

Richard Thaler
Prix Nobel 2017

Economie et Psychologie

Introduction

- La theorie economique traditionnelle suppose des agents pleinement rationnels avec un bon acces a l'information et un usage optimal et rationnel (et profit-maximizing) de l'information

Introduction

- Richard Thaler a analyse trois traits psychologiques qui sont de nature a influencer les decisions economiques et a les faire s'ecarter des predictions du modele rationnel
 - **La rationalite limitee**
 - **Le sentiment d'equite**
 - **L'absence de self-control**

Rationalite limitee

- La theorie du “mental accounting”
 - La compartementalisation
 - Les “points de reference”
 - Effet d’endowment”
 - House Money effect

Sentiment d'(in)equite

- Les individus ne considerent pas seulement ce qui maximise leurs gains, mais egalement ce qui leur parait juste
 - Aspect positif: cooperation, solidarite
 - Aspect negatif: jalousie, revanche

Ulysse et les Sirenes

- Tout individu est sujet à des tentations de court terme qui menacent son bien-être à long terme
- Thaler formule ce problème comme un jeu entre notre incarnation comme planificateur et notre incarnation comme acteur (“planner-doer”)
 - On aide le Ulysse planificateur en interdisant certaines actions à court terme
 - Nous sommes dans un environnement où un choix plus restreint d’actions possibles peut être préférable à un choix plus large
 - Rôle des réglementations et des institutions (programme “Save More Tomorrow”)

Finance comportementale

- Thaler-Shiller cherchent à expliquer la volatilité excessive des marchés financiers en introduisant des considérations comportementales
- Les individus tendent à préférer les actifs moins risqués à horizon court, et les actifs plus risqués à horizon long
- Certains agents attribuent une valeur négative à certains actifs financiers
- Incitations à faire des emprunts non avantageux pour acheter un bien qu'on est incapable de s'offrir

Conclusion

- Au total, les contributions de Richard Thaler ont établi un pont entre la théorie économique et l'analyse psychologique des choix individuels
- Thaler est un pionnier de l'économie comportementale, domaine en pleine expansion
- Ernst Fehr, David Laibson, Sendhil Mullainathan, Matt Rabin, Ulrike Malmendier, Oliver Hart,...

CROISSANCE, RÉALLOCATION ET DYNAMIQUE DES ENTREPRISES

PHILIPPE AGHION - 2017



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —

COURS 3 : MESURE DE LA CROISSANCE

PHILIPPE AGHION – 17/10/17



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —

PARTIE 1 :

PHILIPPE AGHION – 17/10/17



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —

INTRODUCTION

- Mesurer la croissance soulève plusieurs interrogations
- Le PIB par tête est-elle en soit un indicateur pertinent ?
 - Pas une mesure de bien-être, mais un proxy pour le niveau de vie d'une population, son pouvoir d'achat
- Le PIB est-il toujours convenablement mesuré ?
 - Hal Varian (Chef Economiste de Google) : « Je pense que le PIB et la productivité sont plus grands que ce que nous indiquent les données à l'heure actuelle. »



INTRODUCTION

- Pourquoi le PIB serait-il mal mesuré ?
- PIB = Résultat **final**, aux **prix du marché**, de l'activité de **production** des unités productrices **résidentes**
 - **Final** : Soulève la question des biens intermédiaires (dépenses de marketing, puces électroniques)
 - **Prix du marché** : ne tient pas compte des biens non-marchands (amélioration de qualité, biens en libre accès, etc.)
 - **Production** : Centré sur la production, et non pas la consommation
 - **Résidentes** : Avec la mondialisation des chaînes de valeur, il n'est pas toujours facile de localiser la production
- Nous allons explorer **plusieurs exemples concrets** soulevant ce type de questions.



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

- Le PIB réel est censé parfaitement refléter le volume de la production de biens et de services, en tenant compte des évolutions de leur qualité.
- C'est pour cela qu'il est important de bien mesurer l'évolution de la qualité des produits afin de pouvoir différencier les effets liés à la qualité de ceux liés de l'évolution des prix observés (inflation).



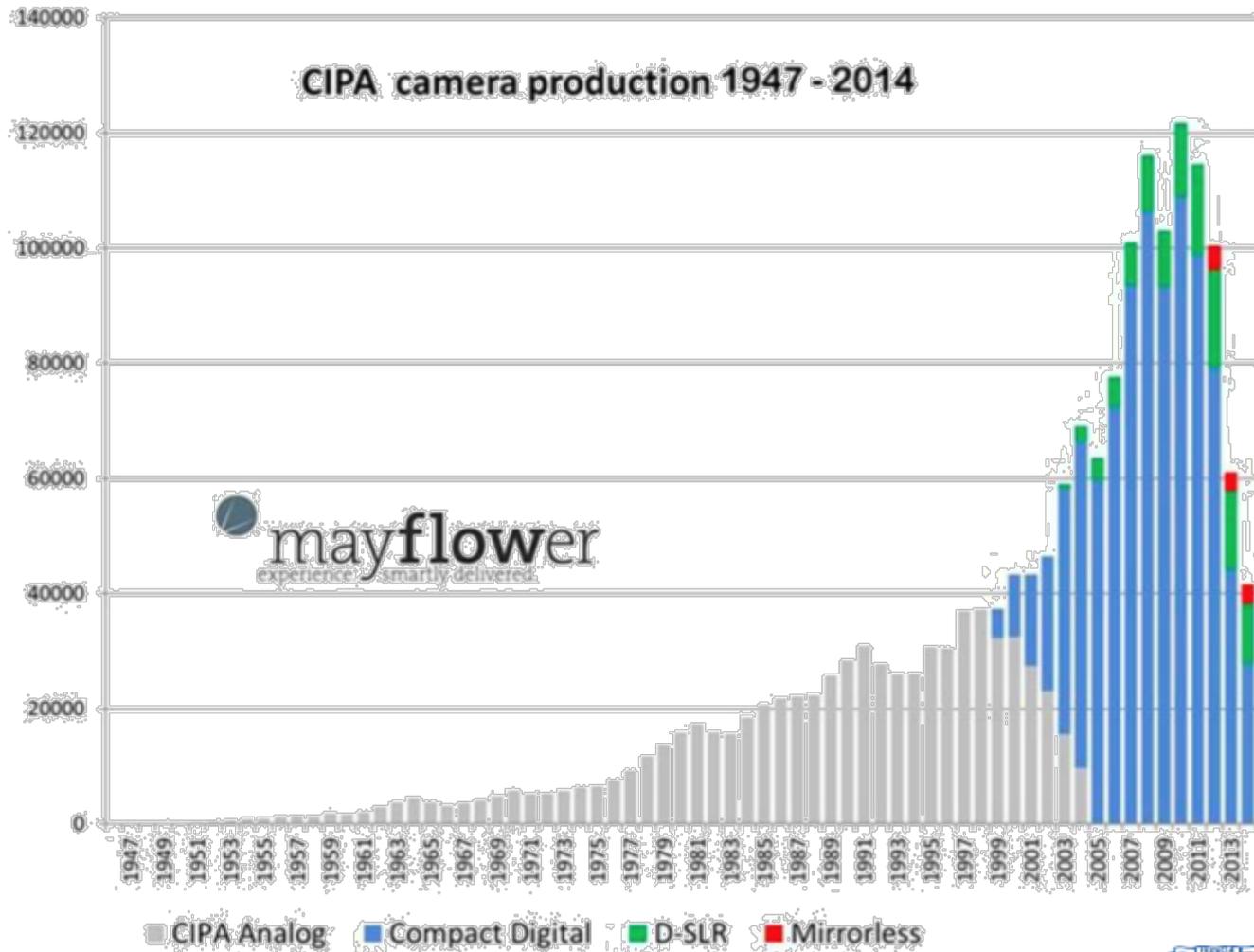
L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

- **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

- **Autre exemple concret : les GPS**
- **Début à la fin des années 90, principalement pour le transport routier :**
 - Prix d'un système GPS au-delà de 1000 \$
 - Croissance de la productivité dans le transport routier était le double de la croissance de la productivité moyenne sur l'ensemble de l'économie
- **Démocratisation pour les ménages au cours des années 2000**
 - Prix de l'ordre de plusieurs centaines d'euros au début, puis baisse progressive
 - Intégration du système GPS dans les smartphones
 - Chute de la vente de GPS, et donc baisse du PIB



L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ

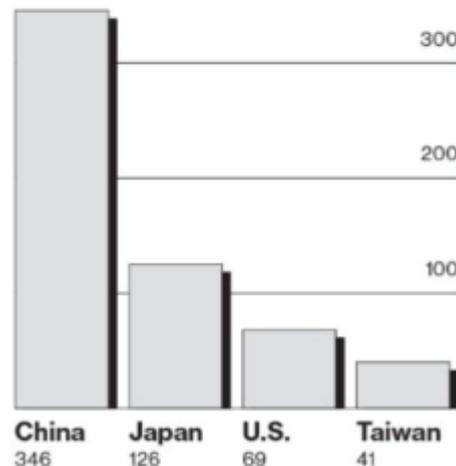
- **La mesure de la qualité des smartphones**
- Aujourd'hui, un smartphone peut être un substitut au moins partiel à : un appareil photo, un GPS mais aussi une caméra vidéo, un e-book, un lecteur audio, une carte, un réveil, un navigateur internet, une calculatrice, un dictaphone, etc.
- Pourtant l'intégration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



LES CHAÎNES DE VALEUR MONDIALISÉES

- La mondialisation soulève le problème de la répartition de la production entre les différents pays.
- Reprenons l'exemple des smartphones (iPhone) :
 - Californie : Design, ingénierie, logiciel, marketing
 - Shenzhen (Chine) : Assemblage d'éléments provenant de fournisseurs de 28 pays différents
 - Fournisseurs répartis dans le monde entier (écran, processeur, etc.)

Apple has suppliers in 28 countries ...



