

Quelles sont les sources de la croissance ? (3/4) Facteurs de production et croissance économique

1. Correction du questionnaire accompagnant la vidéo	15 minutes
2. Un petit questionnaire en ligne	10 minutes
3. Dossier documentaire à étudier (6 documents)	90 minutes
4. Tâche finale évaluée : sujet EC 3	50 minutes

Document 1

Une fonction de production simple

Supposons un pays agricole dont les caractéristiques sont les suivantes :

Tableau 1

Années	1	2
Superficie cultivée en hectares	10	20
Matériel utilisé (nb de tracteurs)	1	2
Main d'œuvre (nb agriculteurs)	1	2
Quantités produites (en tonnes de blé)	10	20

1. La situation décrite dans le tableau 1 correspond à une situation de rendements croissants, décroissants ou constants ? Justifiez votre réponse.
2. Si l'on doublait les quantités de facteurs utilisées l'année 2, pourrait-on prédire la quantité produite l'année 3 ?
3. Comment pourrait-on qualifier la croissance de la production dans ce contexte ?

Supposons maintenant que, dans un premier temps, les agriculteurs de ce pays ont mis en culture les terres les plus fertiles. Au fur et à mesure que l'on souhaite augmenter la quantité de blé produite, on mettra donc en culture des terres de moins en moins fertiles.

Schématisons le scénario dans le tableau suivant :

Tableau 2

Années	1	2	3	4
Superficie cultivée en hectares	10	20	30	40
Matériel utilisé (nb de tracteurs)	1	2	3	4
Main d'œuvre (nb agriculteurs)	1	2	3	4
Quantités produites (en tonnes de blé)	10	20	28	35

4. La situation décrite dans le tableau 2 correspond à une situation de rendements croissants, décroissants ou constants ? Justifiez votre réponse.
5. Peut-on augmenter indéfiniment les quantités de facteurs utilisées ?
6. Quels étaient les pronostics de D. Ricardo quant à la poursuite de la croissance économique dans ces conditions ?

Document 2

La fonction de production est une relation mathématique établie entre la quantité produite et le ou les facteurs de production utilisés, ou encore entre l'output et les inputs.[...]

Les modèles de croissance néo-classiques contiennent en filigrane l'idée que [...] si la population active reste stable, il n'y a pas de croissance économique [...], et il n'y a pas de variation du capital puisque L et K/L ne varient pas, K non plus. Or cela est contredit par la réalité. On a constaté qu'il y a croissance économique même en l'absence d'augmentation de la population. Ce fait d'observation a été confirmé par l'analyse néo-classique elle-même.

Avec une fonction Cobb-Douglas, $Q = K^\alpha L^\beta$, le taux de croissance économique devrait donc être égal à la somme des taux de croissance de K et de L pondérés respectivement par la part des profits et des salaires dans le revenu national. Or, on s'est aperçu que le taux de croissance économique dépassait de beaucoup la somme de ces deux éléments pendant les 30 Glorieuses, i.e. à l'époque où furent élaborés les modèles de croissance. Une part importante de la croissance, appelée résidu¹, restait inexplicée sinon par un ensemble d'éléments baptisé progrès technique. Il a donc fallu introduire dans l'analyse un facteur expliquant la croissance en l'absence de variation des quantités de facteurs traditionnels utilisés ou en plus de celle-ci : $[Q = A K^\alpha L^\beta \text{ ou } A = \text{progrès technique}]$

On a donc une décomposition du taux de croissance économique faisant apparaître les contributions respectives à la croissance de chaque facteur dont le progrès technique [...].

Les modèles de croissance prenant en compte le progrès technique considèrent celui-ci comme autonome, i.e. se manifestant même si les facteurs traditionnels K et L ne varient pas.

Jean-Marie Harribey : « [La fonction de production dans l'analyse néo-classique](#) »

Notes :

Q = quantités produites

K = quantité de capital utilisée

L = quantité de travail utilisée

α = part de la production qui rémunère K

β = part de la production qui rémunère L

$\alpha + \beta = 1$

(1) La contribution du progrès technique à la croissance se déduit en fait de la contribution des facteurs travail et capital. Ainsi, si la croissance économique est de 5%, que la contribution du capital à cette croissance a été de 1point de %, celle du travail de 1point de % également, alors la part inexplicée de la croissance est de 3 points de % ($5 - 1 - 1 = 3$), il s'agit bien d'un reste.

