

STAGNATION SÉCULAIRE

13/11/2018



COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —

GORDON (2012)

- ***Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds***, Robert Gordon, NBER Working Paper, 2012



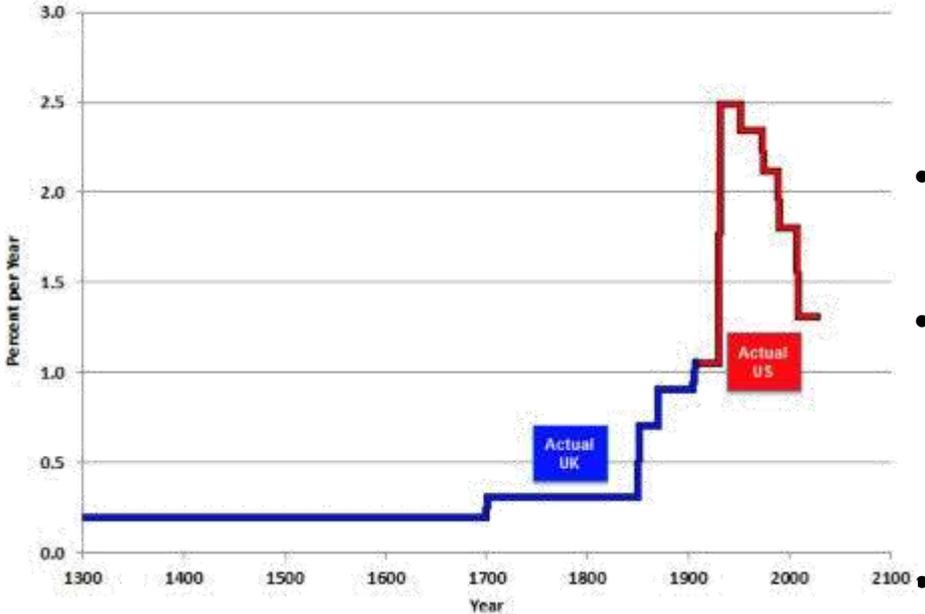
INTRODUCTION

- Gordon fait remarquer qu'il n'y avait pratiquement pas de croissance avant 1750, et que rien ne garantit que la croissance se poursuivra indéfiniment dans le futur.
- Les 250 dernières années étaient peut-être un épisode unique dans l'histoire de l'humanité
- L'analyse de Gordon est principalement centrée sur le cas des Etats-Unis



PIB PAR TÊTE

Figure 1: Growth in Real GDP per Capita, 1300-2100

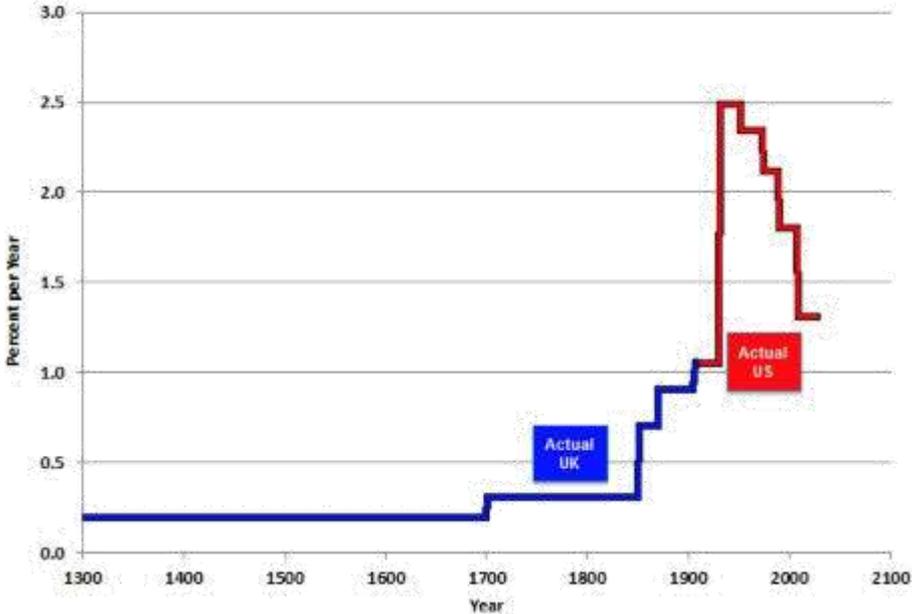


- Croissance moyenne du PIB par tête du pays leader, sur des intervalles de temps sélectionnés depuis 1300 pour capter les tendances de long-terme.
 - Grande-Bretagne (1300-1906) puis Etats-Unis
 - Pic de la croissance américaine entre 1935 et 1950 (après la *Great Depression* et Seconde Guerre Mondiale)
- Puis baisse progressive de la croissance depuis 1950



PIB PAR TÊTE

Figure 1: Growth in Real GDP per Capita, 1300-2100

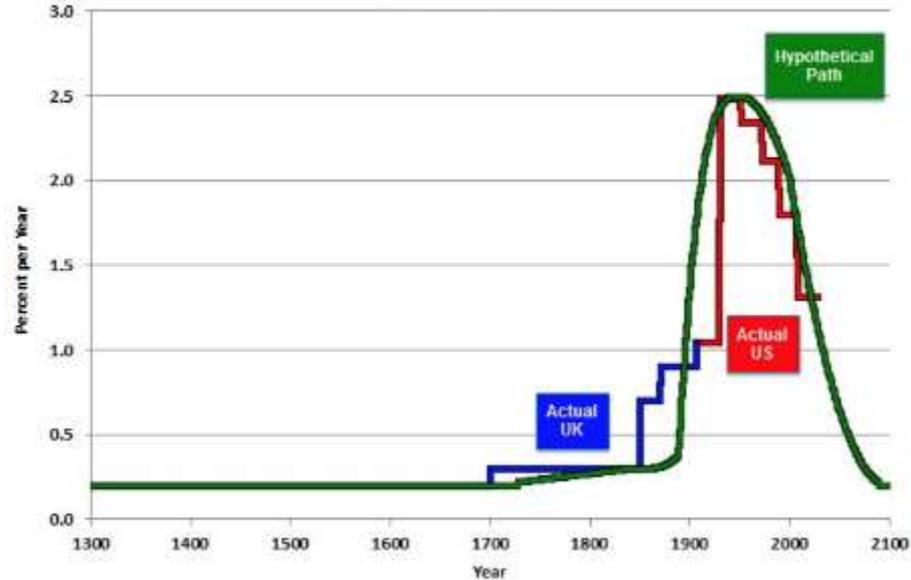


- Pour doubler le PIB par tête, il a fallu :
 - Plusieurs siècles avant 1800
 - 28 ans seulement entre 1929 et 1957
 - 31 ans entre 1957 et 1988
- Combien de temps pour que le PIB par tête double de nouveau dans le pays leader ?



PIB PAR TÊTE

Figure 2: Growth in Real GDP per Capita, 1300-2100, with Actual and Hypothetical Paths

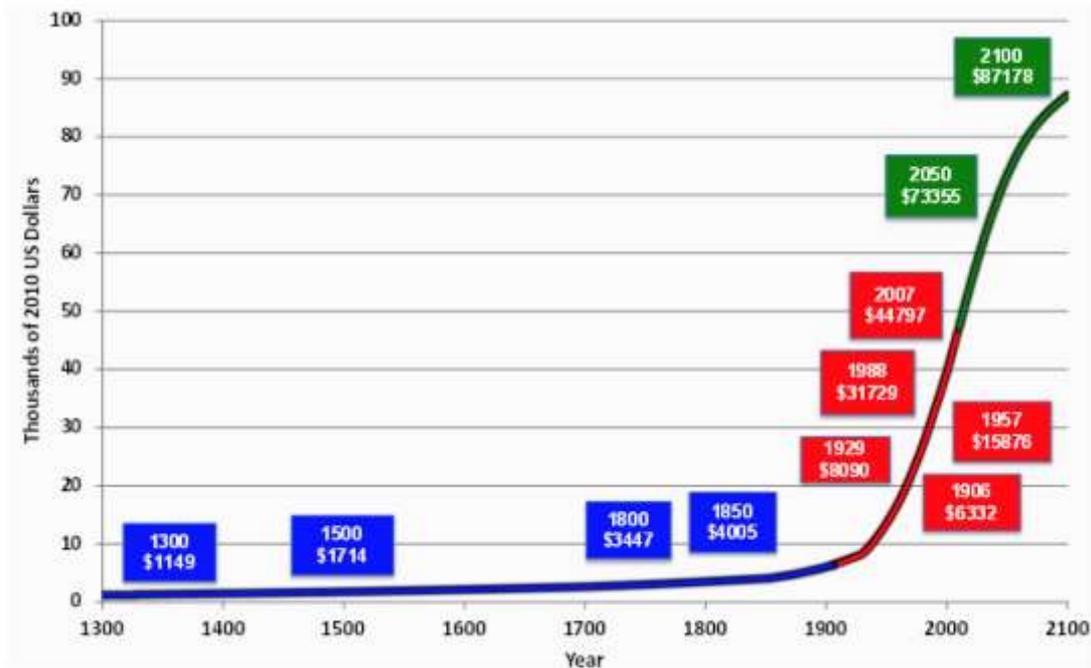


- Projection de Gordon de baisse continue de la croissance du PIB par tête au XXI^e siècle pour atteindre 0,2% en 2100.
- Pourquoi ? Rendements décroissants du processus d'innovation qui ferait converger vers une croissance beaucoup plus faible ?



PIB PAR TÊTE

- Projection du niveau de PIB par tête sur longue période
- La hausse du niveau de vie moyen se poursuivrait, mais à un rythme moins élevé :



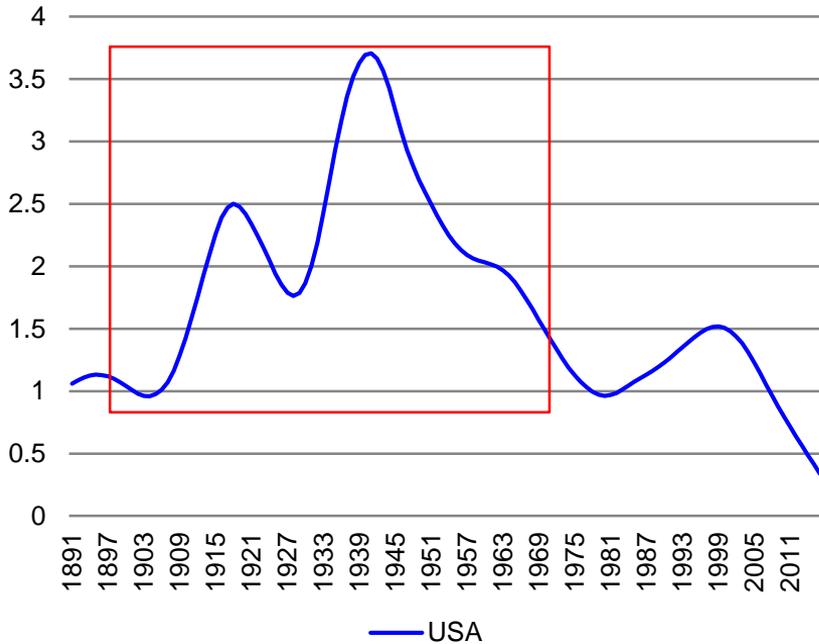
RÉVOLUTIONS INDUSTRIELLES

- Trois grandes Révolutions Industrielles :
 1. Chemins de fer et vapeur (XIXe siècle)
 2. Electricité, moteur à combustion interne, eau courante, chimie, pétrole etc. (Première moitié du XXe siècle)
 3. Révolution numérique : ordinateurs, internet, smartphones (depuis les années 1970)
- Importance des innovations secondaires pour soutenir la croissance sur longue période
- On a vu précédemment que le moteur de la croissance du PIB par tête était la croissance de la productivité. On va donc utiliser la croissance de la productivité pour comparer les trois révolutions industrielles.
- Pas de données avant 1890, donc on se concentre sur les deux dernières.



PRODUCTIVITÉ

Croissance de la PGF (en %)



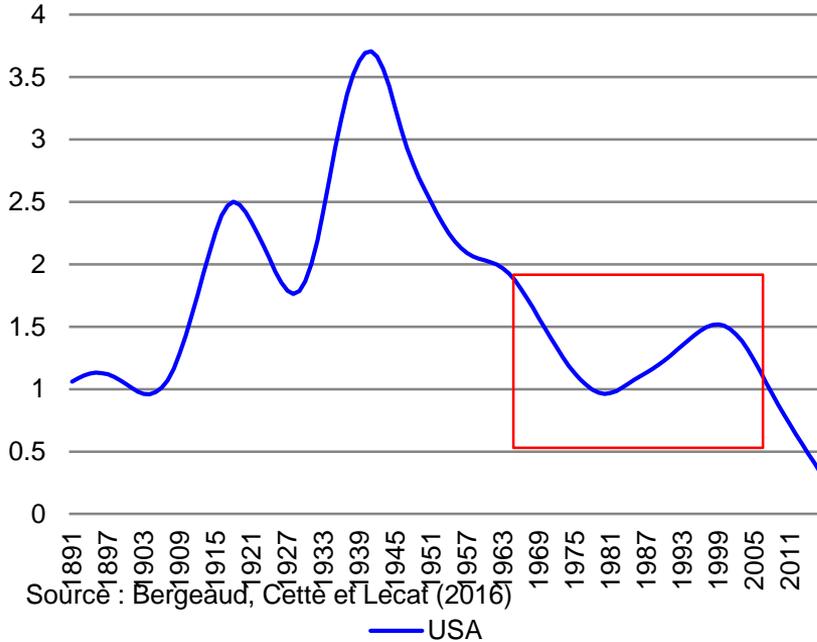
Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016)

- Gordon : « *Toutes les révolutions industrielles ne se valent pas* »
- La seconde révolution industrielle a été la plus importante des trois car elle a amené 80 années de croissance de la productivité entre les années 1890 et 1970
- Nombre particulièrement important d'innovations secondaires : avions, climatisation, réseaux routiers, etc.



PRODUCTIVITÉ

Croissance de la PGF (en %)



Source : Bergeaud, Cetté et Lecat (2016)

— USA

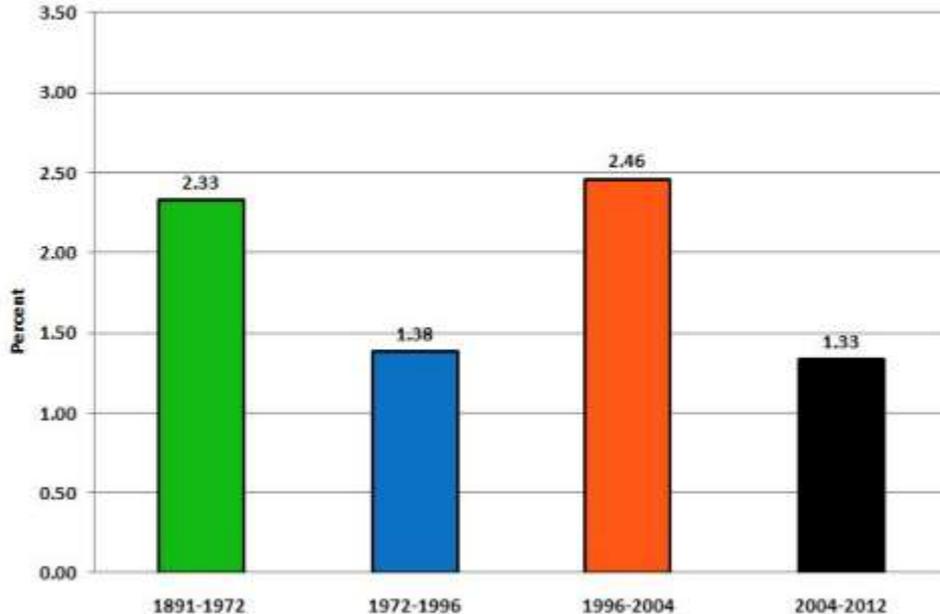
- Une fois que les innovations secondaires de la seconde révolution industrielles se sont essouffées, croissance de la productivité beaucoup plus lente : 1972-1996
- Puis relance de la croissance entre 1996 et 2004 avec les innovations secondaires de la troisième révolution industrielle



COLLÈGE
DE FRANCE
1530

PRODUCTIVITÉ

Figure 4: Average Growth Rates of US Labor Productivity Over Selected Intervals, 1891-2012



- Les courbes précédentes étudient l'évolution de la Productivité Globale des Facteurs (PGF)
- Gordon étudie l'évolution de la productivité du travail (PGF + intensité capitaliste) et arrive à une évolution similaire dans le temps



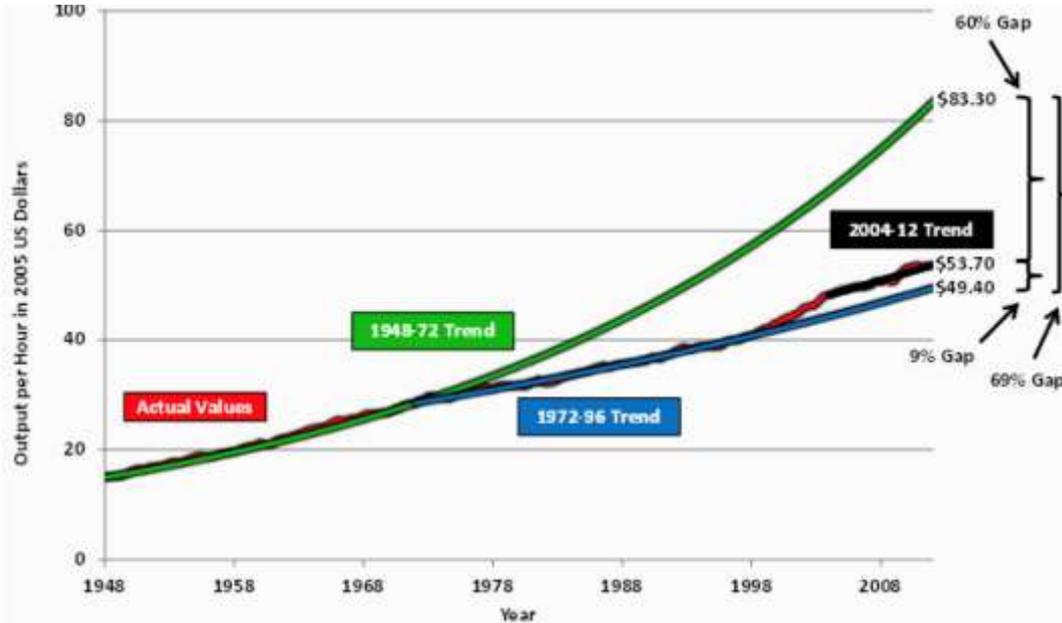
“ **SOME IMPROVEMENTS COULD ONLY HAPPEN ONCE** ”

- Pourquoi la vague de la révolution numérique n'a-t-elle pas eu le même effet sur la croissance de la productivité que seconde révolution industrielle ? Pourquoi ne s'est-elle pas poursuivie après 2004 ?
- Selon Gordon, un grand nombre d'inventions ou de phénomènes se sont produits dans la continuité de la seconde révolution industrielle :
 - La vitesse de transport a augmenté, passant du «sabot et de la voile» aux avions
 - Capacité à obtenir une température uniforme dans une pièce toute l'année, ce qui a permis de développer le travail de bureau
 - Transition des zones rurales vers les zones urbaines
- Toutes ces grandes transitions de fond ont soutenu la seconde révolution industrielle mais ne peuvent se produire qu'une fois
- Risque de *stagnation séculaire*



DÉCROCHAGE

- Décrochage par rapport à la tendance de 1948-1972 a un impact important : si la tendance de la productivité s'était poursuivie, le niveau de productivité aurait été supérieur de 60% par rapport au niveau actuel.
- Sans la révolution numérique et la vague 1996-2004, l'écart serait de 69%



INNOVATION ET PRODUCTIVITÉ

- En raison des évolutions de fonds qui ont déjà eu lieu (exode rural, rapidité des transports, température ambiante), Gordon doute du fait que la productivité pourra de nouveau connaître les niveaux du passé. Toutefois, il remarque aussi qu'il a souvent été prédit à tort que l'innovation prendrait fin :
 - 1876 - Western Union (monopole du télégraphe) : « *Le téléphone a trop d'inconvénients pour être considéré comme un moyen de communication sérieux.* »
 - 1927 - Chef de Warner Bros : « *Qui diable veut entendre les acteurs parler ?* »
 - 1943 - Thomas Watson (Président d'IBM) : « *Je pense qu'il existe un marché mondial pour peut-être cinq ordinateurs.* »
 - 1981 - Bill Gates : « *640 kilo-octets devraient suffire à tout le monde.* »



VENTS CONTRAIRES

- En supposant des innovations telles que la voiture autonome ou des progrès majeurs dans la lutte contre le cancer, Gordon fait l'hypothèse que la croissance de la productivité pourrait se poursuivre au rythme de la période 1987-2007, de 1,8% par an.
- Toutefois, même si l'innovation permettait de soutenir ce rythme de croissance de la productivité, l'économie américaine fait selon lui face à **6 vents contraires (*headwinds*)** qui contrebalanceront la croissance de la productivité et maintiendront la croissance du PIB par tête bien en-dessous de ce que permet l'innovation.