LES CHAÎNES DE VALEUR MONDIALISÉES

- Pourtant, on a vu que le PIB mesurait la **production dans un pays donné**
- Comment tenir compte de cette mondialisation des chaînes de valeur ?
- Cette question de la répartition est particulièrement importante dans le secteur des smartphones: la vente de smartphones représentait 400 milliards de dollars en 2015



LES CHAÎNES DE VALEUR MONDIALISÉES

- **Les logiciels dans les chaînes de valeur :**
- La création de logiciels représente un investissement important
- Mais le logiciel d'un téléphone est considéré comme un bien intermédiaire afin d'éviter le double comptage dans le PIB au moment de la vente du téléphone au consommateur

Problème :

- Comment faire si le logiciel utilisé sur le téléphone est fabriqué aux Etats-Unis mais que le téléphone est assemblé en Chine ?
- Une partie de la valeur du téléphone est localisée aux Etats-Unis, une autre en Chine



LES CHAÎNES DE VALEUR MONDIALISÉES

- **Les logiciels dans les chaînes de valeur :**
- Le logiciel Android, qui équipe 80% des téléphones mobiles dans le monde est *open source*. Le PIB américain :
 - Compte le développement du logiciel comme un investissement
 - Comptabilise à 0 l'installation du logiciel sur un téléphone
 - Compte l'assemblage du téléphone à presque 0 puisqu'il est principalement fabriqué à l'étranger
- Finalement, même si l'ajustement en qualité des smartphones était parfait, il ne serait pas comptabilisé dans le PIB en raison de la chaîne de valeur mondialisée !
- La même logique s'applique à d'autres secteurs, au secteur automobile par exemple



PREMIERS ÉLÉMENTS

- **Le calcul du PIB :**
 - Ne tient pas compte des contenus en libre accès
 - Prend difficilement en compte les gains de qualité dans les dernières décennies
 - Se heurte à la mondialisation des chaînes de valeur
- Question : Ce phénomène s'est-il aggravé au cours des dernières années ?



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



LES PUCES ÉLECTRONIQUES

- Pourquoi s'intéresser aux puces électroniques ?
- Elles sont une composante essentielle dans la révolution digitale car elles sont le cœur des ordinateurs, des robots, des smartphones ...
- Leur prix a un impact important sur l'ensemble de l'économie



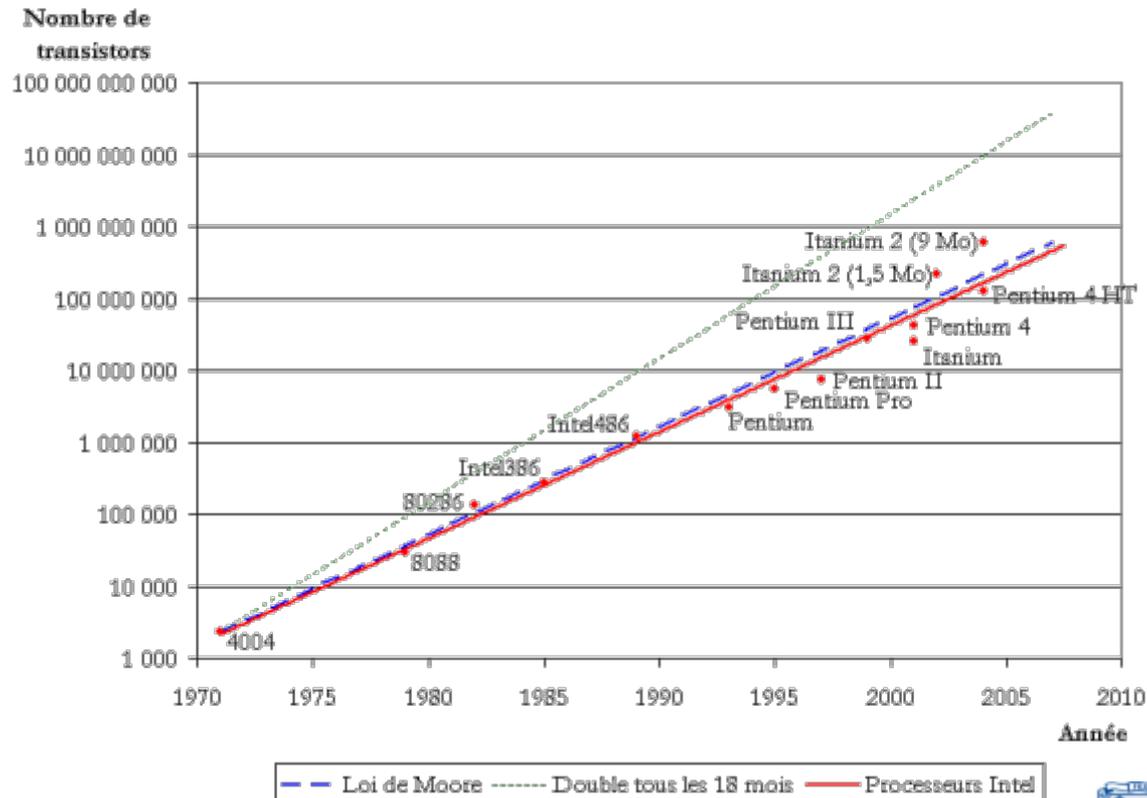
UNE BRÈVE HISTOIRE DES PUCES

- 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

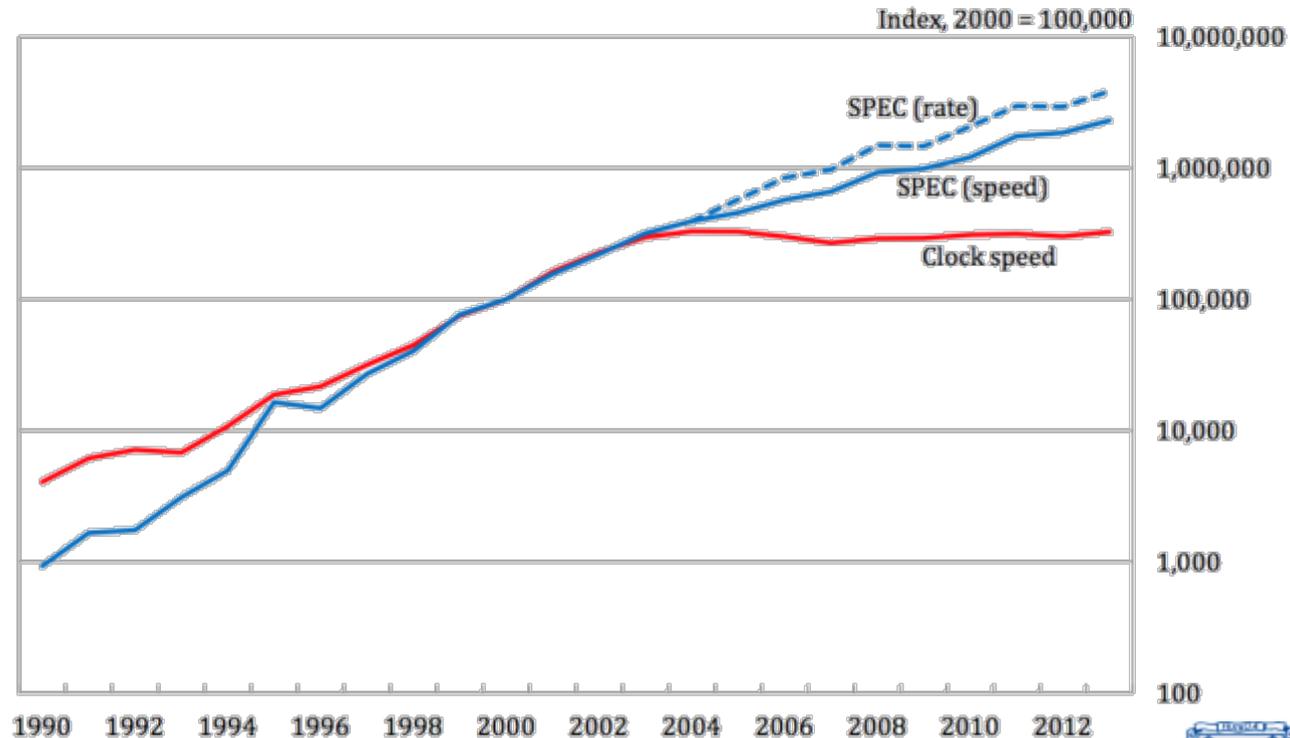
- Loi de Moore : « Le nombre de transistors des microprocesseurs sur une puce de silicium double tous les deux ans »



PERFORMANCE DES PUCES

- 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



UNE BRÈVE HISTOIRE DES PUCES

- La loi de Moore a été vérifiée empiriquement jusqu'au milieu des années 2000.
- A partir du milieu des années 2000, le grand nombre de transistors miniaturisés sur les puces a conduit à un problème de dissipation de la chaleur
- Intel a alors changé de stratégie pour améliorer la qualité des puces :
 - Plutôt que d'augmenter le nombre de transistors, on a augmenté la performance des puces par d'autres moyens (design des puces, etc.)



PERFORMANCE DES PUCES

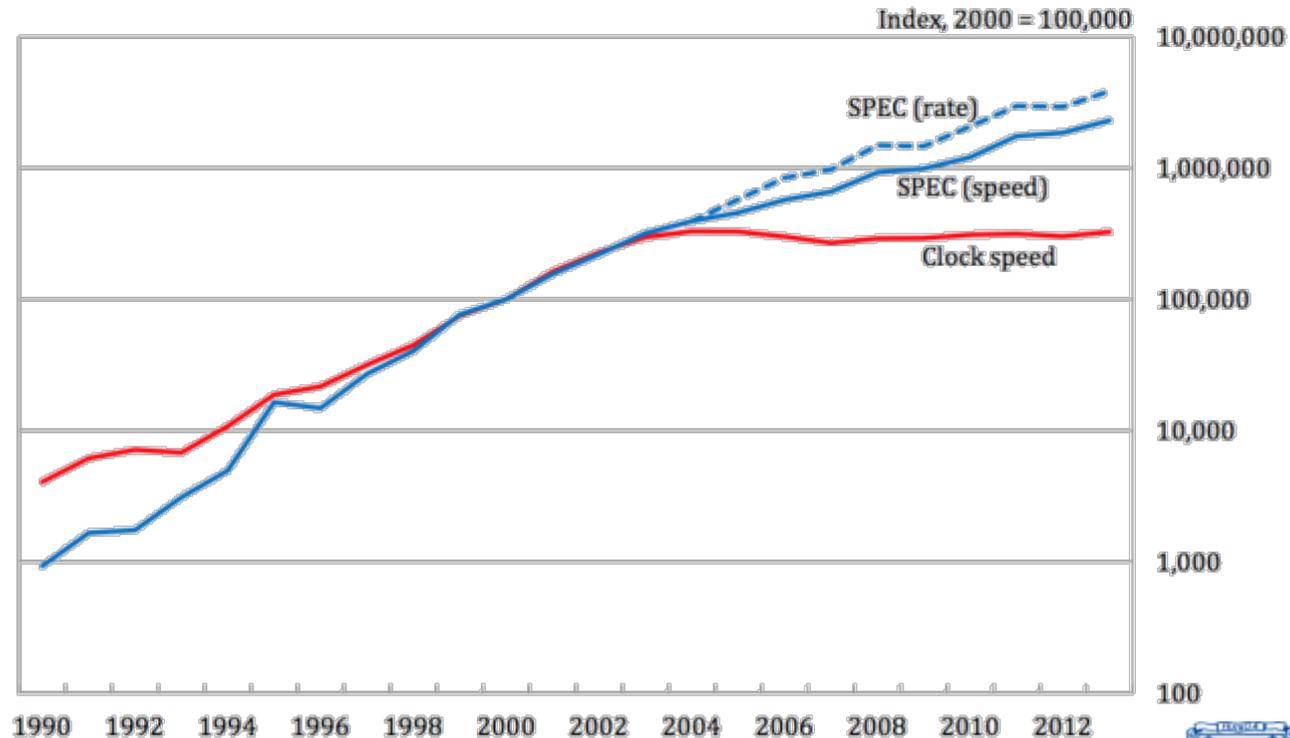
- Deux façons de mesurer la performance des puces :
 - La **fréquence d'horloge** : rend compte du nombre d'opérations effectuées à la seconde par la puce, directement relié au nombre de transistors sur la puce. C'est l'**indicateur historique**.
 - Indicateur **SPEC** : Propose un score basé sur la 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



QUEL RAPPORT AVEC LES PRIX ?