1. Pourquoi si L ne varie, alors K ne varie pas également dans le modèle de croissance néo-classique initial ?
2. Dans une telle situation, y a-t-il de la croissance économique dans le modèle néo-classique initial ?
3. Cela correspond-il à la réalité ?
4. La croissance économique est-elle alors uniquement extensive ?
5. Que déduisez-vous de la dernière phrase du texte quant à la nature de la croissance économique dans ce modèle néo-classique ?

Document 3

**Contributions annuelles à la croissance économique
(en points de %, sauf pour la première ligne)**

	1951-1969	Sous-périodes			Très longue période
		1951-1957	1957-1963	1963-1969	1913-1963
Taux de croissance du PIB en % par an	5,0	4,7	5,1	5,1	2,1
Contribution du facteur travail	0,9	0,7	1,0	1,0	0,5
Contribution du facteur capital	1,6	1,4	1,4	1,8	0,5
Résidu	2,5	2,6	2,7	2,3	1,1

D’après J.-J. Carré, P. Dubois, E. Malinvaud : « Abrégé de la croissance française », éditions du Seuil, 1973, page 137

1. Comment interprétez-vous la ligne intitulée « Résidu » dans le tableau ?
2. À quoi attribue-t-on ce résidu ?
3. Écrivez la relation mathématique qui relie les 4 lignes de ce tableau.
4. Calculez la part en % de la contribution de ce résidu à la croissance économique pour les différentes périodes.

Document 4

Contributions annuelles à la croissance économique
(en points de %, sauf pour les lignes PIB : taux de croissance annuel moyen)

		France	Allemagne	Italie	Japon	Corée du sud	Royaume-Uni	États-Unis
1995-2014	PIB	1,6	1,3	0,5	0,8	4,4	2,1	2,4
	Travail	0,2	0,0	0,1	-0,4	0,0	0,6	0,5
	Capital TIC	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
	Capital non TIC	0,4	0,2	0,3	0,3	1,2	0,4	0,4
	PGF	0,6	0,8	-0,2	0,6	2,8	0,8	1,0
2001-2007	PIB	1,8	1,3	1,1	1,6	5,0	2,8	2,7
	Travail	0,3	0,0	0,8	0,0	0,0	0,5	0,5
	Capital TIC	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4
	Capital non TIC	0,4	0,2	0,5	0,2	1,1	0,4	0,5
	PGF	0,9	0,9	-0,5	1,0	3,4	1,6	1,3
2009-2013	PIB	1,2	2,1	-0,6	1,8	3,8	1,7	2,0
	Travail	0,0	0,5	-1,0	0,2	-0,2	0,9	0,8
	Capital TIC	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	Capital non TIC	0,3	0,1	0,0	0,0	1,2	0,3	0,3
	PGF	0,7	1,3	0,3	1,5	2,6	0,3	0,6

Source : Base de données de l'OCDE, juin 2015

TIC = technologies de l'information et de la communication

PGF = productivité globale des facteurs

Pour chaque période, la ligne PIB est égale à la somme des trois lignes suivantes, aux arrondis près.

1. Faites une phrase avec la valeur « 0,6 » contenue dans la colonne « France » et à la première ligne intitulée « PGF ».
2. Que représente la PGF dans ce tableau ?
3. Comment les économistes l'obtiennent-ils ?
4. Remplissez le tableau suivant en indiquant dans les cases appropriées les noms des pays :

Périodes	Croissance plutôt extensive	Croissance plutôt intensive
1995-2015		
2001-2007		
2009-2013		

5. Quel est l'intérêt de distinguer le « Capital TIC » du « Capital non TIC » dans ce tableau ?

Document 5

L'impact de la production et de la diffusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur les gains de productivité du travail transite par trois canaux :

- grâce à l'augmentation des performances des processeurs la baisse rapide des prix des TIC amplifie la forte hausse des volumes produits par ces secteurs et permet des gains de productivité globale des facteurs dans ces secteurs et dans l'économie avec le renforcement de leur part dans le PIB ;
- la diffusion des TIC permet aussi d'augmenter la productivité globale des facteurs des secteurs non-TIC qui utilisent intensément ces technologies, comme les assurances, la finance, la grande distribution ou l'aéronautique, grâce notamment à une meilleure coordination des acteurs du processus de production ;
- l'investissement en TIC entraîne une hausse du stock de capital TIC disponible par emploi (substitution du capital au travail) et un renouvellement plus rapide des matériels et aurait un effet positif sur la productivité du travail.

Rapports de Patrick Artus et Gilbert Cette, *Productivité et croissance*, Conseil d'Analyse Économique, n°4, 2004.