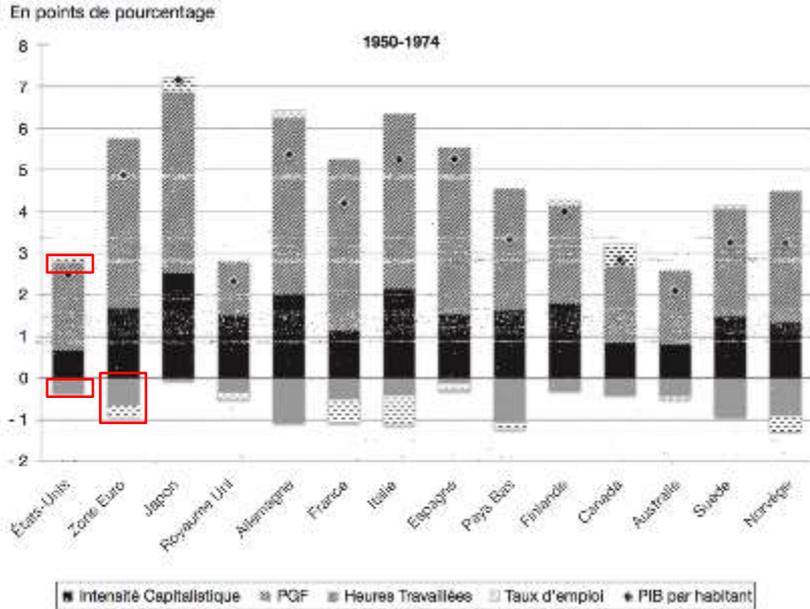


1. LA DÉMOGRAPHIE

- Arrivée des femmes sur le marché du travail entre 1965 et 1990
 - Augmentation de la quantité de travail moyenne par habitant qui permet de soutenir la croissance du PIB par tête
- Depuis 10 ans, mouvement des baby-boomers vers la retraite fait baisser le nombre d'heures travaillées et donc baisser la croissance
- L'augmentation de l'espérance de vie à âge de retraite donné accentuera davantage cette tendance.



1. LA DÉMOGRAPHIE



- Toutefois, d'après Bergeaud, Cete et Lecat (2014), l'arrivée des femmes sur le marché du travail avait été compensée par une baisse moyenne du nombre d'heures travaillées aux Etats-Unis
- En Europe, on a même une baisse du taux d'emploi et des heures travaillées sur 1950-1974

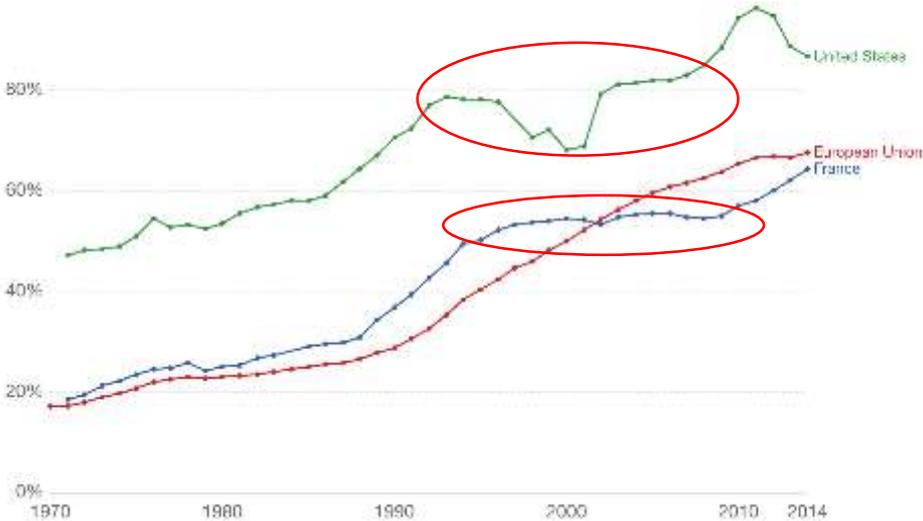


2. L'ÉDUCATION

Gross enrollment ratio in tertiary education

Total enrollment in tertiary education, regardless of age, expressed as a percentage of the total population of the five-year age group following on from secondary school leaving.

OurWorld
in Data



Source: World Bank

CC BY-SA

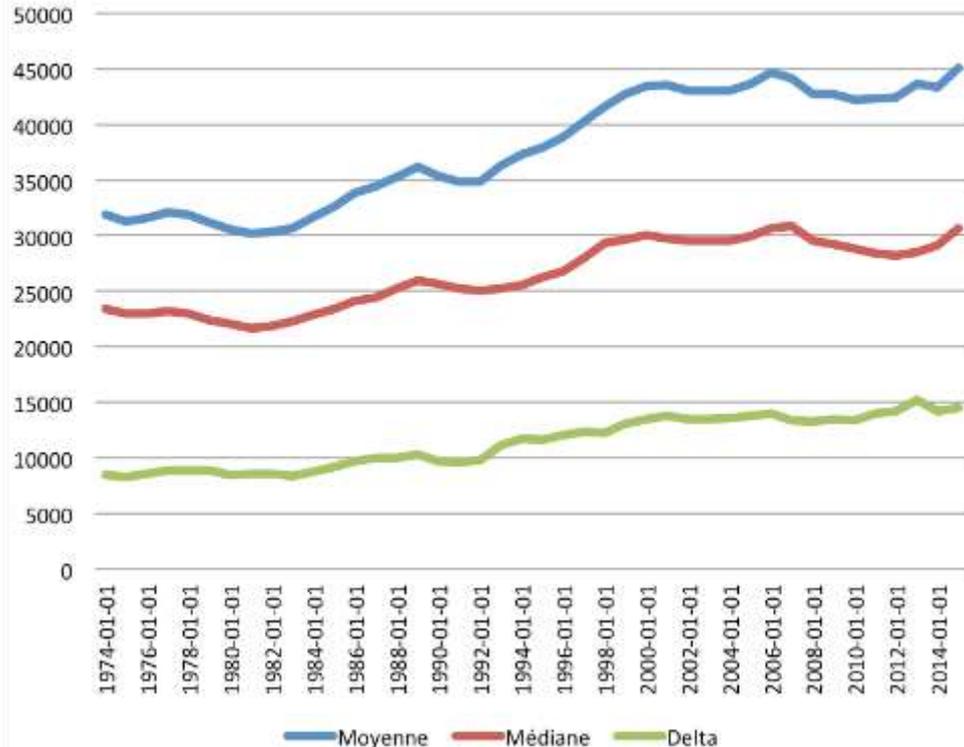
- Plateau dans le niveau d'étude depuis 20 ans aux Etats-Unis
 - *Cost disease* dans l'enseignement supérieur (augmentation du prix des droits de scolarité universitaires par rapport aux prix des autres biens)
 - Cette augmentation des coûts décourage les étudiants à faible revenu d'aller à l'université
- Récente augmentation ?



COLLÈGE
DE FRANCE
1530

3. LES INÉGALITÉS

Revenu aux Etats-Unis



- Croissance du revenu médian plus lente que la croissance que le revenu moyen par habitant
- L'écart (en vert) entre médiane (en rouge) et moyenne (en bleu) se creuse au cours du temps



3. LES INÉGALITÉS

Graphique I.1. L'inégalité des revenus aux Etats-Unis, 1910-2010



Source : Piketty (2013)

- Rôle du top10 (cf graphique)
- Et du top1 : Aux Etats-Unis, de 1993 à 2008, la croissance moyenne du revenu réel des ménages était de 1,3% par an, mais seulement de 0,75% pour le bottom99.



4. TIC ET MONDIALISATION

- Effet conjoint de la mondialisation et de la révolution numérique sur les emplois américains :
 1. Sous-traitance (centres d'appels, etc.)
 2. Importations
- La concurrence des pays émergents (salaires plus bas et capacités technologiques croissantes) risque d'impacter négativement la croissance des pays développés



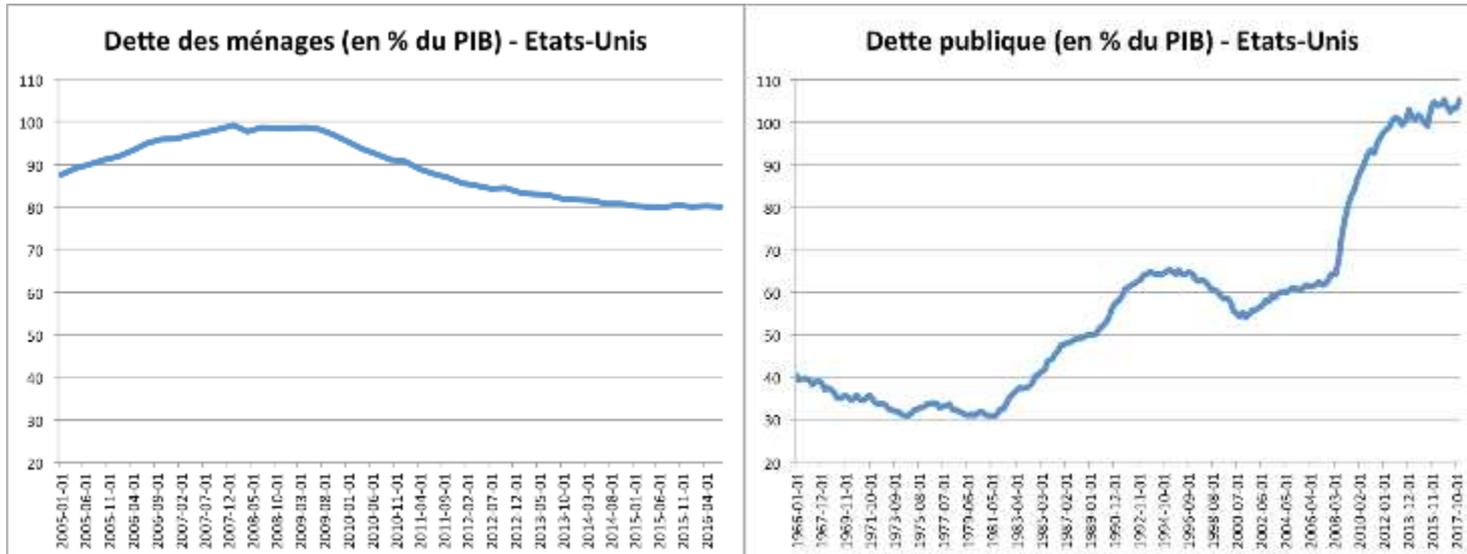
5. ENERGIE ET ENVIRONNEMENT

- Réchauffement climatique comme conséquence du développement économique et de la révolution industrielle :
 - Imposer une taxe carbone aux Etats-Unis pour réduire les émissions ?
 - Rôle des pays émergents : Inde et Chine émettent deux fois plus de carbone que les Etats-Unis

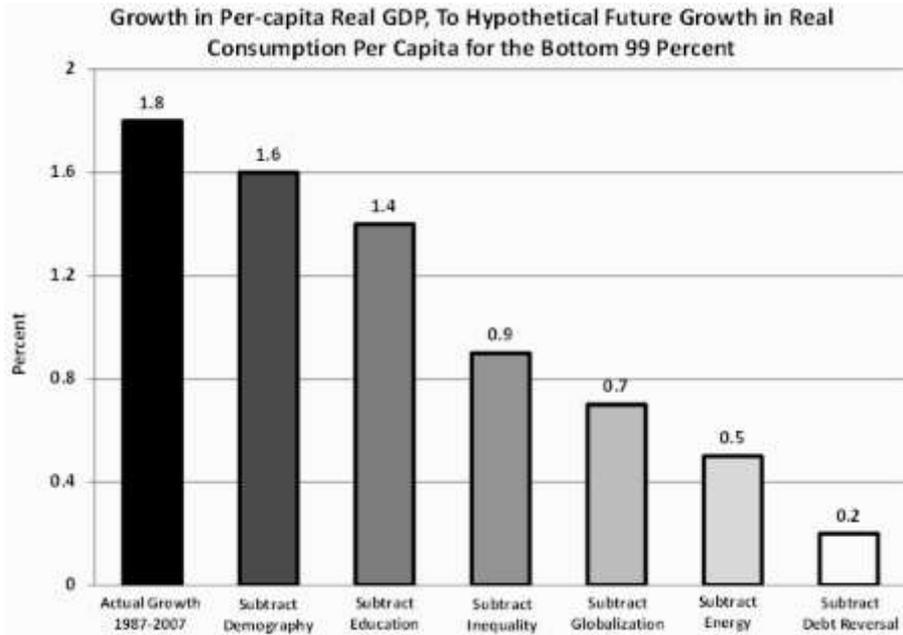


6. ENDETTEMENTS

- Endettements des ménages et de gouvernement américain :
 - Dette des ménages américain de presque 100% du PIB avant la crise. Reste élevée, autour de 80% en 2016.
 - La dette publique a explosé depuis la crise de 2008 pour atteindre plus de 100%
- Pour réduire l'endettement public : impôts plus élevés, dépenses publiques plus faibles : risques d'effets négatifs sur la croissance ?



VENTS CONTRAIRES



- Gordon soustrait alors un à un les effets de chaque *vent contraire* sur le niveau de croissance postulé de 1,8% par an.
- Les chiffres avancés par Gordon sont des estimations « à la louche » de ce que pourrait être la croissance en 2100. Mais la fourchette raisonnable avancée par Gordon est comprise entre 0 et 1%, ce qui marque dans tous les cas une chute importante avec les niveaux du XXe siècle.
- Le choix de 0,2% annuel est, de son propre aveu, marquant car c'était le niveau du pays leader (Angleterre) entre 1300 et 1700.



CONCLUSION

- Que faire pour l'économie américaine ?
- Essayer de lutter, si possible, contre les vents contraires :
 - Démographie : difficile de lutter contre la baisse des heures travaillées par habitant. Immigration ?
 - Education : politiques publiques de soutien à l'éducation pour les bas revenus (« *No Child Left Behind* », « *Race to the Top* »)
 - Inégalités : lutter contre le déclin des classes moyennes
 - Mondialisation : inévitable ? Retour des frontières ?
 - Environnement : limitation des émissions, innovations vertes ?
 - Dettes : Baisse de la consommation privée et publique ?



COURS 7 : STAGNATION SECUOLAIRE

PHILIPPE AGHION



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —

MESURE

LES CONTENUS LIBRES D'ACCÈS

- Comment tenir compte dans la comptabilité nationale de ces contenus qui améliorent la qualité de vie des individus sans passer par les prix ?
 - Wikipédia : accès à un contenu encyclopédique gratuit
 - Blogs : articles sans coût de publication
 - Youtube : Vidéos en libre accès
 - Réseaux sociaux : question de l'accès à la vie privée comme « moyen de paiement »



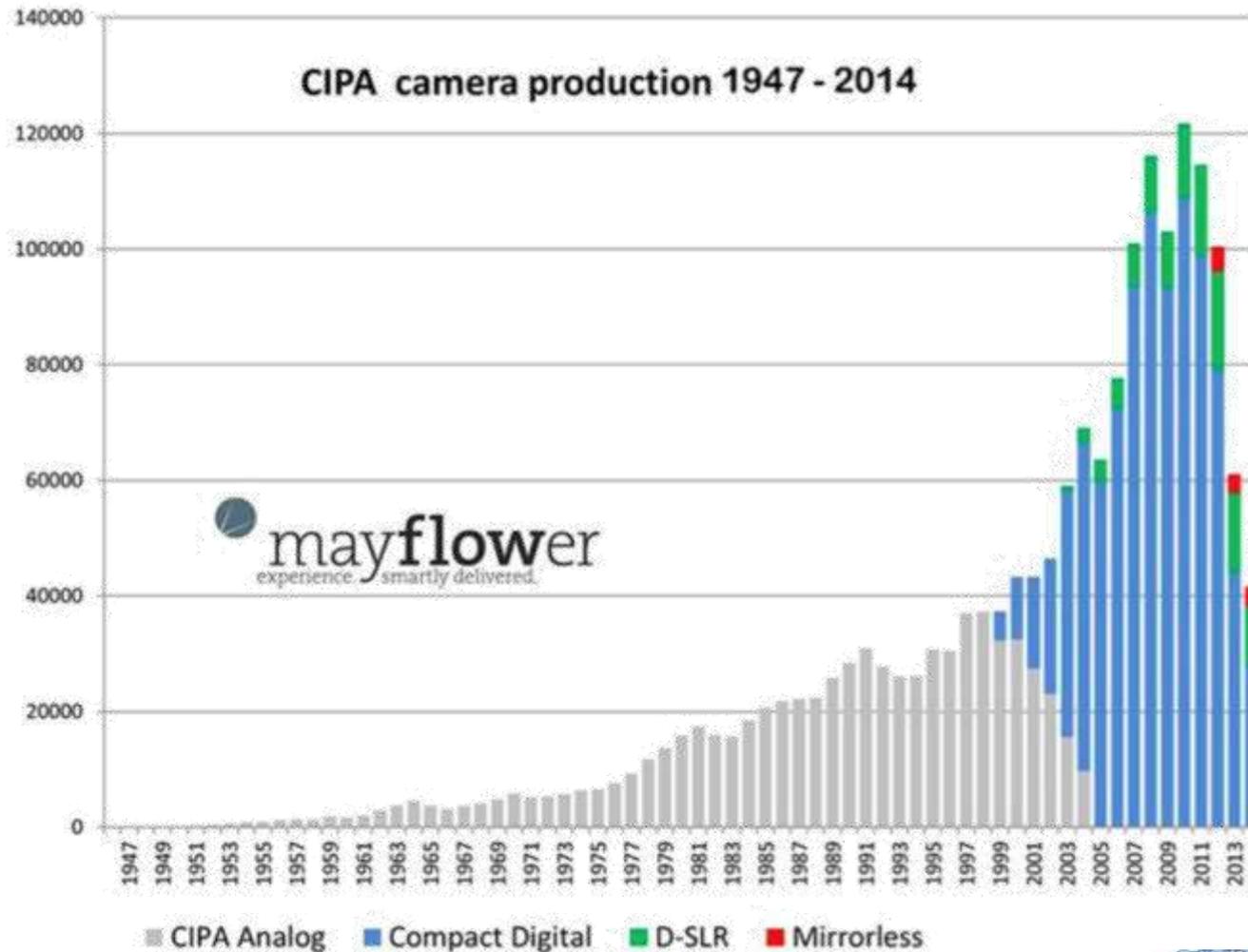
L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

- **L'exemple du marché de la photo**
- **Estimation du nombre de photos prises dans le monde :**
 - 2000 : 80 milliards de photos
 - 2015 : 1600 milliards de photos – 20 fois plus !
 - En parallèle, le coût d'une photo est passé d'environ 50 centimes à presque 0 !
- **Pourquoi cette évolution n'est-elle pas expliquée par le PIB ?**
 - L'indice de prix de la photographie tient compte d'éléments matériels (appareils photo, coûts de développement, pellicule photo) qui sont en train de disparaître.
 - Photos davantage partagées (réseaux sociaux) que vendues : bien non-marchand
 - Développement des smartphones : baisse des ventes d'appareils donc baisse du PIB
 - Comment tenir compte de cet ajustement de qualité dans les smartphones ?



