

# Histoire de la croissance

# Plan

- Preamble
- Les grandes tendances
- Les enigmes
- Les paradigmes

# Plan

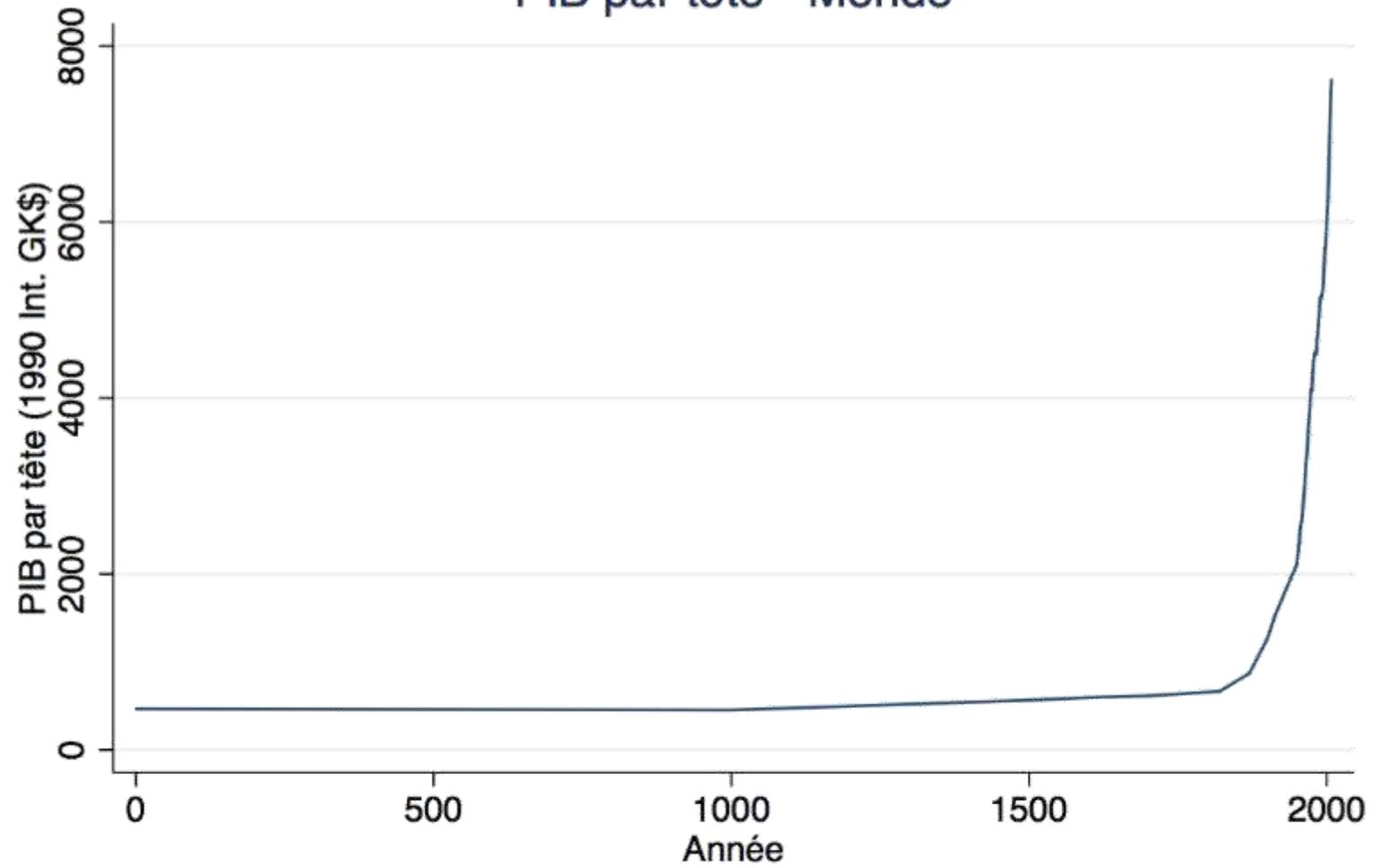
- **Preamble**
- Les grandes tendances historiques
  - Decollage de la croissance
  - Vagues technologiques
- Enigmes
- Paradigmes

# Objet de ce cours

- Identifier les grandes tendances dans l'évolution du PIB par tête, de l'espérance de vie, et des inégalités sur longue période historique
- Utiliser un cadre théorique pour éclairer ou expliquer ces évolutions

Le niveau de vie en evolution de long terme

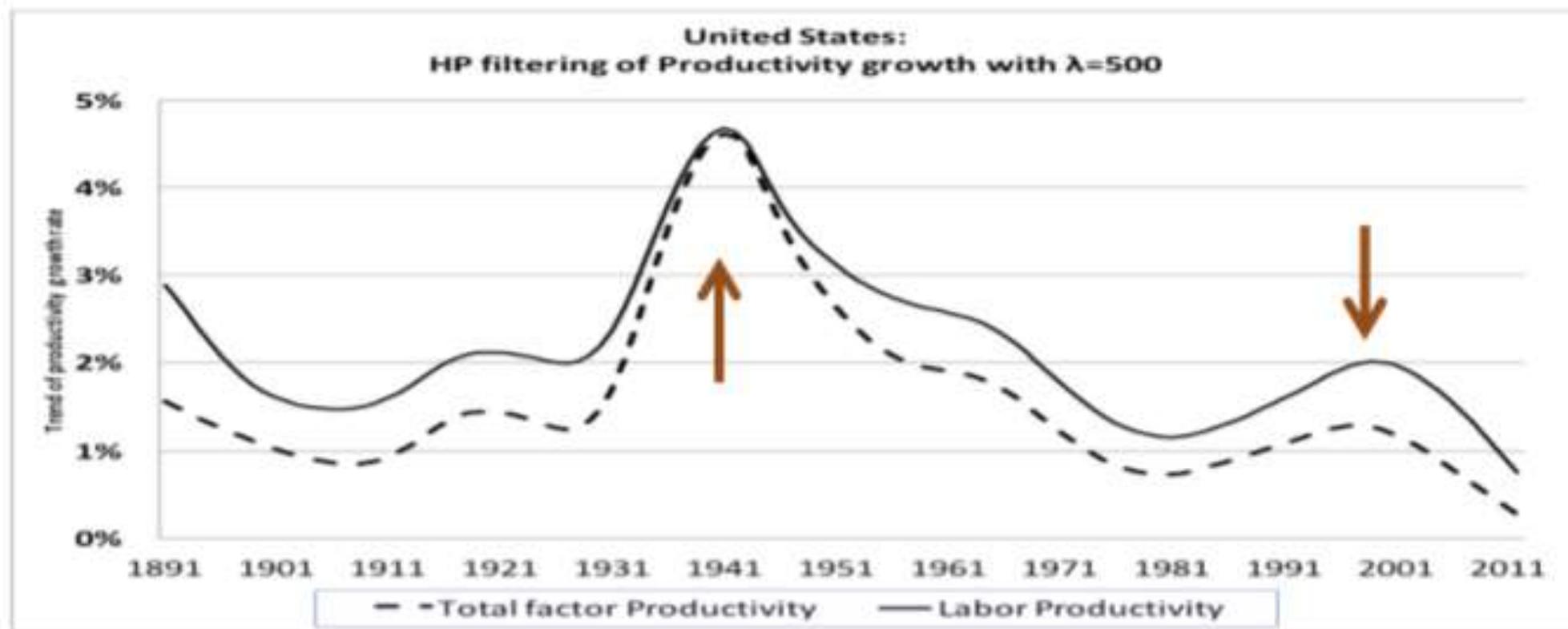
## PIB par tête - Monde



Source : Maddison Project - 2010



COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —



Source: Bergeaud, Cette and Lecat (2016) Long term productivity project - [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com)

# Plan

- Preambule
- **Les grandes tendances historiques**
  - Decollage de la croissance
  - Vagues technologiques
- Enigmes
- Paradigmes

# Plan

- Preamble
- Les grandes tendances historiques
  - Decollage de la croissance
  - Vagues technologiques
- **Enigmes**
- Paradigmes

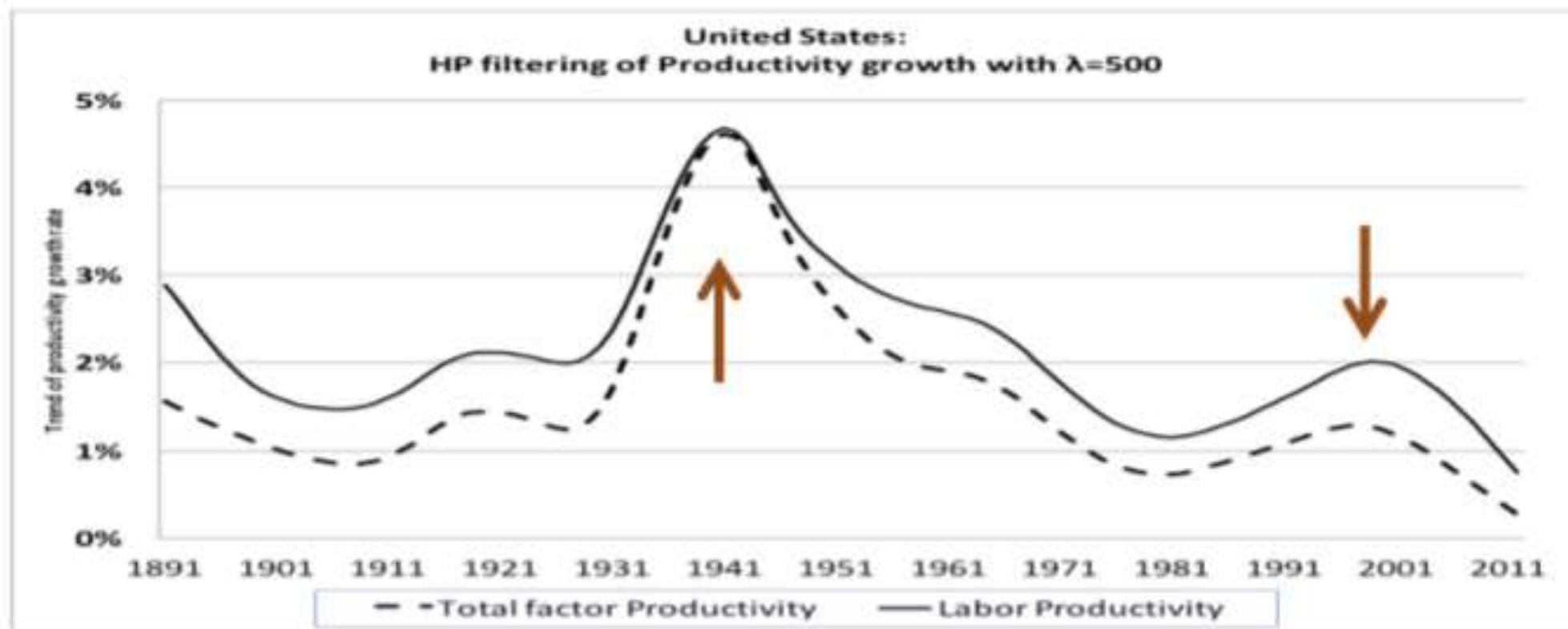
# Enigmes

# Enigmes

- **Le decolage industriel:** pourquoi en 1820 et pourquoi d'abord en Angleterre puis en Europe? Quels sont ses determinants: transition technologique (passage d'une economie agricole a une economie industrielle), effets d'echelle et innovation, transition demographique, institutions (universities, droits de propriete)?

# Enigmes

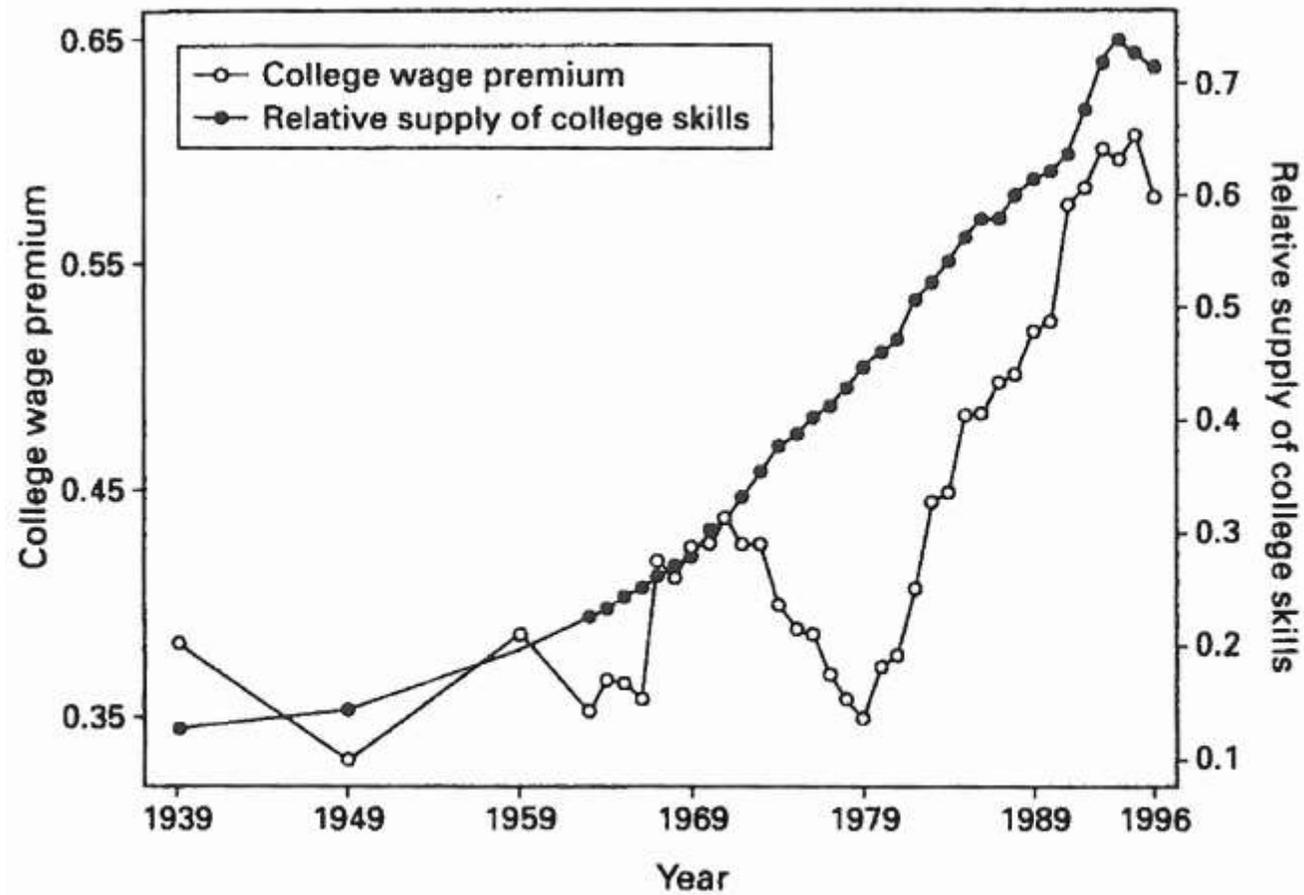
- **Les vagues technologiques:** Comment se diffusent-elles au cours du temps? Pourquoi ce retard de l'Europe sur les Etats-Unis dans la diffusion des vagues depuis le debut du 20eme siècle? Effets des vagues sur l'emploi et les inegalites?



Source: Bergeaud, Cette and Lecat (2016) Long term productivity project - [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com)

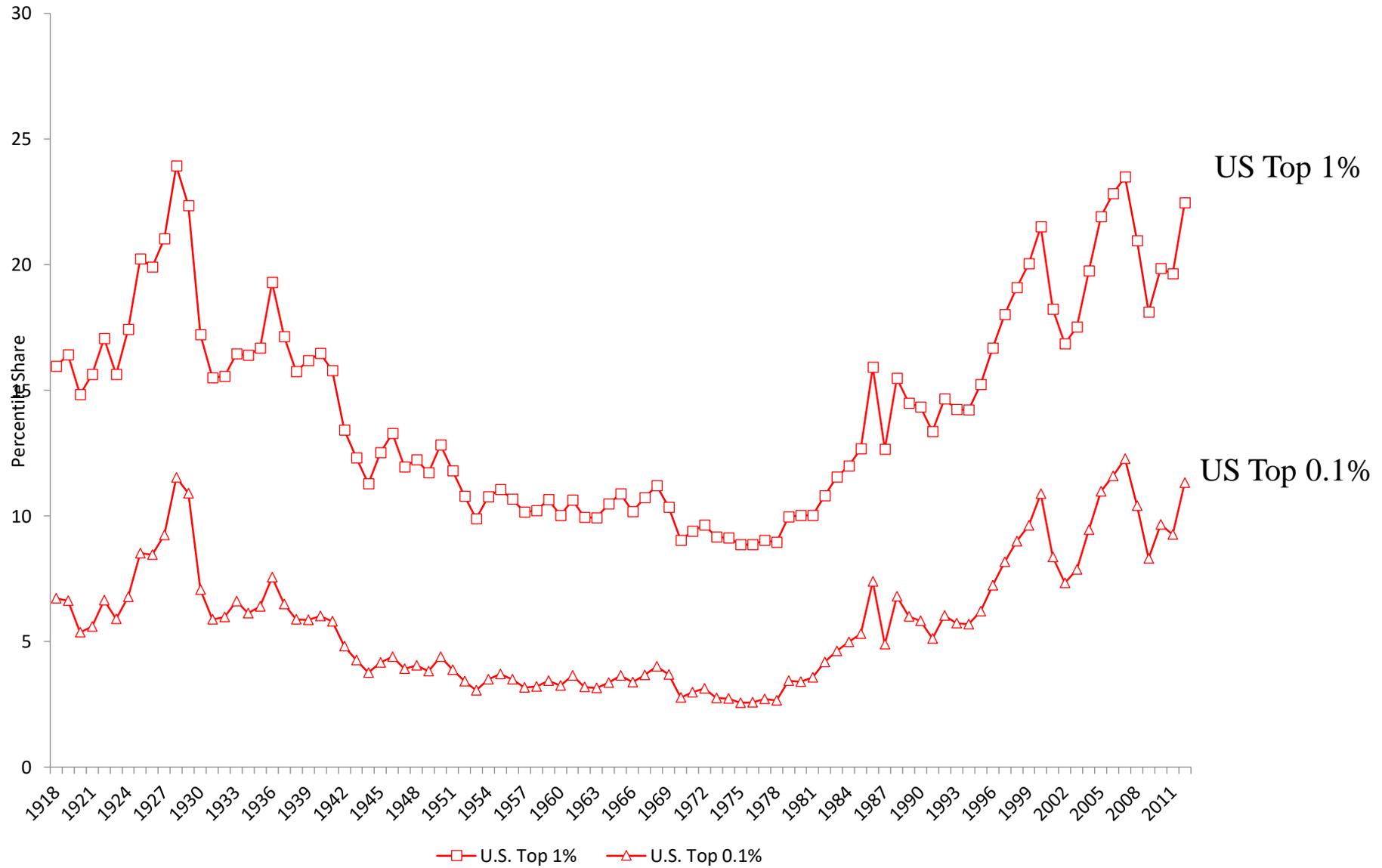
# Enigmes

- **Croissance et inegalites.** La courbe de Kuznets.  
Pourquoi cette courbe n'est plus valable depuis la fin des années 1970? Comment expliquer l'accélération de la croissance du Skill Premium (Autor-Katz)?  
Comment expliquer l'accélération de la croissance du top 1% income share (Piketty-Saez)?



**Figure I.2**  
Relative supply of college skills and college premium

# Income shares at the very top over last 100 years: US top 1% increases from 9% in 1978 to 22% in 2012



Source: Atkinson, Piketty & Saez; High Income Database

# Enigmes

- **Demographie et sante.** Comment expliquer l'explosion demographique puis sa deceleration? Comment l'evolution de la demographie est-elle reliee a l'evolution du PIB par tete? Convergence en esperance de vie. Quelle est la relation entre (croissance de) l'esperance de vie et la croissance du PIB par tete?