- Historiquement, Intel baissait le prix de ses anciennes puces chaque fois qu'une nouvelle génération plus performante apparaissait.
- A partir de 2006, le prix des anciennes générations de puces a cessé de chuter même si de nouvelles générations plus performantes sont apparues.
- Du coup les anciennes générations ont un prix proches des nouvelles générations alors que les anciennes puces sont bien moins bonnes



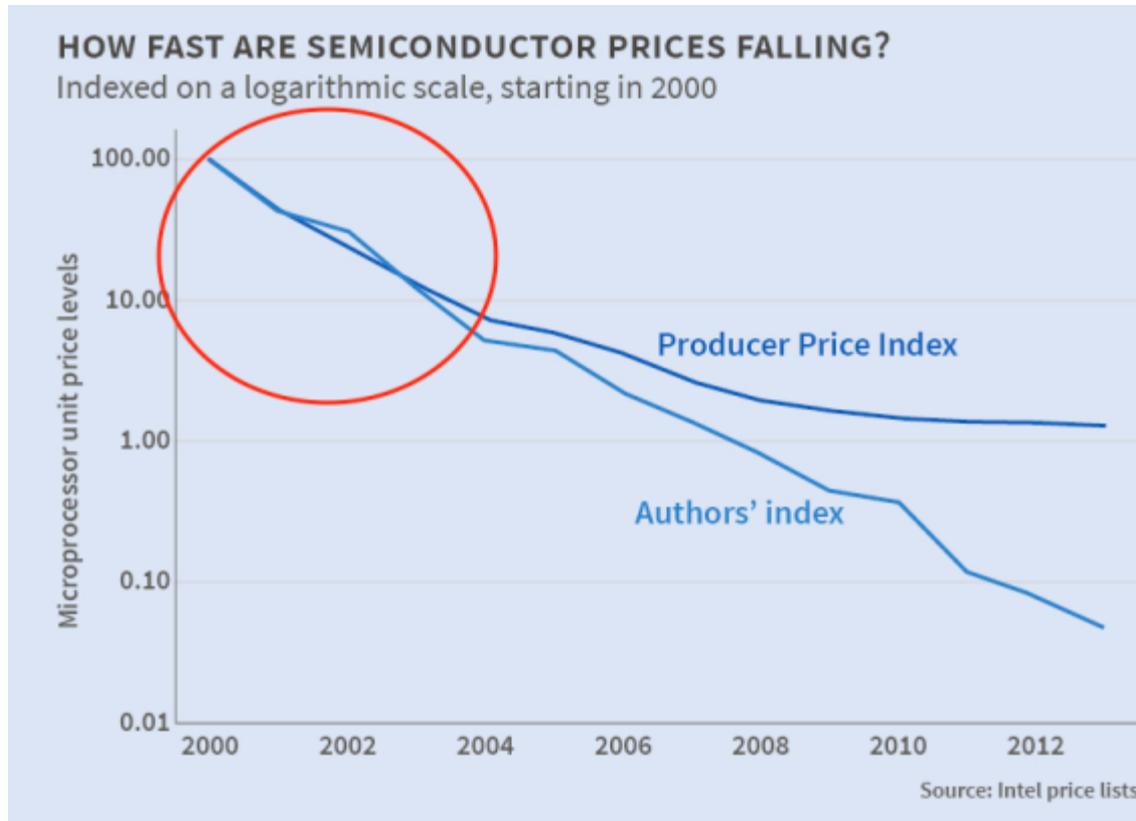
UN INDICE DE PRIX HÉDONIQUE

- Pour tenir compte de ce problème de mesure, les auteurs construisent un *indice hédonique* de prix, c'est-à-dire un indice de prix calculé sur l'ensemble des caractéristiques d'un produit
- Pour cela, ils se basent sur l'indicateur de performance observée des puces (SPEC)



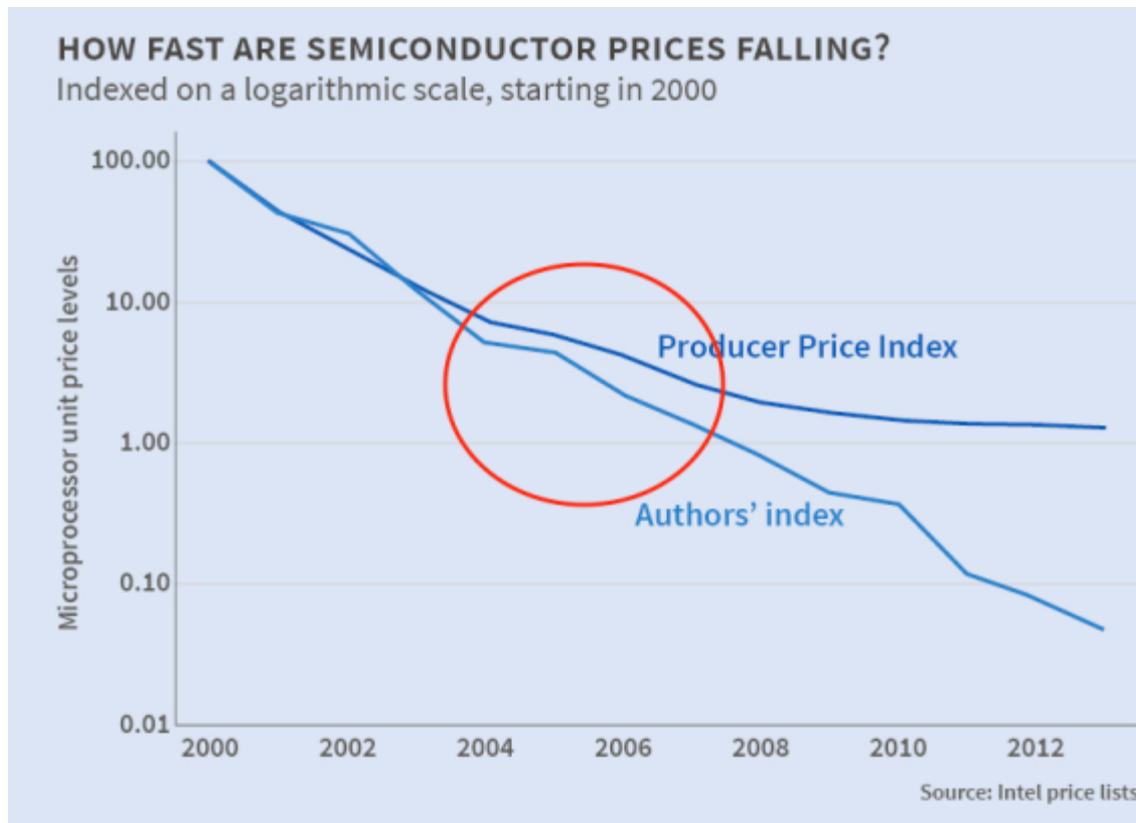
UN INDICE DE PRIX HÉDONIQUE

- Les deux indices coïncident bien jusqu'au milieu des années 2000, quand le PPI tenait parfaitement compte de l'amélioration de la qualité



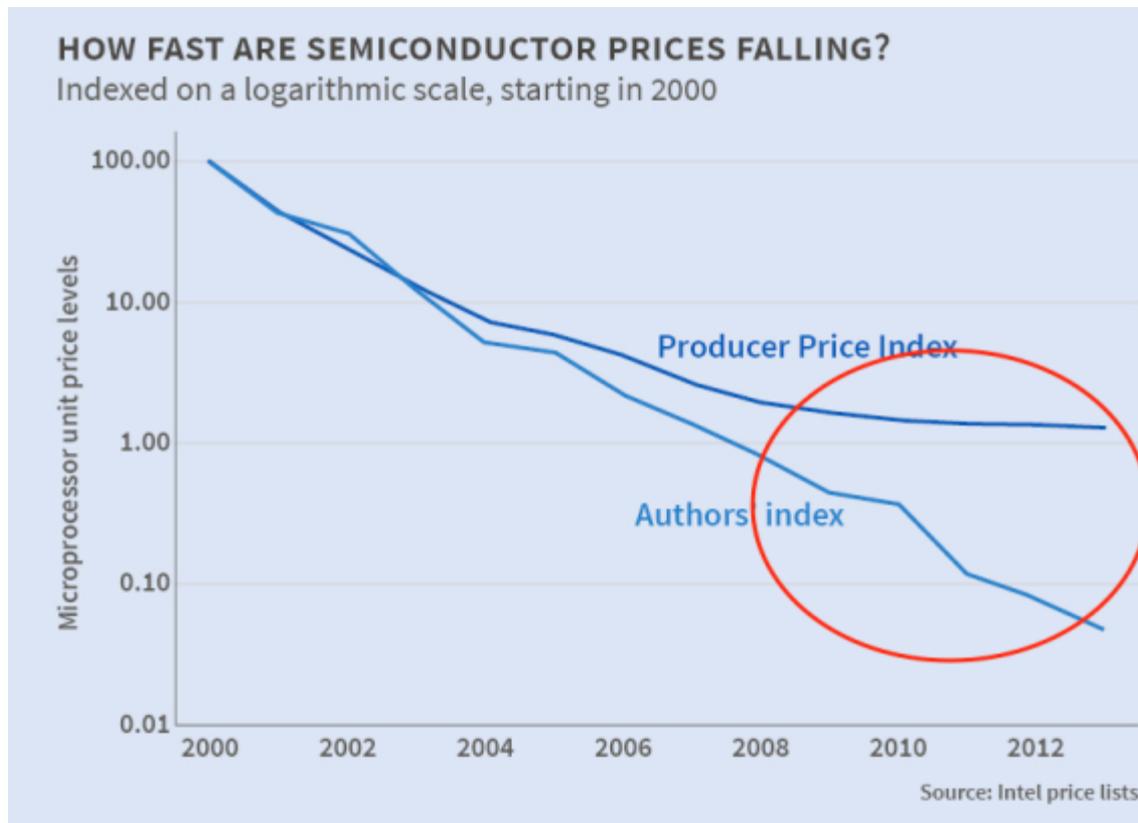
UN INDICE DE PRIX HÉDONIQUE

- Entre 2004 et 2008, on observe une décroissance plus rapide du prix hédonique des auteurs



UN INDICE DE PRIX HÉDONIQUE

- Puis une divergence franche sur 2008-2013: le PPI baisse de 8% alors que l'indice de prix hédonique baisse de 43%



LES PUCES ÉLECTRONIQUES : CONCLUSION

- Correction proposée de l'indice des prix sur les puces électroniques pour relier qualité et prix dans ce secteur, central pour la révolution digitale
- Les signaux d'alarme sur le ralentissement de l'innovation dans ce secteur pourraient donc être liées à une erreur de mesure des prix
- Cette étude n'a pas un impact direct sur la mesure du PIB ou de la productivité, car les puces électroniques sont des biens intermédiaires, et ne sont donc pas comptabilisées directement dans le PIB.
- Mais cela permet d'illustrer la difficulté à mesurer la qualité réelle d'un produit à travers son prix.