L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

- L'exemple du marché de la photo



L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

- **L'exemple du marché de la photo**
- Surplus du consommateur :
 - En passant d'un coût marginal de 50 centimes à presque 0 centimes, les consommateurs ont fait une économie totale de 40 milliards de dollars sur le marché de la photo.

Average spend per household			
Year	Processing	Film	Total
1990	\$25.60	\$19.88	\$45.48
2000	\$31.43	\$21.40	\$52.83
2014	\$4.90	\$0.50	\$5.40

- Pourtant ce gain pour les consommateurs n'est pas du tout pris en compte par l'évolution mesurée du PIB.



L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

- **La mesure de la qualité des smartphones**
- Aujourd'hui, un smartphone peut être un substitut au moins partiel à : un appareil photo, un GPS mais aussi une caméra vidéo, un e-book, un lecteur audio, une carte, un réveil, un navigateur internet, une calculatrice, un dictaphone, etc.
- Pourtant l'intégration de tous ces éléments dans les smartphones a conduit à une baisse du PIB mesure en raison de la difficulté à mesurer les gains de qualité des smartphones



LES PUCES ÉLECTRONIQUES

- ***How Fast are Semiconductor Prices Falling ?*** Byrne, Oliner et Sichel, *Working Paper* (2015)
- **Idée :**
 - Comment inférer l'augmentation de qualité en observant l'évolution des prix?
 - Après une baisse rapide jusqu'au milieu des années 2000, le prix de vente des puces électroniques semble se stabiliser
 - Pourtant, les avancées technologiques dans ce domaine semblent significatives
- **Résultat principal :**
 - En tenant mieux compte du progrès technique dans le domaine des puces, on observe que l'indicateur officiel du prix est contestable



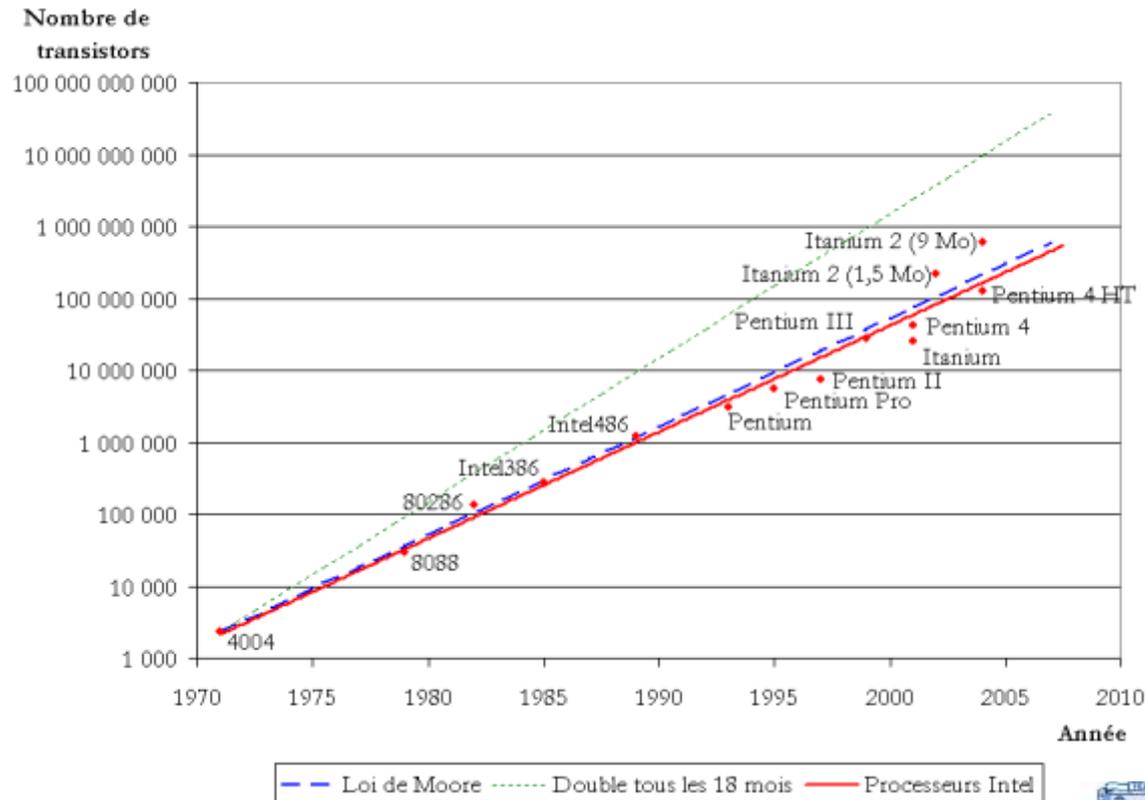
UNE BRÈVE HISTOIRE DES PUCES

- Une puce électronique (ou microprocesseur) est constituée de transistors.
- Plus elle contient de transistors et plus grand sera le nombre important d'opérations que la puce peut effectuer à la seconde. Le premier microprocesseur inventé en 1971 par Intel était constitué de 2.300 transistors



UNE BRÈVE HISTOIRE DES PUCES

- Loi de Moore : « Le nombre de transistors des microprocesseurs sur une puce de silicium double tous les deux ans »



PERFORMANCE DES PUCES

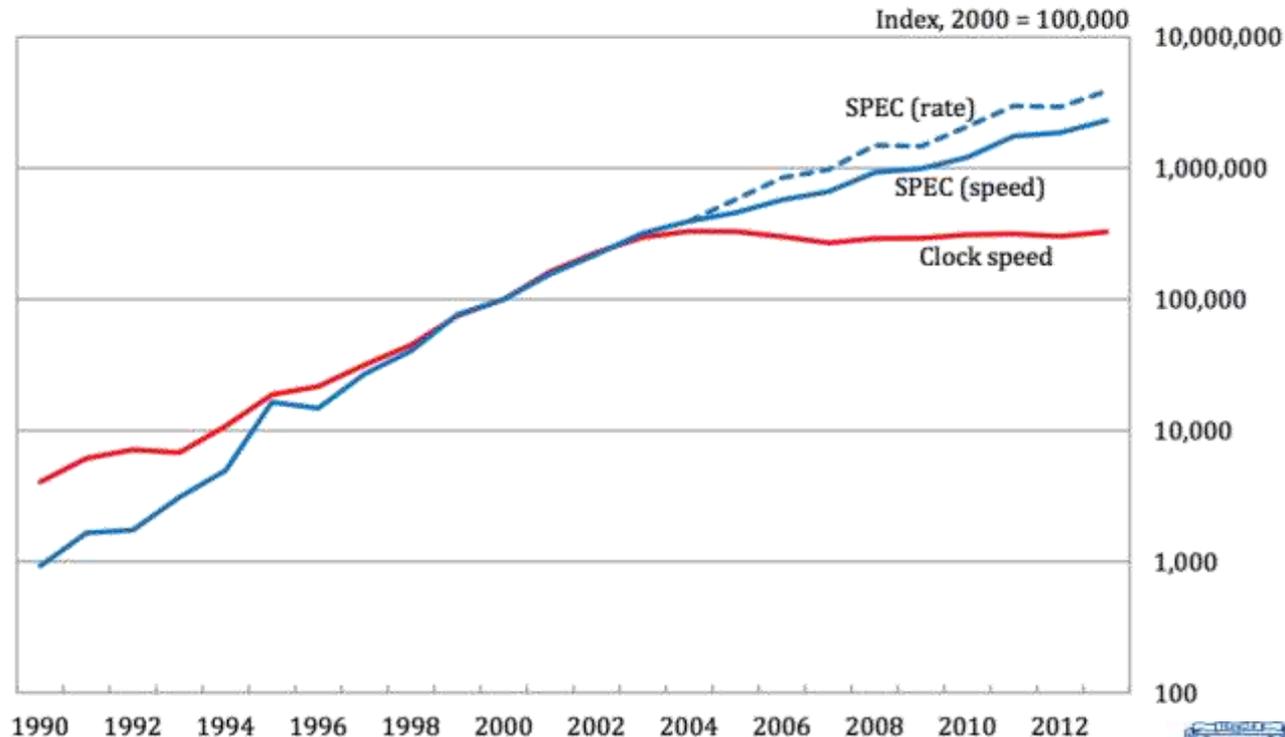
- Deux façons de mesurer la performance des puces :
 - La **fréquence d'horloge** : rend compte du nombre d'opérations effectuées à la seconde par la puce, directement relié au nombre de transistors sur la puce. C'est l'**indicateur historique**.
 - Indicateur **SPEC** : Propose un score basé sur la réalisation de tâches représentatives des besoins des utilisateurs, qui prend donc en compte le type d'innovations récentes (design, etc.). C'est un **indicateur de performance observée**.



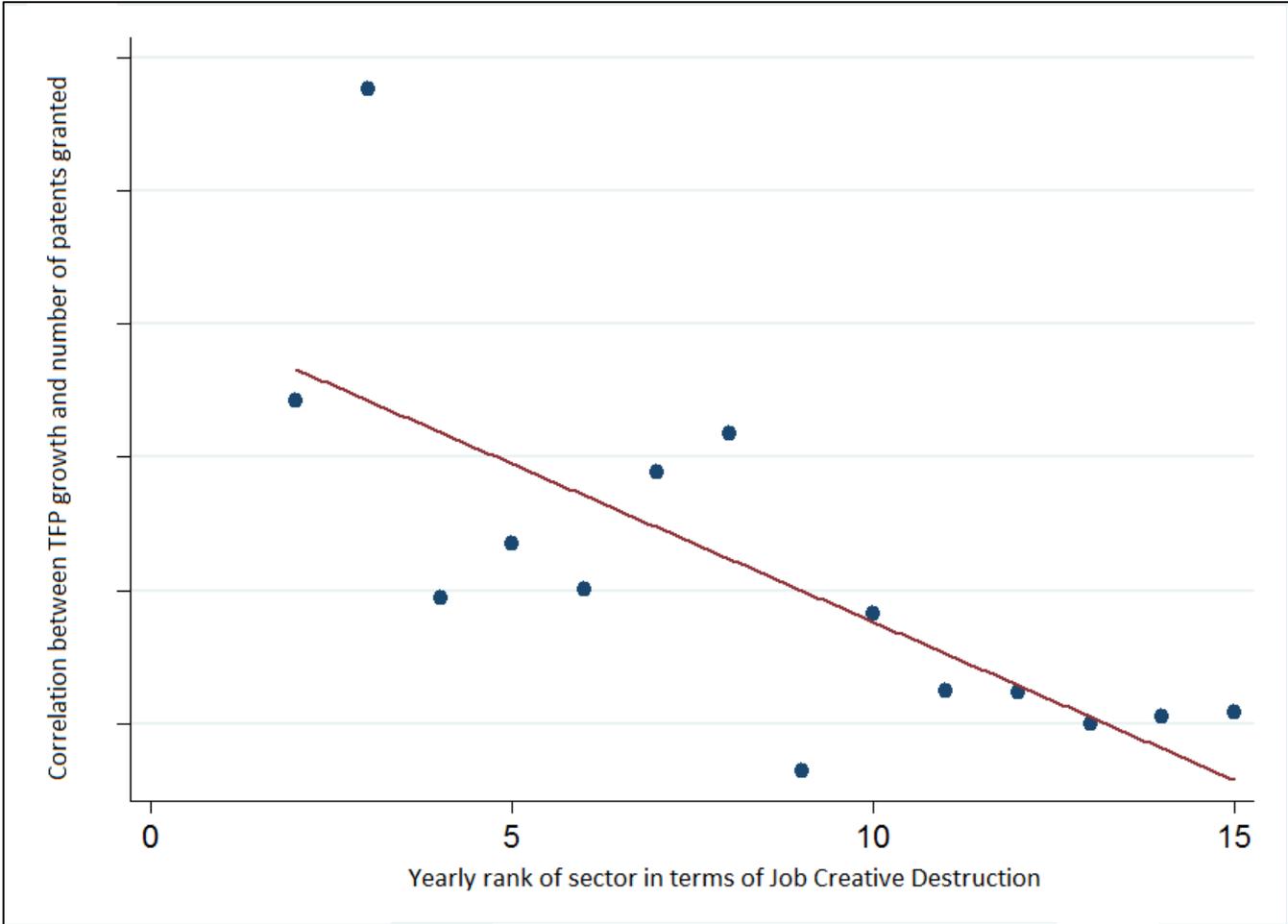
PERFORMANCE DES PUCES

- L'indicateur historique stagne à partir du milieu des années 2000 avec la stagnation du nombre de transistors
- L'indicateur de performance observée continue d'augmenter

Figure 1: Desktop MPU Performance Measures



MISSING GROWTH FROM CREATIVE DESTRUCTION



Numerical example

- 80% of items: 4% inflation (no innovation)
- 10% of items: -6% inflation (innovation w/o CD)
- 10% of items: -6% inflation (CD)
- True inflation = 2%, True growth = 2%
- Imputation for CD = $\frac{8}{9} \cdot 4\% + \frac{1}{9} \cdot (-6\%) = 2.9\%$
- Measured growth = 1.1%, Missing Growth = 0.9%

% points per year

	Missing	Measured	“True”
1983–2013	0.64	1.87	2.51
1983–1995	0.66	1.80	2.46
1996–2005	0.55	2.68	3.23
2006–2013	0.74	0.98	1.72

CONCLUSION

- **La croissance est devenue plus difficile a mesurer**
- **Mais cela ne suffit pas a expliquer le declin de croissance de la productivite sur la periode recente**

Are Ideas Getting Harder to Find?

N. Bloom, C. Jones, J. Van Reenen, M. Webb

13/11/2018



COLLÈGE
DE FRANCE
1530

Introduction

- Are Ideas Getting Harder to Find?, Bloom, Jones, Van Reenen and Webb, NBER Working Paper, 2017
- **Idée :**
- Croissance économique conséquence de la création d'idées par les personnes. Le taux de croissance à long terme est le produit de deux termes : le nombre de chercheurs et la productivité de leurs recherches.

$$\begin{array}{ccccc} \text{Economic} & = & \text{Research} & \times & \text{Number of} \\ \text{growth} & & \text{productivity} & & \text{researchers} \\ \text{e.g. 2\% or 5\%} & & \downarrow \text{(falling)} & & \uparrow \text{(rising)} \end{array}$$

- L'effort de recherche augmente considérablement tandis que la productivité de la recherche diminue fortement.

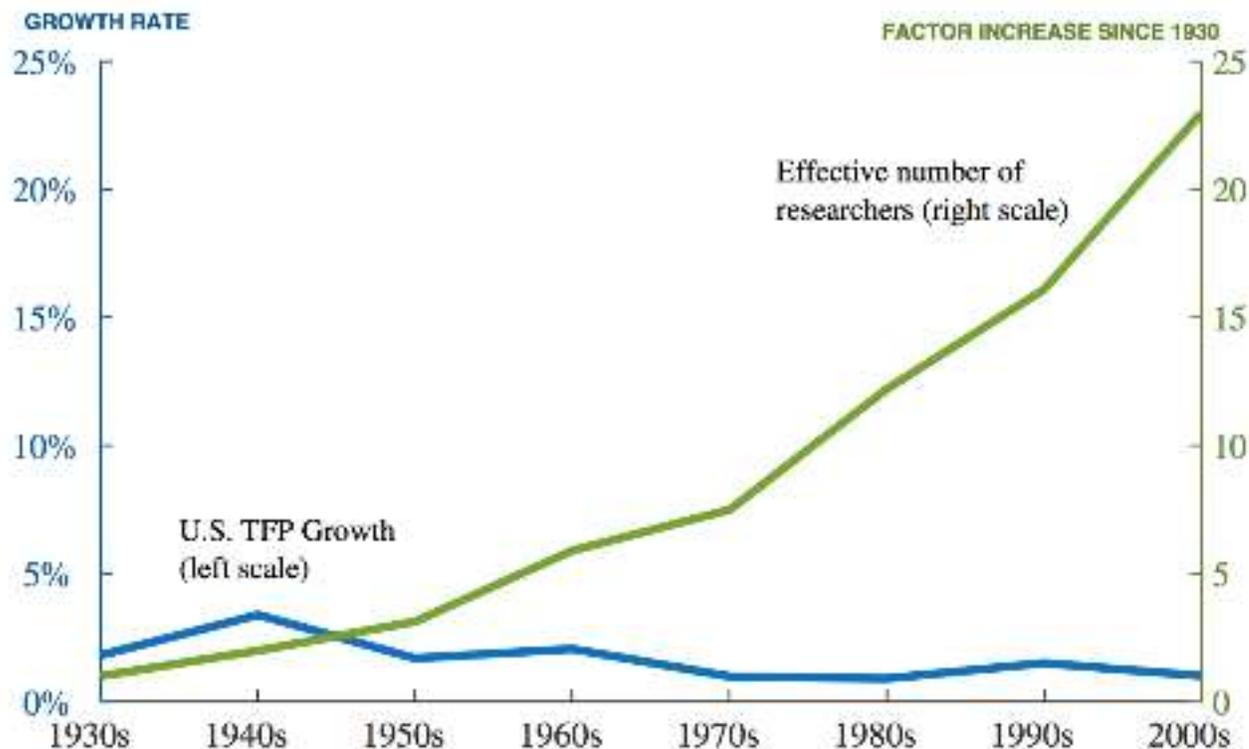
Idée générale

- Faits empiriques :

- Baisse de la croissance de la PGF depuis les années 1930
- Hausse du nombre de chercheurs

$$\begin{array}{l} \text{Economic growth} \\ \text{e.g. 2\% or 5\%} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Research productivity} \\ \downarrow \text{(falling)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Number of researchers} \\ \uparrow \text{(rising)} \end{array}$$

Figure 1: Aggregate Data on Growth and Research Effort

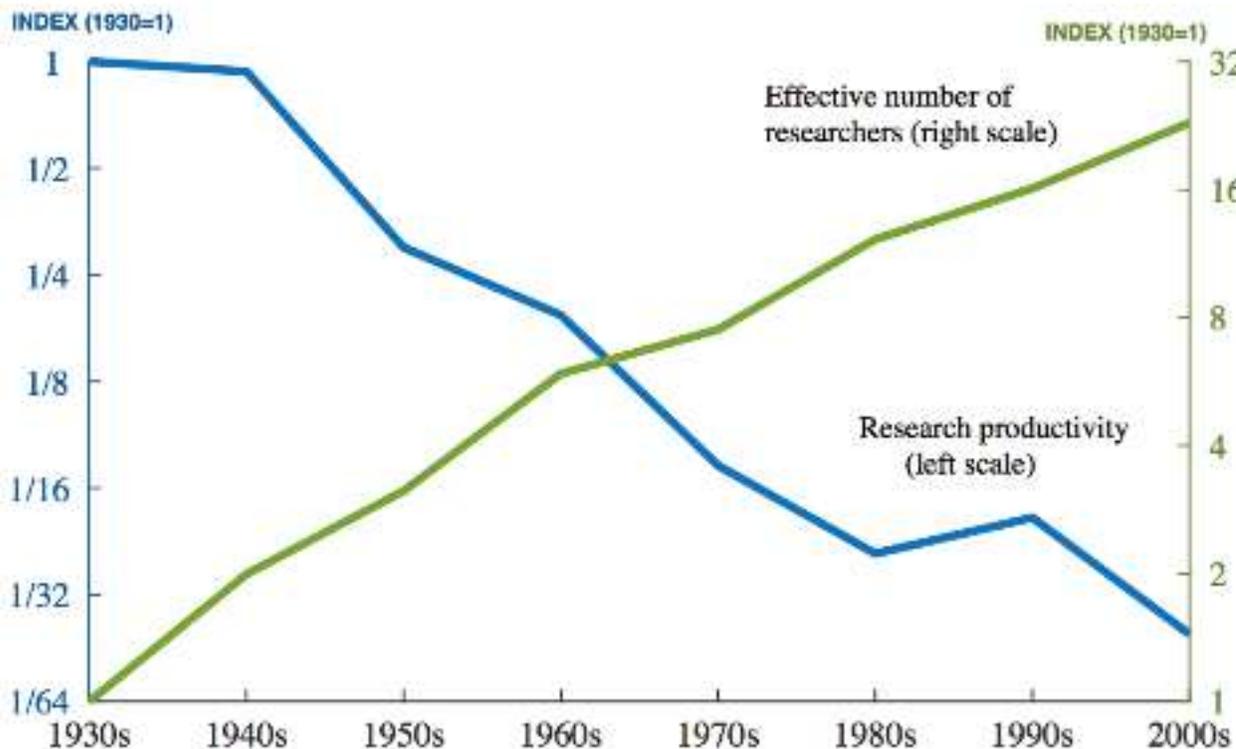


Idée générale

$$\text{Economic growth} = \text{Research productivity} \times \text{Number of researchers}$$

e.g. 2% or 5% ↓ (falling) ↑ (rising)