Figure 4.2  
World Population 10,000 BC to 2000

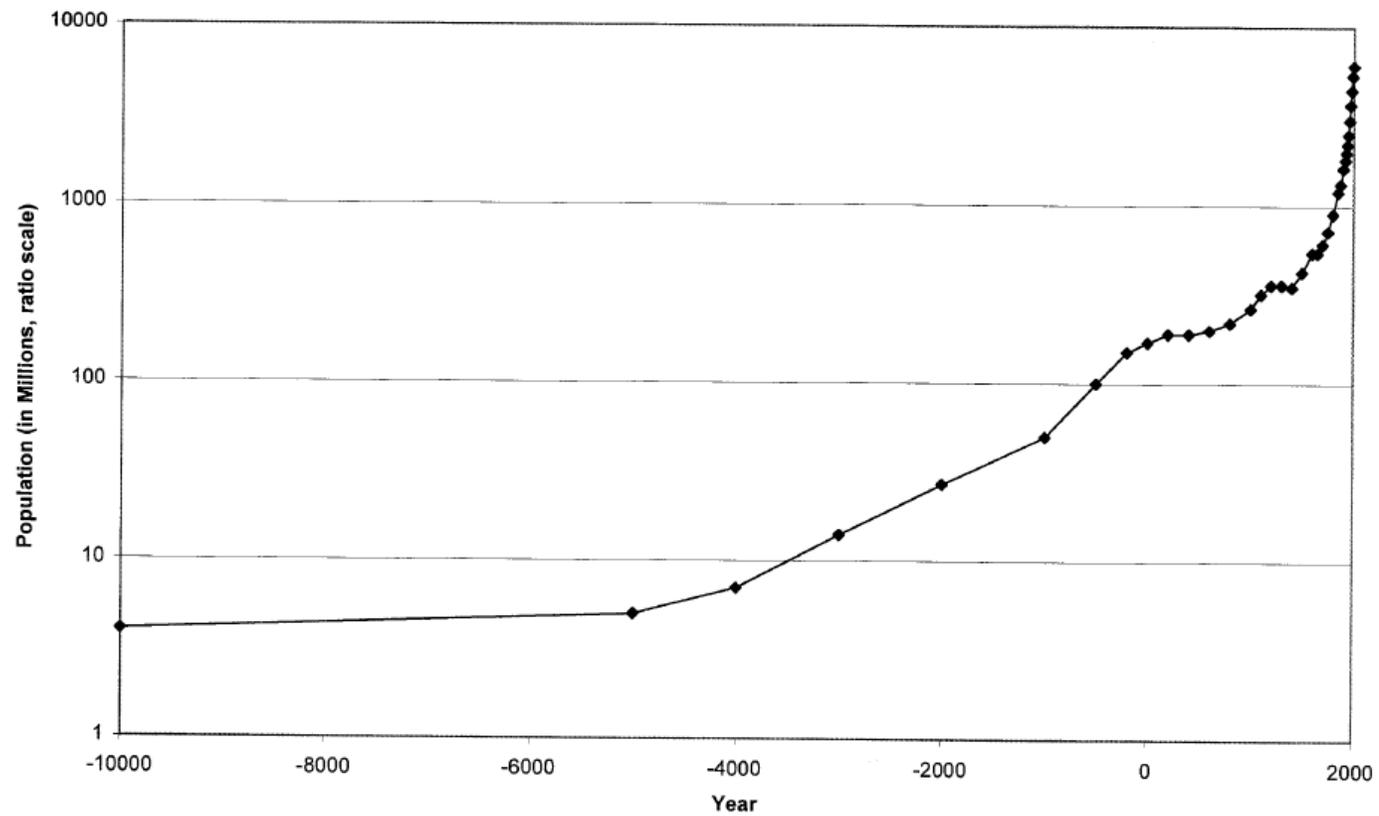
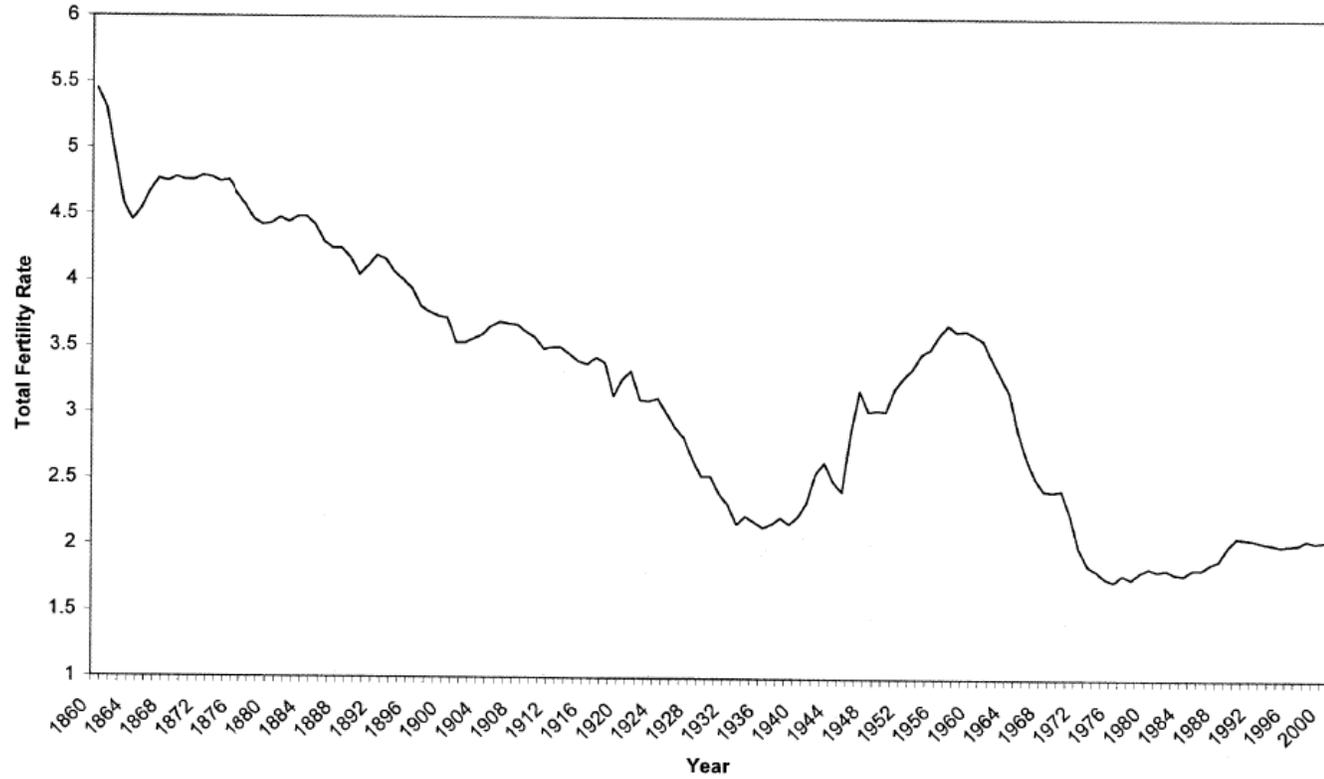
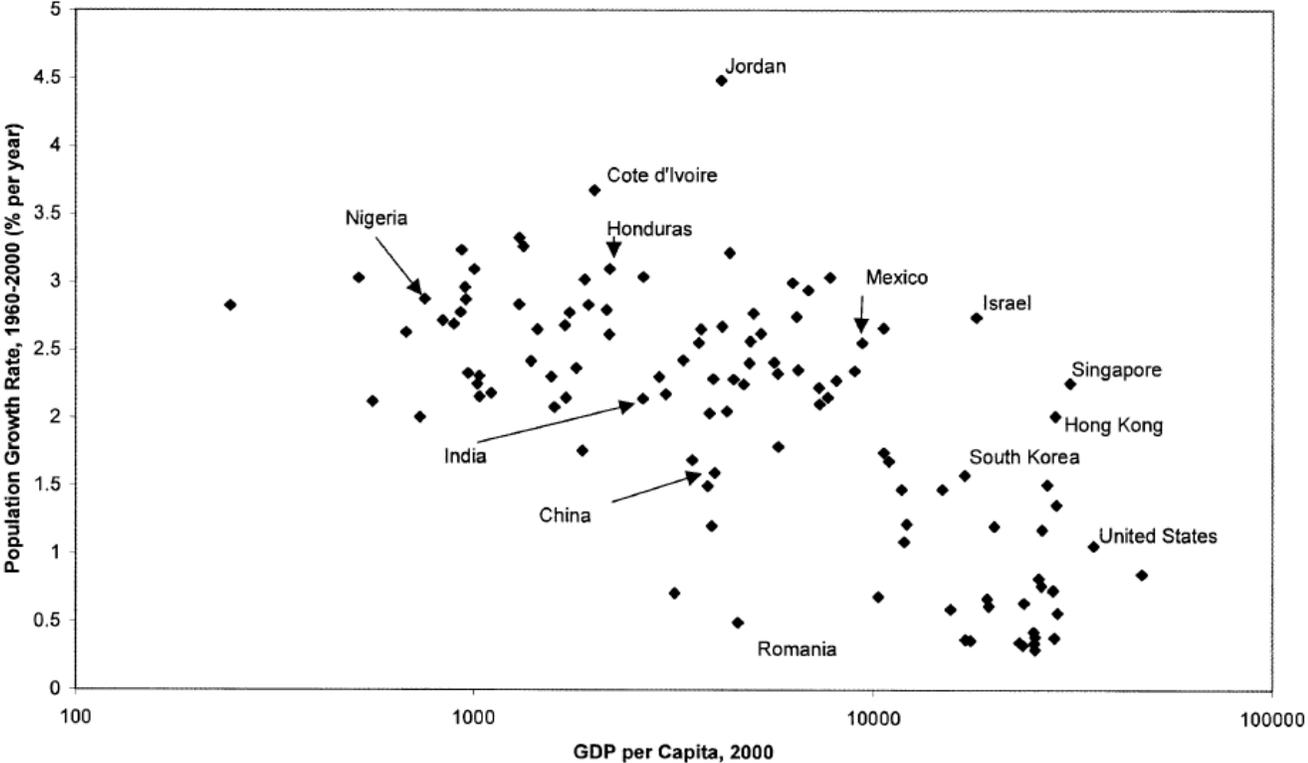
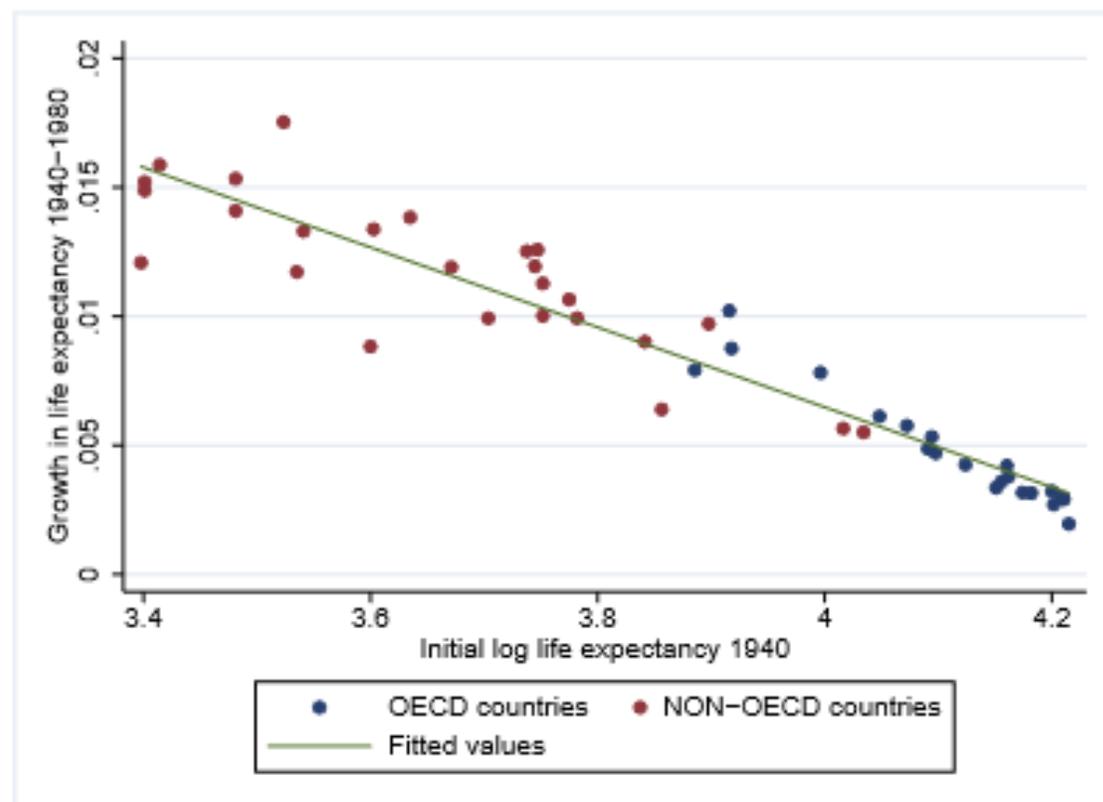


Figure 4.10  
Total Fertility Rate in the United States, 1860-2000



**Figure 4.1**  
**The Relationship Between Income per Capita and Population Growth**



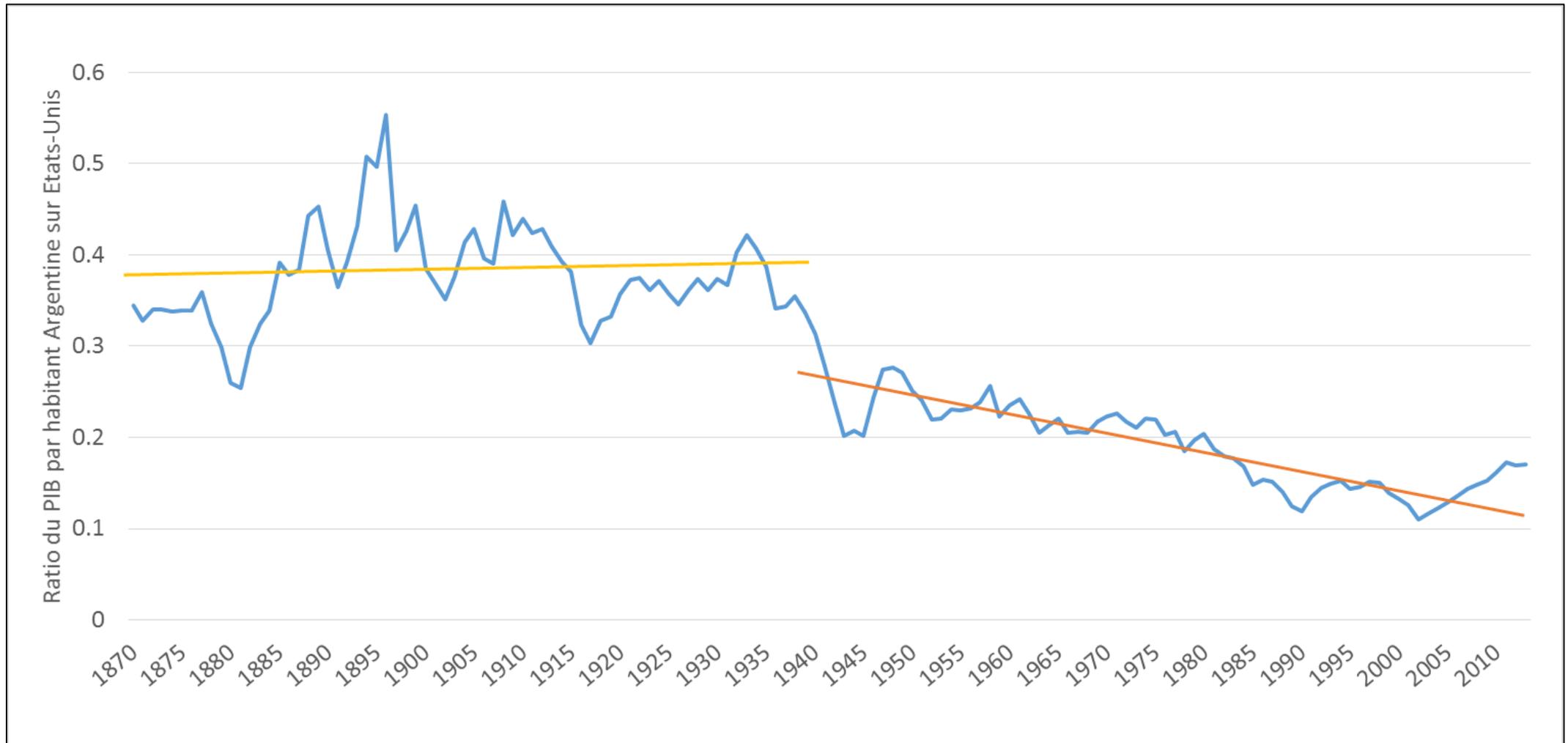


**Figure:** Convergence in Life Expectancy 1940-1980

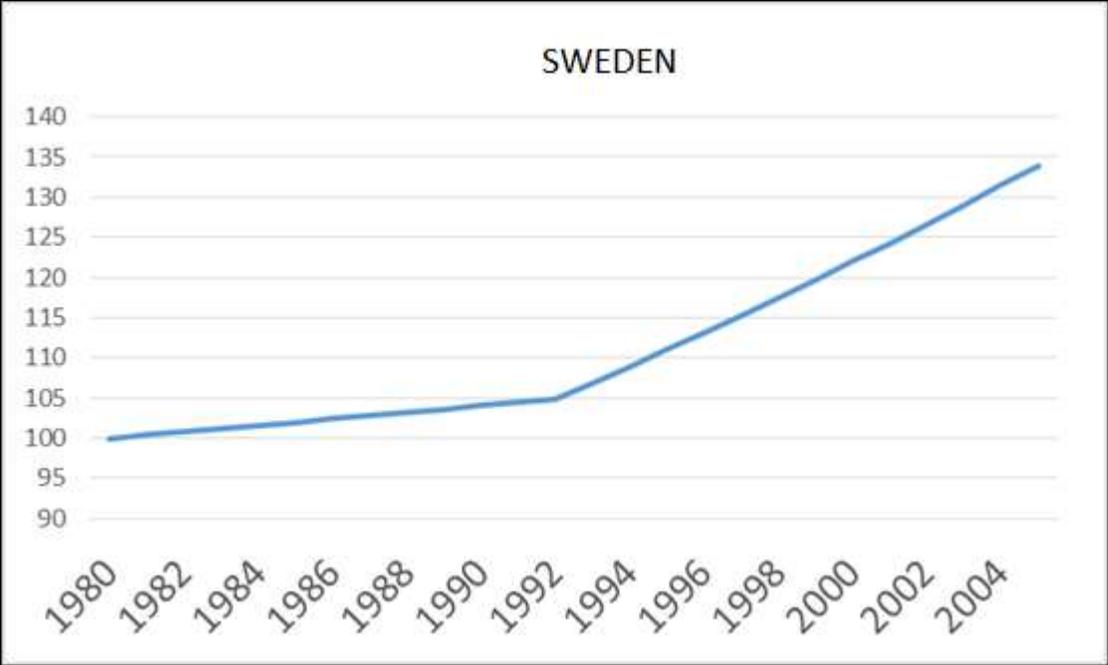
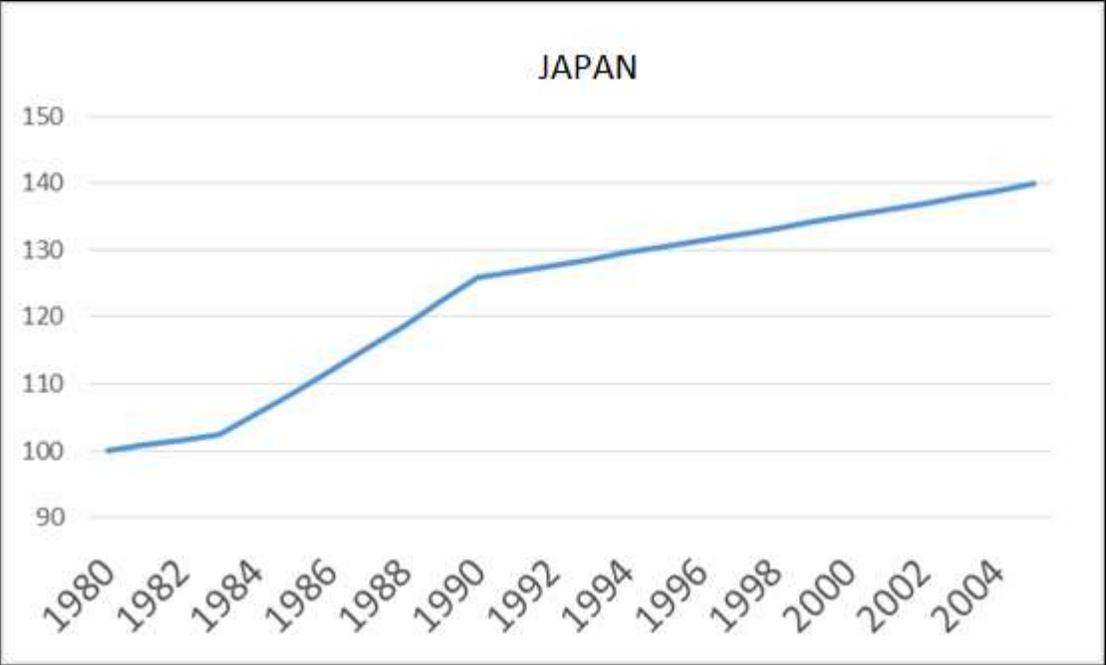
# Enigmes

- **Middle-Income-Trap.** Le Paradoxe argentin. La croissance forte suivie d'un fort ralentissement au Japon et en France. Les perspectives chinoises: la Chine peut elle devenir une economie pleinement innovante sans transformer son systeme institutionnel en profondeur?