LES PUCES ÉLECTRONIQUES : CONCLUSION

- Toutefois, ce résultat soulève une autre interrogation :
- Au cours des dernières années, le prix du matériel informatique a baissé moins rapidement que dans les périodes précédentes. Mais si le prix des puces électroniques a continué de baisser, pourquoi cela ne s'est-il pas répercuté sur le prix des ordinateurs ?
- Peut-être en raison d'une mauvaise mesure des indices de prix des ordinateurs, et du suivi de leur qualité, comme c'est le cas pour les puces.
- Il serait donc intéressant de construire un indice de prix similaire pour les ordinateurs et de suivre son évolution.



RALENTISSEMENT DE LA CROISSANCE OU PROBLÈME DE MESURE ?

- *Does the Unites States Have a Productivity Slowdown or a Measurement Problem ?* Byrne, Fernald et Reinsdorf, *Brookings Papers on Economic Activity* (2016)
- **Question :**
 - Les innovations récentes, notamment dans le digital, ne semblent plus se traduire dans les chiffres de la productivité
 - Est-ce parce que la productivité ralentit ? Ou parce qu'elle est moins bien mesurée ?
- **Résultat principal :**
 - On observe des problèmes de mesure, mais ils ne semblent pas expliquer le ralentissement de la croissance de la productivité au cours des dernières années



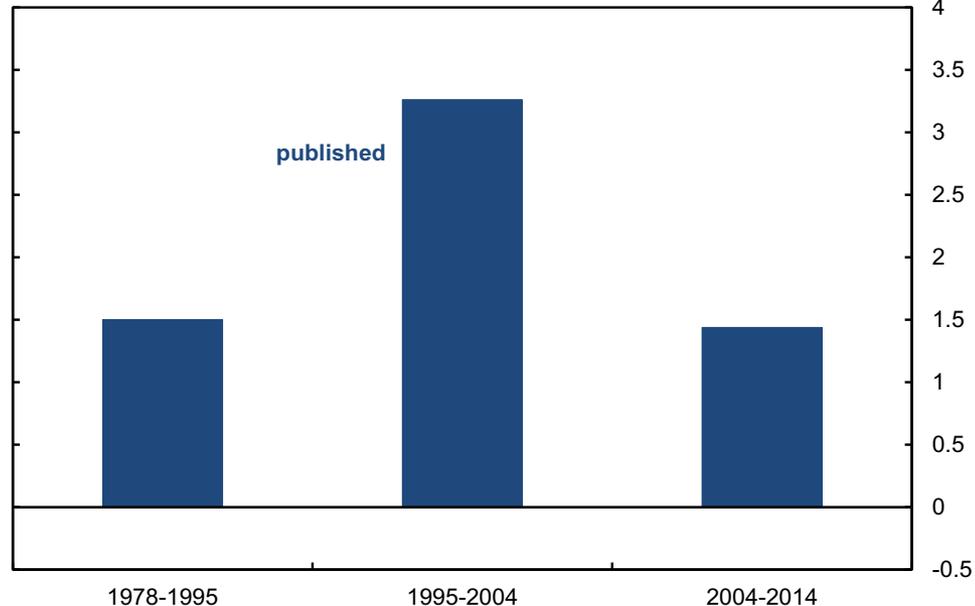
PRODUCTIVITÉ DU TRAVAIL

- Données officielles d'évolution de la productivité du travail :

Adjustments to growth in output per hour

Business sector, percentage points per year

Percentage points



- Croissance de la productivité exceptionnelle sur la période 1995-2004, puis ralentissement sur 2004-2014



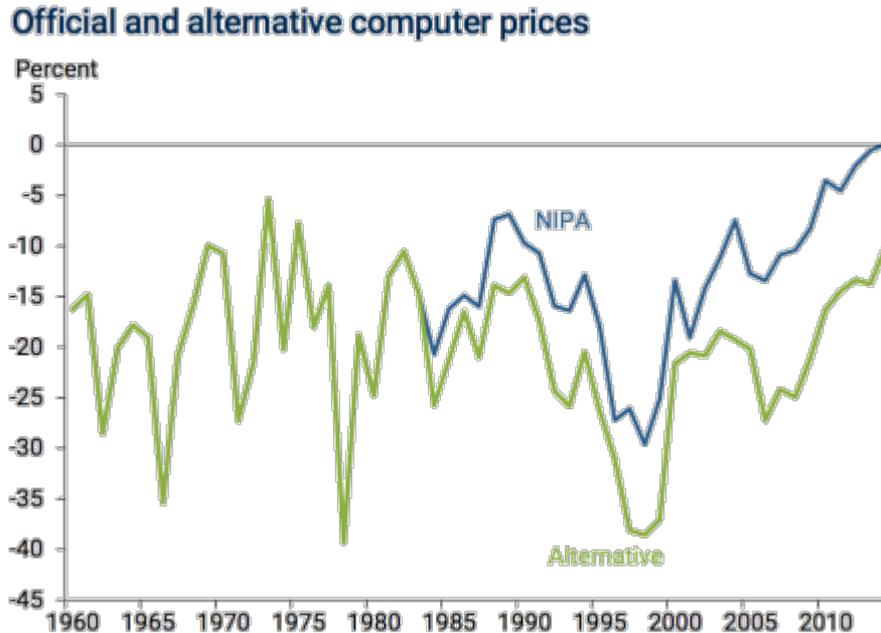
MESURE DE LA QUALITÉ

- Étude dans la continuité de celle sur les puces électroniques, pour évaluer l'évolution réelle de qualité des technologies digitales
- Les prix doivent rendre compte de l'évolution de qualité des biens :
 - Par exemple, on peut acheter un ordinateur au même prix en 2010 et en 2015 (1000 euros)
 - Mais il est probable que l'ordinateur de 2015 est plus puissant (Puce électronique, qualité d'image, mémoire, etc.)
 - Dans ce cas, le « *vrai prix* » de l'ordinateur doit avoir baisse pour rendre compte du fait que l'on ait acheté au même prix nominal (1000 euros) un ordinateur plus performant
 - Cette correction de qualité doit s'ajouter à l'évolution naturelle des prix (inflation)
 - Si on mesure mal le « *vrai prix* », on surestime l'inflation, on sous-estime le gain de qualité, et donc on sous-estime la croissance de la productivité



MESURE DE LA QUALITÉ

- Les auteurs construisent un indicateur de prix tenant compte de la qualité des ordinateurs, comme pour les puces électroniques
- Variation du « vrai prix » des ordinateurs dans le temps, en raison des gains de qualité :

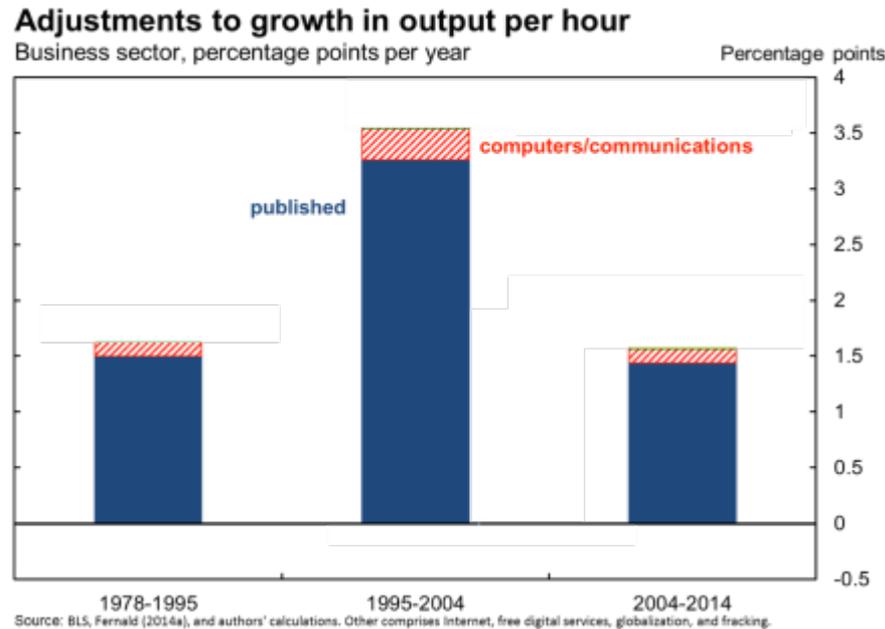


- Les deux indicateurs restent proches durant les années 1990, puis l'écart s'accroît au cours des années 2000.
- Depuis le milieu des années 2000, la qualité des ordinateurs semble avoir augmenté plus vite que ce que suggèrent les chiffres officiels.



QUALITÉ DES ORDINATEURS

- On ajoute cet effet de qualité des ordinateurs dans la mesure de la productivité :

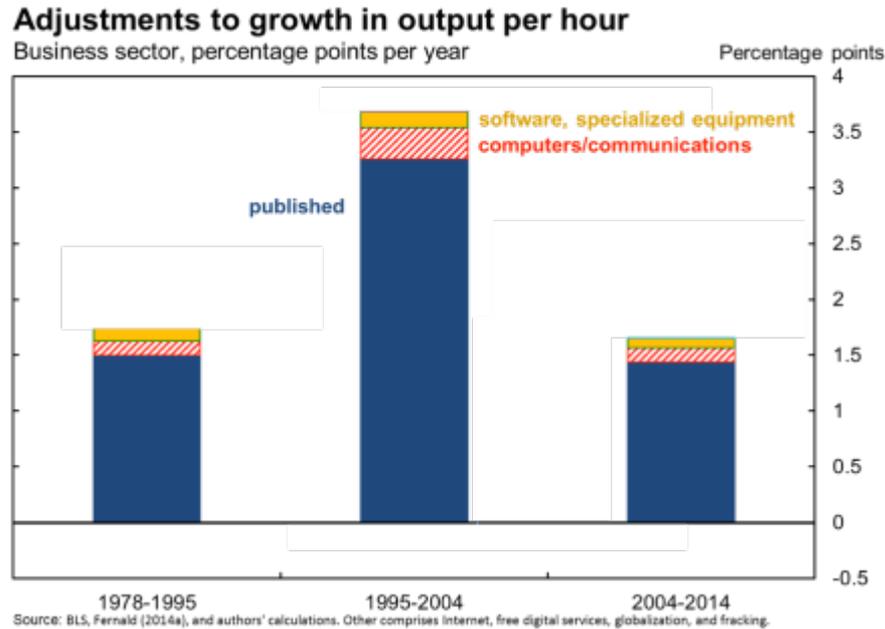


- Malgré l'amélioration de qualité, l'écart s'agrandit encore davantage entre 1995-2004 et 2004-2014, pourquoi ?