Figure 2: Aggregate Evidence on Research Productivity



- Les auteurs définissent ensuite la productivité de la recherche comme le rapport de la croissance de la PGF et des dépenses de R&D totales
- On observe alors bien une nette baisse de la productivité ...
- ... Et une hausse du nombre de chercheurs



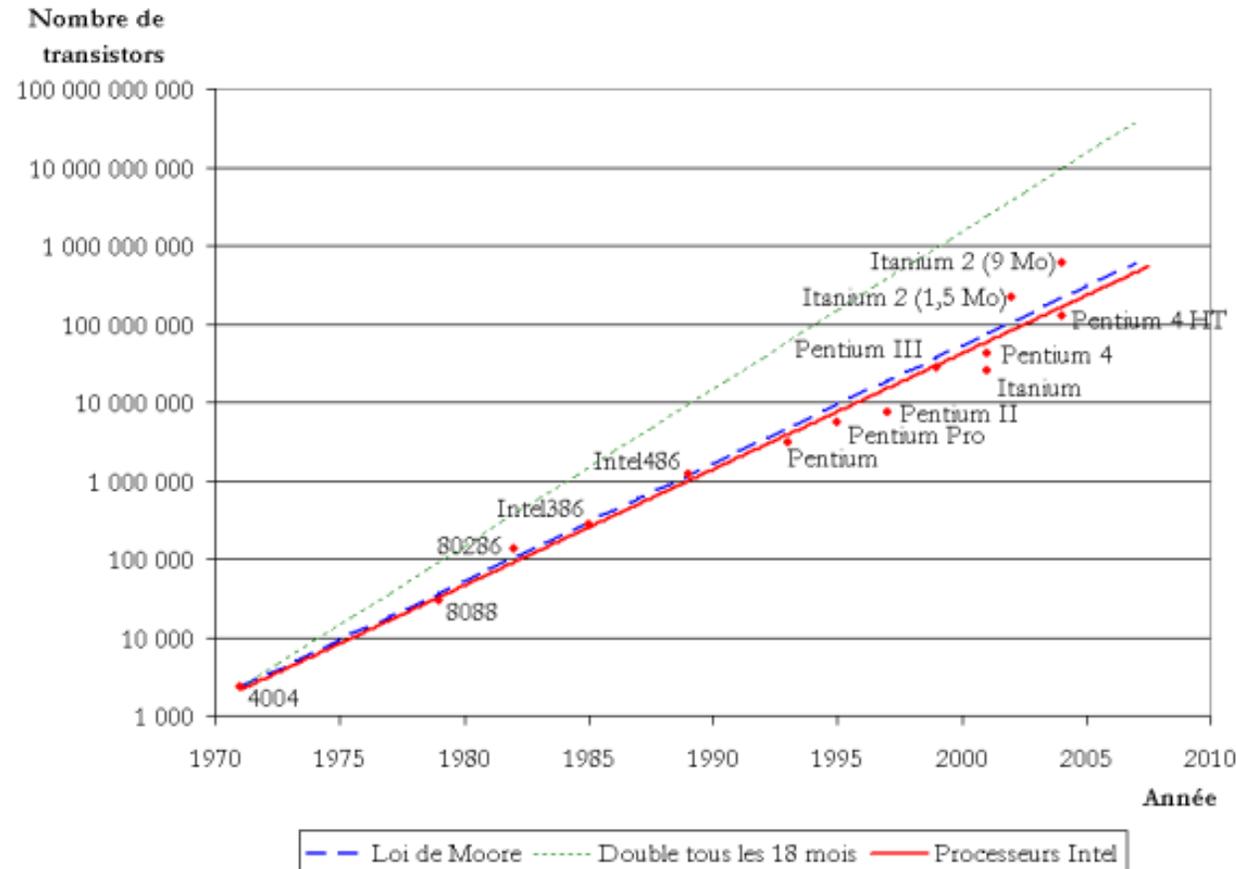
Idée générale

$$\begin{array}{ccccc} \text{Economic} & = & \text{Research} & \times & \text{Number of} \\ \text{growth} & & \text{productivity} & & \text{researchers} \\ \text{e.g. 2\% or 5\%} & & \downarrow \text{(falling)} & & \uparrow \text{(rising)} \end{array}$$

- Les auteurs déclinent ensuite cette observation générale à différents secteurs de l'économie afin de la tester :
 - Informatique
 - Agriculture
 - Médecine

Informatique : Loi de Moore

- Loi de Moore : « Le nombre de transistors des transistors sur une puce de silicium double tous les deux ans »
- Cette augmentation permet d'améliorer la performance des ordinateurs

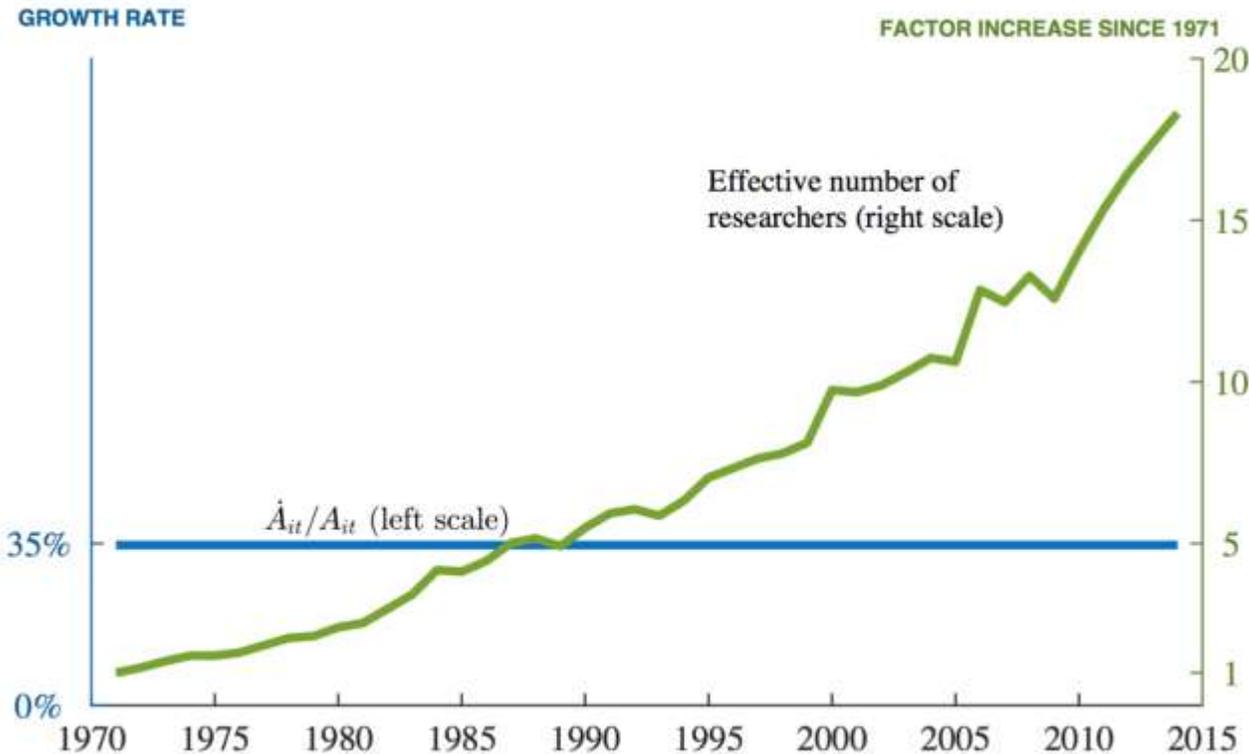


Informatique : Loi de Moore

$$\begin{array}{l} \text{Economic} \\ \text{growth} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Research} \\ \text{productivity} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Number of} \\ \text{researchers} \end{array}$$

e.g. 2% or 5% ↓ (falling) ↑ (rising)

Figure 4: Data on Moore's Law



- Ce doublement correspond à un taux de croissance constant de 35% par an, c'est la productivité de la recherche en informatique.
- Les effectifs étudiés sont ceux des grandes entreprises du secteur des semi-conducteurs (Intel, Fairchild, National Semiconductor, Texas Instrument, Motorola, etc.)

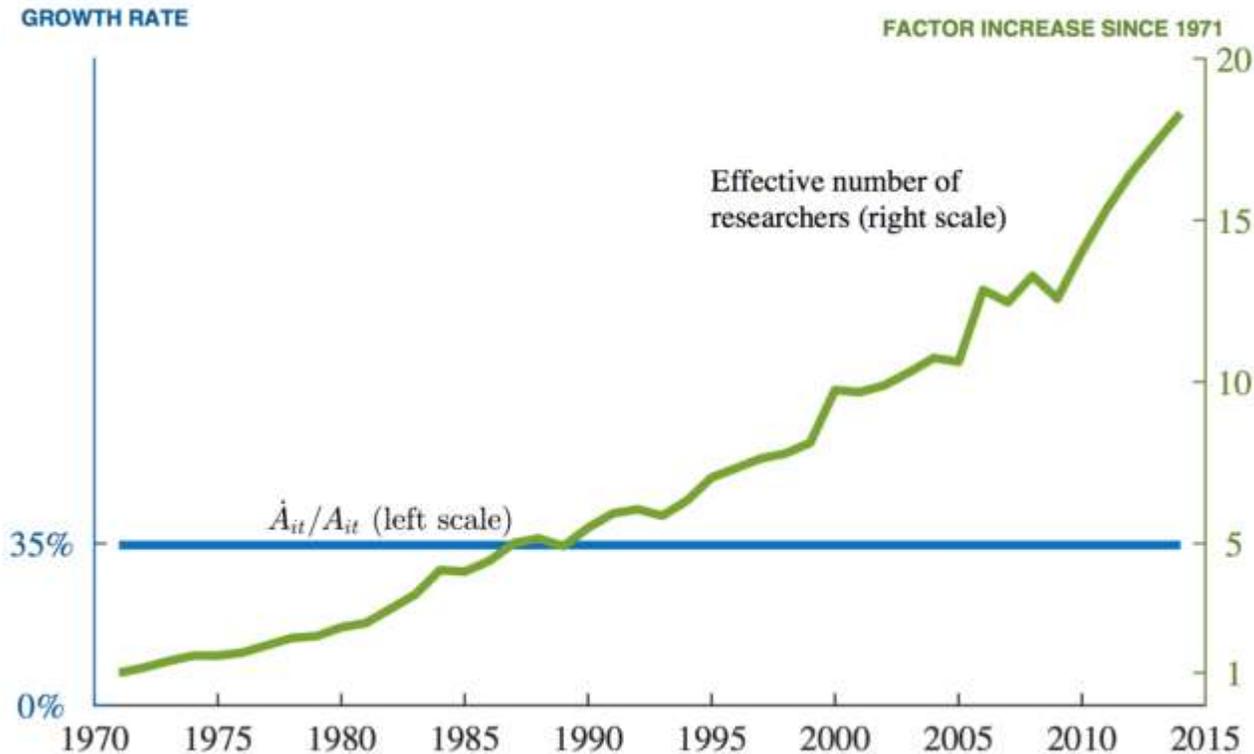


Informatique : Loi de Moore

$$\begin{array}{l} \text{Economic} \\ \text{growth} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Research} \\ \text{productivity} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Number of} \\ \text{researchers} \end{array}$$

e.g. 2% or 5% ↓ (falling) ↑ (rising)

Figure 4: Data on Moore's Law



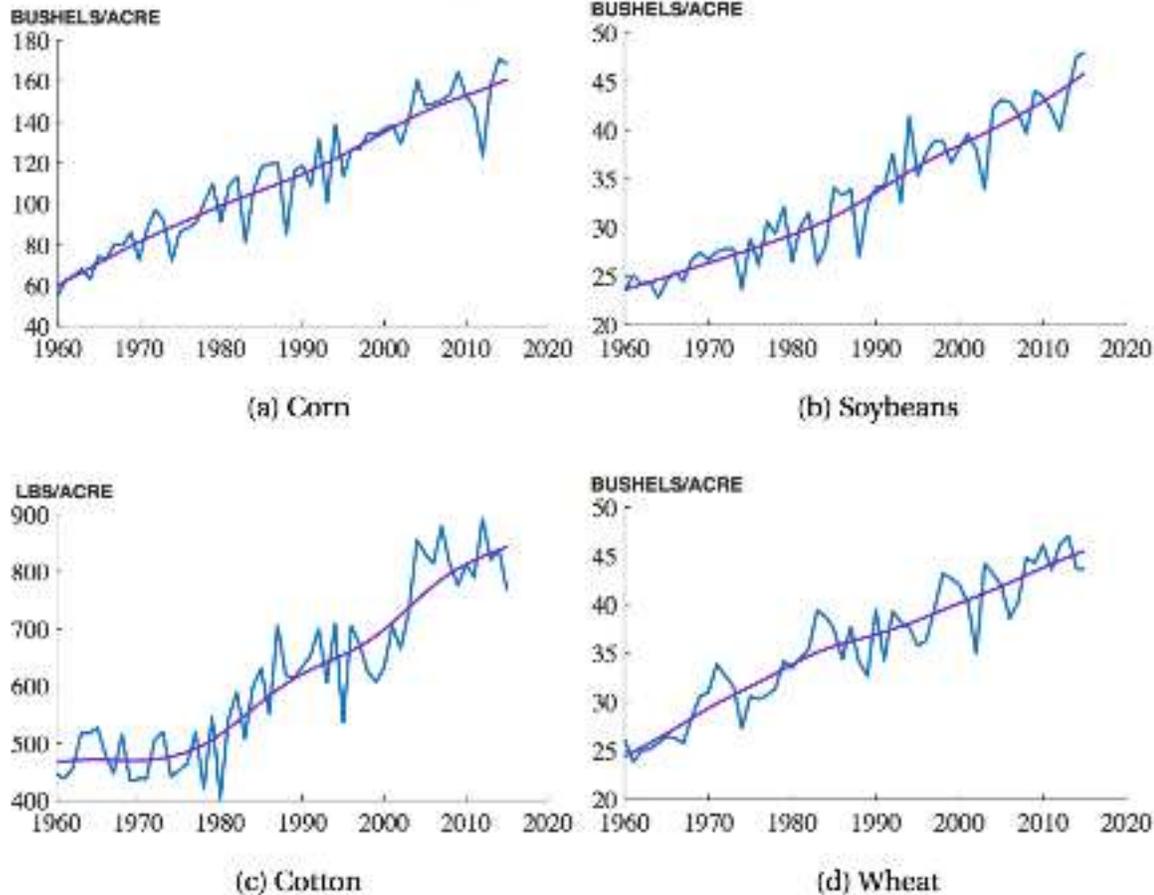
- Le respect de la loi de Moore a demandé un nombre croissant de chercheurs dans le temps.
- En particulier, le nombre de chercheurs nécessaires pour doubler la densité de puces est aujourd'hui plus de 18 fois supérieur au nombre requis au début des années 1970.

Agriculture

$$\begin{array}{l} \text{Economic} \\ \text{growth} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Research} \\ \text{productivity} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Number of} \\ \text{researchers} \end{array}$$

e.g. 2% or 5% ↓ (falling) ↑ (rising)

Figure 5: U.S. Crop Yields



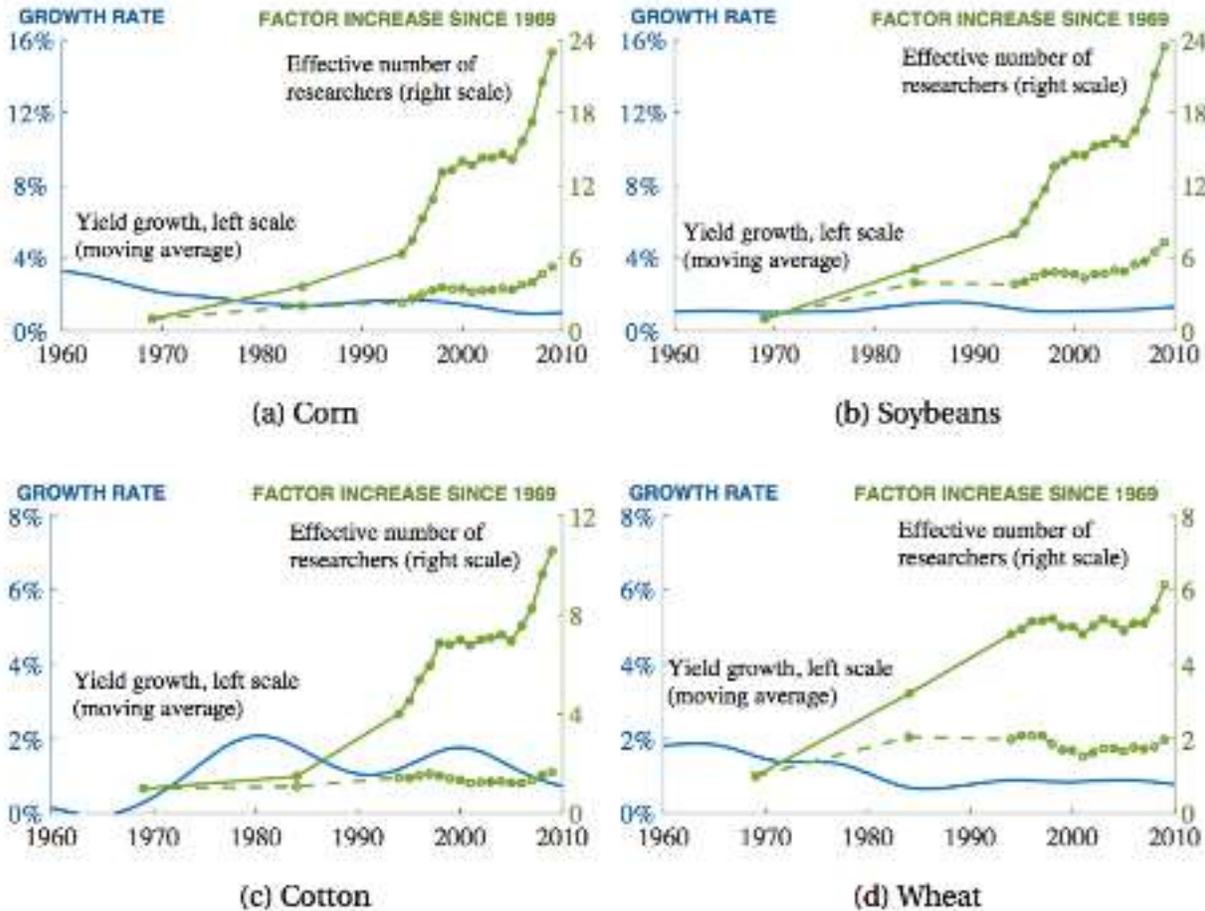
- Dans l'agriculture, les rendements ont progressé depuis le milieu du XXe siècle dans la plupart des cultures (ici : maïs, soja, coton, blé)
- Mais les rendements ont souvent été soit constants (soja) soit légèrement décroissants (maïs, blé)

Agriculture

$$\text{Economic growth} = \text{Research productivity} \times \text{Number of researchers}$$

e.g. 2% or 5% ↓ (falling) ↑ (rising)