# Ratio du PIB par habitant de l'Argentine sur le PIB par habitant des Etats-Unis et tendance entre 1870 et 2013

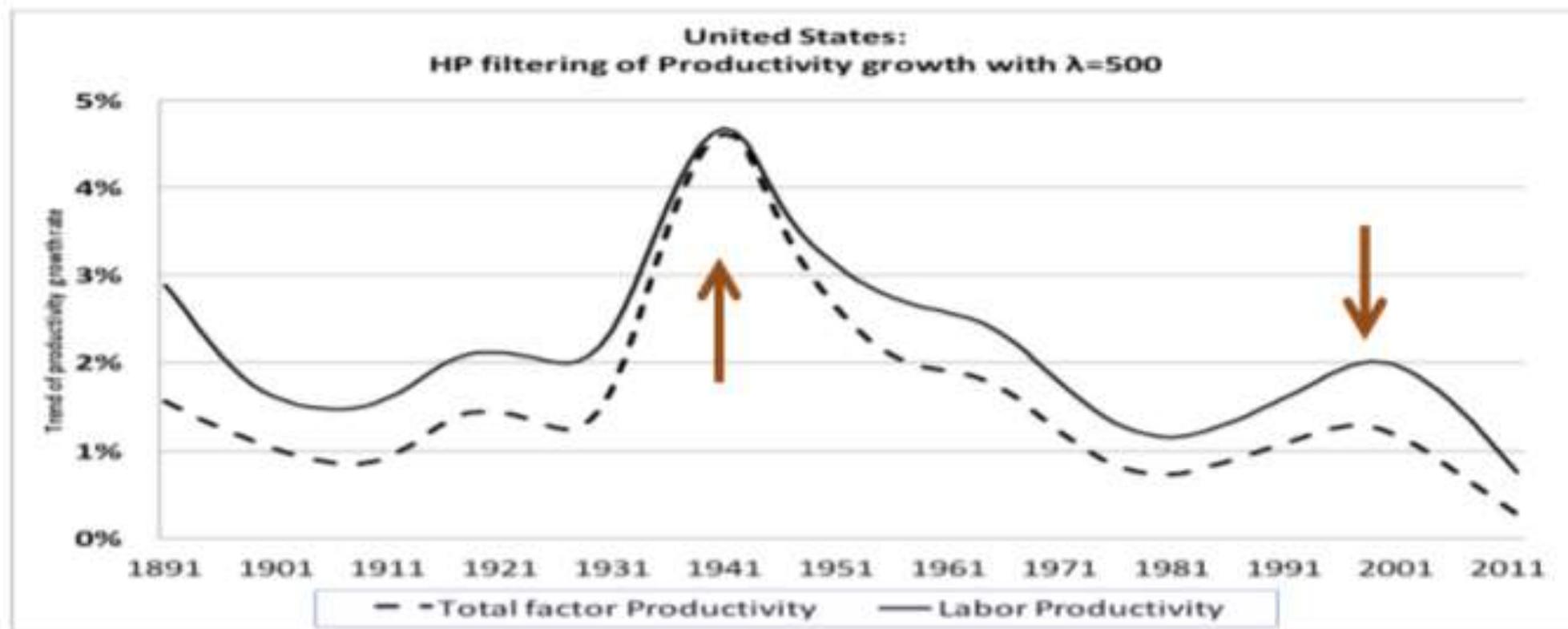


# Sweden versus Japan



# Enigmes

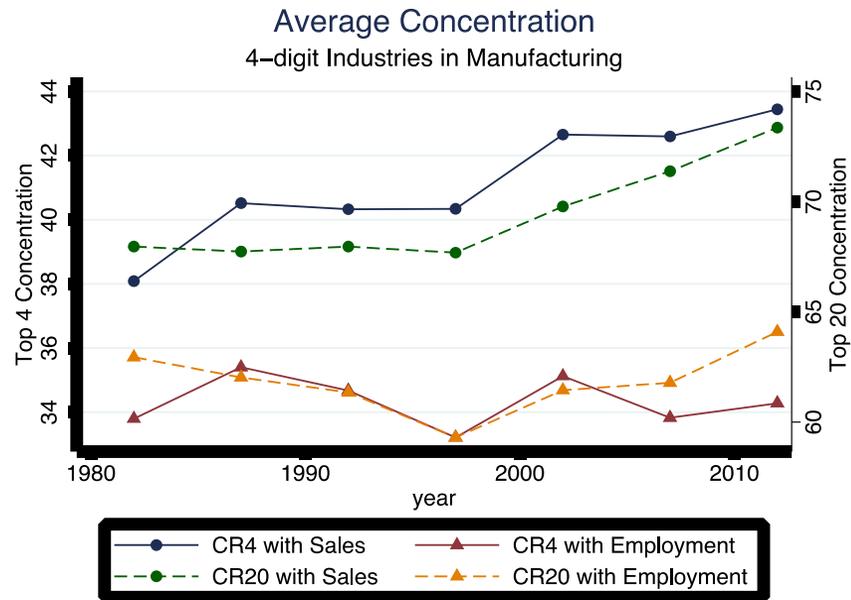
- **Stagnation seculaire:** Gordon et Summers. Probleme d offre ou de demande? La croissance est-elle correctement mesuree? Comment expliquer le declin de la croissance de la productivite aux Etats-Unis depuis 2005? Est ce que ce declin est relie a l'augmentation de la concentration et a celle des marges des entreprises, est il relie a une concentration accrue des rentes?



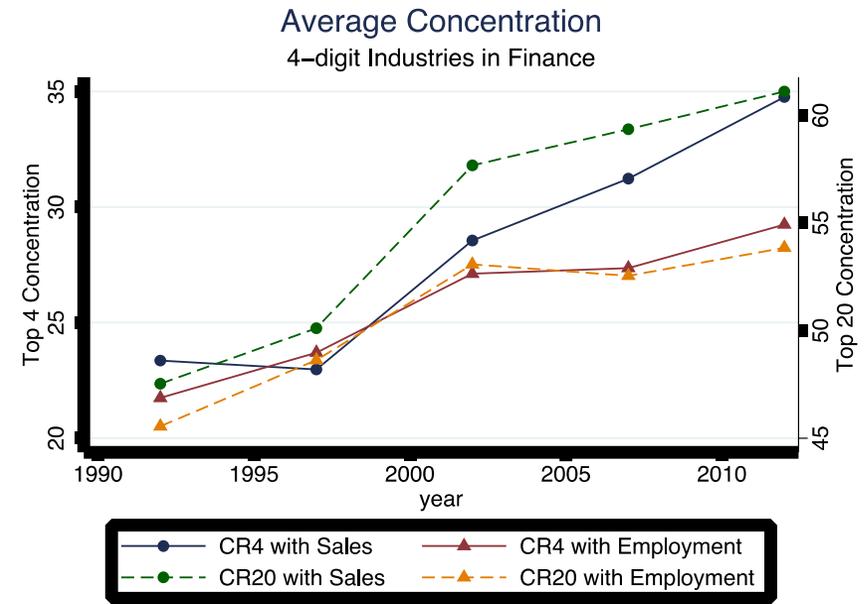
Source: Bergeaud, Cette and Lecat (2016) Long term productivity project - [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com)

# Concentration : Résultats empiriques

## Manufacturing Sector



## Finance Sector



# Declining labor share

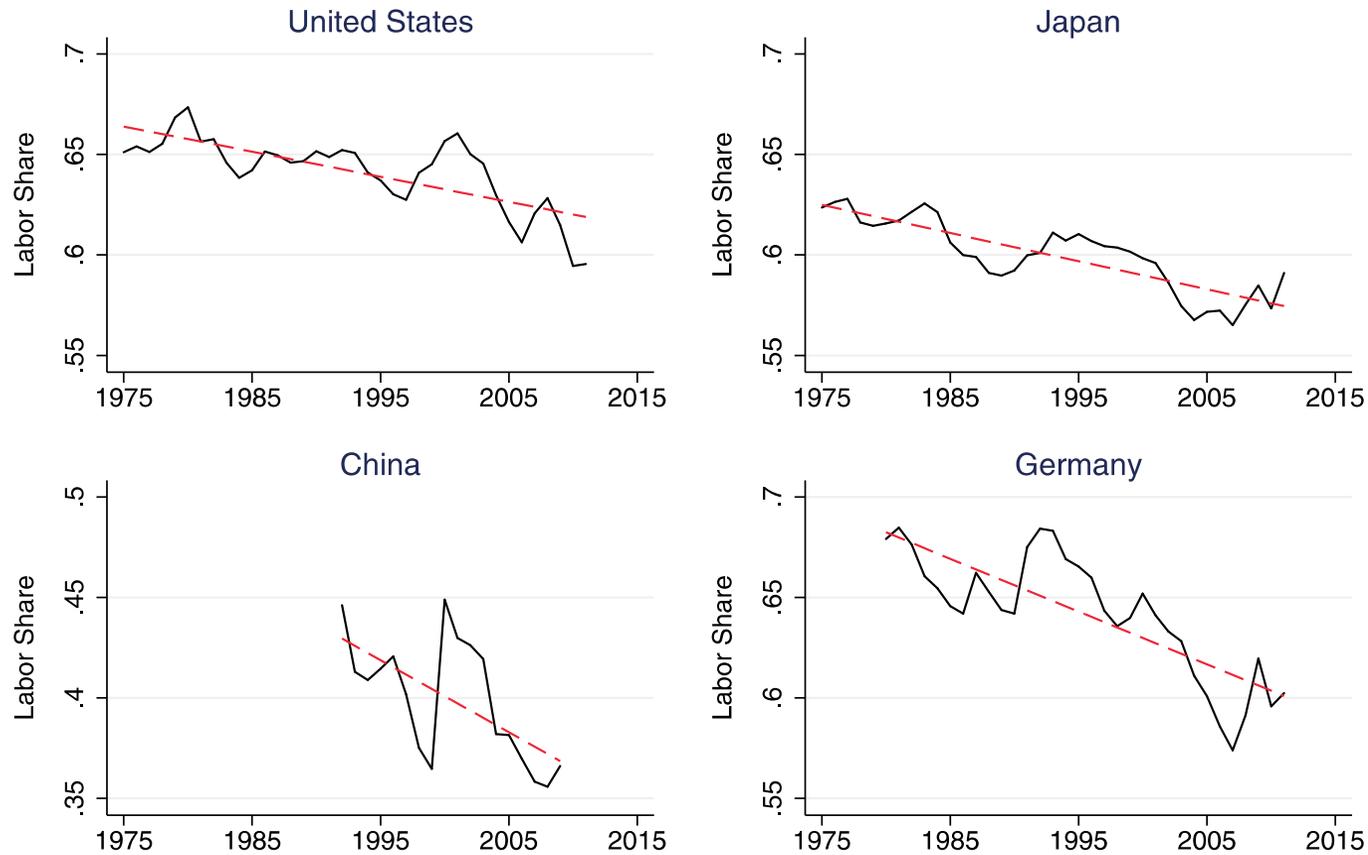


FIGURE II

Declining Labor Share for the Largest Countries

Source : Karabarbounis and Neiman, 2014

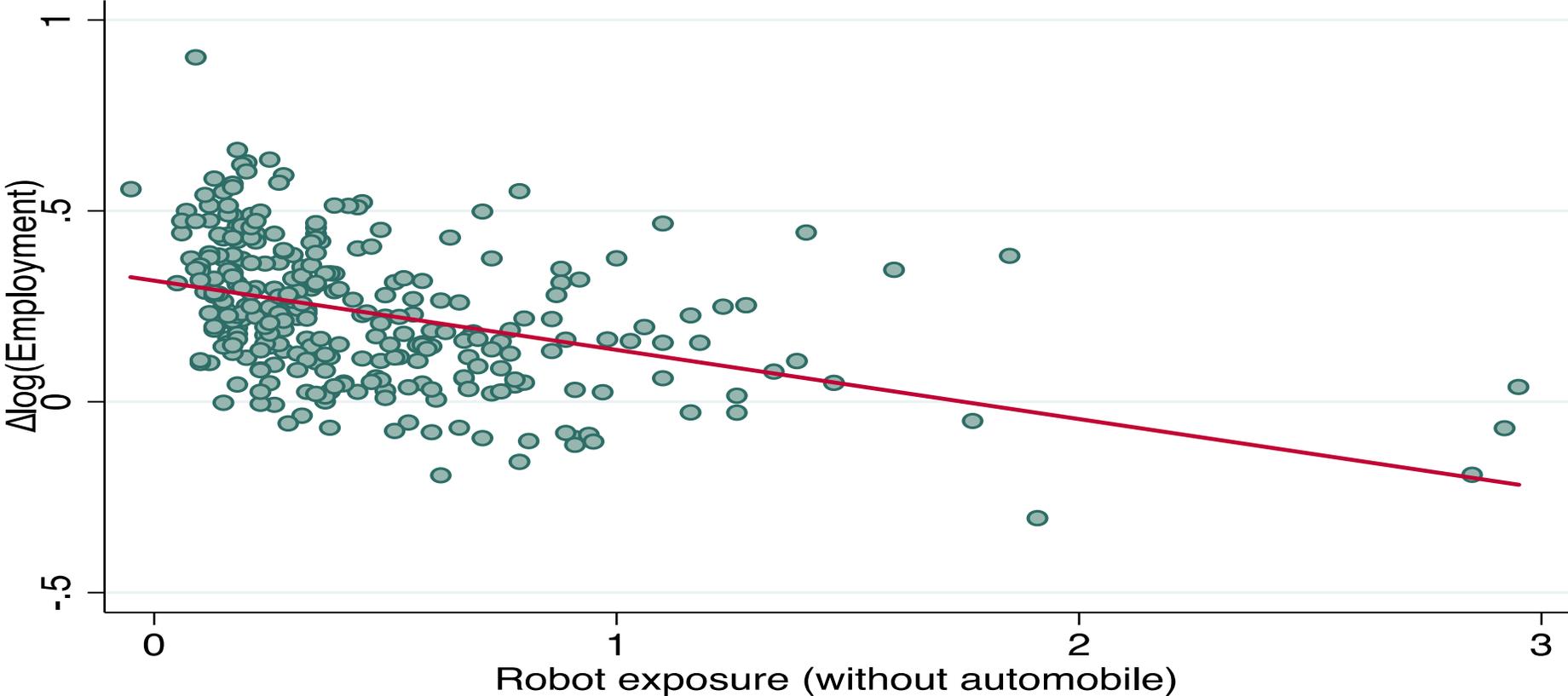


COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# Enigmes

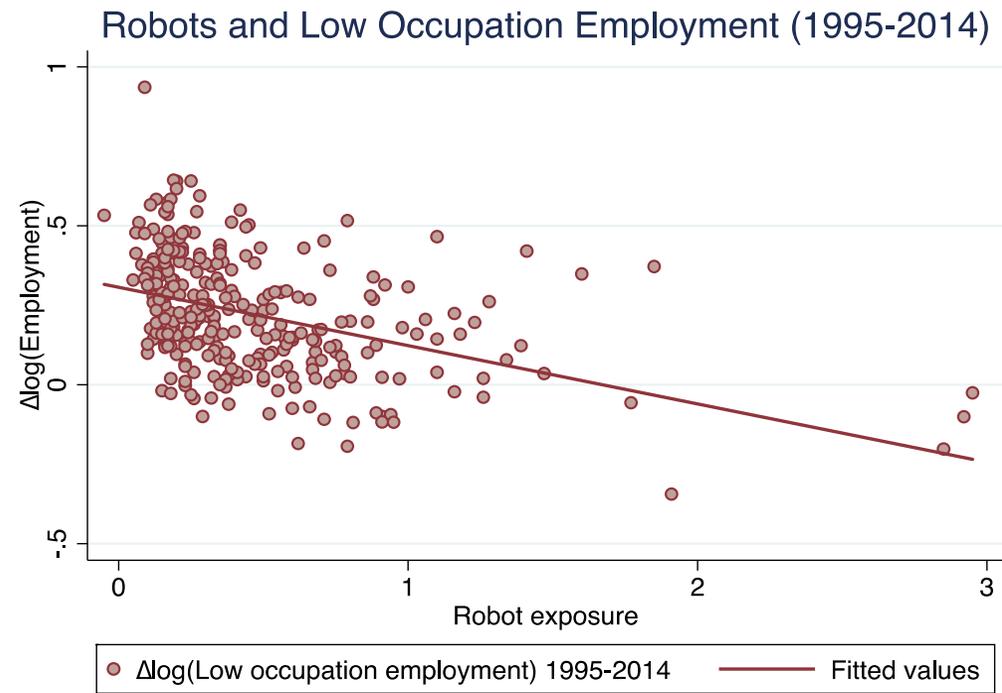
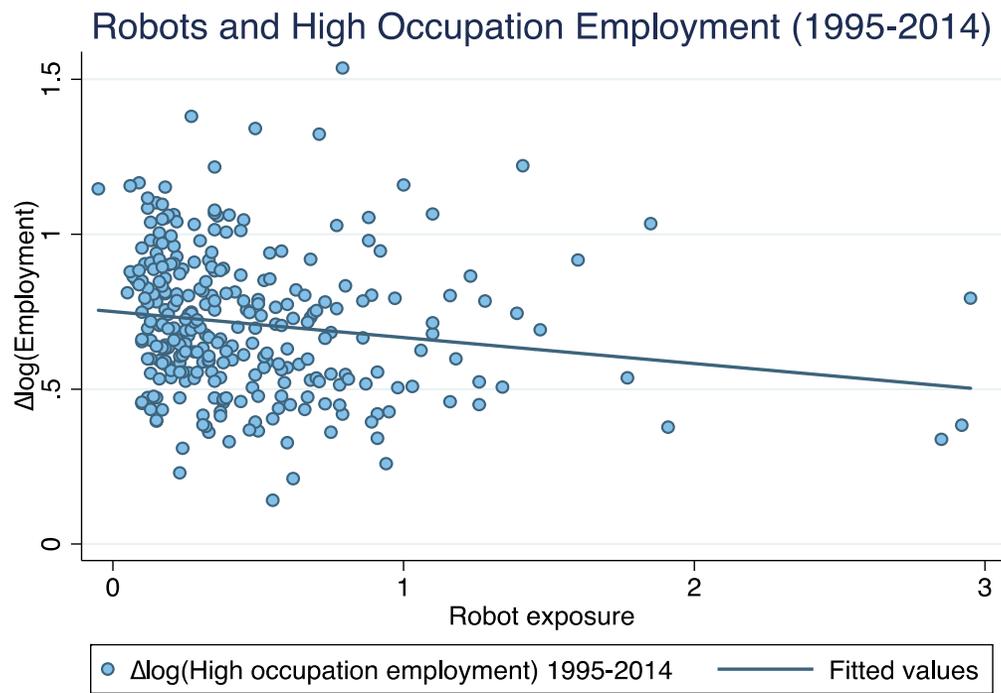
- **Intelligence artificielle et croissance:** La révolution \*AI\* peut-elle conjurer le risque de stagnation séculaire prolongée en garantissant une croissance très élevée à long terme? Effets de l'AI sur l'emploi? Effets de l'AI sur les inégalités. L'interaction entre technologies et institutions.