QUALITÉ DES LOGICIELS

- Ajout d'un second ajustement sur le prix des logiciels :

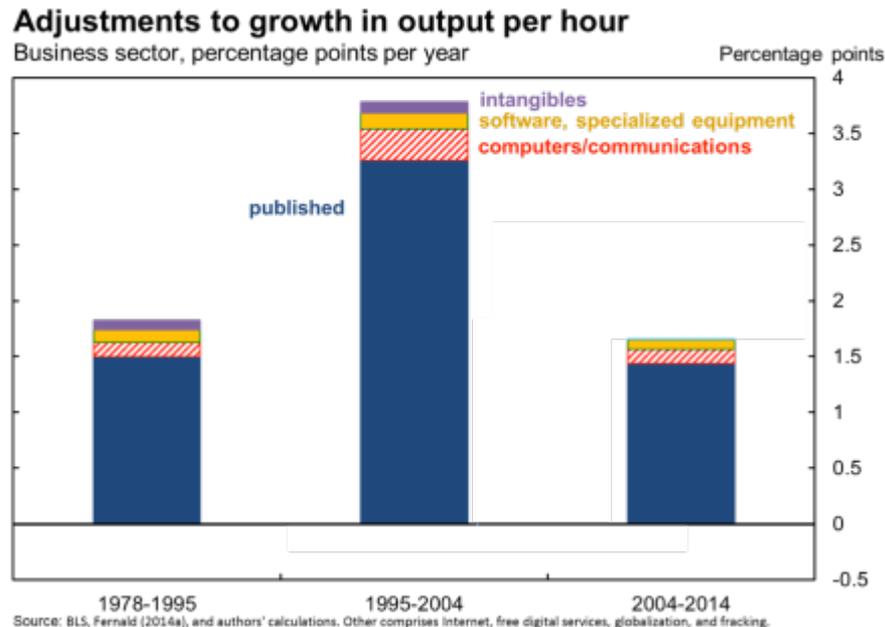


- Encore une fois, cela ne contribue pas à réduire l'écart



INVESTISSEMENTS IMMATÉRIELS

- Troisième ajustement pour tenir compte d'investissements immatériels (marketing, formations de personnel, etc.)

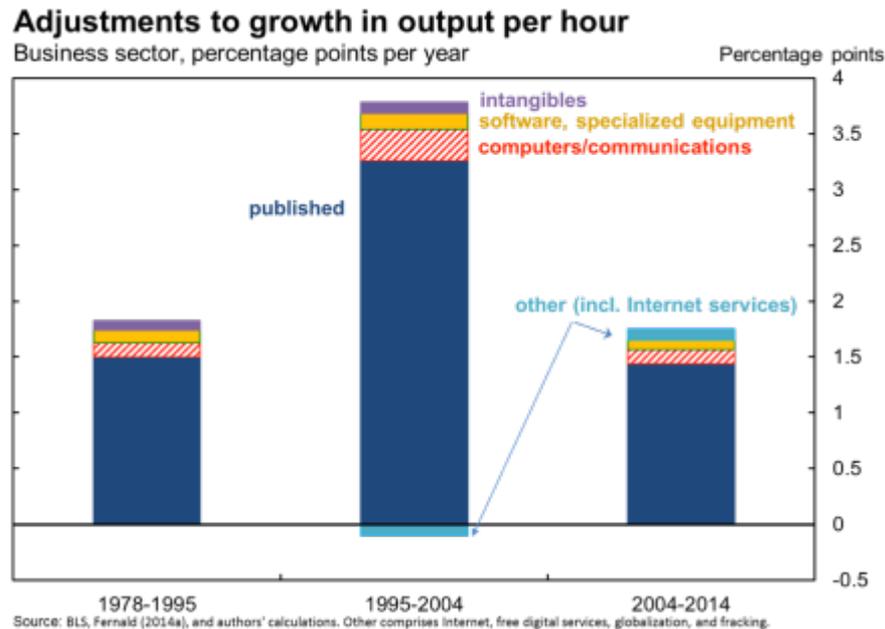


- Très faible après 2004, ne contribue toujours pas à expliquer le ralentissement



INTERNET

- Enfin, les auteurs ajoutent un dernier type d'ajustement concernant notamment l'amélioration de l'accès à internet et le développement du commerce en ligne



- Cette fois, cela contribue bien à la réduction de l'écart, mais de façon très faible



QUALITÉ ET PRODUCTIVITÉ : CONCLUSION

- Au total, on observe bien que la croissance de la productivité semble avoir été sous-estimée au cours des dernières années pour plusieurs raisons : mauvais ajustement de la qualité, investissements immatériels, etc.
- Mais ce résultat n'explique pas le ralentissement de la productivité observé entre 1995-2004 et 2004-2014.
- Pourquoi ?
 - Les auteurs avancent le fait qu'un nombre important d'innovations récentes (Wikipédia, réseaux sociaux, Google) ont un impact hors du secteur marchand
 - Elles contribuent davantage à une hausse de la productivité de nos loisirs
 - Les auteurs reconnaissent également que leur prise en compte spécifique des innovations n'est pas suffisante



Missing Growth from Creative Destruction

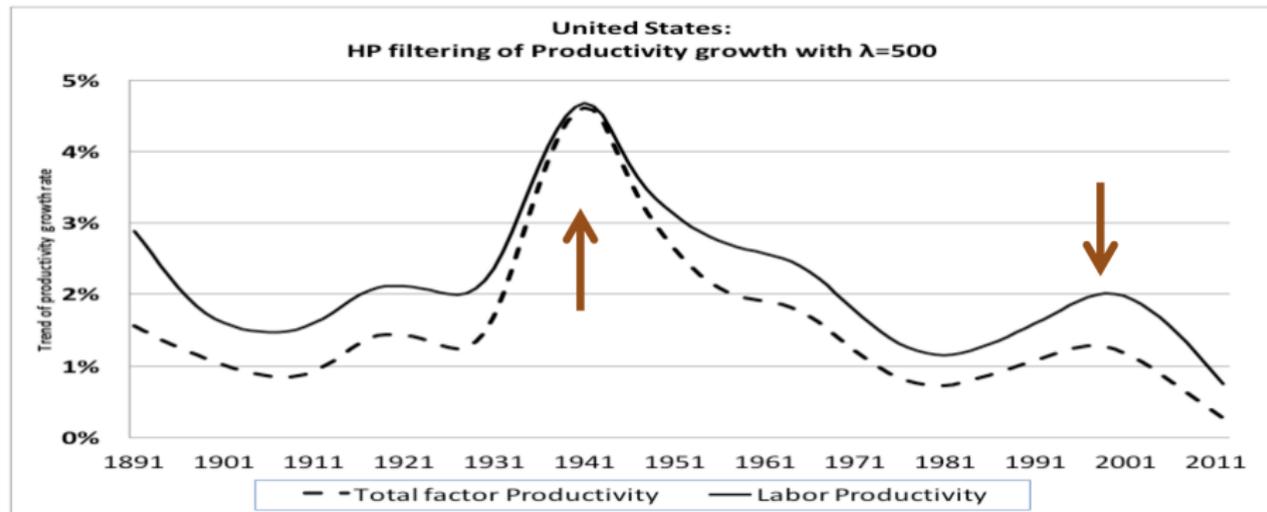
Philippe Aghion (College de France)

17 Octobre 2017

Introduction (1)

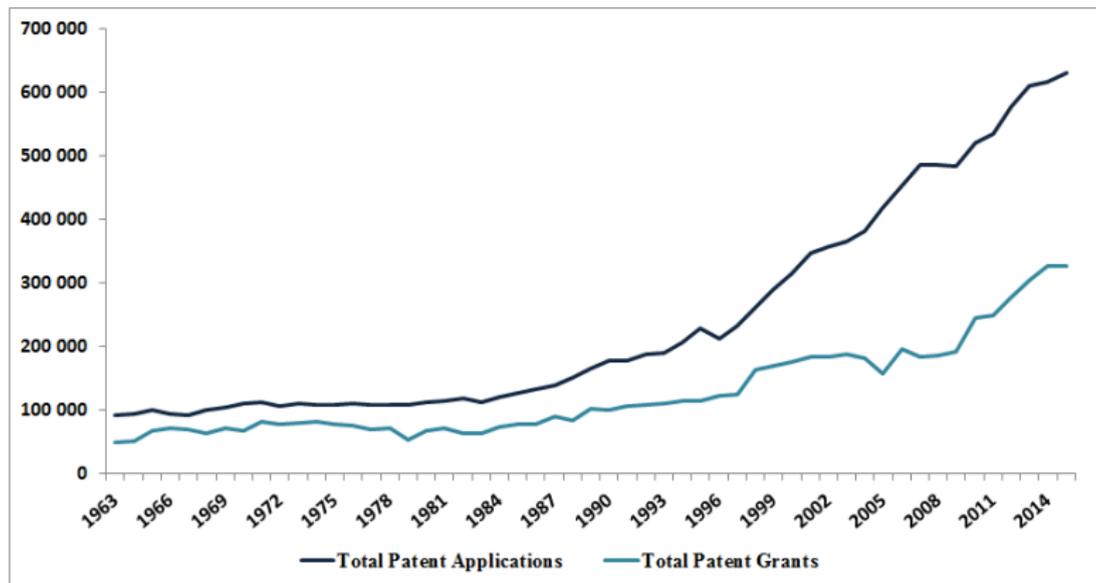
- Robert Gordon proposed that the age of great innovations is past (fruit tree metaphor)

Introduction (2)