Figure 6: Yield Growth and Research Effort by Crop



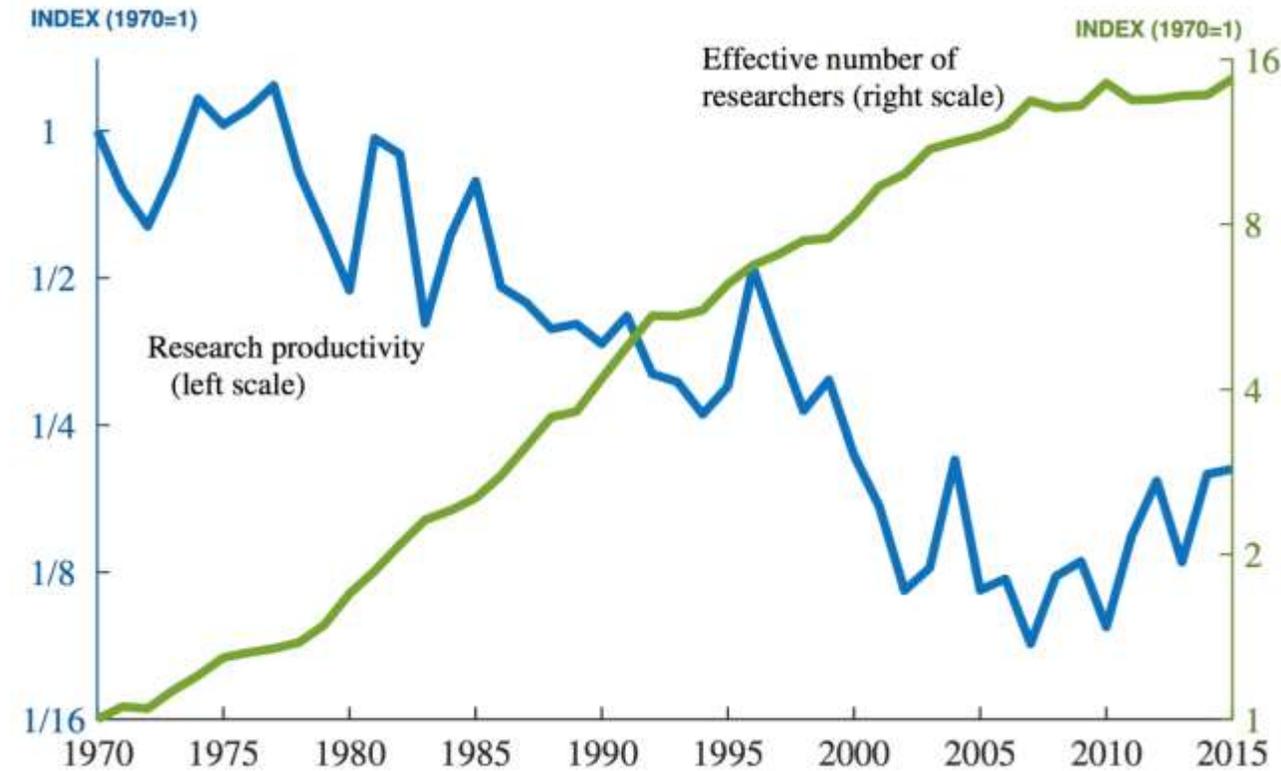
- En bleu, on représente la croissance de ces rendements (productivité de la recherche) moyennée sur 5 ans
- En vert, on représente l'évolution (normalisée à 1 en 1969) du nombre de chercheurs spécialisés :
 - Dans l'efficacité des semences (trait plein)
 - Dans l'efficacité des semences ou la protection des culture (trait discontinu)

Médecine

$$\text{Economic growth} = \text{Research productivity} \times \text{Number of researchers}$$

e.g. 2% or 5% ↓ (falling) ↑ (rising)

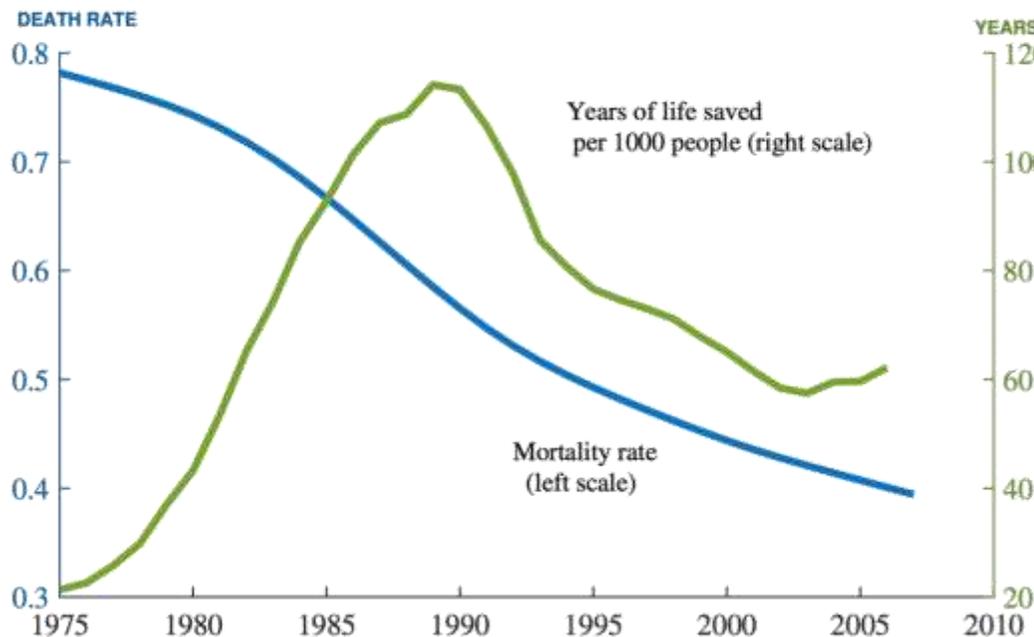
- Productivité de la recherche : Croissance du nombre de molécules approuvées par la Food and Drug Administration (FDA)
- Effectifs obtenus à partir des dépenses de R&D des compagnies pharmaceutiques
- Encore une fois, on retrouve les mêmes tendances



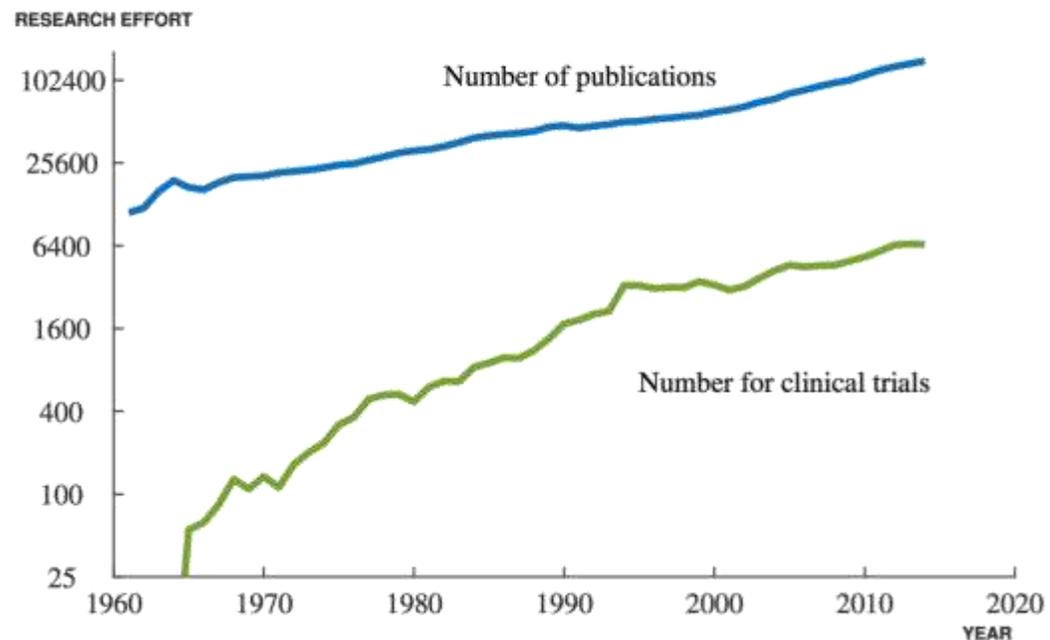
Médecine : autre approche

- Les auteurs étudient spécifiquement le cas du cancer
 - Productivité de la recherche : « années de vie sauvées » pour 1000 personnes
 - Input de la recherche : nombre de publications ou d'essais cliniques

Mortality and Years of Life Saved: All Cancers

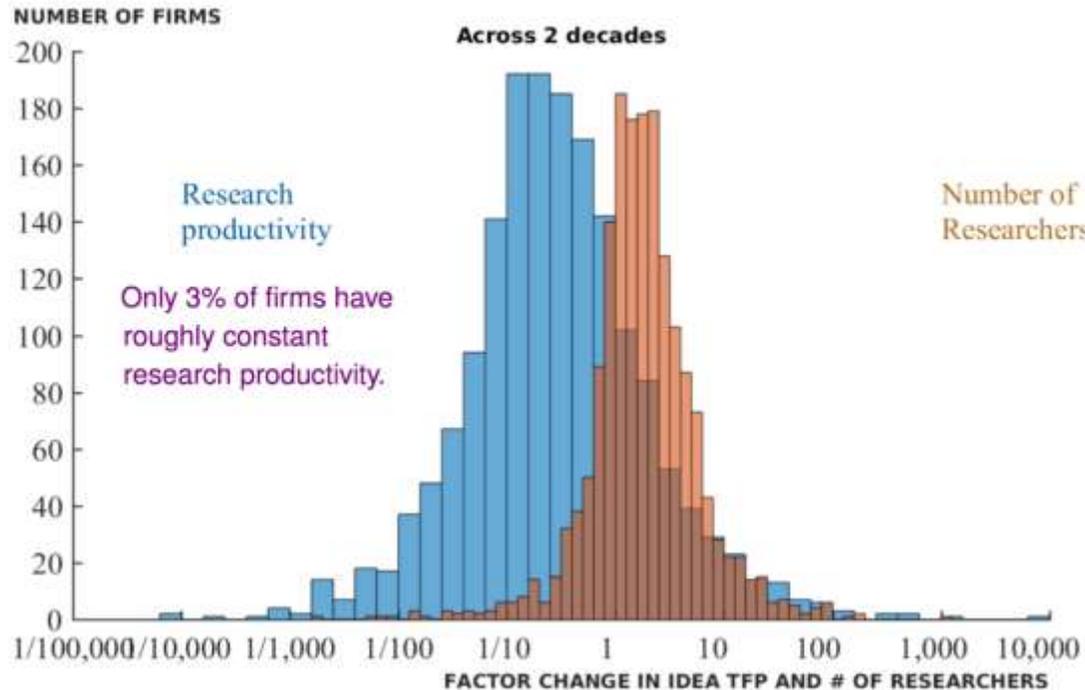


Medical Research Effort: All Cancers



Niveau des entreprises

Histogram of Research Productivity and Effort across Firms



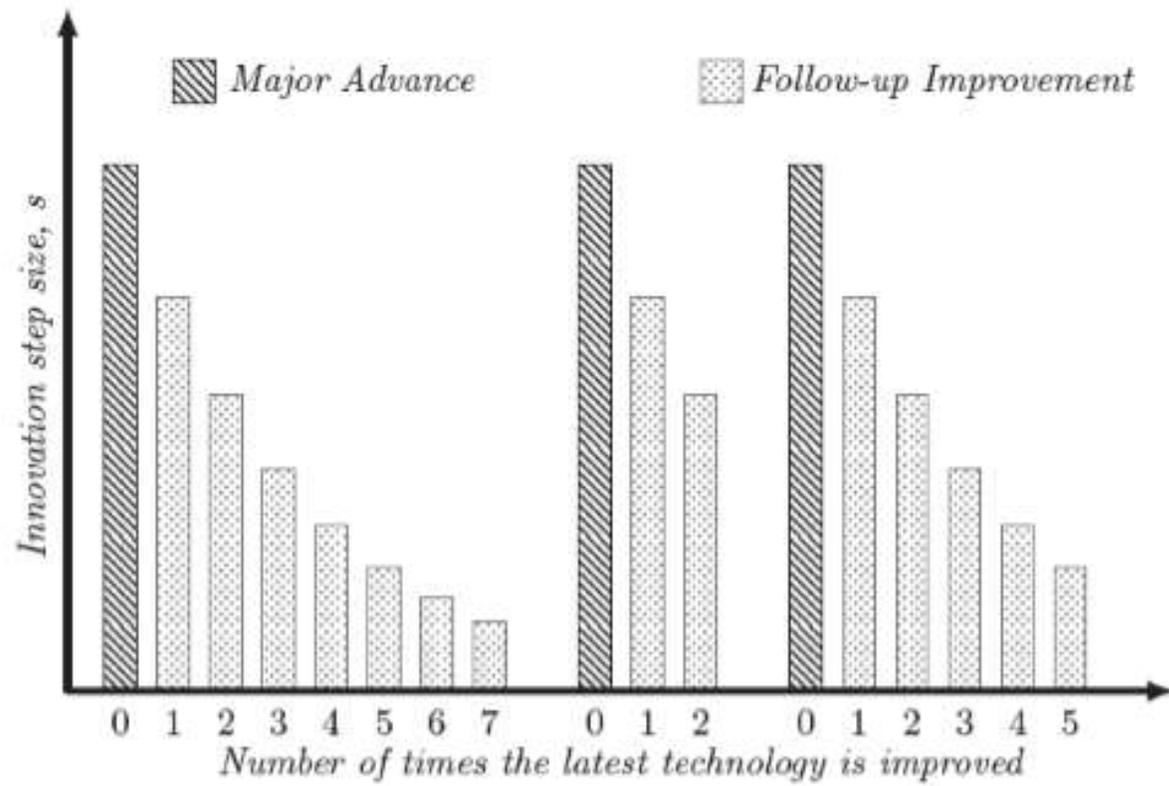
- Evolutions sur 20 ans de :
- Productivité: moyennes décennales de la croissance annuelle du chiffre d'affaires, de la capitalisation boursière, de l'emploi et de la productivité de la main-d'œuvre au sein de chaque entreprise.
- Input : Dépenses de R&D
- La distribution pour la productivité est centrée à gauche de 1 (<1)
- La distribution pour l'input est centrée à droite de 1 (>1)

$$\begin{array}{l} \text{Economic} \\ \text{growth} \\ \text{e.g. 2\% or 5\%} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Research} \\ \text{productivity} \\ \downarrow \text{(falling)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Number of} \\ \text{researchers} \\ \uparrow \text{(rising)} \end{array}$$

Questions

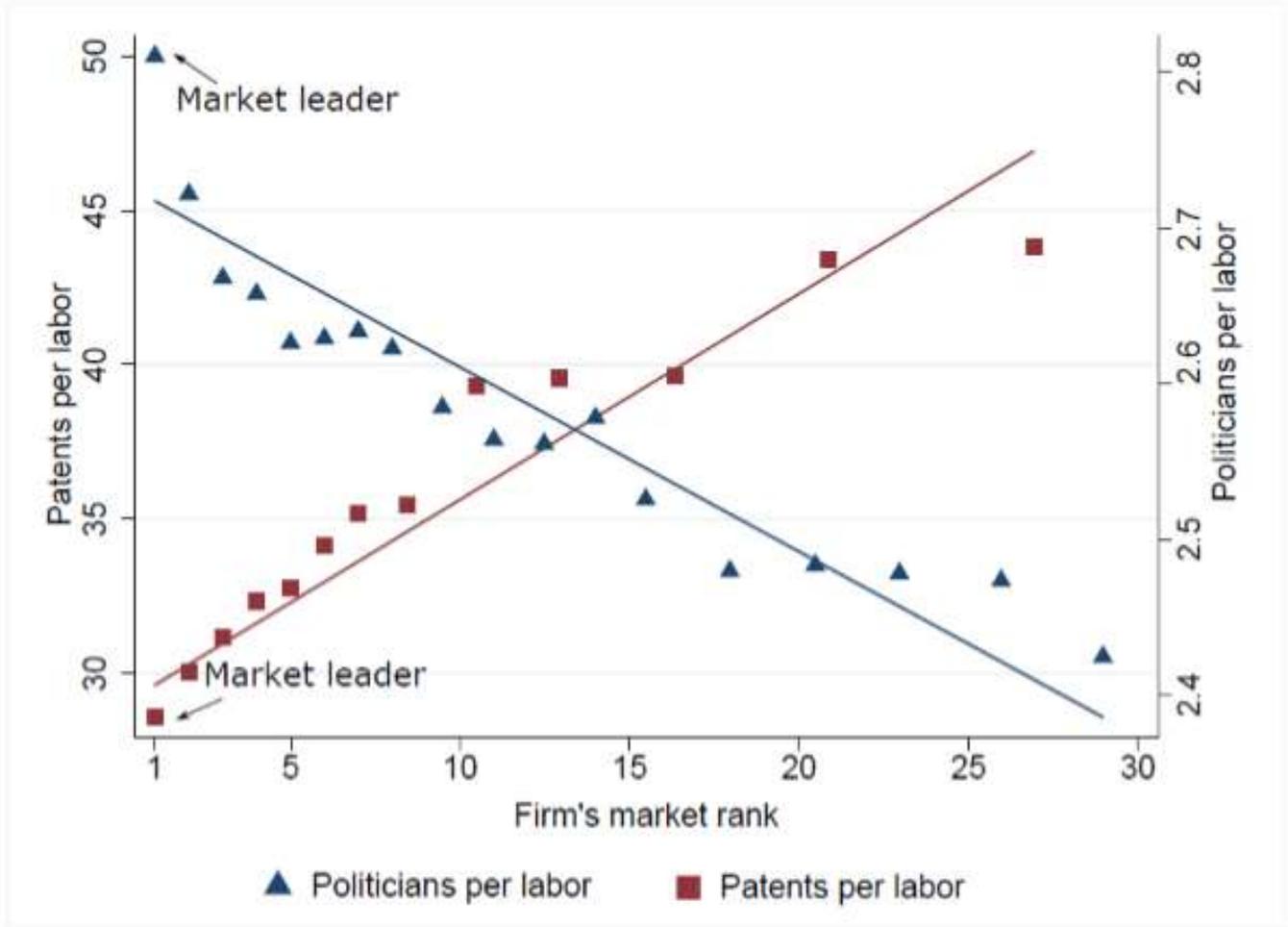
- Should we identify a line with a particular technology or with a sequence of technologies to fulfill a function?
 - example: photo pictures
 - succession of waves, which all contribute to raising consumer surplus...
 - Kodak has run into decreasing returns...but later came digital then the smartphone!!