# Robots and Employment (1995-2014) - Without automobile



● Δlog(Employment) 1995-2014      — Fitted values





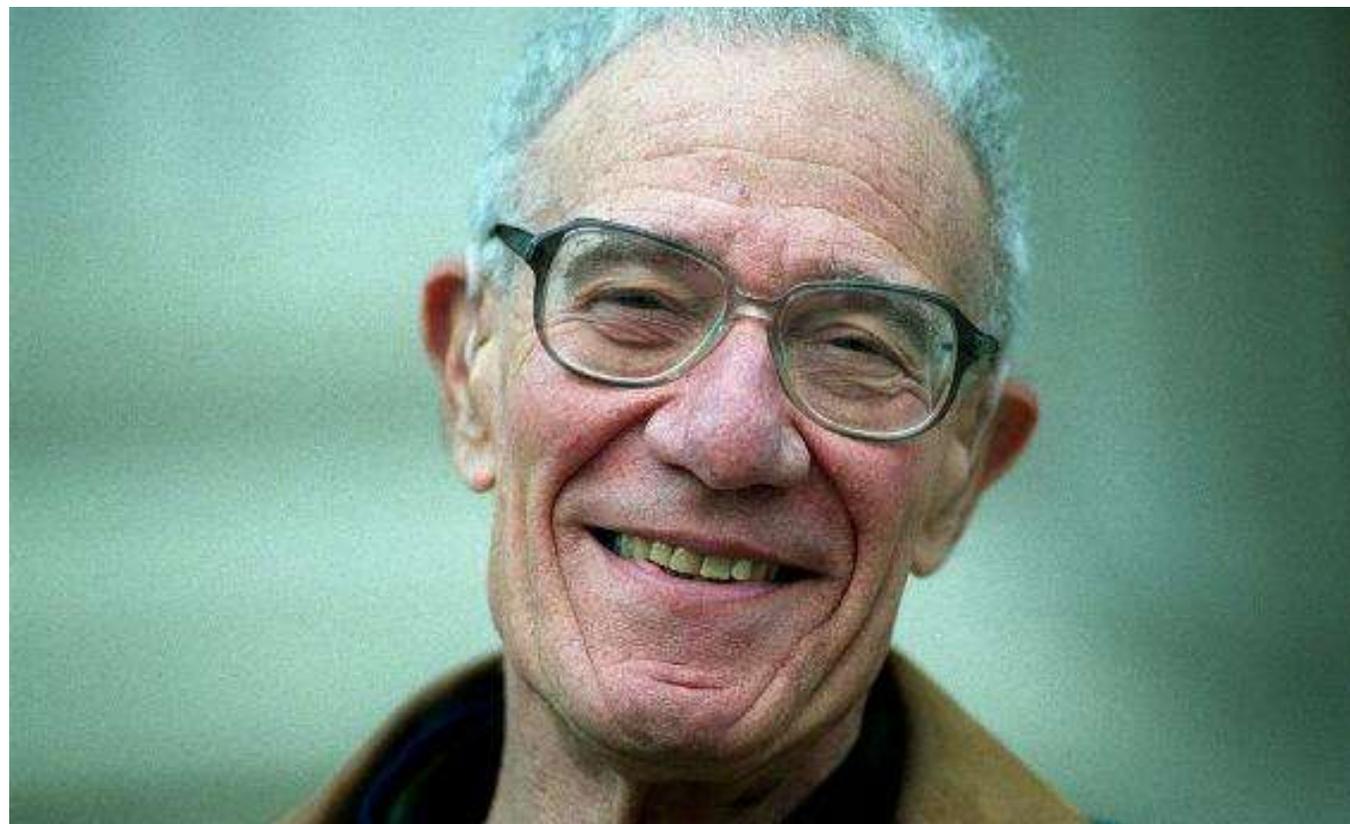
# Plan

- Preambule
- Les grandes tendances historiques
  - Decollage de la croissance
  - Vagues technologiques
- Enigmes
- **Paradigmes**

# Deux paradigmes

- Paradigme neoclasique: Solow
- Paradigme Schumpeterien: Aghion-Howitt

# Robert Solow



# A CONTRIBUTION TO THE THEORY OF ECONOMIC GROWTH

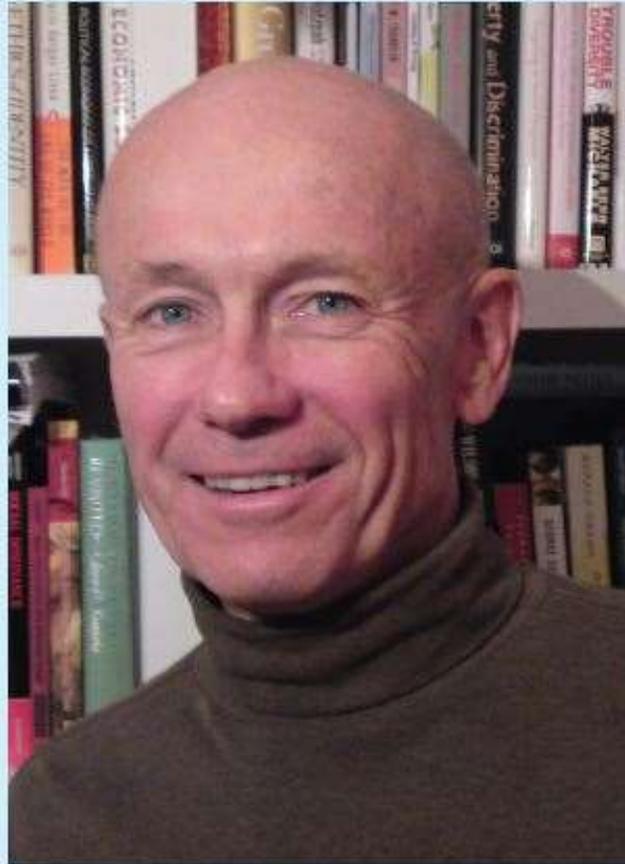
*By* ROBERT M. SOLOW

I. Introduction, 65. — II. A model of long-run growth, 66. — III. Possible growth patterns, 68. — IV. Examples, 73. — V. Behavior of interest and wage rates, 78. — VI. Extensions, 85. — VII. Qualifications, 91.

## I. INTRODUCTION

All theory depends on assumptions which are not quite true. That is what makes it theory. The art of successful theorizing is to make the inevitable simplifying assumptions in such a way that the final results are not very sensitive.<sup>1</sup> A “crucial” assumption is one on which the conclusions do depend sensitively, and it is important that crucial assumptions be reasonably realistic. When the results of a theory seem to flow specifically from a special crucial assumption, then if the assumption is dubious, the results are suspect.

# Peter Howitt



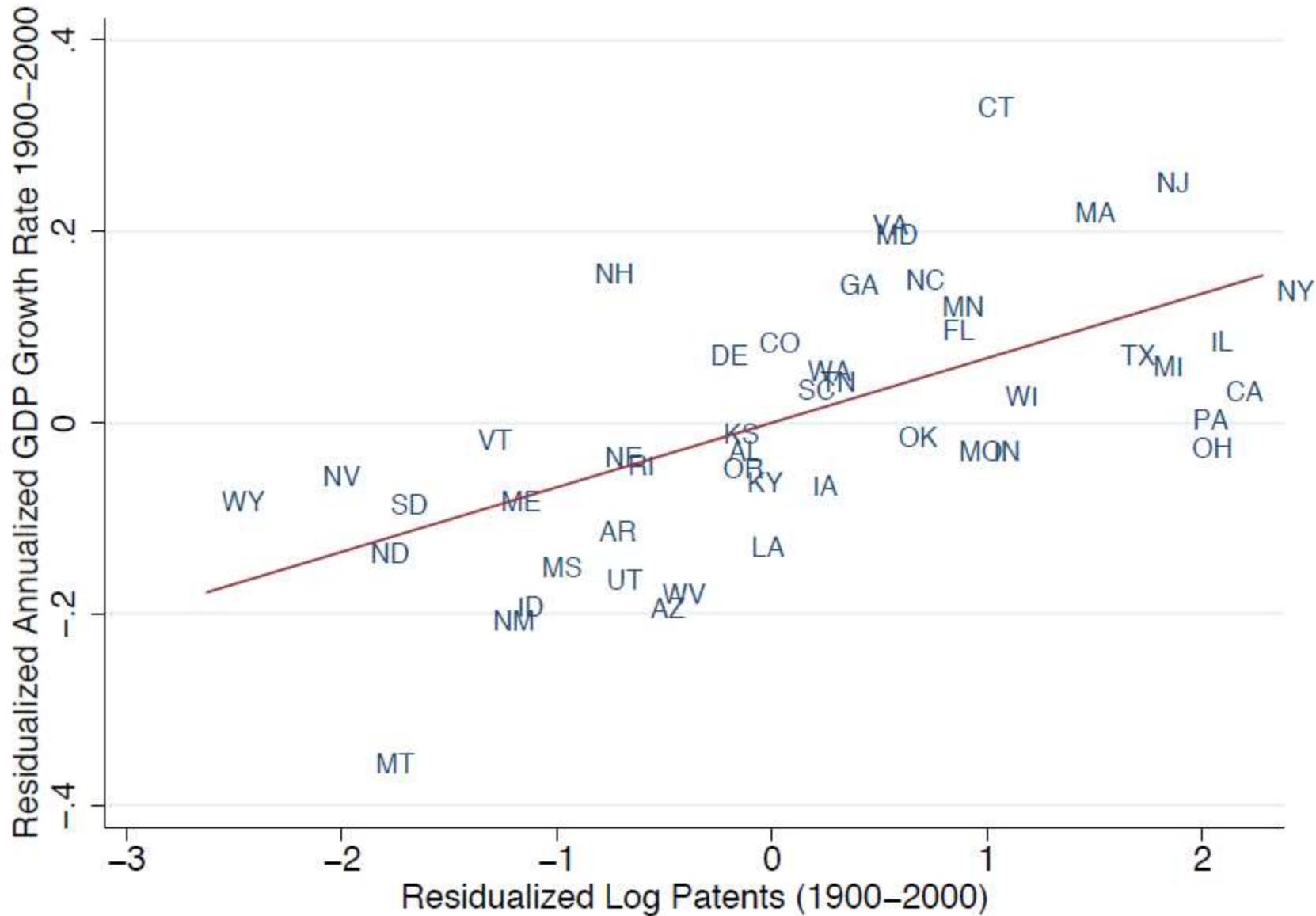
# Joseph Schumpeter



# Paradigme Schumpetérien

- La croissance de long terme résulte de l'innovation
- L'innovation résulte d'investissements (R&D,...) motivées par la recherche qui répondent aux incitations économiques
- Destruction créatrice: les nouvelles innovations rendent les technologies existantes obsolètes

# Inventive states rise up over long run: 1900-2000



# Paradigme Schumpeterien

- Croissance par imitation versus innovation frontiere
  - La croissance dans les pays plus proches de la frontiere technologique repose davantage sur l'innovation

## Frontier innovation vs catch up growth

→ Schumpeterian paradigm is flexible in modeling contribution of past innovations:

$$A_{t+1} - A_t = \mu_n (\gamma - 1) A_t + \mu_m (\bar{A}_t - A_t)$$

⇒

$$g_t = \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \mu_n (\gamma - 1) + \mu_m (a_t^{-1} - 1)$$

→ *policies aimed at influencing  $\mu_n$  and  $\mu_m$  will affect a country's growth performance differently depending upon its proximity to frontier as measured by a (Acemoglu-Aghion-Zilibotti (2003))*

Fig 11.2a: HIGH BARRIERS

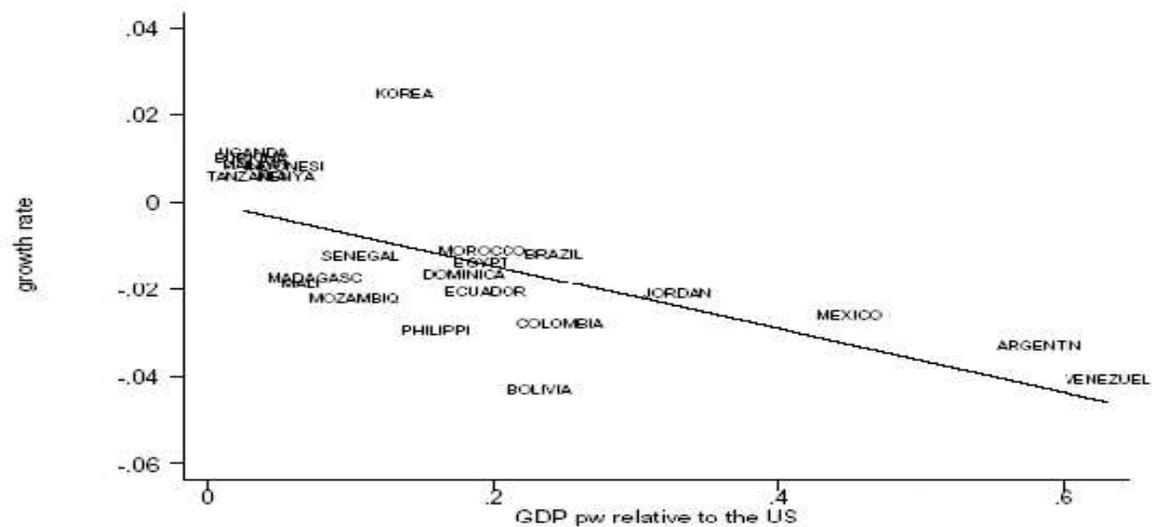


Fig 11.2b: LOW BARRIERS

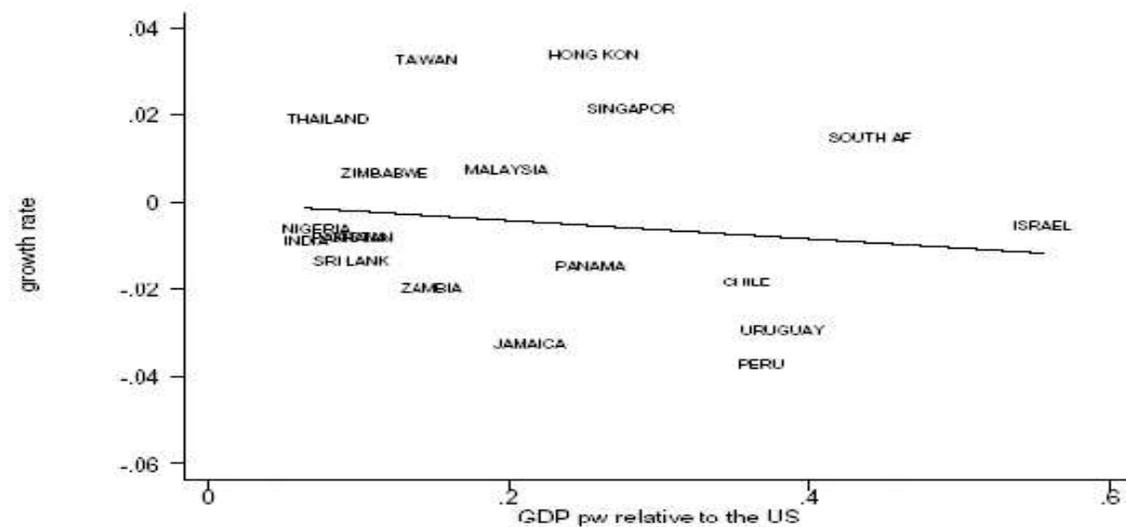


Fig 11.2c: HIGH BARRIERS (FE)

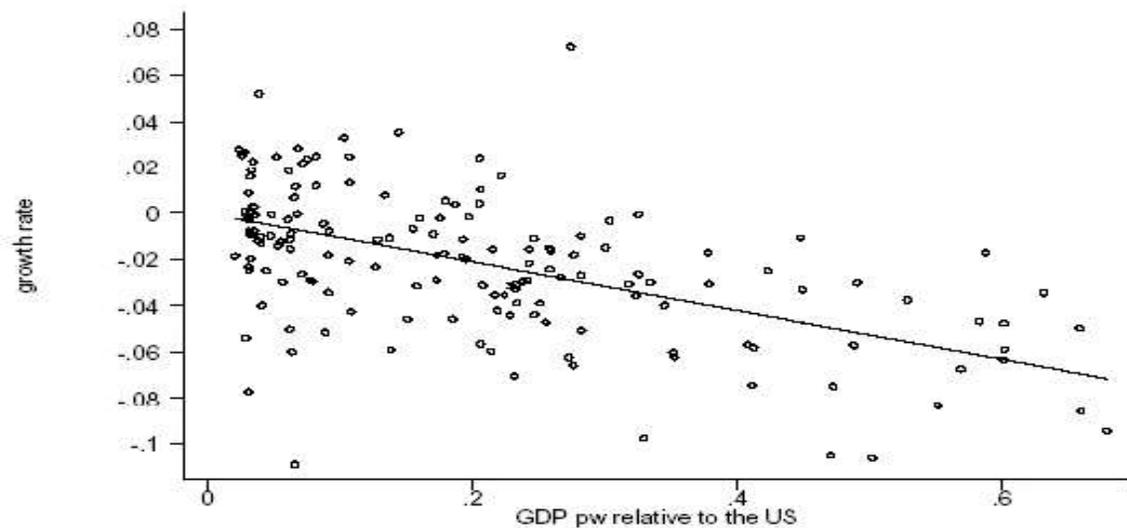
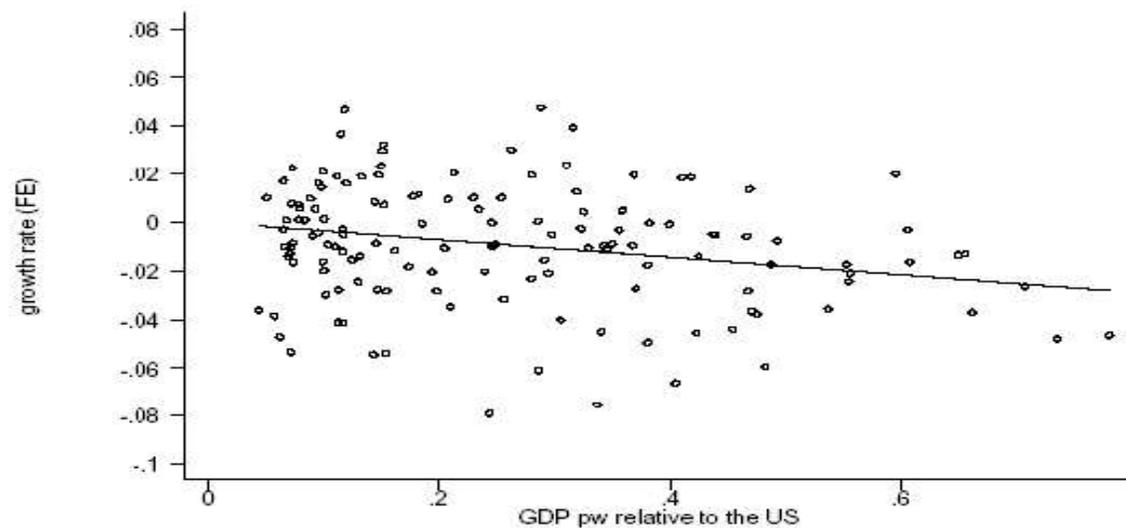


Fig 11.2d: LOW BARRIERS (FE)