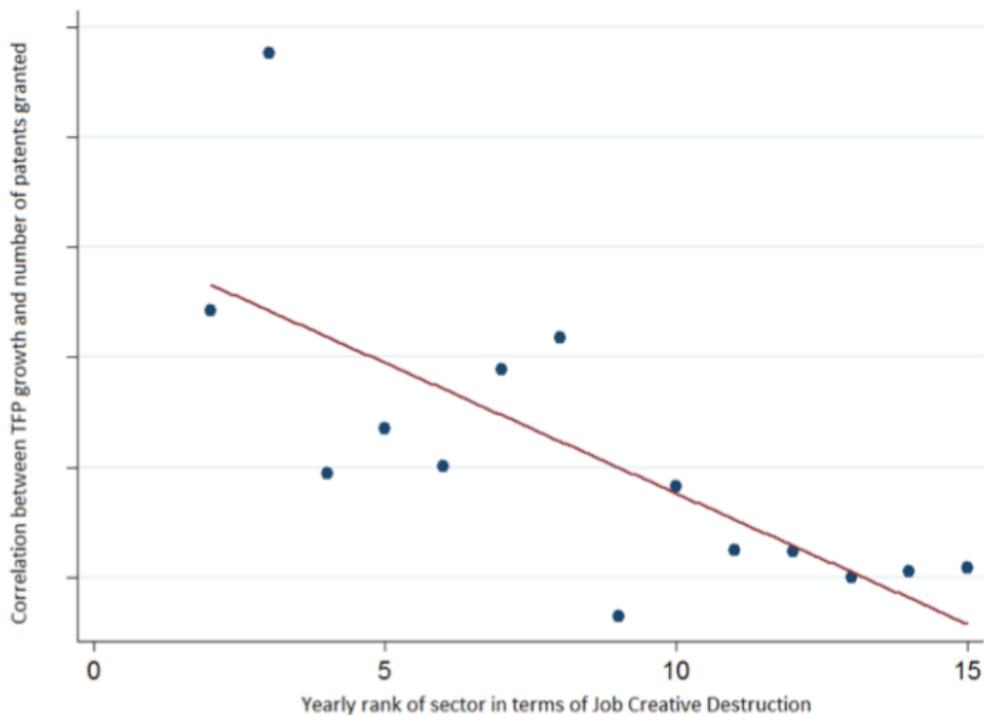


Source: Long term productivity project - www.longtermproductivity.com

Introduction (3)



Introduction (4)



Introduction (5)

- In this figure we see that the correlation between measured TFP growth and patenting over time is lower in sectors with higher rates of creative destruction
- Why should the contribution of innovation to TFP growth be more “Mismeasured” in sectors with higher creative destruction?

Introduction (6)

- Our answer: when creative destruction occurs and an item produced by a given seller has disappeared altogether.....the standard procedure used by statistical offices for computing inflation, is **imputation**.
- For each product category in the economy, imputation use price changes of *surviving products* to infer the overall price change.
- Based on the 1999 Report of the General Accounting Office (GAO) of the BLS (which is itself based on data from 1997), we calculate that imputation was used 92% of the time in 1997 when a seller ceased producing a product in the CPI.

Introduction (7)

Imputation in the PPI

- Missing prices

If no price report from a participating company has been received in a particular month, the change in the price of the associated item will, in general, be estimated by averaging the price changes for the other items within the same cell (i.e., for the same kind of products) for which price reports have been received.

BLS Handbook of Methods (2015, ch. 14, p. 10)

Introduction (8)

- In this lecture we show by how much true TFP growth is underestimated due to imputation
- We compute *missing growth* from imputation for US and France and relate it to firm dynamics

Introduction (9)

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%

Introduction (10)

- This lecture builds on two papers:
 - 1 "Missing Growth from Creative Destruction" (joint with Antonin Bergeaud, Timo Boppart, Pete Klenow, and Huiyu Li)
 - 2 "Missing Growth and Firm Dynamics in France" (joint with Antonin Bergeaud, Timo Boppart, and Simon Bunel)

Outline

- 1 Introduction
- 2 Model
- 3 Missing Growth in the US
- 4 Missing Growth in France
- 5 Comparing between US and France
- 6 Conclusion

Outline

- 1 Introduction
- 2 Model**
- 3 Missing Growth in the US
- 4 Missing Growth in France
- 5 Comparing between US and France
- 6 Conclusion

Basic model

- La production du bien final dans l'économie :
 - De la qualité des biens intermédiaires disponibles
 - De la variété des biens intermédiaires disponibles
- Fonction de production :

$$Y = \left(\int_0^N [q_\omega y_\omega]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} d\omega \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}},$$

Innovation

- *Creative destruction by new entrants* :
 - arrival rate λ_d
 - Example : Uber vs. Taxi or Amazon vs. Bookstores
- *Own improvement by incumbents* :
 - arrival rate λ_i
 - Example : iPhone 6 vs. iPhone 5
- *New varieties* :
 - arrival rate λ_n
 - Example : GPS vs. nothing before

Innovation (1)

- *Creative destruction by new entrant (d)* :
→ arrival rate $\lambda_d \in [0, 1)$ in any sector ω , step size

$$\gamma_d = q_{\omega,t+1}/q_{\omega,t}.$$

- *Own improvement by incumbent (i)* :
→ arrival rate $\lambda_i \in [0, 1)$ in any sector ω , step size

$$\gamma_i = q_{\omega,t+1}/q_{\omega,t}.$$

Innovation (2)

- *New varieties* (n)
 - at arrival rate λ_n
 - new varieties may come at an above average quality by factor γ_n

Source of missing growth

- True real output growth:

$$\frac{Y_{t+1}}{Y_t} = \frac{M_{t+1}}{M_t} \cdot \frac{P_t}{P_{t+1}},$$

where $M = YP$ is aggregate *nominal* output (or aggregate expenditure on the final good), and P denotes the aggregate price index

- Measured real output growth:

$$\frac{\widehat{Y}_{t+1}}{Y_t} = \frac{M_{t+1}}{M_t} \cdot \frac{\widehat{P}_t}{P_{t+1}}$$

Missing Growth

- Thus missing growth is entirely due to overstated (quality-adjusted) inflation:

$$MG_t = \ln\left(\frac{Y_{t+1}}{Y_t}\right) - \ln\left(\frac{\widehat{Y}_{t+1}}{Y_t}\right) = \ln\left(\frac{\widehat{P}_{t+1}}{P_t}\right) - \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right)$$

- Statistical office focuses on surviving products that are not subject to creative destruction and imputes the price growth from these products for the total economy.

True vs. Measured Growth

True growth

$$\frac{Y_{t+1}}{Y_t} = \left[1 + \underbrace{\lambda_d(\gamma_d^{\sigma-1} - 1)}_{CD} + \underbrace{(1 - \lambda_d)\lambda_i(\gamma_i^{\sigma-1} - 1)}_{OI} + \underbrace{\lambda_n\gamma_n^{\sigma-1}}_{NV} \right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

impute (above CD), *miss* (above NV)

Measured growth

$$\frac{\widehat{Y}_{t+1}}{Y_t} = [1 + \lambda_i(\gamma_i^{\sigma-1} - 1)]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

Missing Growth

Thus, Missing Growth is given by :

$$MG = \frac{1}{\sigma - 1} \log \left(1 + \frac{\lambda_d [\gamma_d^{\sigma-1} - 1 - \lambda_i (\gamma_i^{\sigma-1} - 1)] + \lambda_n \gamma_n^{\sigma-1}}{1 + \lambda_i (\gamma_i^{\sigma-1} - 1)} \right)$$

Estimating missing growth using market shares

- Here we estimate missing growth using the market shares of entrant plants, of incumbent plants that stay in the market, and of exiters

Going from model to data

Assume:

- Existing plants carry out OI but not CD or NV
- All CD occurs through new plants
- All NV occurs through new plants

⇒ Constant number of products per plant.

Estimating missing growth using market shares

- Missing growth can be expressed as:

$$MG_{t-1} = -\ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) + \ln\left(\frac{\widehat{P}_t}{P_{t-1}}\right) = \frac{1}{\sigma-1} \ln\left(\frac{S_{l,t,t-1}}{S_{l,t,t}}\right)$$

Estimating missing growth using market shares

- Thus true growth will exceed measured growth whenever the market share of continuing incumbents shrinks over time.
- *Intuitively*: the difference between true growth and measured growth is equal to the difference between true growth and incumbent average productivity growth...
-and the market share of incumbents shrinks whenever the average productivity of continuing incumbents grows more slowly than average productivity of the economy.

Estimating missing growth using market shares

- More precisely, let B denote the first period of operation and D denote the last year of operation for a plant
- We let $L(t, B \leq b, D \geq d)$ denote the total employment or payroll in period t of plants who were born before or in period b and dies in period d or after.
- Missing growth is then equal to $\frac{1}{\sigma-1}$ times the log of the ratio:

$$\left(\frac{L(t-1, B \leq t-1, D \geq t)}{L(t-1, B \leq t-1, D \geq t) + L(t-1, B \leq t-1, D = t-1)} \right) / \left(\frac{L(t, B \leq t-1, D \geq t)}{L(t, B \leq t-1, D \geq t) + L(t, B = t, D \geq t)} \right)$$

Outline

- 1 Introduction
- 2 Model
- 3 Missing Growth in the US**
- 4 Missing Growth in France
- 5 Comparing between US and France
- 6 Conclusion

Missing Growth in the US

- We do the analysis at the plant level and use the Longitudinal Business Database (LBD) which covers all plants with at least 1 employee from 1976-2013.
- We focus on period 1983-2013.
- We then infer $S_{l,t,t-1}$ and $S_{l,t,t}$ from the LBD information on employment or payroll as measures of relative market shares.

Allowing entrants to mature

Young plants may take time to:

- Build capital
- Hire and train workers
- Accumulate customers

We thus define plants who are 5 years old as entrants

Motivation for using $k=5$

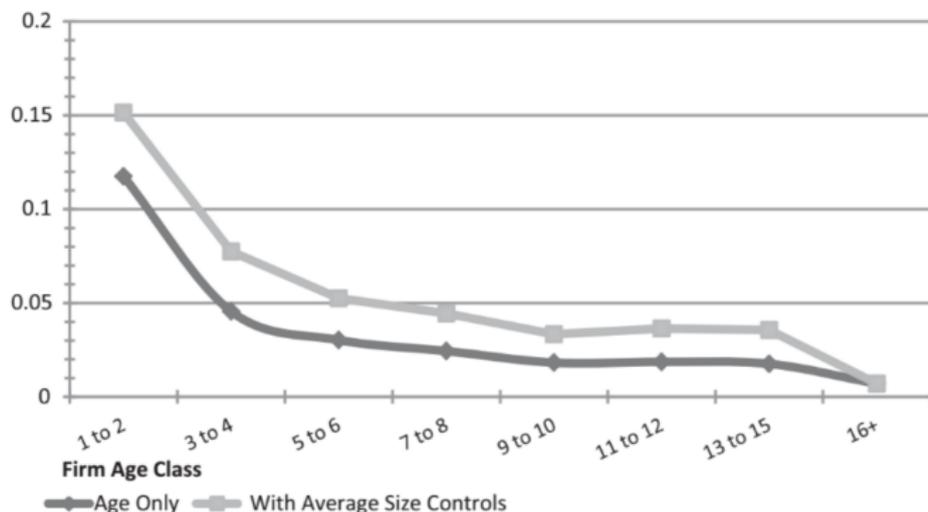


FIGURE: Employment growth vs. age

Source: Haltiwanger, Jarmin, and Miranda (2013). The figure shows the relationship between net employment growth of surviving firms and firm age. The figure is similar at the establishment level.