- Akcigit-Kerr (2010):
 - each new wave involves a major advance with subsequent secondary innovations



- Even research directed at semi-conductors involves dimensions other than changing the density of transistors
 - add new features to the chip, make the chip less expensive, add multiple cores,...
- Variety of products within narrow category of semiconductors has increased over time
 - research effort must be deflated by a measure of product variety

- How much of the apparent decreasing returns to R&D are truly technological?
- R&D expenditures can be put to other uses, including entry deterrence (Sutton)
- Larger firms tend to patent less and to lobby more



Conclusion

- *Ideas harder to find* est une explication seduisante mais incomplete
- Market power apparait egalement important

Credit Easing and Reallocation

Motivation

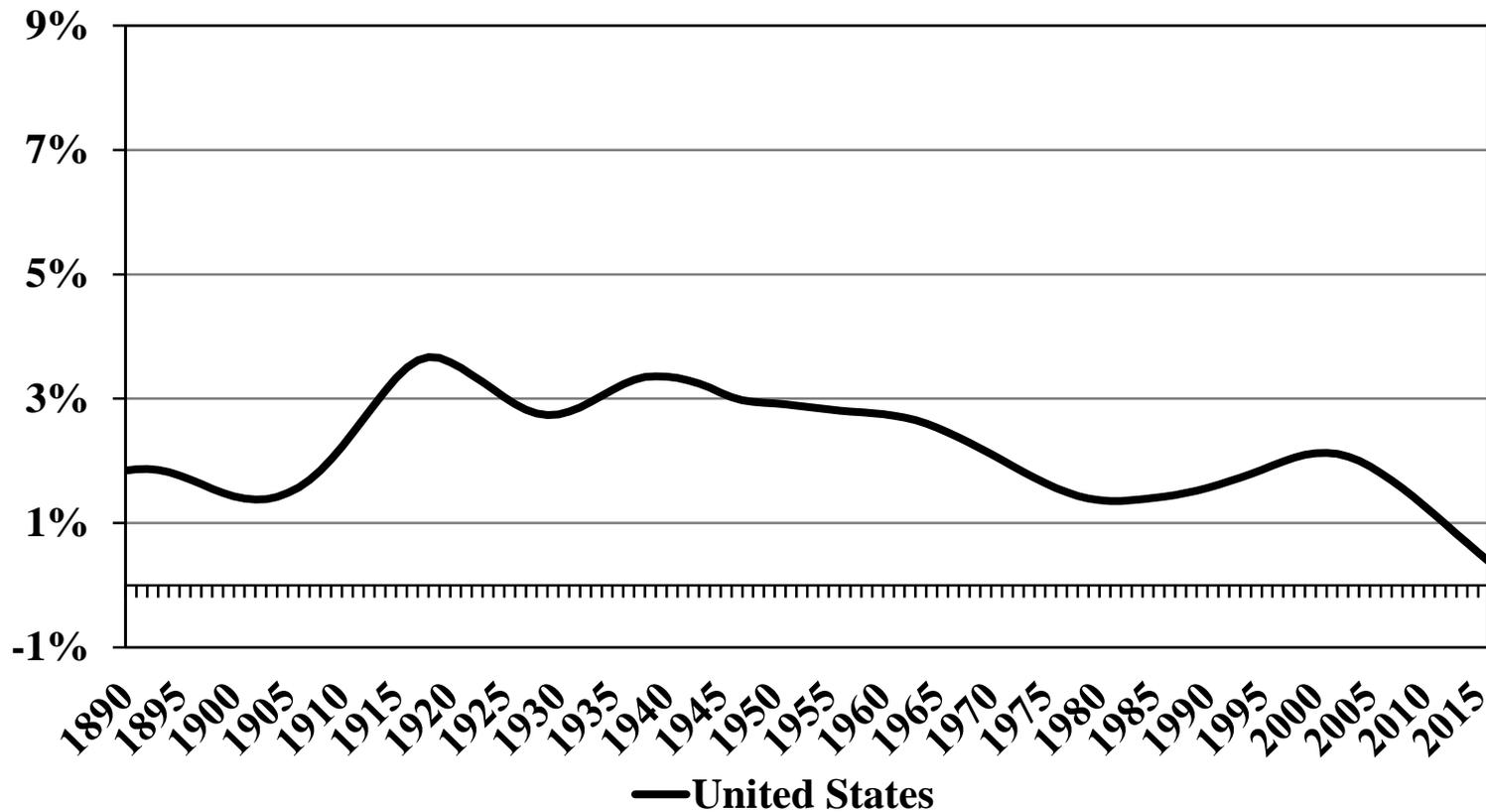
- **General productivity slowdown** in OECD countries

Motivation: a general productivity slowdown

Average annual growth rate of labor productivity per hour

Smoothed indicator (HP filter, $\lambda = 500$) - Whole economy – 1891-2016 – In %

Source: Bergeaud, Cette and Lecat (2016) - See: www.longtermproductivity.com



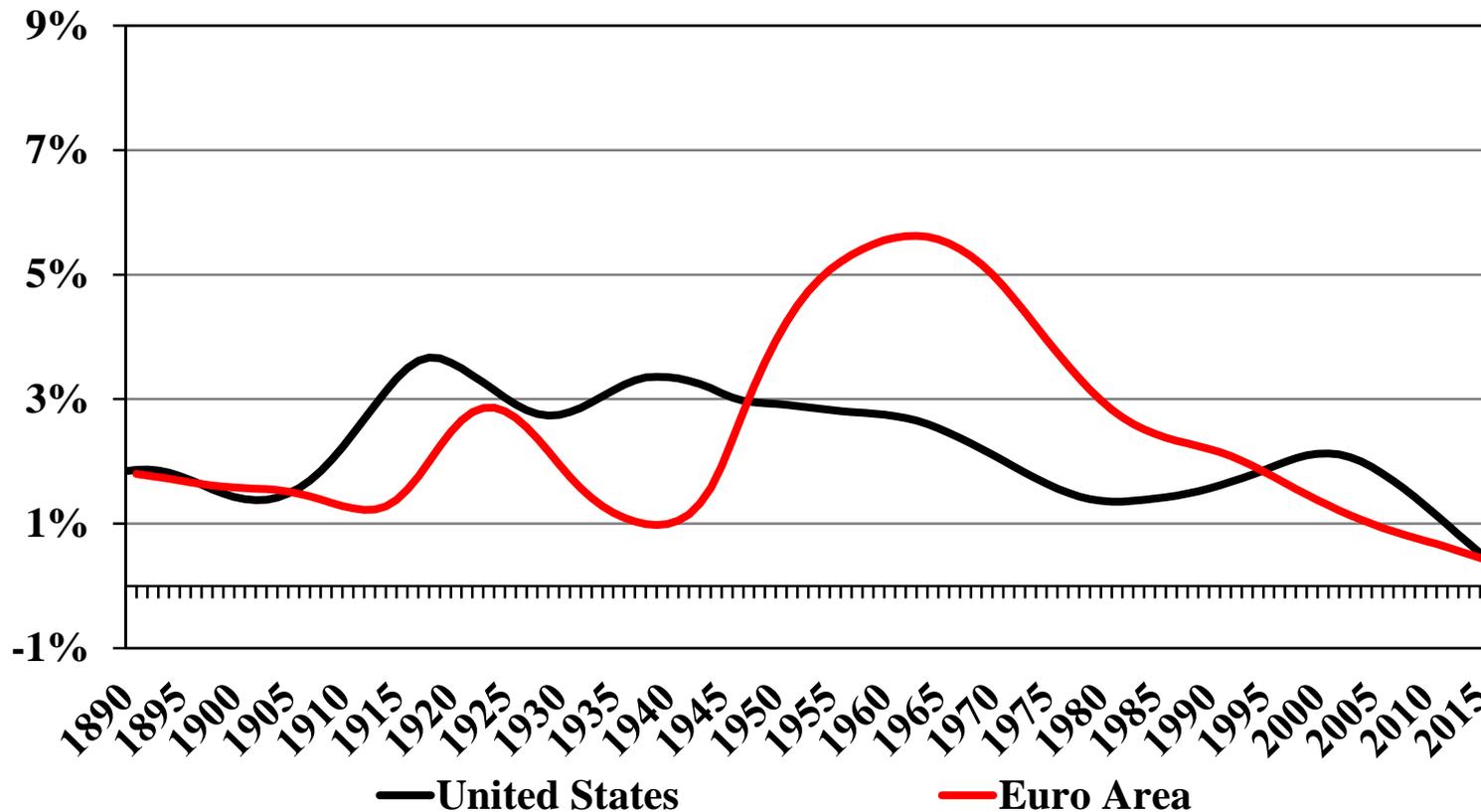
- US: one big wave over the 20th Century, pause during Great Depression, small wave between 1995-2005

Motivation: a general productivity slowdown

Average annual growth rate of labor productivity per hour

Smoothed indicator (HP filter, $\lambda = 500$) - Whole economy – 1891-2016 – In %

Source: Bergeaud, Cette and Lecat (2016) - See: www.longtermproductivity.com



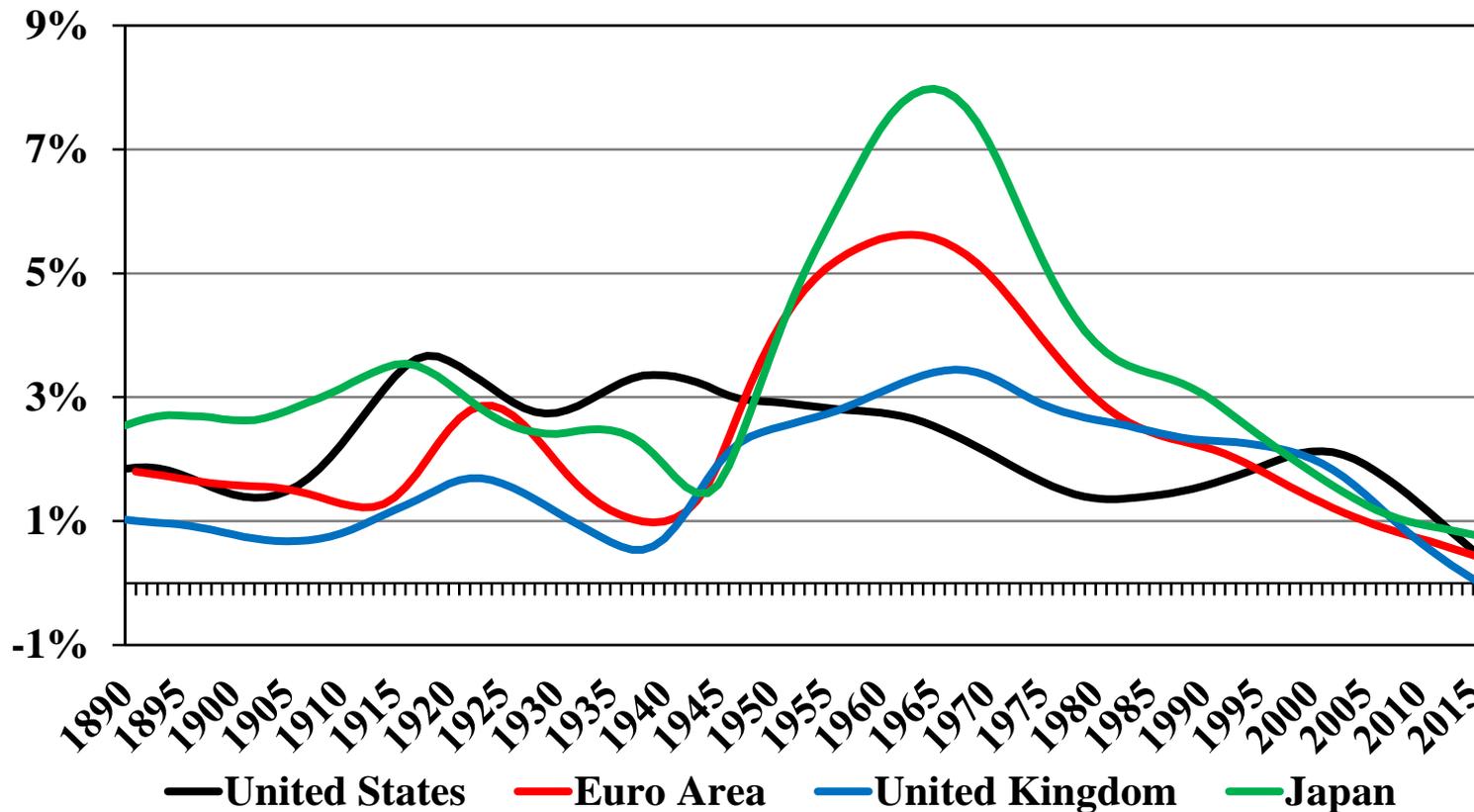
- US: one big wave over the 20th Century, pause during Great Depression, small wave between 1995-2005
- Slowdown to historical lows from the mid 2000s in all areas. Already shown in an abundant literature, see Crafts et O'Rourke, 2013...

Motivation: a general productivity slowdown

Average annual growth rate of labor productivity per hour

Smoothed indicator (HP filter, $\lambda = 500$) - Whole economy – 1891-2016 – In %

Source: Bergeaud, Cette and Lecat (2016) - See: www.longtermproductivity.com



- US: one big wave over the 20th Century, pause during Great Depression, small wave between 1995-2005
- Slowdown to historical lows from the mid 2000s in all areas. Already shown in an abundant literature, see Crafts et O'Rourke, 2013...

Other candidate stories for the slowdown

- Productivity growth is mismeasured
- Ideas harder to get
- Reduced competition and increasing market concentration

The Inverted-U Relationship Between Financial Development and Productivity Growth

P. Aghion, A. Bergeaud, G. Cetto, R. Lecat
and H. Manghin

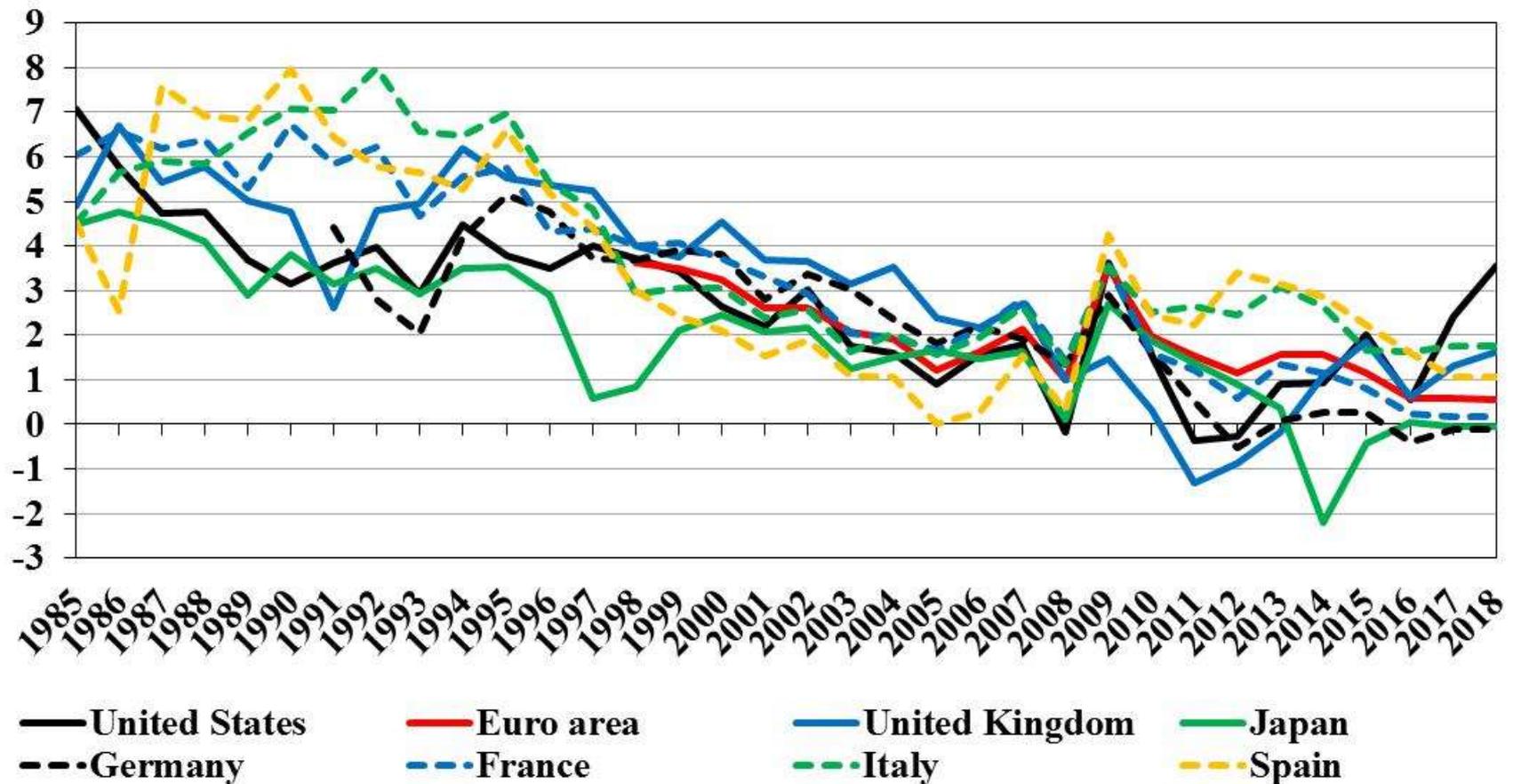
The story

- Decrease in interest rates allowed inefficient incumbents to remain on the market
- This in turn may have discouraged potentially more efficient firms (innovators) to enter the market
- Similar reallocation effect as in Acemoglu et al (2018).

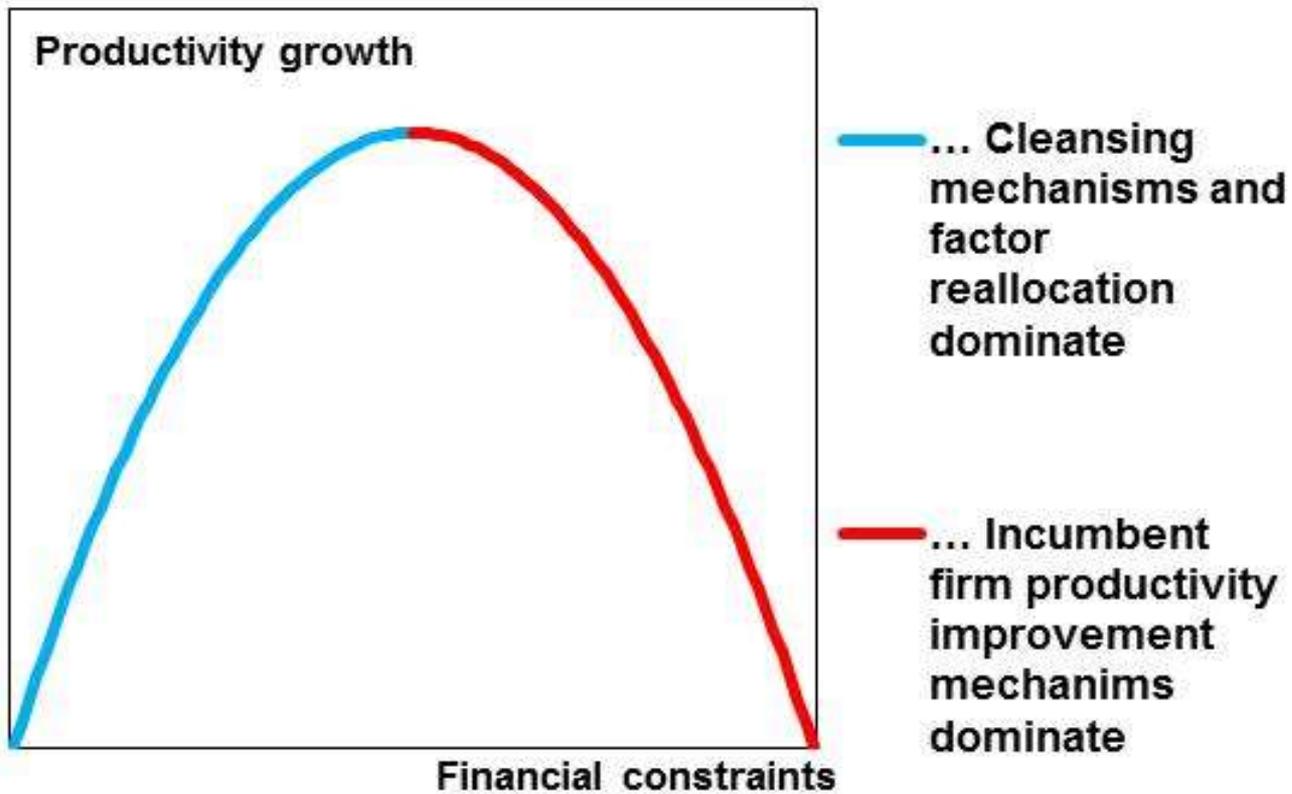
Motivation: a general productivity slowdown ...

Real long-term interest rate (In %) - 10-year sovereign bonds

Source: OECD



- Long term real interest rate decline in all areas since the mid-1980s
- Which relationship with the productivity slowdown?