## Corruption

Fig. 1a: High Corruption

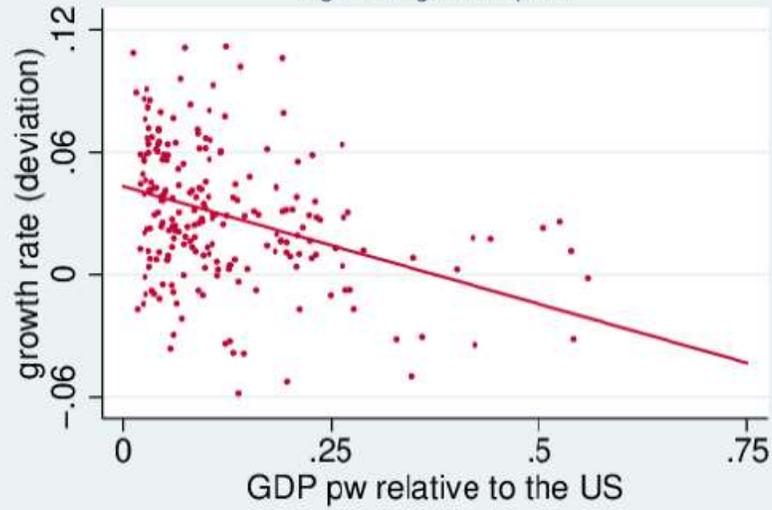


Fig. 1b: Low Corruption

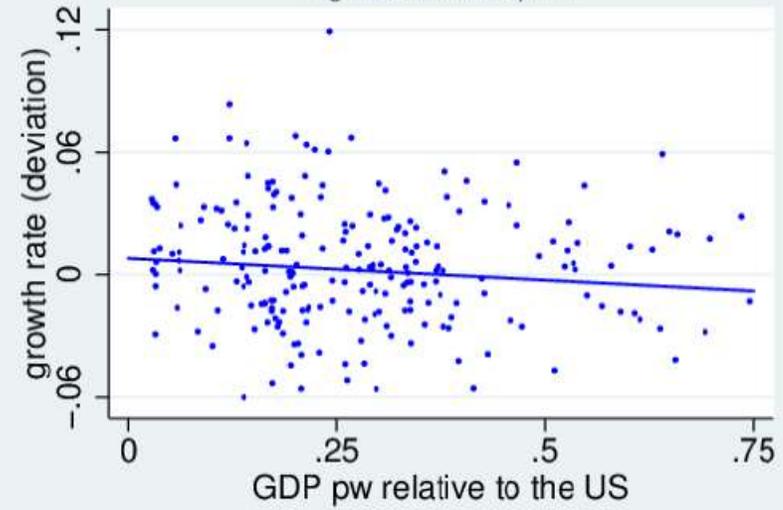


Fig. 1c: High Corruption(FE)

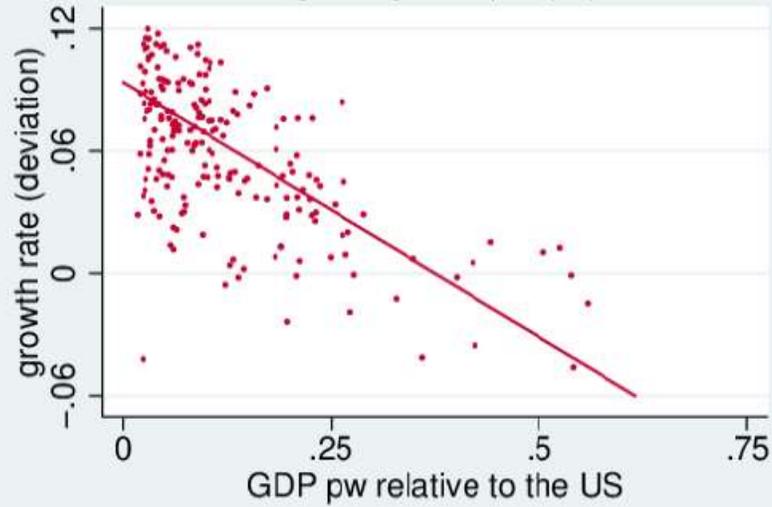
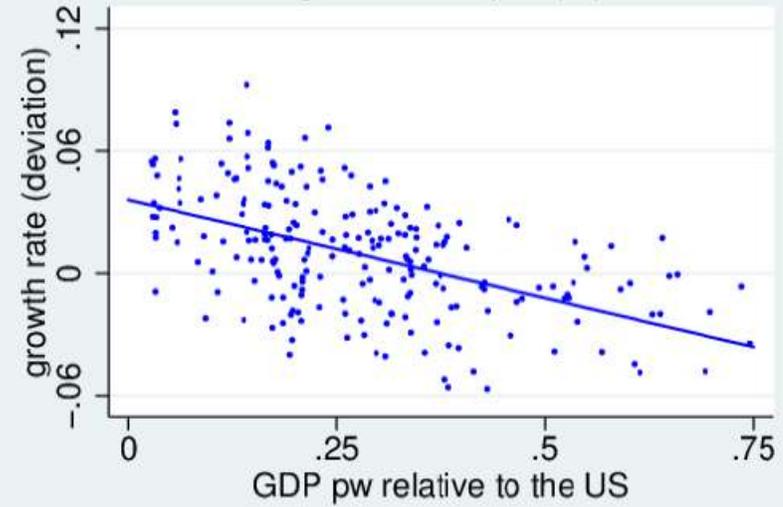
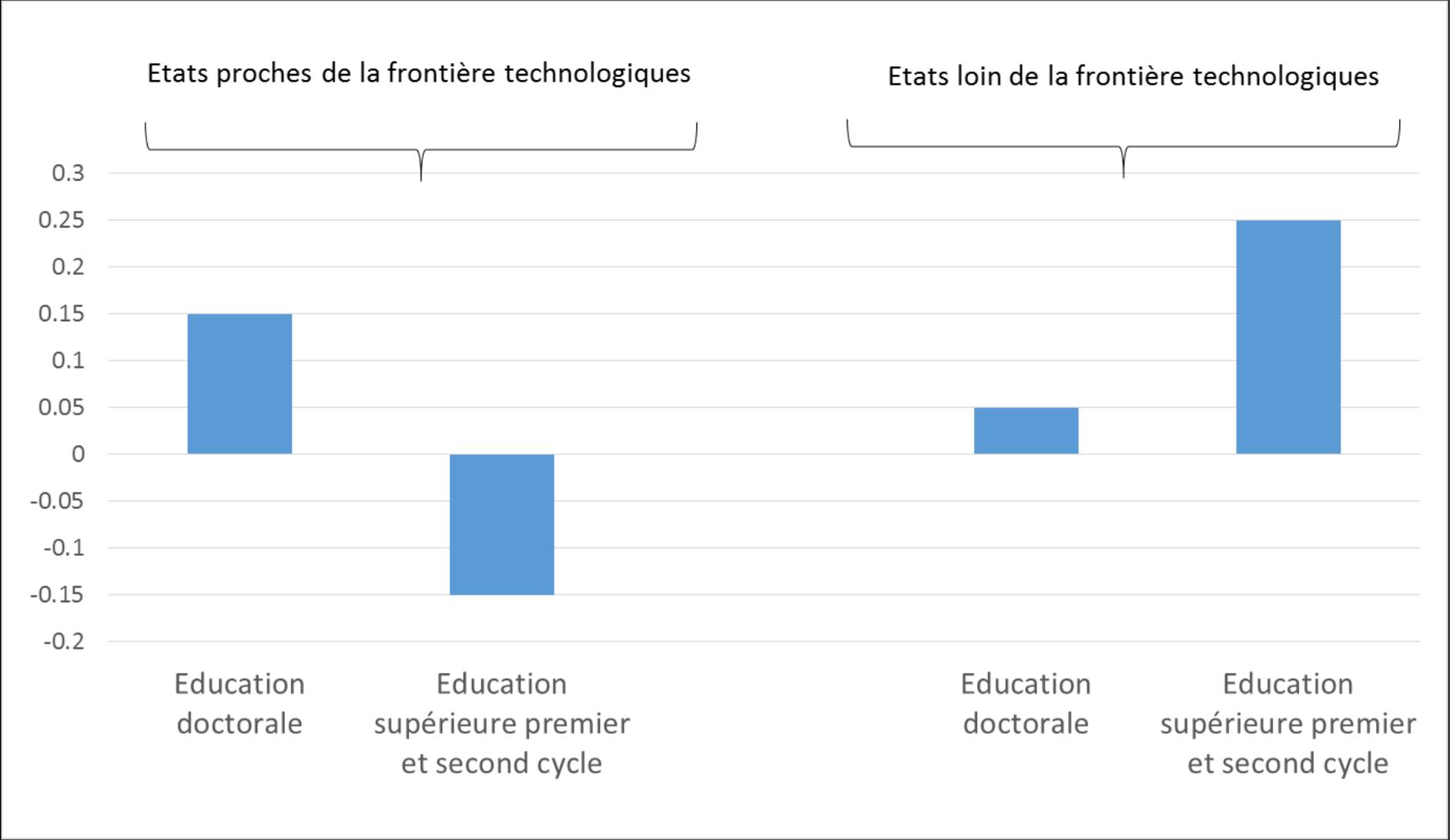


Fig. 1d: Low Corruption (FE)



# Long run growth effect of 1000\$ per-person spending on education



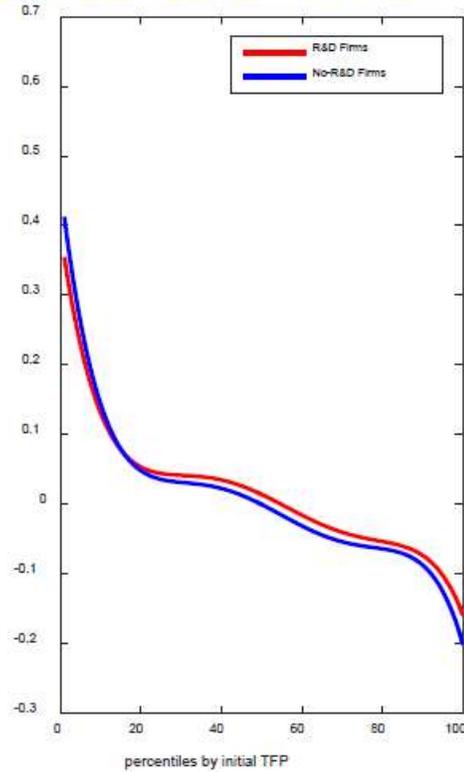
# China 2001-07 vs. Taiwan 1988-93



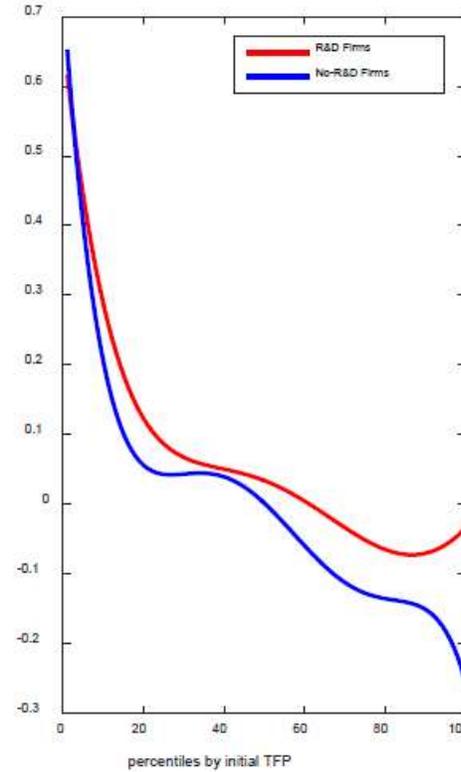
TFP growth is less innovation-driven in China than in Taiwan

... more R&D misallocation in China?

Annual  
TFP growth



China 2001-07



Taiwan 1988-93

Effect of R&D for  
top 10% TFP:  
China +2.5%  
Taiwan + 1.3%

**GRANDES TENDANCES  
HISTORIQUES**

**2. VAGUES TECHNOLOGIQUES**

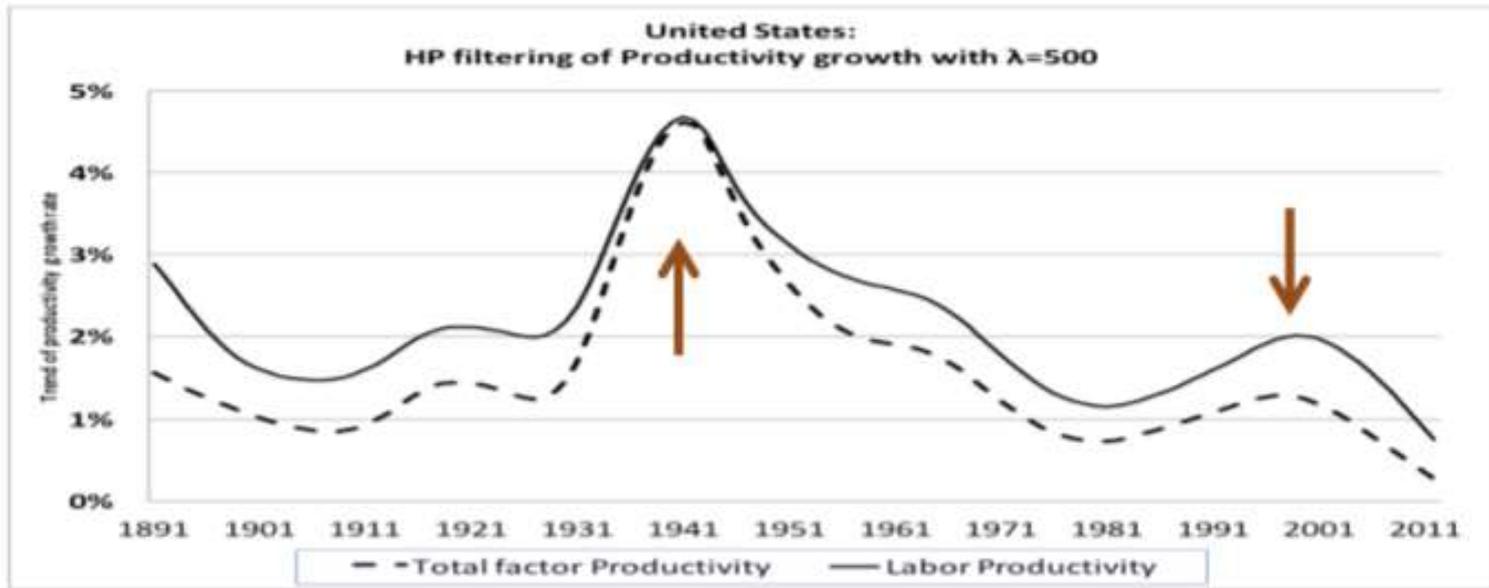
**BERGEAUD-CETTE-LECAT  
(2018)**



# INTRODUCTION

- ***Productivity Trends in Advanced Countries between 1890 and 2012*** , Bergeaud, Clette et Lecat, Review of Income and Wealth (2016)
- **Objectifs :**
  - Extraire de la courbe de croissance annuelle du PIB par tête des tendances de long terme
  - Comprendre ce qui sous-tend l'évolution du PIB par tête en le décomposant
  - Pays/regions consideres: Europe, USA, Japon, Australie, etc.





Source: Bergeaud, Cette and Lecat (2016) Long term productivity project - [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com)

# EVOLUTION DU PIB PAR TÊTE

- Comment obtenir cette courbe lissée ?
- Pour cela, les auteurs utilisent un filtre (Filtre de Hodrick-Prescott) très utilisé en macroéconomie
- Il permet de séparer la partie cyclique (cycles de court-terme) et la partie tendancielle d'une série temporelle
- Ainsi, on peut alors récupérer les tendances de fond d'évolution de la croissance
- Dans leur cas, ils choisissent un filtre permettant d'obtenir les tendance sur des périodes d'environ 30 ans.



# DÉCOMPOSITION

- Mais quelles sont les facteurs sous-jacents à ces vagues de croissance du PIB par tête ?
- Pour cela, il faut décomposer le PIB par tête sur longue période en différentes composantes interprétables :
  - Productivité globale des facteurs (PGF)
  - Intensité capitalistique
  - Part de la population totale en emploi
  - Heures travaillées par employé



# DÉCOMPOSITION

PIB par tête

Nombre d'heures travaillées

$$\frac{Y}{N} = \frac{Y}{K^\alpha (L.H)^{1-\alpha}} \cdot \left( \frac{K}{L.H} \right)^\alpha \cdot H \cdot \frac{L}{N}$$

Productivité

Intensité capitalistique

Part de la population totale en emploi



# DÉCOMPOSITION

- Les 4 termes de la décomposition du PIB par tête sont donc une combinaison de 5 variables plus facile à calculer :
  - $Y$  le volume du PIB
  - $N$  le nombre d'habitants
  - $L$  le nombre d'employés
  - $H$  le nombre moyen d'heures travaillées par an et par employé
  - $K$  le volume du capital productif fixe
- A partir de données historiques sur ces 5 variables, il est possible de construire une décomposition du PIB par habitant
- La période considérée est 1890-2016



# DÉCOMPOSITION

- Les 4 termes de la décomposition du PIB par tête sont donc une combinaison de 5 variables plus facile à calculer :
  - **$Y$  le volume du PIB**
  - **$N$  le nombre d'habitants**
  - $L$  le nombre d'employés
  - $H$  le nombre moyen d'heures travaillées par an et par employé
  - $K$  le volume du capital productif fixe
- Les mesures de PIB et de population sont directement celles de Maddison (2001) dans leur mise à jour la plus récente (Bolt *et al.* (2013) )



# DÉCOMPOSITION

- Les 4 termes de la décomposition du PIB par tête sont donc une combinaison de 5 autres termes plus facile à calculer :
  - $Y$  le volume du PIB
  - $N$  le nombre d'habitants
  - **$L$  le nombre d'employés**
  - $H$  le nombre moyen d'heures travaillées par an et par employé
  - $K$  le volume du capital productif fixe
- Le nombre d'employés est souvent obtenu à partir de sources historiques décrivant le taux de chômage
- En France, il est directement obtenu à partir des estimations de chômage de l'Insee réalisées par Villa (1994)



# DÉCOMPOSITION

- Les 4 termes de la décomposition du PIB par tête sont donc une combinaison de 5 autres termes plus facile à calculer :
  - $Y$  le volume du PIB
  - $N$  le nombre d'habitants
  - $L$  le nombre d'employés
  - **$H$  le nombre moyen d'heures travaillées par an et par employé**
  - $K$  le volume du capital productif fixe
- Maddison (2001) a collecté des données par pays sur les heures travaillées en prenant certaines années de référence (1870, 1913, 1950, 1974 et 1995) obtenues à partir de sources historiques dans les différents pays.
- Ces données sont reprises ici, auxquelles s'ajoutent les données OCDE du *Conference Board (Total Economy Database)*



# DÉCOMPOSITION

- Les 4 termes de la décomposition du PIB par tête sont donc une combinaison de 5 autres termes plus facile à calculer :
  - $Y$  le volume du PIB
  - $N$  le nombre d'habitants
  - $L$  le nombre d'employés
  - $H$  le nombre moyen d'heures travaillées par an et par employé
  - **$K$  le volume du capital productif fixe**



# DECOMPOSITION

Les données de capital fixe sont les plus difficiles à construire.

- Pour cela, les auteurs utilisent des données d'investissement annuel comme flux entrant, obtenues à partir de sources historiques : Levy-Leboyer (1978) et Maddison (1994).
- Pour obtenir un stock annuel de capital fixe, ils retranchent ensuite un taux de dépréciation constant dans le temps afin de tenir compte de la détérioration du capital.
- Le capital immobilier a un taux de dépréciation de 2,5% par an, soit une durée de vie moyenne de 40 ans.
- Le capital matériel a un taux de dépréciation de 10% par an, soit une durée de vie moyenne de 10 ans.
- Les dommages liés aux guerres et aux grandes catastrophes naturelles sont pris en compte à partir de travaux de plusieurs historiens.