Choice of σ

We choose $\sigma = 4$ as our baseline value:

- Redding and Weinstein (2016)
- Hottman, Redding and Weinstein (2016)

Missing Growth implied by Survivors Market Shares

% points per year with $\sigma = 4$ and $k = 5$

1983–2013	0.64
-----------	------

1983–1995	0.66
-----------	------

1996–2005	0.55
-----------	------

2006–2013	0.74
-----------	------

Measured VS True Growth

% 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

Robustness checks

	Lower $\sigma = 3$	Baseline $\sigma = 4$	Higher $\sigma = 5$
1983–2013	0.96	0.64	0.48

	Employment	Payroll
1983–2013	0.64	0.69

Missing Growth: 1 Sector vs. Weighted Sectors

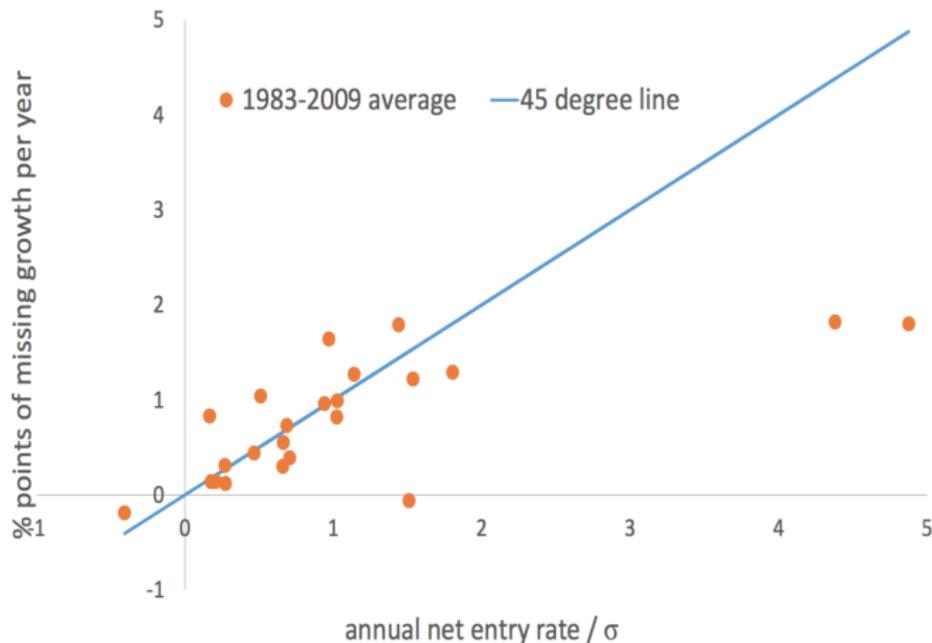
	1-sector	2-digit	3-digit	4-digit	5-digit
1983–2013	0.64	0.64	0.66	0.74	0.77

- Similar average bias with disaggregated industry

Contribution to Missing Growth

1. Retail Trade	17.6%
2. Restaurants & Hotels	17.4%
3. Health Care	16.0%
4. Admin support services	12.2%
5. Professional services	8.1%
⋮	
15. Manufacturing	1.1%

Missing Growth vs. Net Entry Across 2-digit Sectors



Indirect inference (1)

- Rely on algorithm in Garcia-Macia, Klenow and Hsieh (2016) (GHK)
- GHK uses data from the LBD for two time periods: 1976-1986 and 2003-2013.
 - Over those two time intervals, they compute average (measured) TFP growth, exit rate of firms by age, employment, employment by age, job destruction and creation ... to infer arrival rates and step size of innovations

Indirect inference (2)

- We run GHK codes for different initial values of aggregate total productivity growth g_u .
- For each g_u we derive the corresponding $(\lambda's, \gamma's)_u$ by running the GHK algorithm, which in turn yields a value G_u for measured growth.
- We stop at u^* that the corresponding computed value of measured growth \hat{g}_{u^*} is equal to the actual measured TFP growth rate
- Missing growth is then taken to be equal to :

$$MG = g_{u^*} - \hat{g}_{u^*}.$$

Indirect inference (3)

- Key advantages
 - Need not assume that CD and NV only come from new plants
 - Need not assume a constant number of products per plant

Indirect inference (4)

- Knowing MG and the $(\lambda's, \gamma's)_{u^*}$ we can decompose MG into its CD and NV components

Missing growth from indirect inference

% points per year

1976–1986	all	0.52
	from CD	0.41
2003–2013	all	0.42
	from CD	0.33

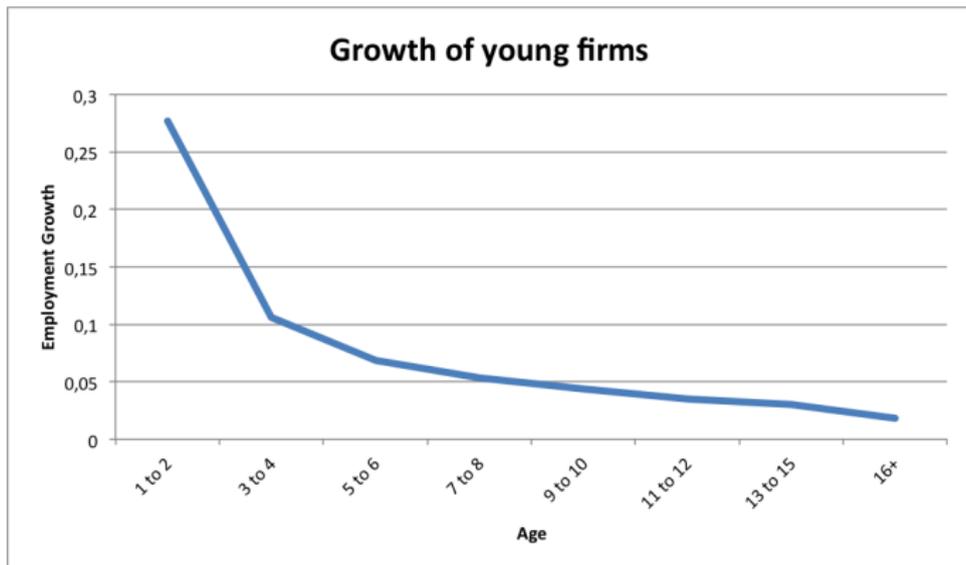
Outline

- 1 Introduction
- 2 Model
- 3 Missing Growth in the US
- 4 Missing Growth in France**
- 5 Comparing between US and France
- 6 Conclusion

Missing Growth in France

- We use data on every establishment in France from 2003 to 2014.
- Data are drawn from SIRENE
- We restrict our analysis to private establishments.
- We have information on the precise location of the establishment, its date of registration and its workforce size.

Why do we use $k > 0$?



Missing Growth in France

Table: Missing Growth with different definitions of entry

	$k = 3$	$k = 5$	$k = 7$
2003-2013	0.29	0.58	0.82
2006-2013	0.43	0.57	0.80

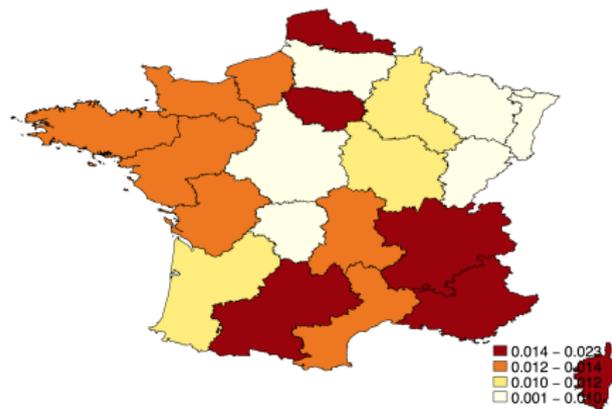
Table: Missing Growth with different markups

	$\sigma = 3$	$\sigma = 4$	$\sigma = 5$
2003-2013	0.88	0.58	0.44
2006-2013	0.86	0.57	0.43

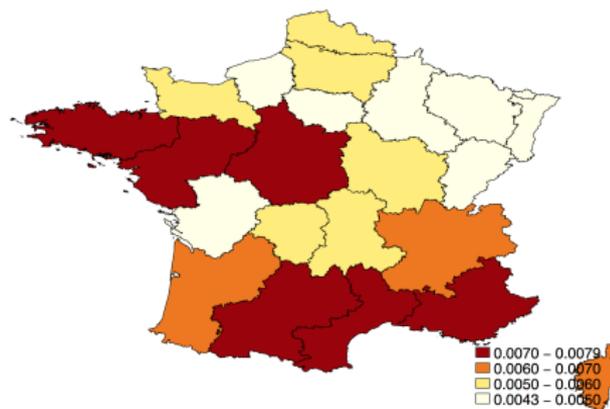
Missing Growth in France - By Sector

Sector	Missing Growth		Creative Destruction
	2003-2013	2006-2013	
Manufacturing	0.37	0.14	9.54
Construction	0.94	0.63	17.4
Retail	1.03	0.73	12.09
Logistic	0.71	1.03	14.31
Hostel, restaurants	1.17	1.03	14.93
Information & Communication	0.54	0.44	19.12
Finance & Insurance	0.66	0.53	11.59
Real Estate	0.05	-0.88	15.3
Scientific activities	1.32	0.97	16.96
Administrative Services	1.20	0.77	16.74
Entertainment	0.84	0.70	15.68
Other Services	1.58	1.46	13.34

Missing Growth in France - By Region



(a) Measured



(b) Missing

Measured VS True Growth in France

% points per year

	Missing	Measured	“True”
2003–2013	0.58	0.71	1.29
2006–2013	0.57	0.42	0.99

Outline

- 1 Introduction
- 2 Model
- 3 Missing Growth in the US
- 4 Missing Growth in France
- 5 Comparing between US and France**
- 6 Conclusion

Comparing between US and France

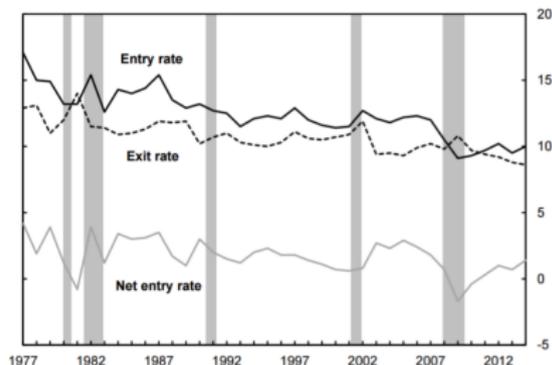
% points per year

		Missing	Measured	"True"
2006-2013	France	0.57	0.42	0.99
	US	0.74	0.98	1.72

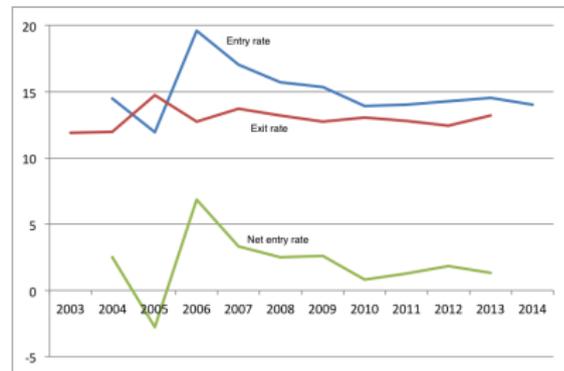
Are France and US the same ?

