délocalisation profite à la Chine et à l'Inde qui disposent d'un nombre élevé de diplômés pour accueillir ces laboratoires de recherche. La clef de la croissance est donc en train de migrer vers les pays émergents.

#### **Conclusion :**

1. **Les nouvelles théories de la croissance** impliquent que **les différences observées, à la fois en niveaux de PIB par tête et en taux de croissance de la productivité** (à court et moyen termes) d'un pays à l'autre, **sont largement dues à des différences dans les systèmes et politiques de R&D et également aux différences entre les systèmes éducatifs** dans la mesure où ces systèmes conditionnent l'offre de travail qualifié capable d'engendrer du progrès technique. L'éducation et la recherche sont facteurs de croissance dans tous les pays quel que soit leur niveau de développement technologique :
  - ✓ **Dans les pays développés**, l'éducation augmente l'offre de chercheurs ou développeurs potentiels, et par suite réduit le coût de la R&D ; par conséquent elle est de nature à renforcer les effets incitatifs de toute politique directe de subvention à la R&D sur l'innovation.
  - ✓ **Dans les pays ou secteurs moins développés technologiquement**, l'éducation et la R&D facilitent l'adoption de nouvelles technologies introduites auparavant dans les pays plus avancés et leur adaptation aux situations géographiques et économiques locales (ce qui est une innovation), permettant ainsi d'atteindre un niveau plus élevé de productivité des facteurs.
2. **Critiques** : ces théories de la croissance endogène, nées au cours des années 1980-1990, pour expliquer le renouveau de la croissance avec l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication, ne sont pas sans critiques :
  - ✓ **Le ralentissement des gains de productivité va à l'encontre de la théorie**. Une hausse de la proportion d'actifs travaillant dans la recherche devrait entraîner une élévation permanente du taux de croissance de l'économie, ce qui est invraisemblable. On observe au contraire que les emplois et les dépenses consacrées à la RD ne cessent d'augmenter, alors que le taux de croissance de l'économie a peu changé en longue période.

## Gains de productivité par tête de l'économie française

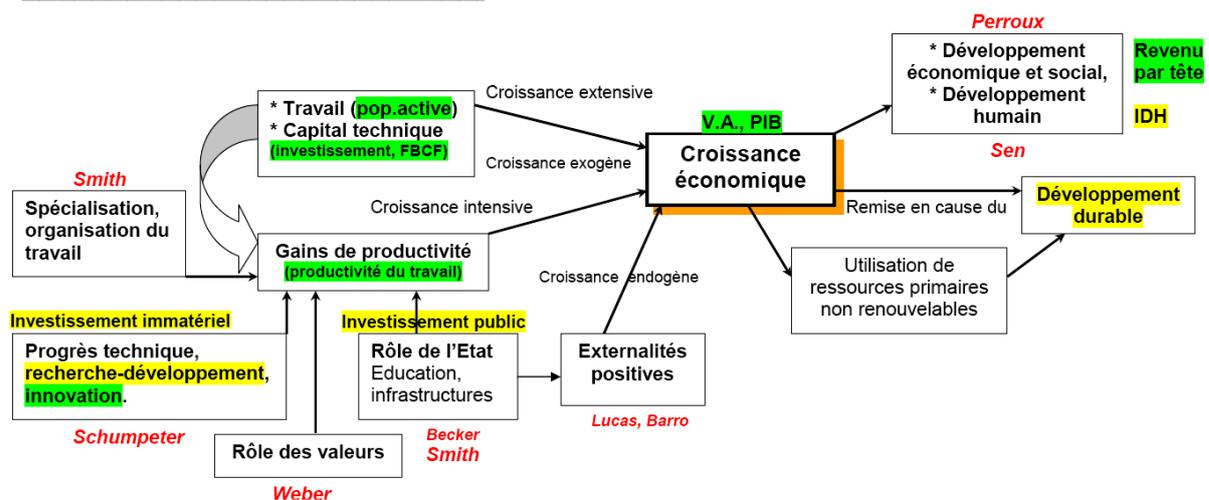


Champ : branches marchandes hors activités immobilières.

Source : Insee, comptes nationaux, base 2005.

- ✓ **Le niveau de vie n'augmente pas aussi vite que le nombre de chercheurs.** En théorie, si la population croît à un taux constant, même faible, il en est de même du produit par tête, puisque le nombre de chercheurs augmente et, avec lui, le stock de techniques. Le produit par tête devrait croître même d'autant plus vite que la population augmente rapidement. Là encore, c'est totalement contraire à l'observation.
- ✓ **Les découvertes nouvelles ne dégagent pas toujours des externalités positives.** Tout d'abord, elles peuvent être protégées par un brevet (d'où la multiplication des plaintes pour violation de brevet qui bloque la diffusion de l'innovation : cf. le procès apple-samsung). Ensuite, elles peuvent développer des externalités négatives car chaque technique nouvelle décline les techniques anciennes trop rapidement. En conséquence, le progrès technique n'augmente plus de manière explosive ; il est au contraire de plus en plus difficile à mesurer que l'économie devient plus sophistiquée.
- ✓ **Les modèles de croissance endogène tiennent compte de variables difficilement quantifiables,** telles que le stock de techniques disponibles, le niveau de capital humain. Surtout, ces variables sont incorporées dans le modèle à l'aide de paramètres nombreux et difficiles à estimer (voire même difficiles à interpréter). Aussi les études empiriques fondées sur des modèles de croissance endogène sont-elles encore peu nombreuses.

## Sources et limites de la croissance



Notions essentielles

Notions complémentaires

Schéma réalisé par J-L Pierre à partir du programme et des indications complémentaires.

Liste non limitative des auteurs qui peuvent être mobilisés sur ce thème du programme.