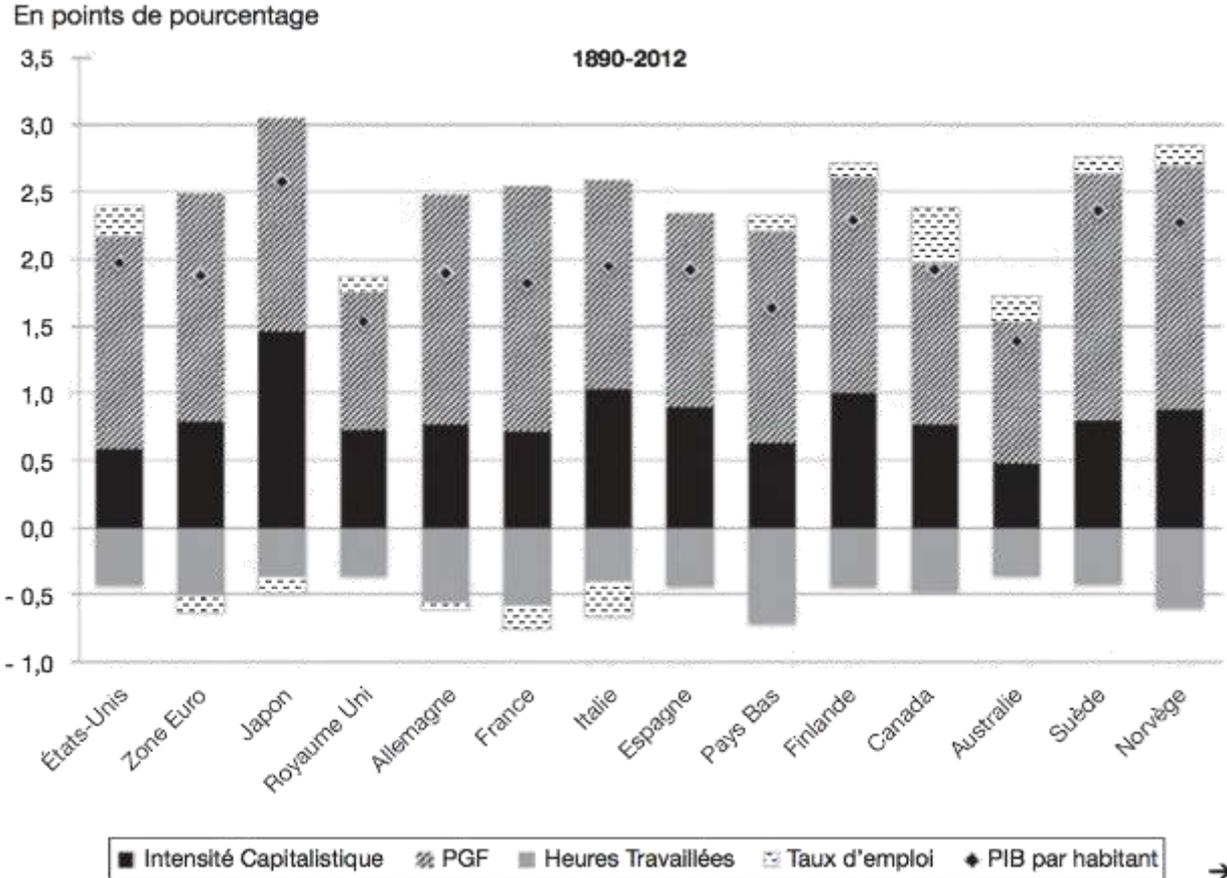
# DÉCOMPOSITION

- Une fois que ces 5 variables sont estimées pour chaque année, les auteurs font l'hypothèse classique que la part de la rémunération du capital dans le PIB est de 30%, soit  $\alpha=0,3$ , afin d'estimer les 4 termes de la décomposition du PIB par tête pour l'ensemble des pays.
- Prendre  $\alpha=0,25$  ou  $\alpha=0,35$  a peu d'influence sur la décomposition finale
- Chaque valeur annuelle du PIB par tête est donc décomposée en 4 termes.



# DECOMPOSITION DE L'ÉVOLUTION DU PIB PAR TÊTE

Décomposition par sous-périodes des facteurs d'évolution du PIB par habitant



Ensuite, on regarde la contribution moyenne de chacun des 4 termes sur 1890-2012

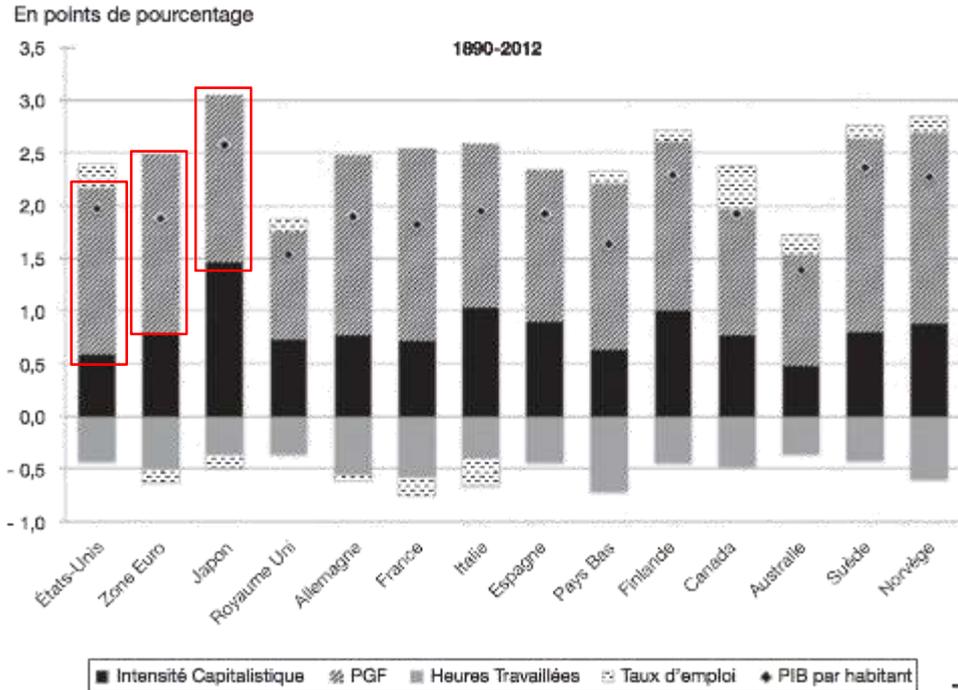
Décomposition assez semblable dans l'ensemble des pays considérés

Source : Bergeaud, Cetto et Lecat (2014)



# PRODUCTIVITÉ GLOBALE DES FACTEURS

Décomposition par sous-périodes des facteurs d'évolution du PIB par habitant



Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2014)

Le moteur de l'évolution du PIB par tête est la productivité avec une contribution positive de 1,6% aux USA et 1,7% en Europe

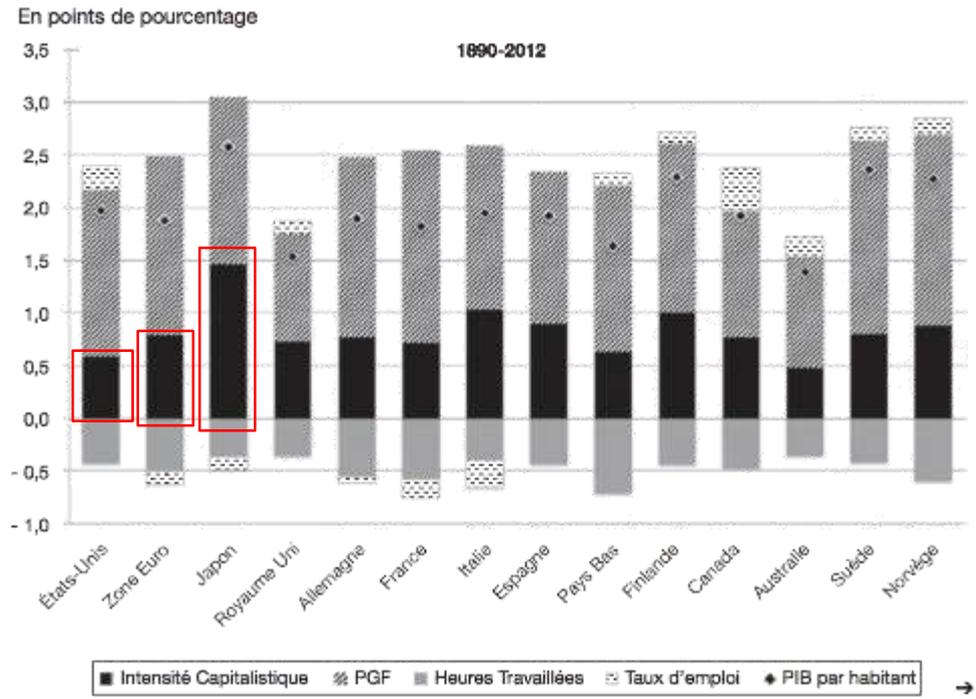
Cette productivité traduit l'ensemble des innovations ayant eu lieu au cours du XXème siècle : électricité, moteurs à combustion, chimie, télécommunication

Elle traduit aussi la hausse niveau d'éducation moyen



# INTENSITÉ CAPITALISTIQUE

Décomposition par sous-périodes des facteurs d'évolution du PIB par habitant

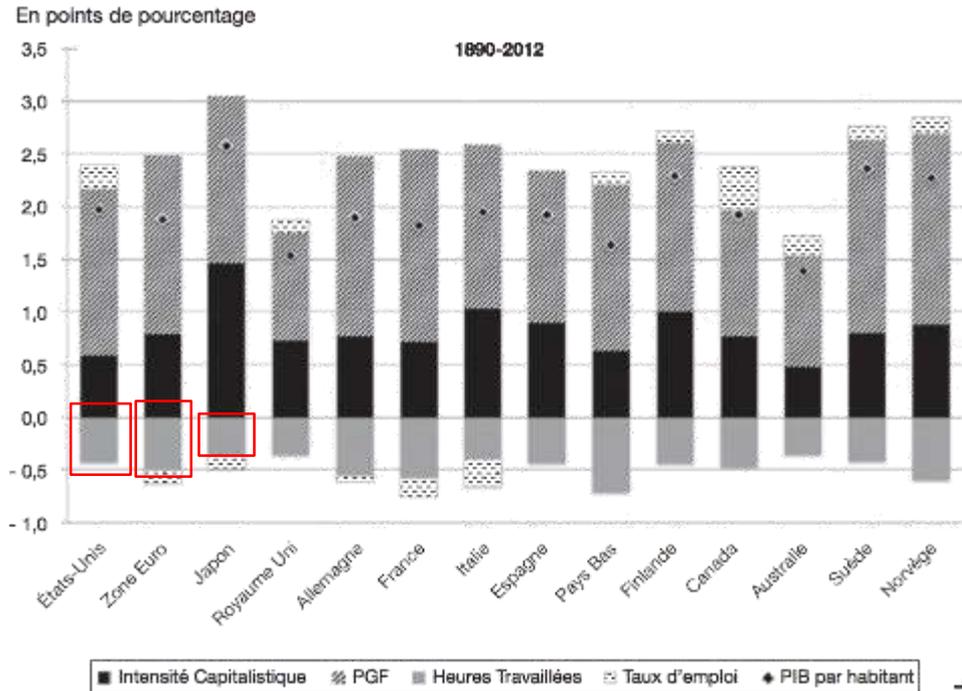


Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2014)

L'intensité capitalistique contribue également positivement à la croissance, mais de façon moins importante que la productivité : 0,6% aux USA et 0,8% dans la zone Euro. Elle contribue davantage au Japon, qui avait un retard important en 1890 de ce point de vue.

# TEMPS DE TRAVAIL

Décomposition par sous-périodes des facteurs d'évolution du PIB par habitant



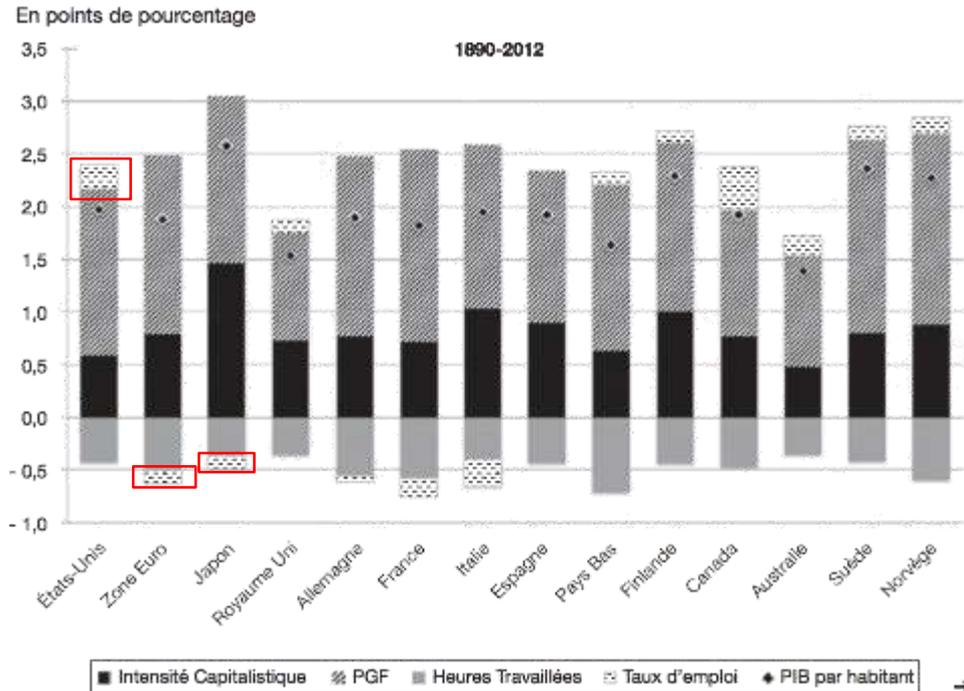
Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2014)

La diminution du temps de travail depuis 1890 a pour conséquence une contribution négative des heures travaillées à la croissance du PIB par tête.



# TAUX D'EMPLOI

Décomposition par sous-périodes des facteurs d'évolution du PIB par habitant



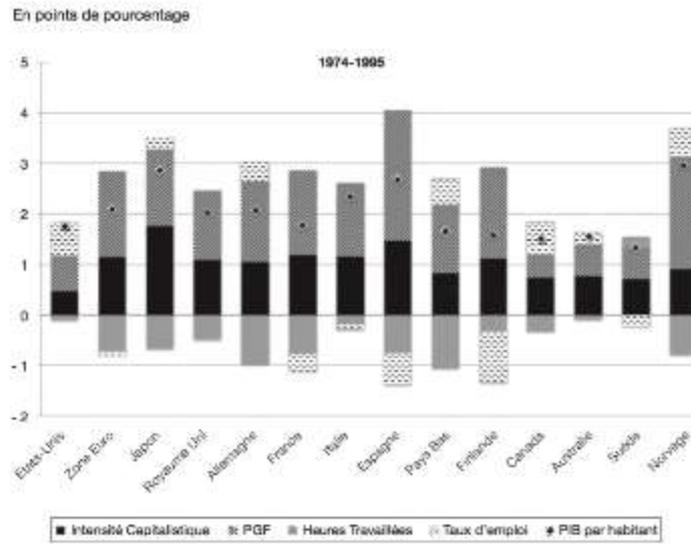
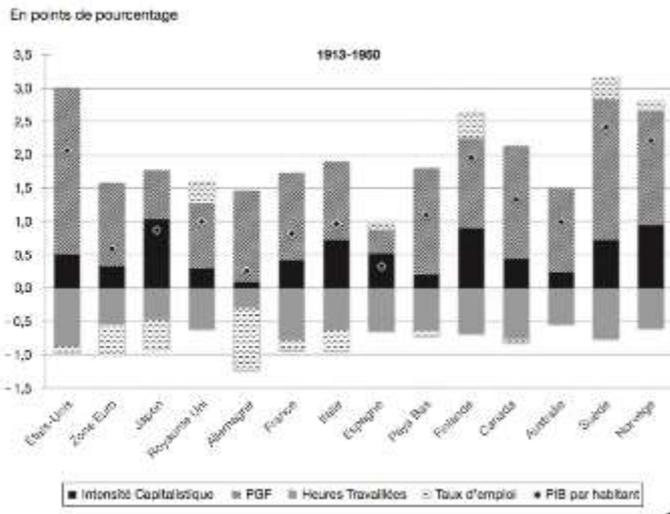
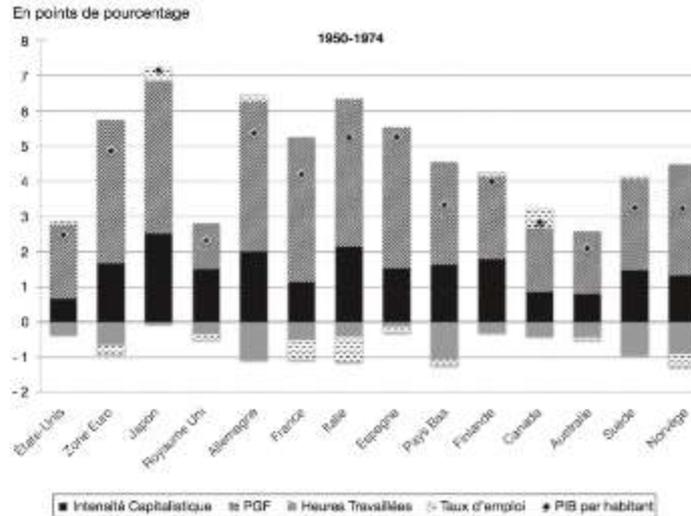
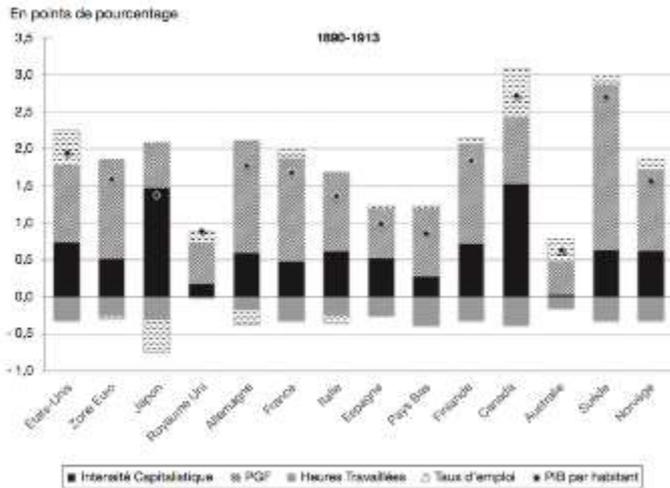
Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2014)

Enfin, le taux d'emploi au sein de la population a une contribution positive ou négative selon les pays.

Quoiqu'il en soit, la contribution des heures travaillées ou du taux d'emploi à l'évolution du PIB par tête est bien moindre que celle de la productivité globale des facteurs et de l'intensité capitalistique.