Data

- Our main source of data comes from FiBEn. FiBEn is a large French firm-level database constructed by the Bank of France and based on fiscal documents, including balance sheet, and contains detailed information on firms' activities and size.
- Data on firms' *cotations* by the Bank of France

Cotation system

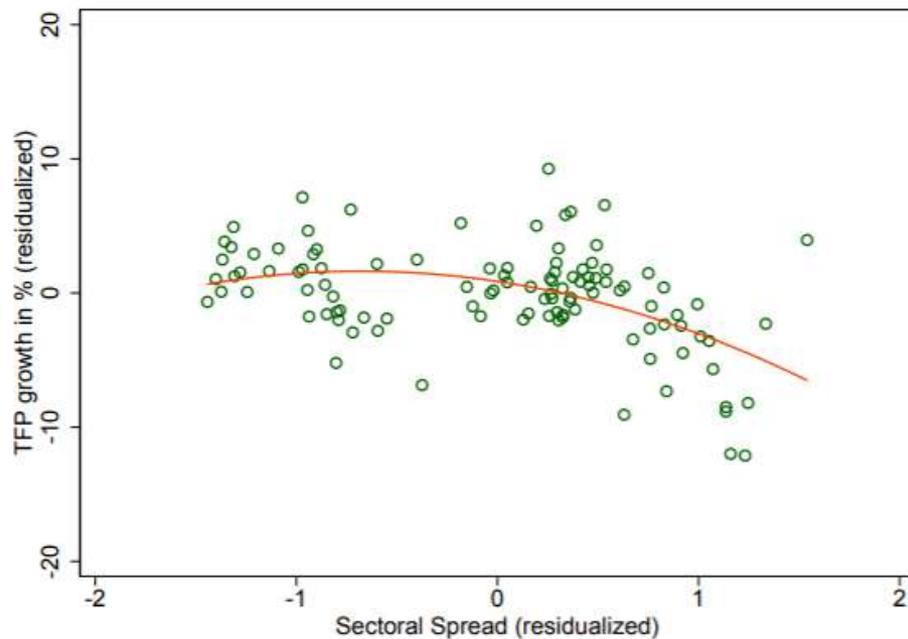
- Banque de France's Cotation system
- We rank firms into three categories:
 - Category A: ratings 3++ to 4+
 - Category B: ratings 4 and 5+
 - Category C: ratings 5 to P

Sectoral level analysis

- Each year and for each 2-digit manufacturing sector, we calculate the difference between the average rate of new credits and the EONIA which we denote as "Spread" in what follows.
- Here we seek to estimate the level of credit constraint at the sector level, looking at how this spread measures deviate from the cross-sector average.

Financial constraints and productivity growth

➤ Evidence of an inverted U curve



- Each dot represents a sector in a specific year from 2004 to 2014
- TFP growth and interest rate spread have been residualized on a sector fixed effect
- Manufacturing sector with an index of external financial dependence set to 1 (based on the RZ indicator).

Firm level analysis

Causality

- We use the Eurosystem's Additional Credit Claims (ACC) program as an instrument
- In the Euro Area, banks can pledge corporate loans as collateral in their refinancing operations with the ECB as long as these loans are of sufficient quality

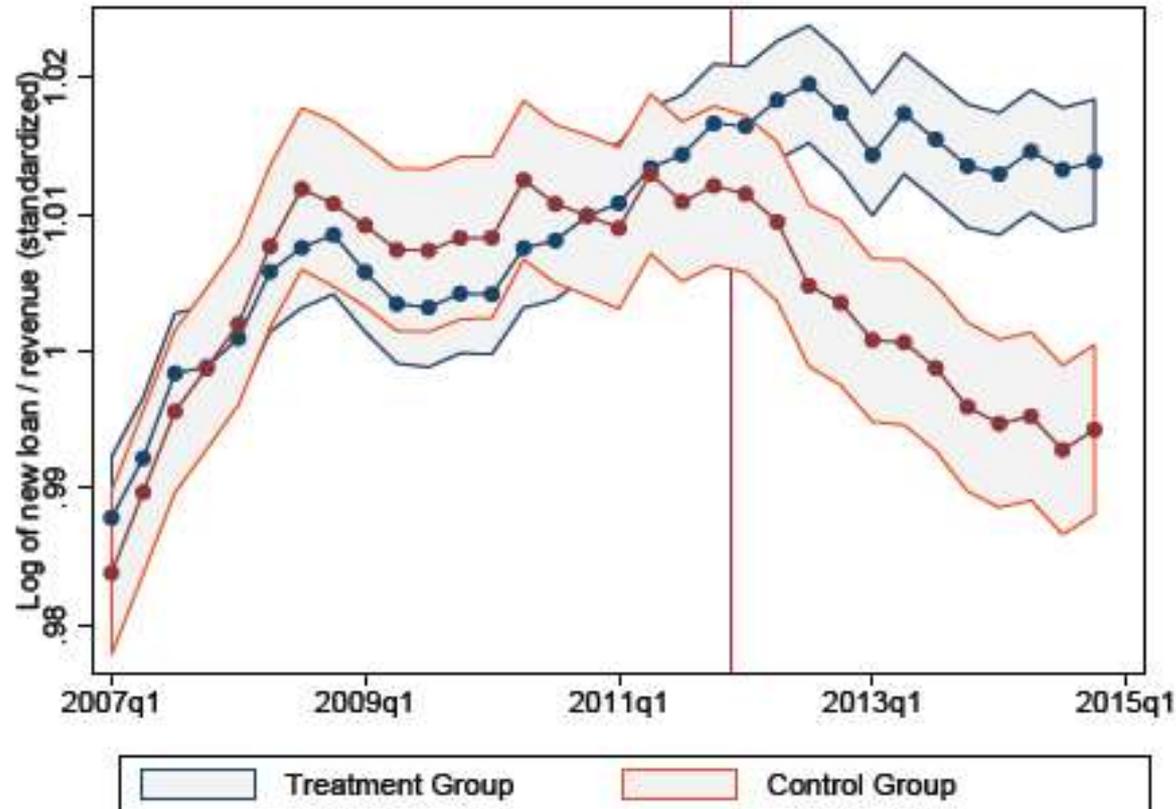
Causality

- Banque de France's Cotation system of firms
- Recall:
 - Category A: ratings 3++ to 4+
 - Category B: ratings 4 and 5+
 - Category C: ratings 5 to P

Causality

- ACC extended the eligibility criterion to include firms rated 4 in Banque de France's Cotation
- ACC program was announced in December 2011 and implemented in February 2012.

The ACC instrument



- Treatment group: rating = 4 ; control group : rating = 5+ in 2011
- Prior to the ACC, the evolution of the value of new loans were not significantly different for firms rated 4 and 5+ in 2011.
- **The trends became significantly different from the ACC in 2012: financial constraints became lower for rating = 4 than for rating = 5+**
- **The ACC has modified the credit supply to firms with rating = 4**

Financial constraints and productivity growth

$$g_{i,t} = \beta_1(Treated_i \times (postACC)_t) + X_{i,t}\gamma + \delta Treated_i \times t + \nu_i + \nu_{s,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Dependent variable	TFP growth						
	All	RZ, high	RZ, low	All	All	All	All
Treated × (post ACC)	1.066*** (0.402)	1.277** (0.519)	0.750 (0.637)	0.518 (0.509)	0.136 (0.601)	0.415 (0.351)	-0.355 (0.596)
Log (L_{t-1})	3.728*** (0.369)	2.009*** (0.446)	6.448*** (0.653)	3.882*** (0.493)	3.764*** (0.403)	4.085*** (0.393)	2.928*** (0.518)
R ²	0.141	0.139	0.144	0.160	0.143	0.134	0.156
Observations	86,885	54,434	32,451	45,524	72,558	83,540	45,413

Notes: TFP growth is given in percentage. Columns 1 and 2 test our hypothesis while columns 3 to 7 act as placebos. Columns 4 and 5 replace the variable (post ACC) by a dummy for t being larger than respectively 2006 and 2010, columns 6 and 7 consider two different groups of rating (respectively 3 and 4⁺ and 5⁺ and 5). All regressions have individual, rating trend and year × sector fixed effects. Firm clustered standard errors are reported in parentheses.

- **TFP growth increases for firms that benefited from the eligibility shock (col.1)**
- **It is valid only for firms that are in sectors with strong dependance on external financing (col. 2-3)**
- Placebo tests (col. 4-7) support the fact that no other ratings effect is at play

Financial constraints and exit

$$E_{i,t} = \beta_1(Treated_i \times (postACC)_t) + \beta_2 Treated_i + X_{i,t-1}\gamma + \nu_{s,t} + \varepsilon_{i,t}.$$

Dependent variable	Default					
	All	All	Low Prod.	High Prod.	Low Prod. High RZ	Low Prod. Low RZ
(Rating = 4)	-0.011*** (0.002)	-0.010*** (0.002)	-0.013*** (0.003)	-0.009*** (0.002)	-0.013*** (0.004)	-0.013** (0.005)
(Rating = 4) × (post ACC)	-0.007*** (0.002)	-0.006** (0.002)	-0.012** (0.005)	-0.004 (0.003)	-0.015** (0.007)	-0.008 (0.007)
Low Prod.		0.016*** (0.001)				
Fixed Effects	<i>s × t</i>	<i>s × t</i>				
R ²	0.009	0.011	0.016	0.010	0.011	0.023
Observations	86,025	86,025	26,376	59,644	16,455	9,901

- **Default risk decreased for firms which were hit by the eligibility shock (col. 1-3)**
- This effect is **stronger for low-productivity firms (col. 4-5)**

Conclusion

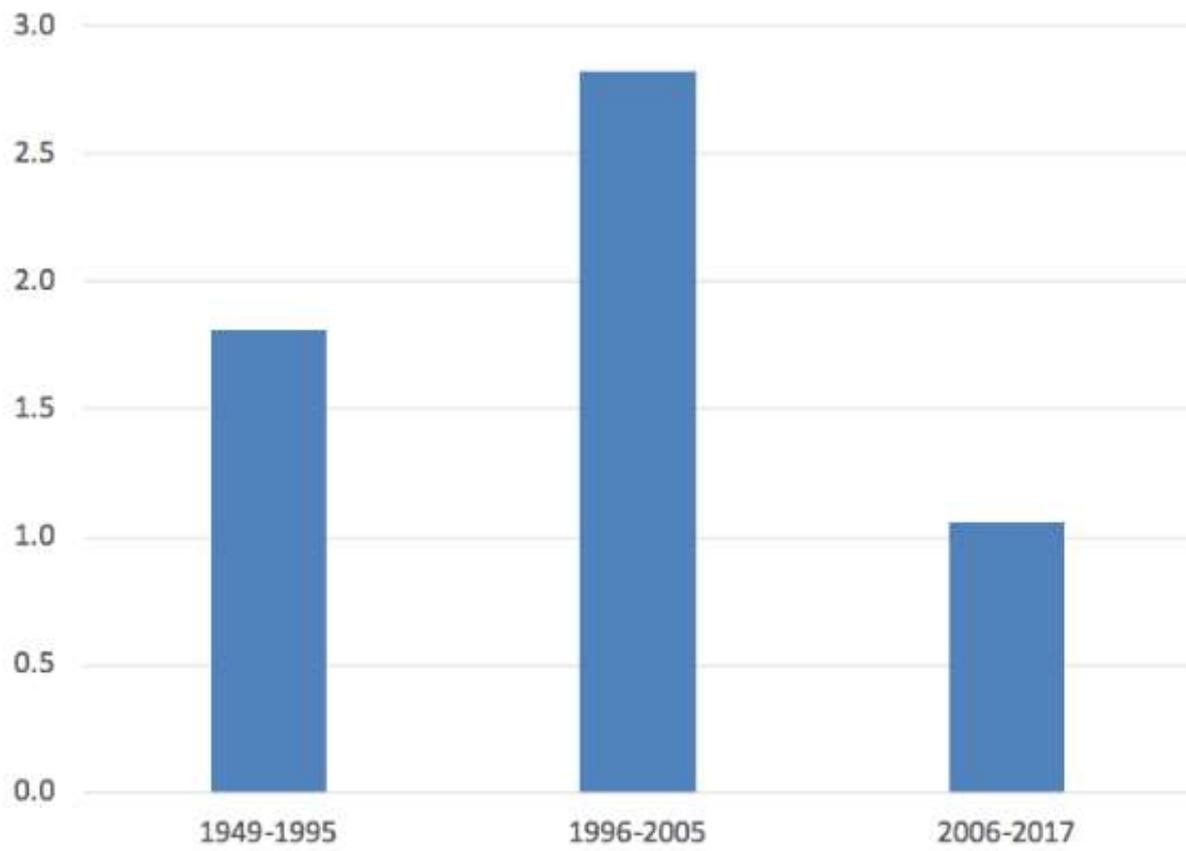
- Financial easing can have negative reallocation effect on entry, exit and productivity growth
- Easing of interest rates over past decades may thus partly explain the observed slowdown in productivity growth

Rising Rents and Slowing Growth

P. Aghion, A. Bergeaud, T. Boppart,
P. Klenow, and H. Li

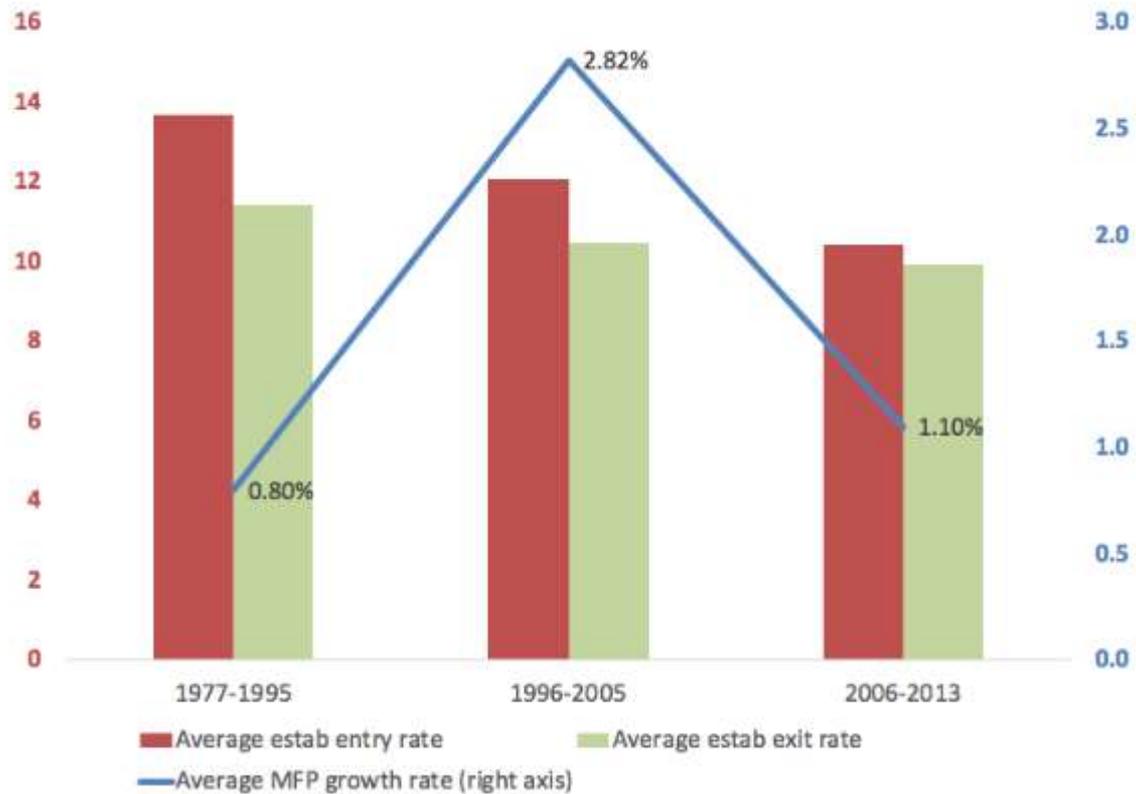
FACT 1:

- **Rising then declining productivity growth in OECD countries**



FACT 2:

➤ **Declining entry and exit**



Fact 3: Rising Market Share concentration

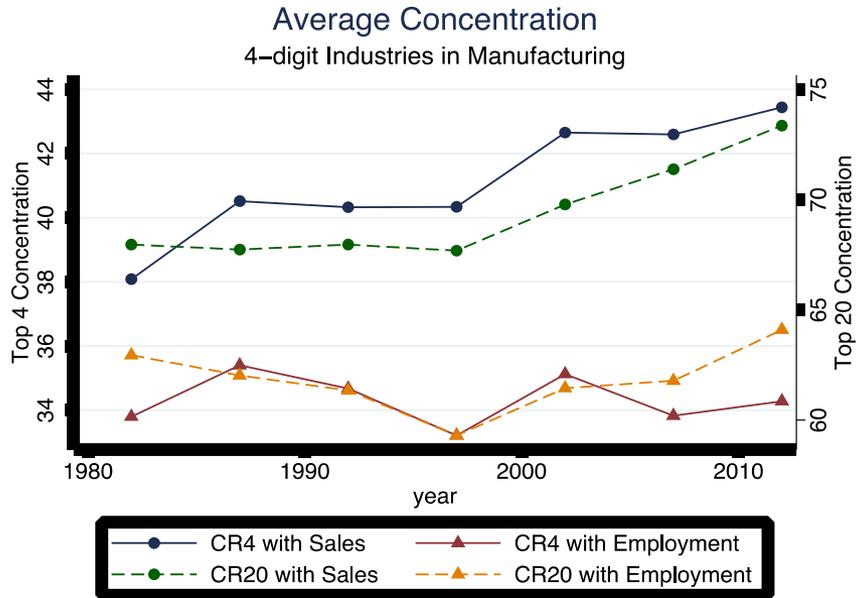
- Increased concentration of market share in most industries over period 1997-2017 :
 - In particular in IT sector with emergence of GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft).
 - Fraction of industries where the four biggest firms account for more than 30% of total market share, has increased from 30% to 40% ;



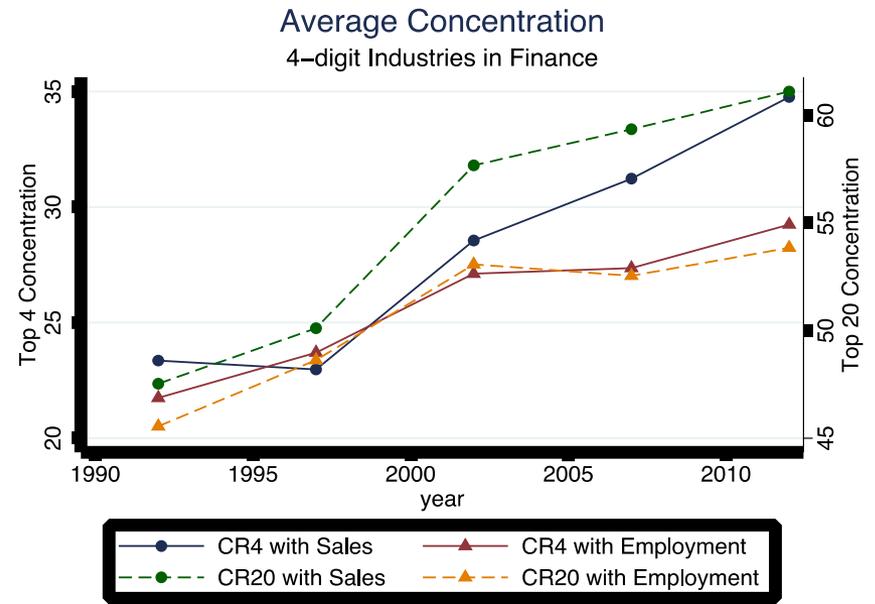
Market Share Concentration

Autor et al (2018)

Manufacturing Sector



Finance Sector



Fact 4: Declining Average Labor Share

- Labor share has decreased from 65% to 58% since 2007:
 - Mainly driven by reallocation across firms as opposed to a declining labor share within firms