1. Expliquez en quoi la baisse des prix des TIC amplifie la forte hausse des volumes produits par le secteur des TIC et donc leur poids dans le PIB.
2. Trouvez un exemple de diffusion des TIC dans un secteur non TIC permettant d'augmenter sa PGF.
3. Trouvez un exemple de TIC permettant des gains de productivité du travail par substitution du capital au travail.

Document 6

Les théoriciens de la croissance endogène relient (le progrès technique) à des phénomènes propres à la sphère économique à travers quatre canaux :

- Il est induit par l'apprentissage : quand on accumule du capital physique, via l'investissement, on accumule aussi de l'expérience. L'investissement en capital physique d'une firme accroît sa productivité, mais aussi celle des autres firmes de son environnement selon un effet « Silicon Valley ». Plus on investit, plus on produit, plus on accumule d'expérience et plus l'efficacité augmente.
- Il résulte du comportement des agents économiques lorsqu'ils décident de consacrer des ressources aux activités de recherche et développement (R&D). Ils accumulent alors des connaissances technologiques bénéfiques pour eux-mêmes, mais plus encore pour la communauté dans son ensemble. Le progrès technique résulte de l'accumulation de ces connaissances technologiques.
- Il résulte aussi du comportement des agents économiques lorsqu'ils décident de consacrer des ressources à leur formation. Les agents augmentent leur stock de connaissances valorisables économiquement et incorporées à leur propre personne ; ce qui est accumulé ici est du capital humain.
- Enfin, le progrès technique est stimulé par les dépenses d'infrastructures. Les gains de temps et les baisses de coût qu'ils permettent accroissent de fait la productivité des agents privés. Le progrès technique est ici le fruit de l'accumulation de capital public.

Le progrès technique résulte donc de l'accumulation d'expériences, de connaissances technologiques, de capital humain et de capital public. On a là quatre façons de l'endogénéiser.

Pierre Robert, *Croissance et crise*, Pearson. « Cap Prépa », 2010.

1. Pour quelles raisons un investissement en capital physique accroît la productivité ?
2. Montrez que les quatre canaux évoqués par l'auteur du texte expliquent l'endogénéisation de la croissance économique.

Tâche finale

Sujet EC 3 – France métropolitaine 2015 – Session normale

À l'aide de vos connaissances et du dossier documentaire, vous montrerez que le processus de croissance a un caractère endogène.

DOCUMENT 1

Les activités de recherche-développement (R&D), en accumulant un stock immatériel d'idées et de connaissances, permettent d'augmenter l'efficacité avec laquelle il est possible de produire des richesses à partir de capital et de travail [...]. En élevant le niveau d'éducation, donc le nombre de travailleurs très qualifiés qui peuvent participer à cette accumulation de savoir, on augmente le rythme des découvertes et, donc, les possibilités de croissance des économies. L'implication de ce type de théorie est que le taux de croissance du PIB s'élève avec le niveau d'éducation [...]. En conséquence, si une économie alloue, une année, plus de ressources à l'éducation et augmente ainsi son stock de capital humain, cela aura pour effet d'augmenter durablement non pas seulement le niveau des richesses produites mais surtout le taux de croissance de l'économie.

L'éducation peut avoir un autre rôle, non moins important : favoriser non plus les innovations technologiques mais leur adaptation. [...] Les technologies les plus performantes sont adoptées et mises en œuvre plus rapidement par les économies les plus riches en capital humain. A nouveau, c'est le niveau d'éducation qui élève le taux de croissance de l'économie, en accélérant l'assimilation du progrès technique. Cette deuxième fonction de l'éducation ne résulte pas seulement d'une plus grande maîtrise technique de la part des personnes qui ont fait davantage d'études. Il se peut que l'éducation augmente aussi la capacité à effectuer des choix strictement économiques, à allouer convenablement les ressources - par exemple en mesurant que tel marché est en développement, que telle technologie sera ou ne sera pas rentable - bref à prendre les bonnes décisions. [...]

Dans cet ensemble d'approches, [...] le taux de croissance à long terme ne dépend plus d'une croissance du progrès technique inexplicée [...], mais de l'effort d'investissement en capital humain des différentes économies. Cela donne une place centrale aux politiques éducatives, d'autant qu'une impulsion donnée au niveau d'éducation par une intervention publique peut avoir un effet durable puisqu'il affecte non seulement le niveau de la production mais aussi son taux de croissance dans l'avenir.

Source : Économie de l'éducation, Marc GURGAND, 2005.