# PAR SOUS-PÉRIODES



Certaines évolutions mais toujours une très importante contribution de la PGF, véritable moteur de la croissance

Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2014)

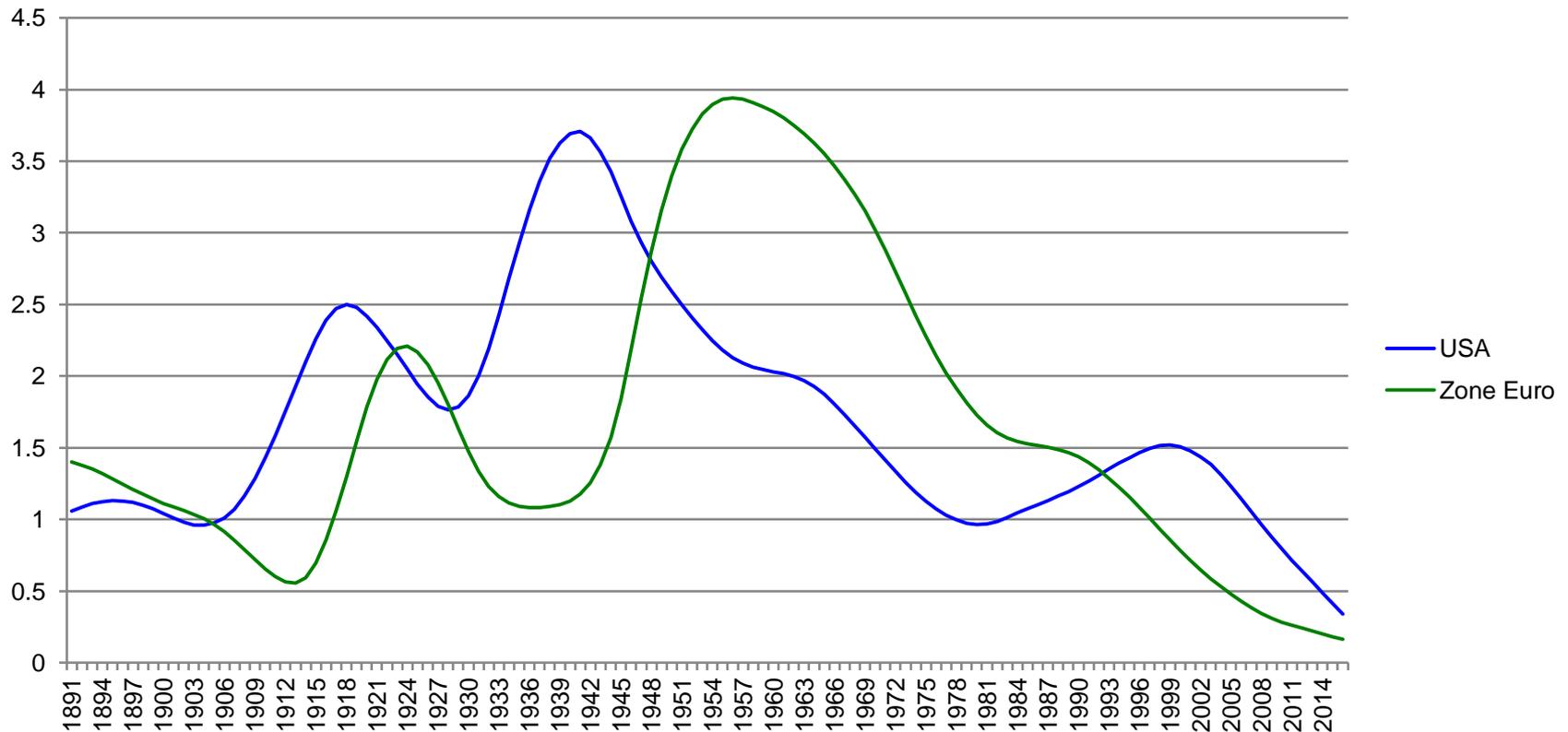


COLLÈGE DE FRANCE  
— 1530 —

# LA PGF, MOTEUR DE LA CROISSANCE

Ainsi, pour bien comprendre les évolutions sous-jacentes de la croissance du PIB par tête, il faut s'intéresser aux évolutions de la croissance de la productivité

Croissance de la PGF (en %)



Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016)

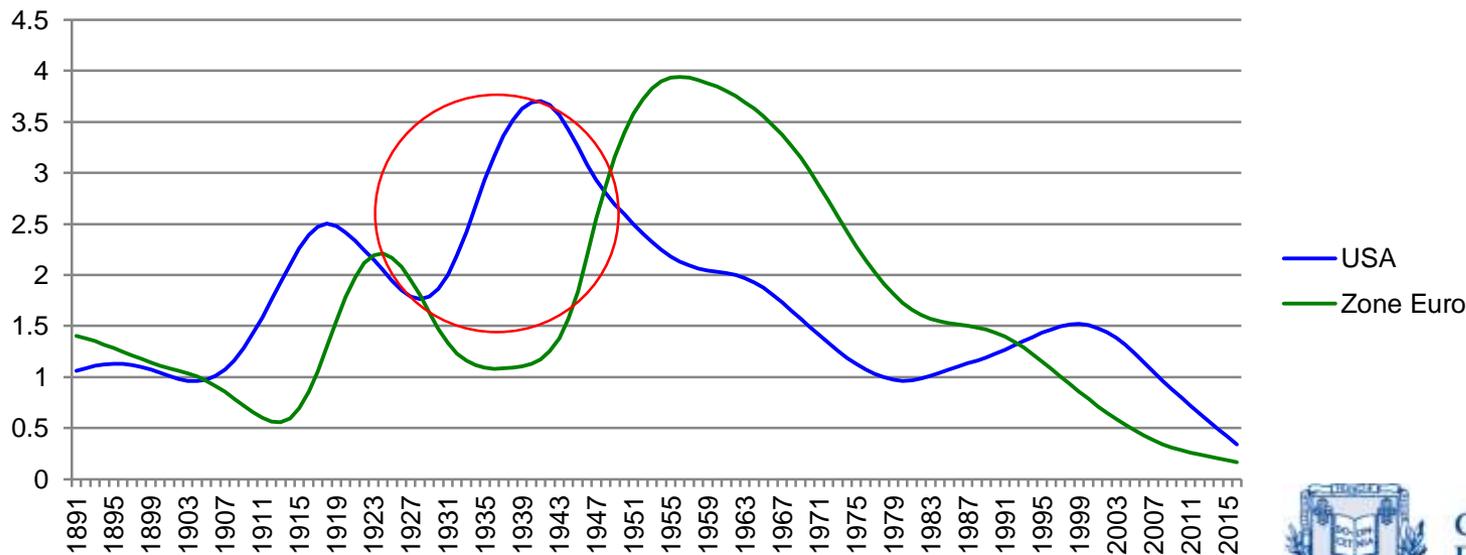


COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# ANNÉES 1930

- Années 1930 aux USA :
  - Grappe d'innovations, notamment liées à une accélération de la diffusion de l'électricité et du pétrole : moteurs, chimie (pétrochimie, plastique, pharmacie), télécommunication (téléphone, radio, télévision). Elles se sont traduites par le dépôt de nombreux brevets
  - Amélioration du niveau de qualification de la main d'œuvre, complémentaire des nouvelles technologies
  - Choc de demande induit par la Seconde Guerre Mondiale

**Croissance de la PGF (en %)**



Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016)

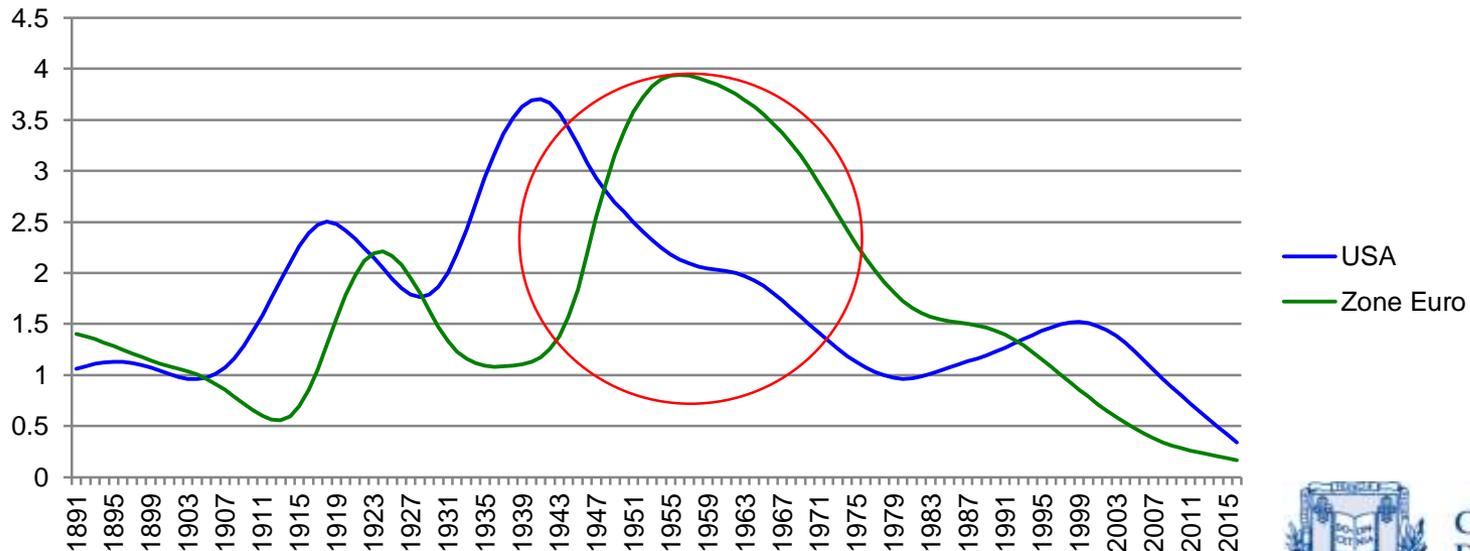


COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# RECONSTRUCTION

- En Europe, vague de croissance a lieu 20 ans plus tard, après la guerre
- Elle est stimulée par la reconstruction (habitations, machines, etc.) et la réorganisation des moyens de production : nouvelles technologies, nouvelles usines adaptées à l'électricité, nouvelles pratiques de management
- Elle est également soutenue financièrement par le plan Marshall

**Croissance de la PGF (en %)**



Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016)

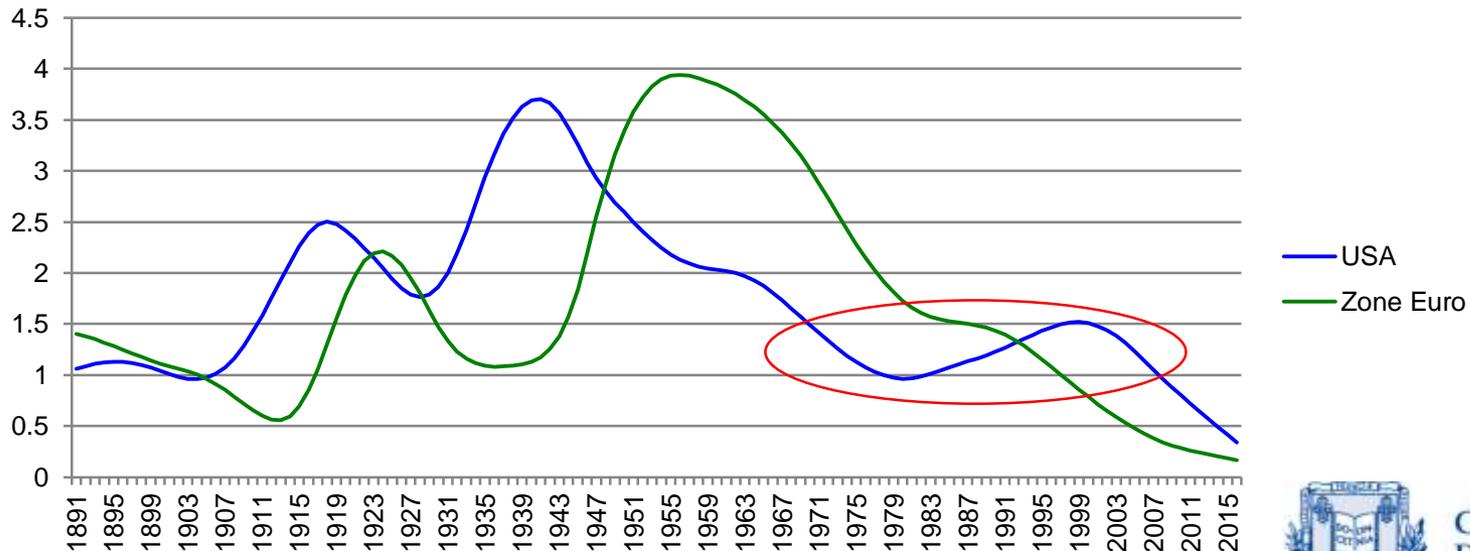


COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

- Ralentissement de la productivité aux USA dans les années 1970 et 1980 (choc pétrolier et essoufflement des innovations des années 1930)
- Puis nouvelle vague, dans les années 1990 jusqu'au début des années 2000, avec la révolution des technologies de l'information et de la communication (TIC)

Croissance de la PGF (en %)



Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016)

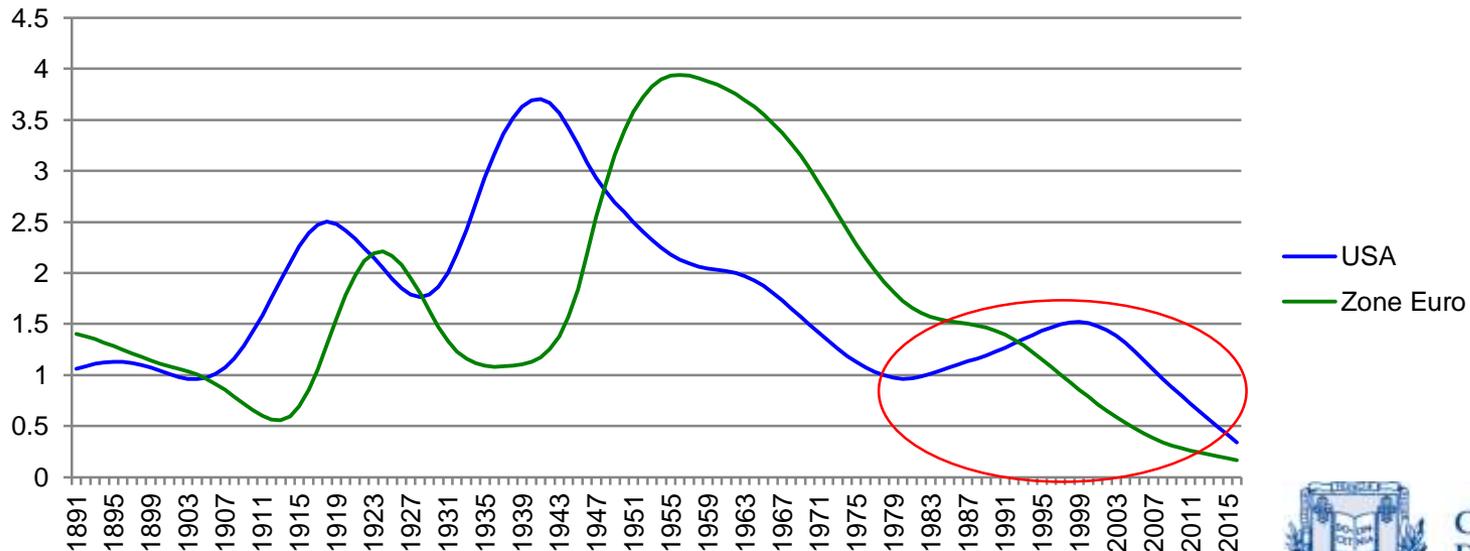


COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

- Toutefois, cette vague de croissance de la productivité est bien plus faible que la précédente et presque inexistante en Europe
- Paradoxe de Solow (1987) : « On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques de productivité »
- Gordon (1999) : « *One big wave* »
- Pourquoi pas de vague récente en Europe ? Stagnation séculaire ? Problème de mesure ?

**Croissance de la PGF (en %)**



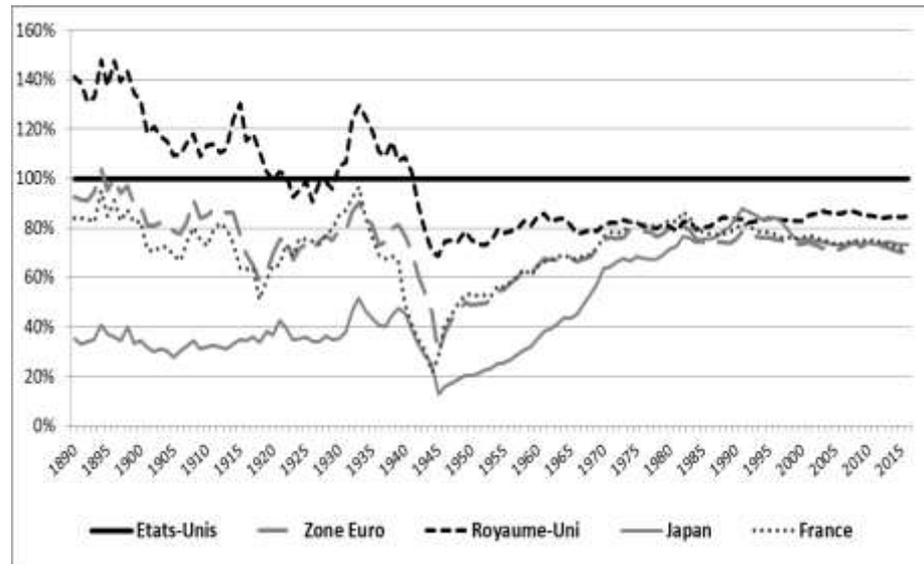
Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016)



COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# CONVERGENCE ET DIVERGENCE

- Qu'impliquent ces décompositions et évolutions sur les niveaux relatifs de PIB par habitant entre ces pays ?
- Les chocs mondiaux autres que technologiques (guerres mondiales, choc pétroliers) peuvent largement influencer ces phases de convergence et de divergence

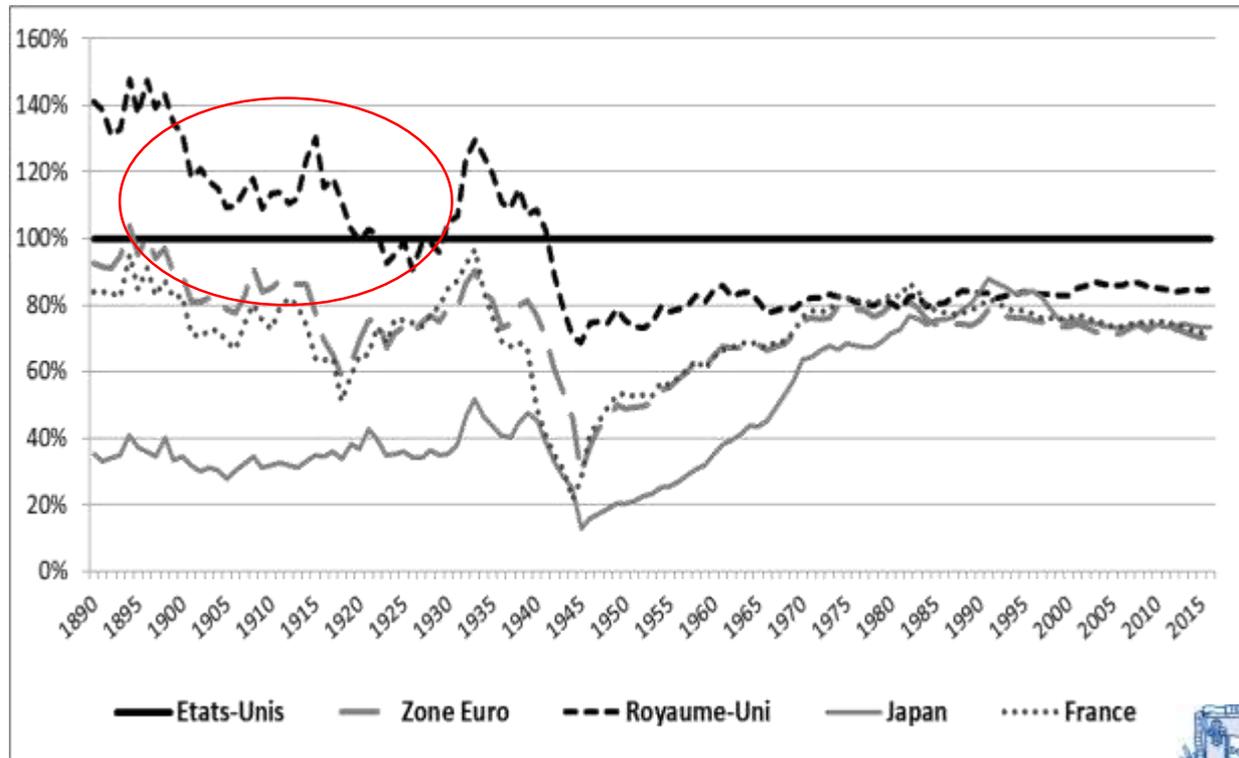


Niveau relatif de PIB par habitant, en % du niveau des États-Unis (PPA 2010)