Declining labor share

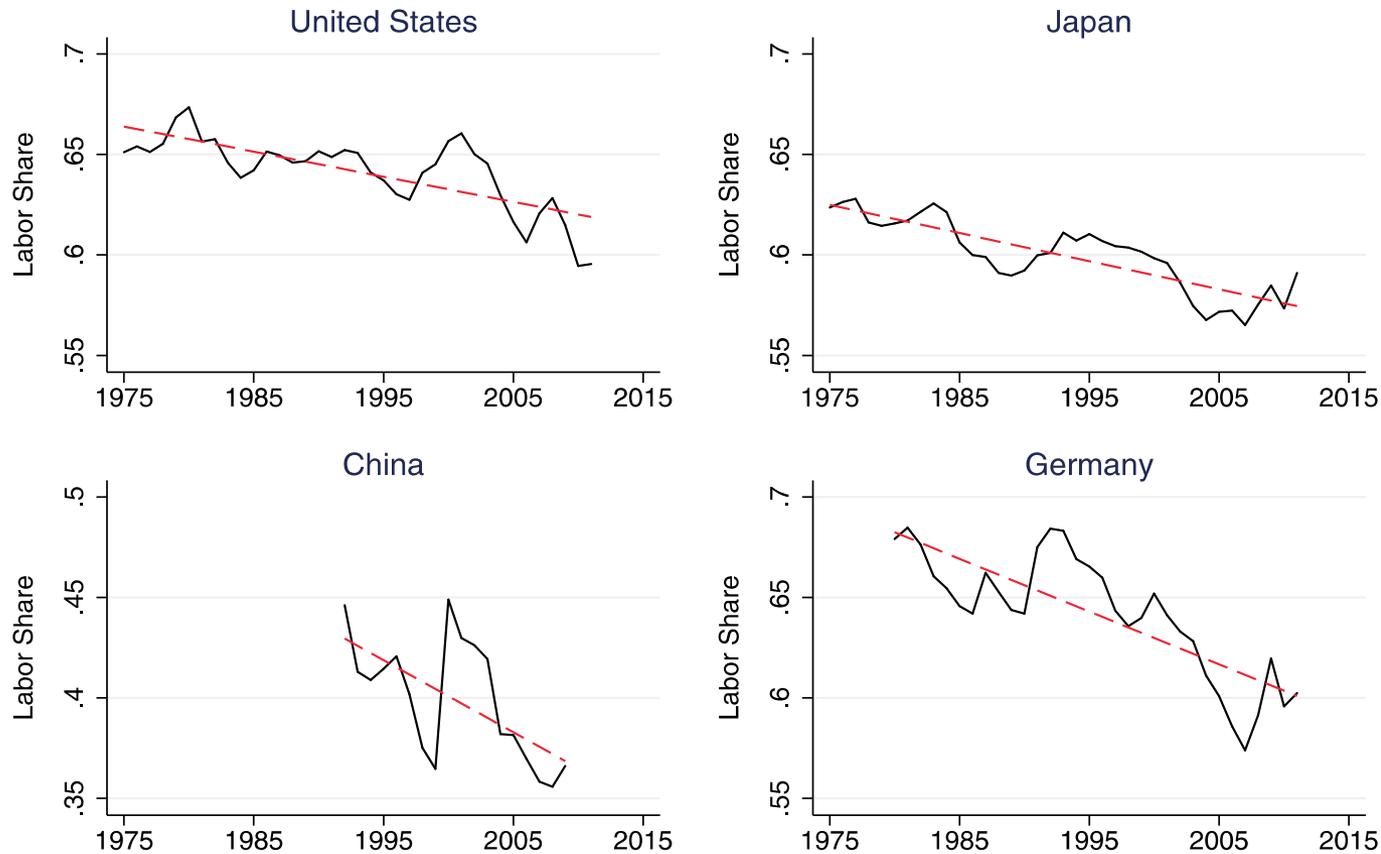


FIGURE II

Declining Labor Share for the Largest Countries

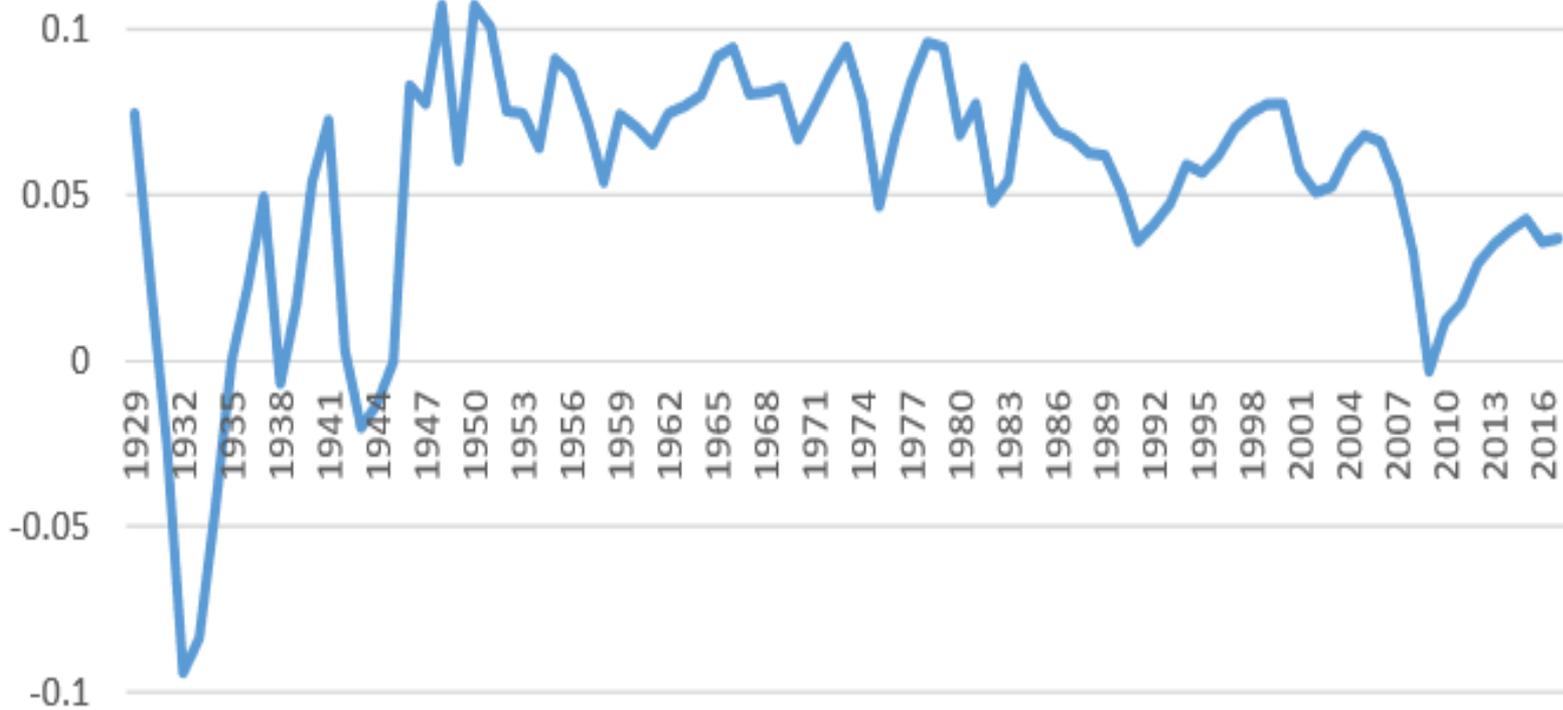
Source : Karabarbounis and Neiman, 2014



COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —

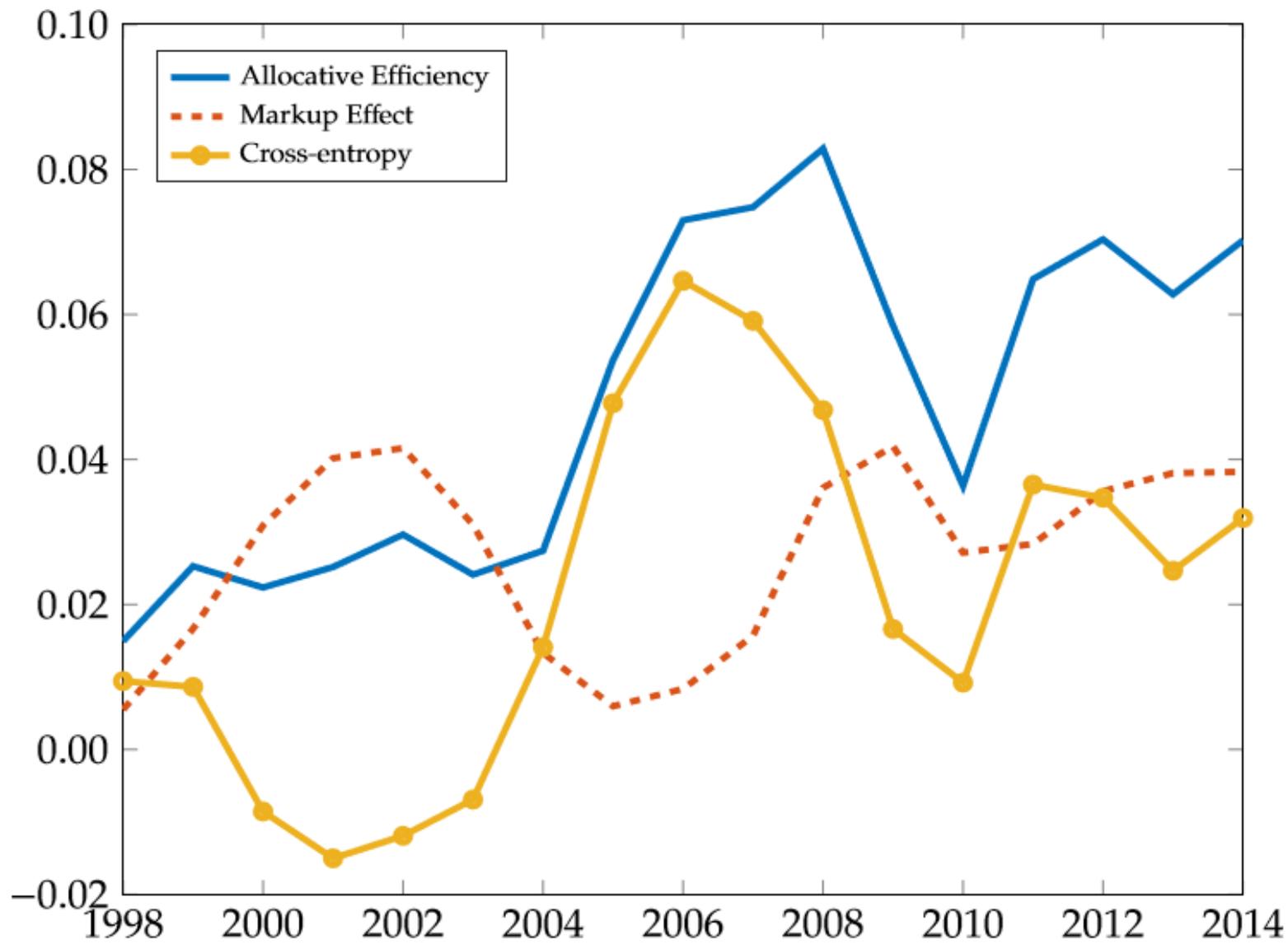
Fact 5: Non Increasing Investment (Gutierrez-Philippon)

Net nominal private investment relative to nominal GDP



Fact 6: Increase in Average Mark Up

- Essentially driven by between-firm reallocation (Baqae-Farhi, 2018 vs De Loecker and Eeckhout, 2017)
- Average mark-up has increased but the average change in mark up has been negative over the recent period



Explaining these facts with one model:

- Schumpeterian growth model with super-star firms
- Final good produced with continuum of intermediate inputs



Aggregate output is produced competitively according to the following technology

$$Y = M^{1+\kappa} \exp \left(\frac{1}{M} \int_0^M \log [q(i)y(i)] di \right). \quad (1)$$

Here $y(i)$ denotes quantity, $q(i)$ quality of product variety i , and M is the number of product varieties. This gives demand for each product i as

$$y(i) = \frac{YP}{Mp(i)}, \quad (2)$$

Explaining these facts with one model:

- Input producers can expand through creative destruction on several lines at the same time
- Running n lines involves an overhead cost which is increasing and convex in n
 - This leads to natural boundaries for firms



Explaining these facts with one model:

- Each firm has a quality on each specific line, which is protected by perpetual patents and changes endogenously over time due to innovations.
- In addition to the quality there is time-invariant heterogeneity in firm-specific productivity level
- Namely, a small subset of firms (call them super-star firms) have lower production costs for any quality level, e.g. because of a network effect

$$y(i) = \varphi(j)l(j, i), \forall i, \quad (4)$$

The markup factor (price divided by marginal cost) of a leader j faced by a second-best firm j' in line i is then given by

$$\mu(i, j(i), j'(i)) = \frac{q(i, j(i))\varphi(j(i))}{q(i, j'(i))\varphi(j'(i))}. \quad (6)$$

For simplicity we assume in the following two types of firms. A fraction ϕ of all firms is of high productivity type with φ_H whereas the remaining fraction $1 - \phi$ is of low productivity type φ_L . We denote $\Delta \equiv \varphi_H/\varphi_L > 1$. So there are ϕJ high productivity producer and $(1 - \phi)J$ low productivity producer.

Explaining these facts with one model:

- Then look at the effect of a downward shift in the convex overhead cost of running n lines
- Super-star firms will expand at the expense of non-super star firms
- R&D investment and entry by non-super-star firms will be partly discouraged



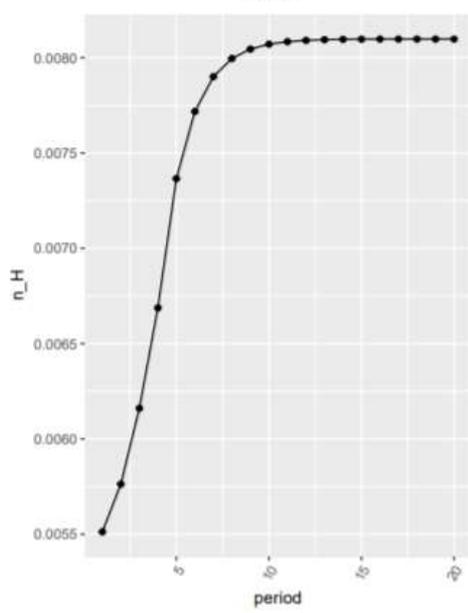
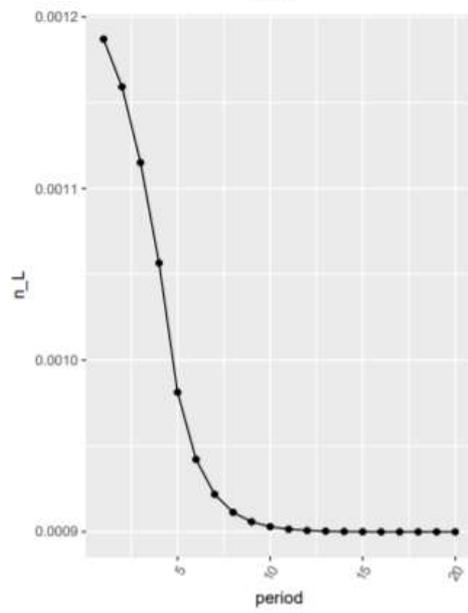
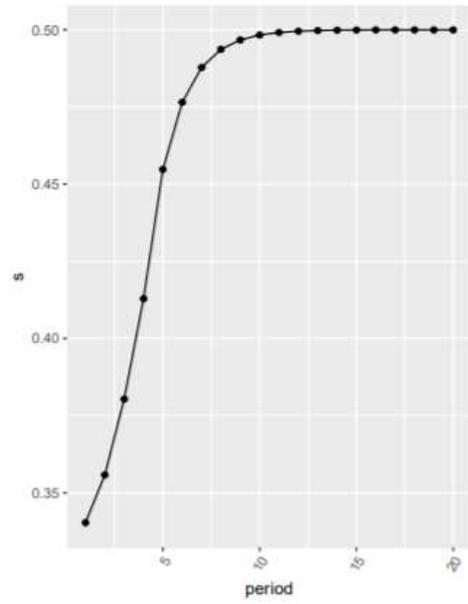
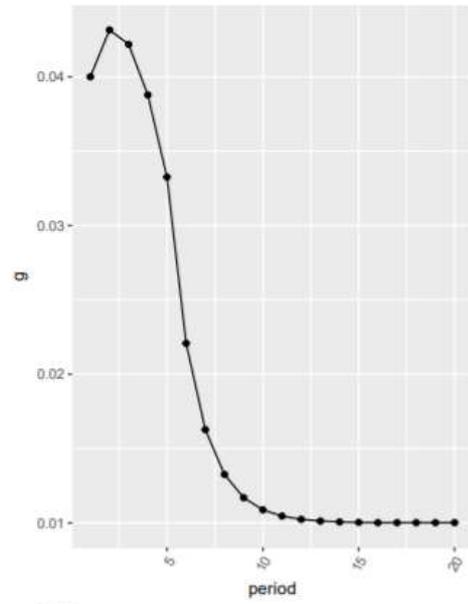
Equilibrium innovation and growth

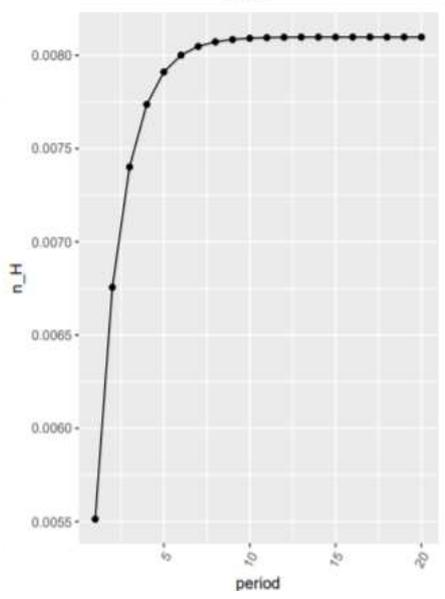
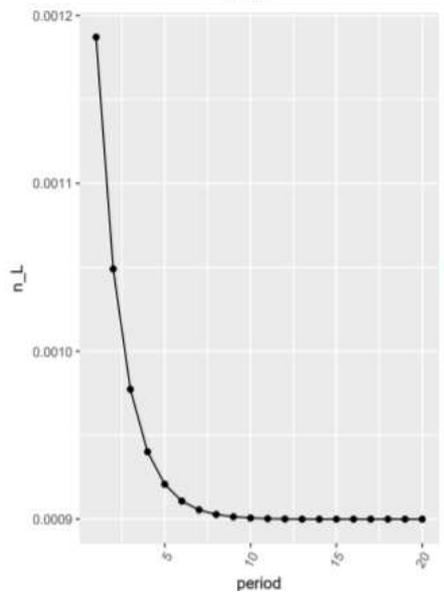
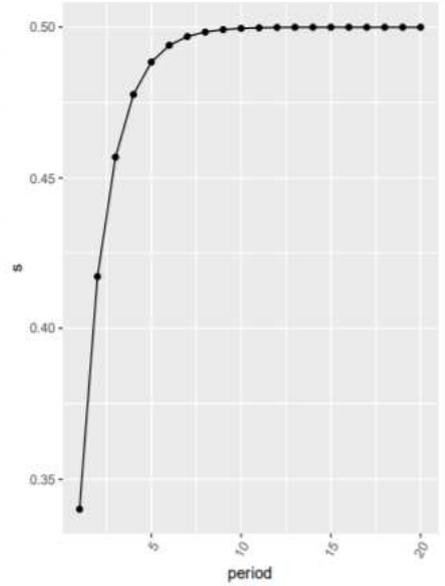
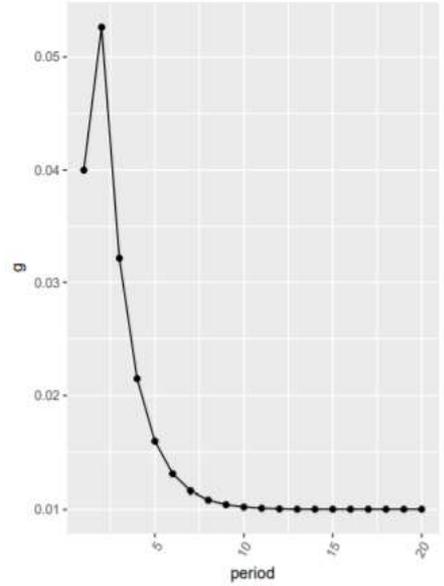
- Aggregate productivity growth will first increase when the cost of expansion goes down since in the short run it allows super-star firms to expand.....but then it will decrease in the long run as it discourages innovation by non super-star firms
- Overall, super-star firms become larger which leads to higher static efficiency, however this comes at the expense of aggregate productivity growth which declines in the long run

Explaining the facts

- This model can explain all the above facts, in particular:
 - Increasing then decreasing productivity growth
 - Average mark-up increase, entirely driven by composition effect, without a positive average change in mark-up
 - Declining labor share, again entirely driven by composition effect
 - Declining investment and entry







Role of the State

- Competition policy
 - Data access to the networks acts as an entry barrier for non super star firms

Role of the State

- Thus a new take on competition policy
- In our model, increasing ϕ or limiting $n(H)$ or should foster growth in the long run.

Upper panel ($\phi = 0,02$), lower panel
($\phi = 0,2$)