- How can we explain these values of Missing Growth ?
- Need to look at lifecycle of firms in France and US

Entry and Exit rate of plants

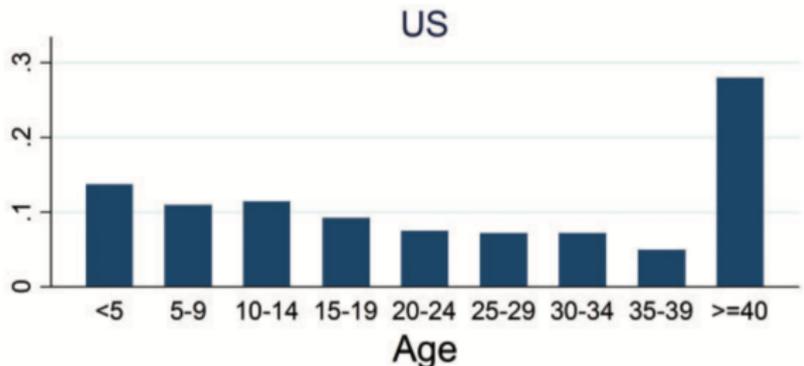
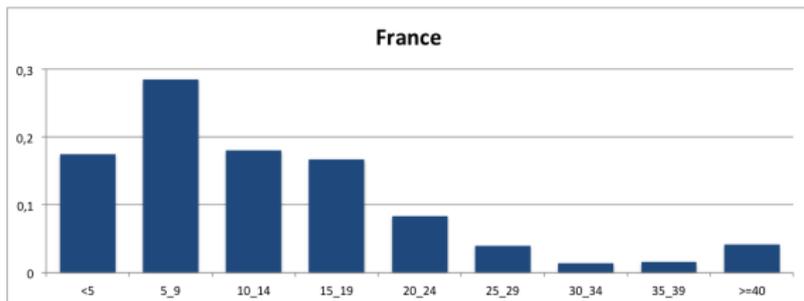


(a) United States

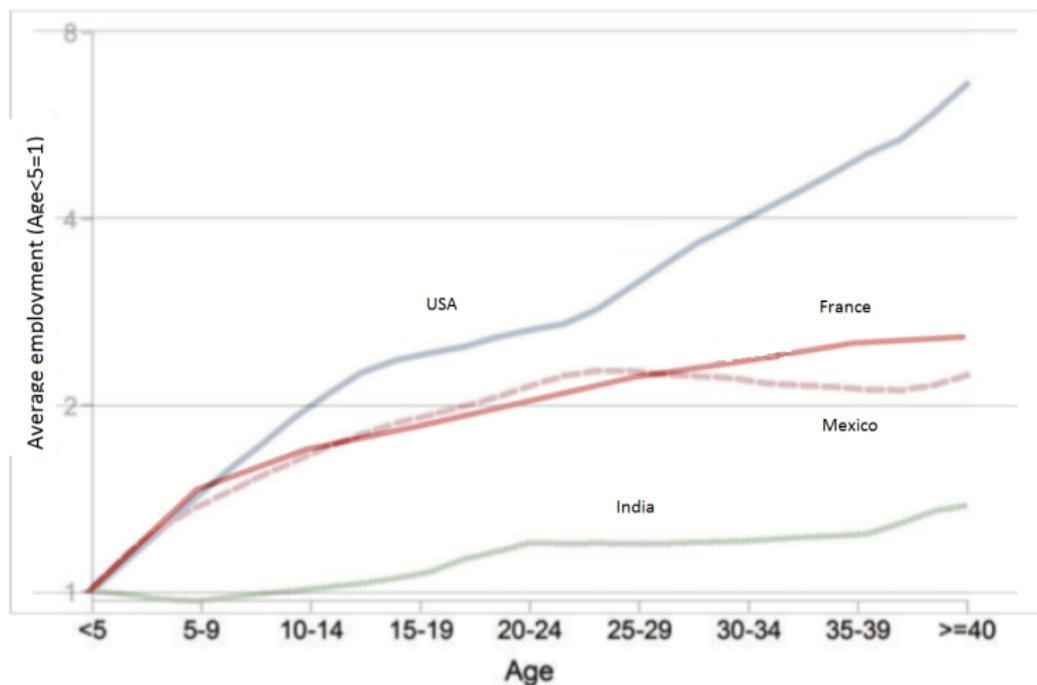


(b) France

Employment share by Age

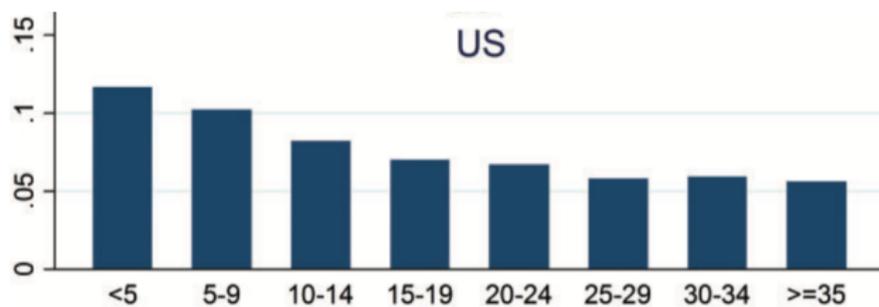
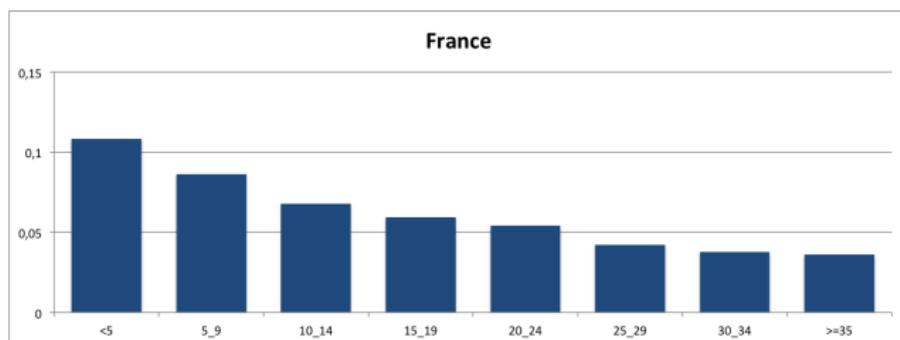


Average employment by Age



Source : Hsieh & Klenow (2014)

Exit rate by Age



Are France and US the same ?

$$MG_{t+1} = \frac{1}{\sigma - 1} \ln \left(\frac{S_{l,t,t}}{S_{l,t,t+1}} \right) = \frac{1}{\sigma - 1} \ln \left(\frac{\frac{X_t}{L_t}}{\frac{X_{t+1}}{L_{t+1}}} \right) \quad (1)$$

with

$$\begin{cases} L_t = X_t + D_t \\ L_{t+1} = X_{t+1} + B_{t+1} \end{cases}$$

Then,

$$\begin{aligned} MG_{t+1} &= \frac{1}{\sigma - 1} \ln \left(\frac{1 - \frac{D_t}{L_t}}{1 - \frac{B_{t+1}}{L_{t+1}}} \right) \\ &\approx \frac{1}{\sigma - 1} \left[\frac{B_{t+1}}{L_{t+1}} - \frac{D_t}{L_t} \right] \end{aligned} \quad (2)$$

Are France and US the same ?

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{B_{t+1}}{L_{t+1}} \right)_{FR} = 0.08 \\ \left(\frac{B_{t+1}}{L_{t+1}} \right)_{US} \approx 0.04 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{D_t}{L_t} \right)_{FR} = 0.06 \\ \left(\frac{D_t}{L_t} \right)_{US} \approx 0.03 \end{array} \right.$$

Thus,

$$\left[\frac{B_{t+1}}{L_{t+1}} - \frac{D_t}{L_t} \right]_{US} \approx \left[\frac{B_{t+1}}{L_{t+1}} - \frac{D_t}{L_t} \right]_{FR}$$

and,

$$MG_{US} \approx MG_{FR}$$

Outline

- 1 Introduction
- 2 Model
- 3 Missing Growth in the US
- 4 Missing Growth in France
- 5 Comparing between US and France
- 6 Conclusion**

Conclusion (1)

- Missing growth from Imputation :
 - $\sim 0.6\%$ per year in US
 - $\sim 0.5\%$ per year in France
- About one-fourth (in US) /one-half (in France) of true growth is missed

Conclusion (2): What Should Statistical Offices Do ?

Ideally:

- Collect data on market shares of incoming and outgoing products and estimate their substitutability

A practical alternative:

- Imputation based only on those surviving products with innovations (not all surviving products)
- Might subtract $\sim 1\%$ per year from inflation in US

Conclusion (3): Why Should We Care ?

- Setting inflation targets
- Re-assess effect of policies on growth

Conclusion (4): Why Should We Care ?

Back to Gordon

- While we don't claim to explain the productivity slowdown
- Yet we question the expression *secular "stagnation"* ...
- ... as true US productivity growth is still 1.72 % in 2006–2013 !

Appendix : Who are the entrants? (1)

- We identify entry as a new registration in the SIRENE database.
- Such events can occur for many reasons: creation, relocation, acquisition or reactivation.
- Actual creations represent 73% of new registration.

Appendix : Who are the entrants? (2)

Table: Share of different reasons for entry (in % of total)

	Establishments		Employment	
	Manuf	non Manuf	Manuf	non Manuf
Creations	66	74	40	50
Reactivations	1	1	0	0
Acquisition	13	5	30	16
Relocations	20	20	29	34