DOCUMENT 2

Dépenses de recherche et développement en % du PIB entre 2000 et 2012

	2000	2007	2012
Allemagne	2,47	2,53	2,98
Espagne	0,91	1,27	1,30
France	2,15	2,08	2,29
Finlande	3,35	3,47	3,55
Japon	3,00	3,46	3,35
Chine	0,90	1,40	1,98

Source : « Principaux indicateurs de la science et de la technologie », OCDE, 2014.

DOCUMENT 3

On peut supposer que la productivité d'une entreprise au cours d'une période donnée est une fonction croissante de l'expérience passée qu'elle a accumulée dans la production d'un bien. Cette amélioration de la productivité est incorporée aux investissements : à chaque fois qu'un producteur investit, les biens d'équipement nouveaux incorporent les connaissances accumulées par l'expérience et ils sont donc plus efficaces que les équipements anciens auxquels ils se substituent. [...]

En améliorant sa productivité, une entreprise a également un effet externe positif sur la productivité des autres entreprises. Il existe une synergie* entre les producteurs qui rend chacun d'autant plus efficace que les autres le sont déjà. Cela tient notamment à l'émulation réciproque par la concurrence et à l'imitation des procédés les plus efficaces. [...]

Au sens large, les infrastructures comprennent les routes et autoroutes, les voies ferrées, les ports et aéroports, les réseaux de télécommunication, les réseaux nationaux de distribution du gaz et de l'électricité, l'éclairage public etc., en un mot, tous les investissements qui développent et facilitent la circulation des informations, des personnes et des biens. Il est certain que le développement de ces infrastructures constitue un facteur important d'économies externes pour les entreprises.

Source : Introduction à la politique économique, Jacques GÉNÉREUX, 1999.

* synergie : action en commun de plusieurs éléments qui visent un même objectif.

Bonus

Sujet EC 1 –France métropolitaine 2013 – Session normale

Présentez le lien entre productivité globale des facteurs et progrès technique.

Sujet EC 1 - Nouvelle-Calédonie 2015 – Session de remplacement

Montrez, à l'aide d'un exemple, comment le progrès technique peut contribuer à la croissance économique.

Sujet oral de rattrapage – Question principale – Paris, Créteil, Versailles 2013

Après avoir expliqué l'importance du capital et du travail dans la croissance économique, vous montrerez que ces deux facteurs n'expliquent pas l'intégralité de la croissance.

Document 1

Contribution à la croissance annuelle moyenne de la valeur ajoutée de l'économie marchande française(en points de %)

	1980-1990	1990-1995	1995-2000
Volume de la valeur ajoutée (1) (croissance annuelle moyenne en %)	2,42	0,50	2,20
Capital :	1,28	1,18	0,90
Travail :	- 0,6	- 0,83	0,17
Productivité globale des facteurs	1,74	0,15	1,13

(1) Correspond au PIB marchand.

Source : D'après G. Cette, J. Mairesse, Y. Kocoglu, « Croissance économique et diffusion des TIC : le cas de la France sur longue période (1980-2000) », Notes d'études et de recherche, Banque de France, 2001.

Document 2

Alternatives Économiques (A. E.) :

En matière de progrès technique, vous distinguez les "inventeurs" des "suiveurs". Paradoxalement, il semble que ces derniers gagnent du temps en appliquant des recettes créées ailleurs [...]

Angus Maddison (A. M.) :

La réalité est plus complexe. Il se trouve que les premiers "inventeurs" ont été aussi les pays les plus riches. Mais les "suiveurs", s'ils peuvent mobiliser d'importantes ressources d'épargne, peuvent atteindre une croissance plus forte que des pays plus avancés. Au début du XIXe siècle, les Britanniques ont les premiers développé les innovations techniques, non seulement parce qu'ils étaient les plus inventifs, mais aussi en raison d'une allocation des ressources plus rationnelle, plus favorable au développement de l'industrie et du commerce qu'en France ou en Allemagne [...].

Ensuite, pendant un siècle, les États-Unis, qui possédaient de grandes universités et de grandes sociétés investissant fortement dans la recherche et le développement, ont fait beaucoup d'efforts pour développer les technologies, avec succès. [...]

A.E. :

Dans quelle mesure l'existence d'une importante main-d'oeuvre disponible joue-t-elle aussi?

A.M. :

Plus que l'abondance, c'est la qualité du capital humain qui compte. [...] Après la Seconde Guerre mondiale, c'est la proportion importante de personnes ayant suivi un enseignement secondaire qui a permis au Japon, appauvri et vaincu, de se reconstruire et de se développer très vite.

Source : « Entretien avec Angus Maddison », Alternatives Économiques, n° 159, mai 1998.