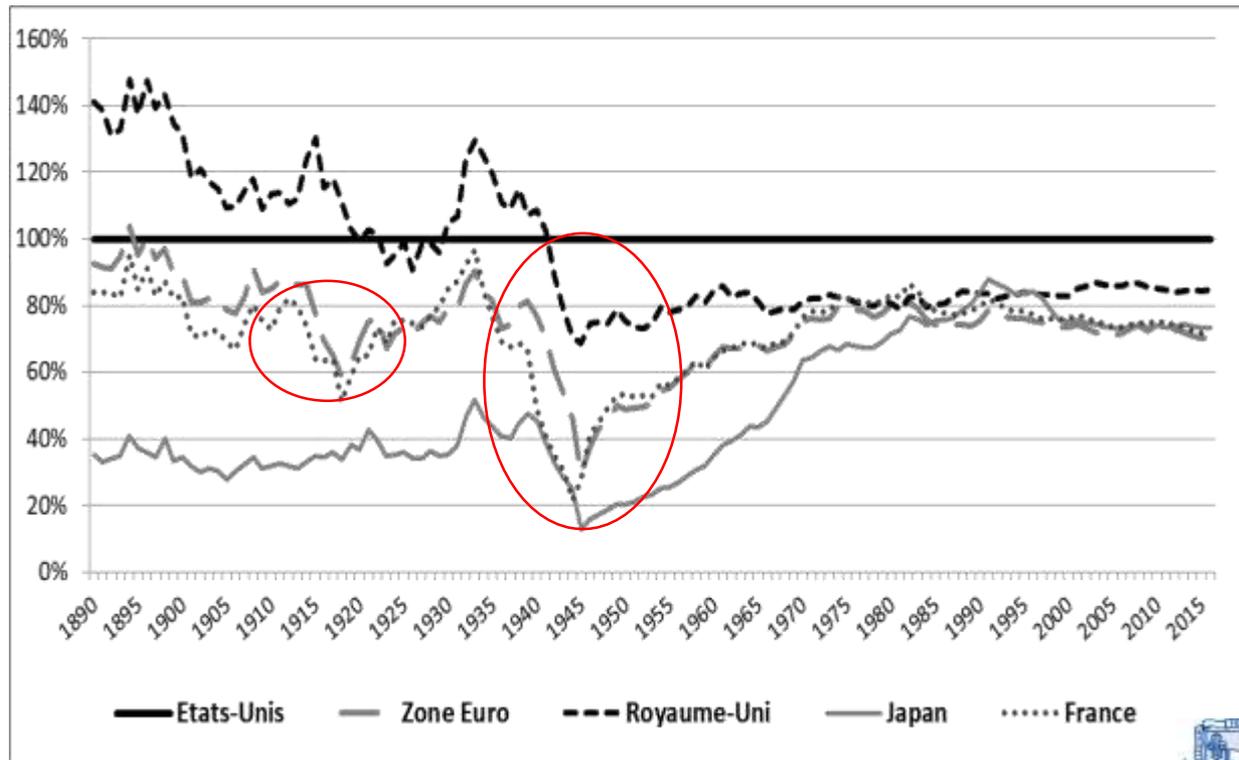
# CONVERGENCE ET DIVERGENCE

- Début du XX<sup>ème</sup> siècle : rattrapage du leader historique du XIX<sup>ème</sup> siècle (Royaume-Unis) par les Etats-Unis
  - Montée de l'industrie et le recul de l'agriculture dans l'économie américaine (changement de composition sectorielle)
  - Innovations adaptées à l'économie américaine et moins à l'économie britannique



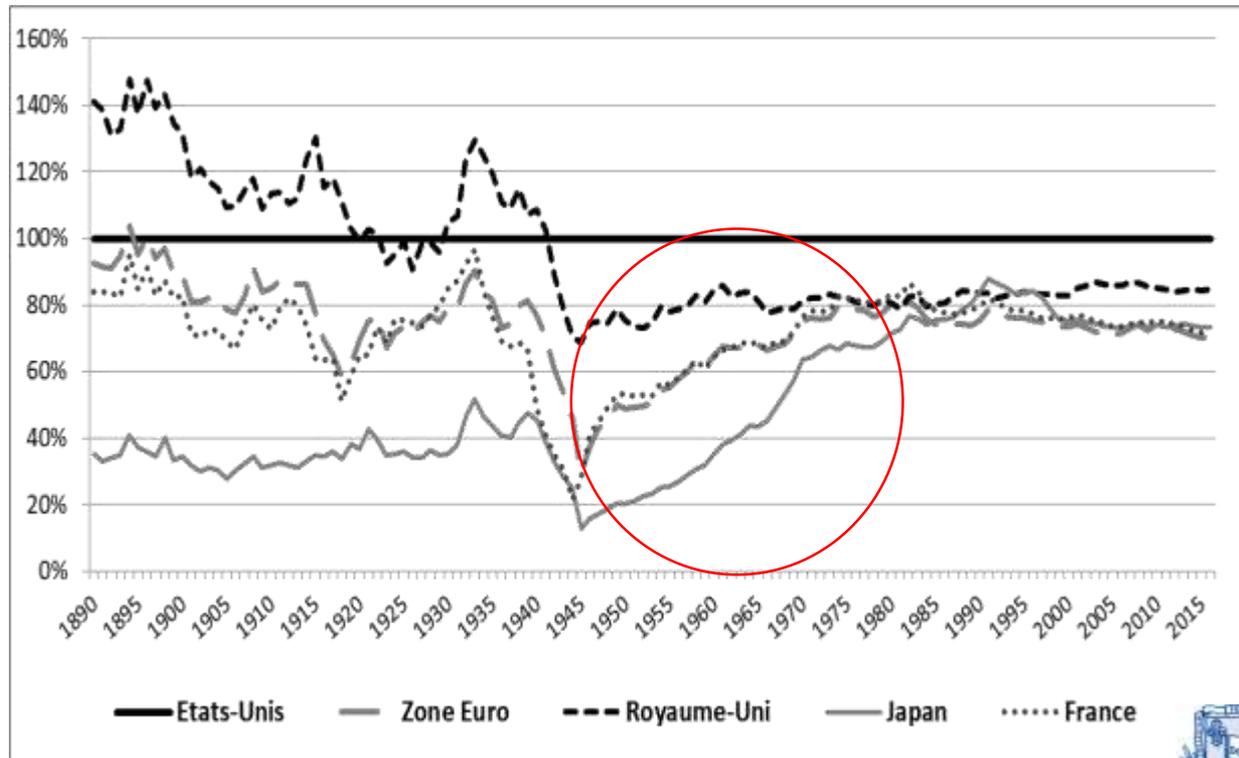
# CONVERGENCE ET DIVERGENCE

- Guerres mondiales :
  - Recul du niveau de vie européen et japonais par rapport aux États-Unis.
  - Destructures, désorganisation des économies européennes



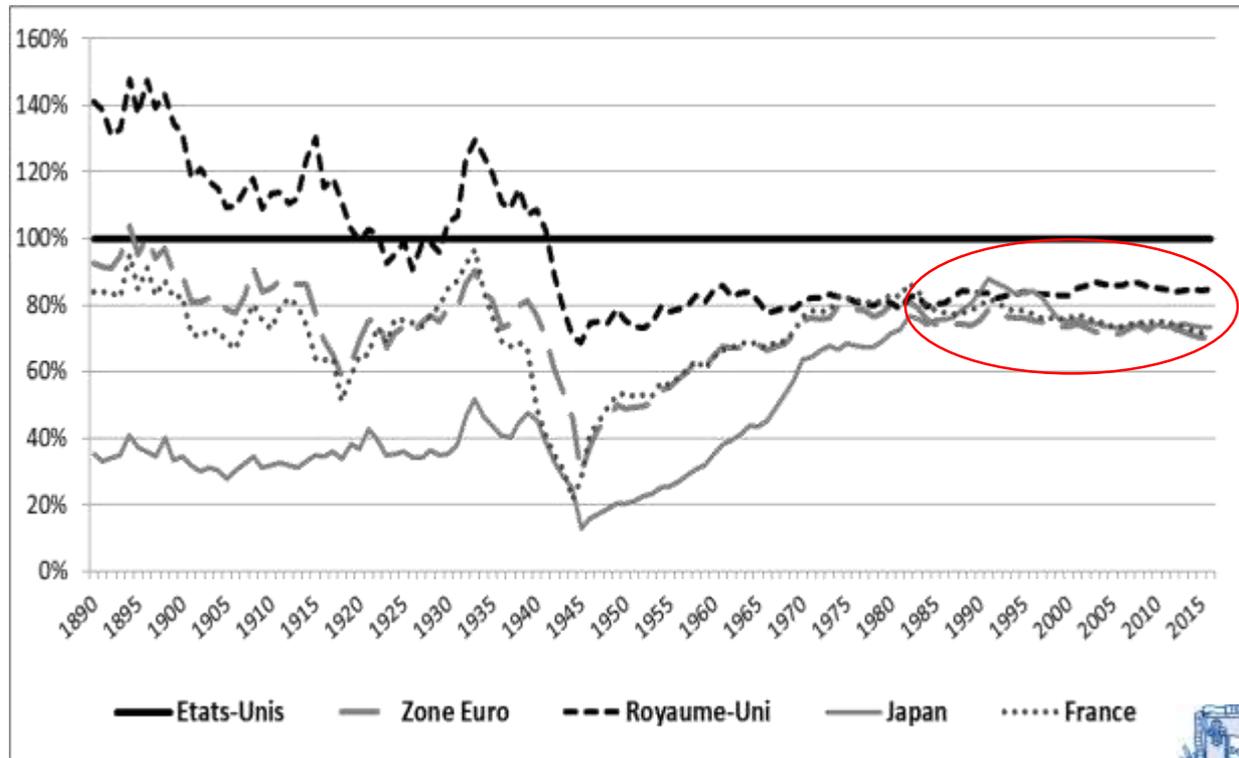
# CONVERGENCE ET DIVERGENCE

- Puis, après la Seconde guerre Mondiale, phase de convergence des niveaux de vie vers les niveaux observés aux USA, jusque dans les années 1980



# CONVERGENCE ET DIVERGENCE

- Ensuite, rattrapage s'est arrêté à environ 80% du niveau des USA pour l'Europe et le Japon.
- Développement par imitation/rattrapage s'essouffle



# CONCLUSIONS

- Au total, au cours du XXème siècle, le PIB par tête a connu une évolution spectaculaire (take-off)
- Toutefois, cette évolution a été marquée par des phases de hausse plus ou moins importantes
- Le moteur sous-jacent le plus important de cette croissance du PIB par tête reste la productivité globale des facteurs, qui est elle-même résultante de l'innovation, de l'éducation, etc.
- En plus de ce moteur, le PIB par tête répond aussi aux chocs comme les guerres ou les chocs pétroliers



# **GRANDES TENDANCES HISTORIQUES**

## **1. LE DECOLLAGE MADDISON (2001)**

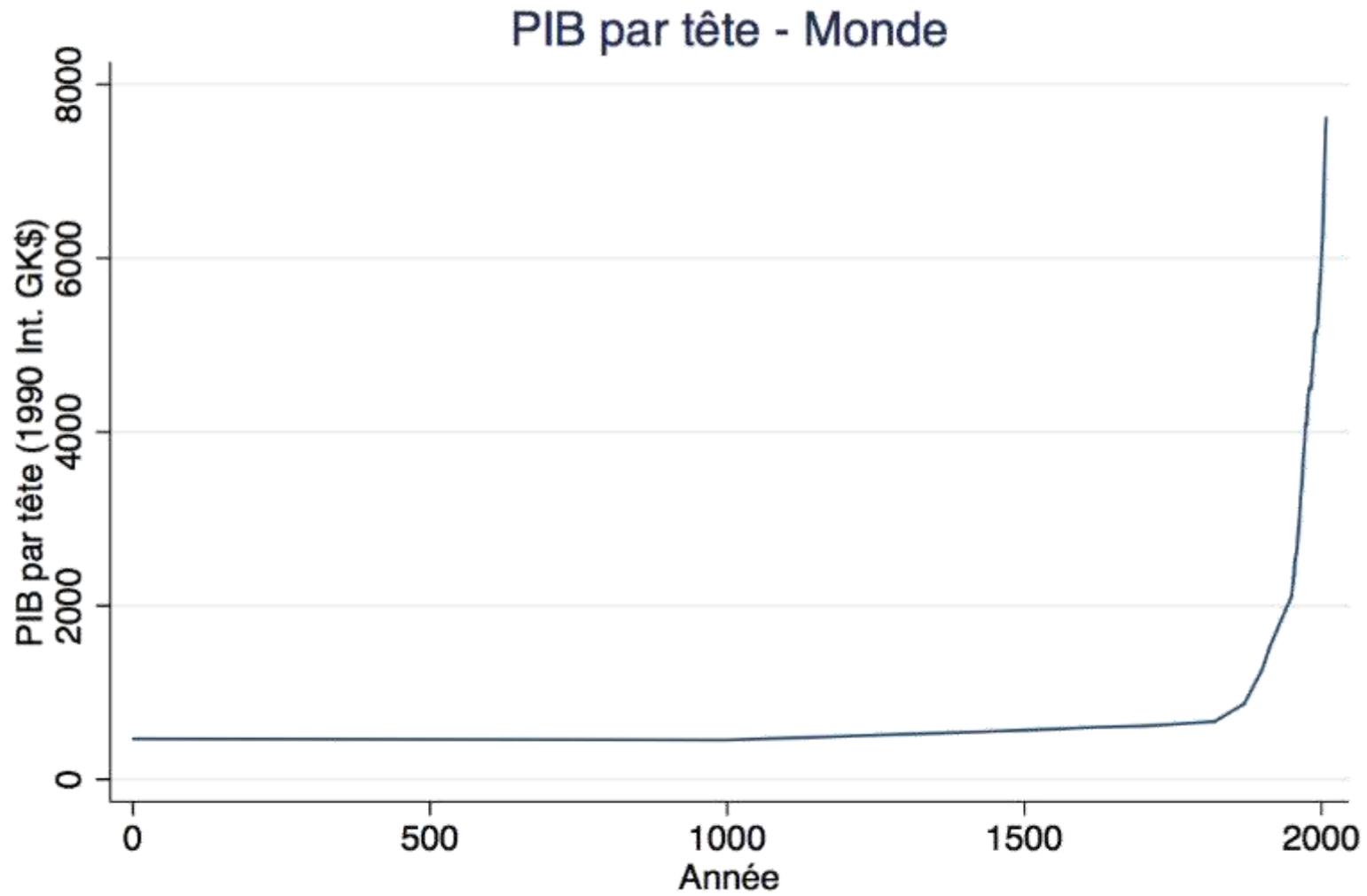


# PRODUIT INTÉRIEUR BRUT

- Le PIB représente le résultat final de l'activité de production des unités productrices résidentes d'un pays. Il peut se calculer selon 3 approches :
  1. La production :  $\text{PIB} = \text{Valeurs ajoutées} + \text{Impôts sur la production} - \text{Subventions}$  .
  2. Les revenus :  $\text{PIB} = \text{Salaires} + \text{Excédant brut d'exploitation des entreprises} - \text{Subventions} + \text{Impôts sur la production}$
  3. La demande :  $\text{PIB} = \text{Consommation Finale} + \text{Investissement} + (\text{Exportations} - \text{Importations})$
- Ces trois définitions doivent donner un résultat identique



# INTRODUCTION



Source : Maddison Project - 2010



COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# **INTRODUCTION**

**La croissance du PIB par tete est donc un phenomene recent**

**PIB Mondial est le meme en l'an zero et en l'an 1000**

**Taux de croissance moyen du PIBpar tete mondial est de 1/19eme par an entre l'an 1000 et l'an 1820**

**Ce taux de croissance monte a 0,5% entre 1820 et 1870, et depasse les 3-4% entre 1950 et 1973**

# INTRODUCTION

- **On note aussi une hausse des espérances de vie sur le long-terme :**
  - **En 1000, un nourrisson pouvait espérer vivre environ 24 ans. Un tiers mourait dans la première année de vie.**
  - **Hausse presque imperceptible jusqu'en 1820, principalement en Europe occidentale.**
  - **Majeure partie de l'amélioration s'est produite depuis 1820. En 1999, un nourrisson pouvait espérer survivre 66 ans.**



# INTRODUCTION

Table 1–5a. Birth Rates and Life Expectation, 1820–1998/9

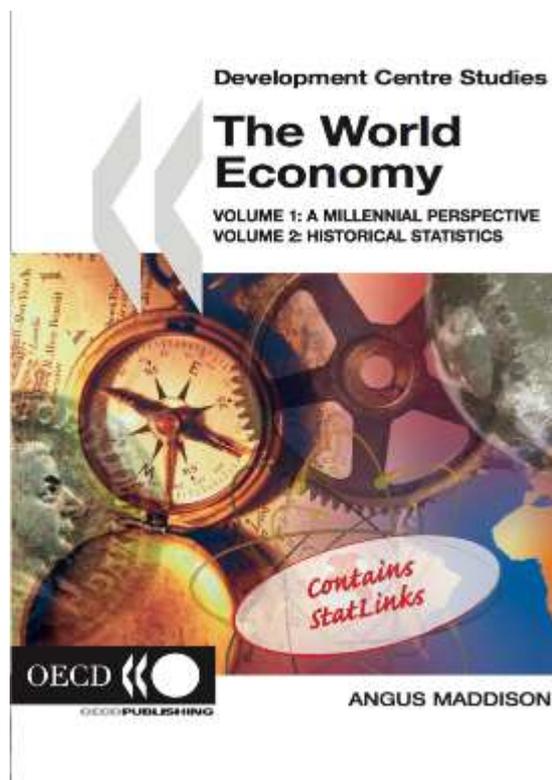
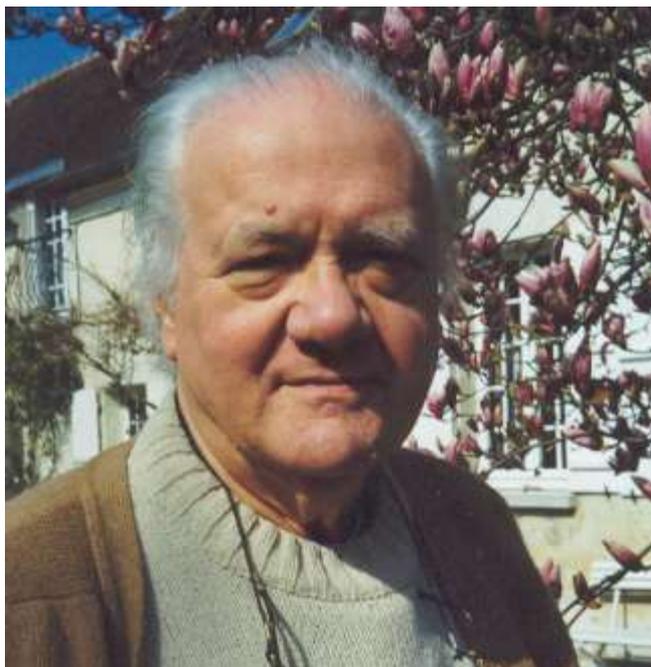
	<i>Births per 100 population</i>				<i>Years of life expectation at birth (Average for both sexes)</i>			
	<b>1820</b>	<b>1900</b>	<b>1950</b>	<b>1998</b>	<b>1820</b>	<b>1900</b>	<b>1950</b>	<b>1999</b>
France	3.19	2.19	2.05	1.26	37	47	65	78
Germany	3.99	3.60	1.65	0.96	41	47	67	77
Italy	3.90	3.30	1.94	0.93	30	43	66	78
Netherlands	3.50	3.16	2.27	1.27	32	52	72	78
Spain	4.00	3.39	2.00	0.92	28	35	62	78
Sweden	3.40	2.69	1.64	1.01	39	56	70	79
United Kingdom	4.02 <sup>a</sup>	2.93	1.62	1.30	40 <sup>a</sup>	50	69	77
West European Average	3.74	3.08	1.83	1.00	36	46	67	78
United States	5.52	3.23	2.40	1.44	39	47	68	77
Japan	2.62 <sup>b</sup>	3.24	2.81	0.95	34	44	61	81
Russia	4.13	4.80	2.65	0.88	28 <sup>c</sup>	32	65	67
Brazil	5.43 <sup>d</sup>	4.60	4.44	2.10	27 <sup>e</sup>	36	45	67
Mexico	n.a.	4.69	4.56	2.70	n.a.	33	50	72
Latin America Average	n.a.	n.a.	4.19	2.51	(27)	(35)	51	69
China	n.a.	4.12 <sup>f</sup>	3.70	1.60	n.a.	24 <sup>f</sup>	41	71
India	n.a.	4.58 <sup>g</sup>	4.50 <sup>h</sup>	2.80	21 <sup>i</sup>	24 <sup>g</sup>	32 <sup>h</sup>	60
Asian Average <sup>j</sup>	n.a.	n.a.	4.28	2.30	(23)	(24)	40	66
African Average	n.a.	n.a.	4.92	3.90	(23)	(24)	38	52
World	n.a.	n.a.	3.74	2.30	26	31	49	66

a) 1821; b) 1811–29; c) 1880; d) 1818; e) 1872; f) 1929–31; g) 1891–1911; h) 1941–51; i) 1833; j) excluding Japan.



# INTRODUCTION

- Angus Maddison (1926-2010)
- Pionnier dans la reconstitution de comptes nationaux sur de très longues périodes
- Comparaisons internationales en matière de PIB par habitant lorsqu'il était en poste à l'OCDE



COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# ***THE WORLD ECONOMY***

- ***The World Economy : A millenial perspective***  
Maddison, OCDE (2001)

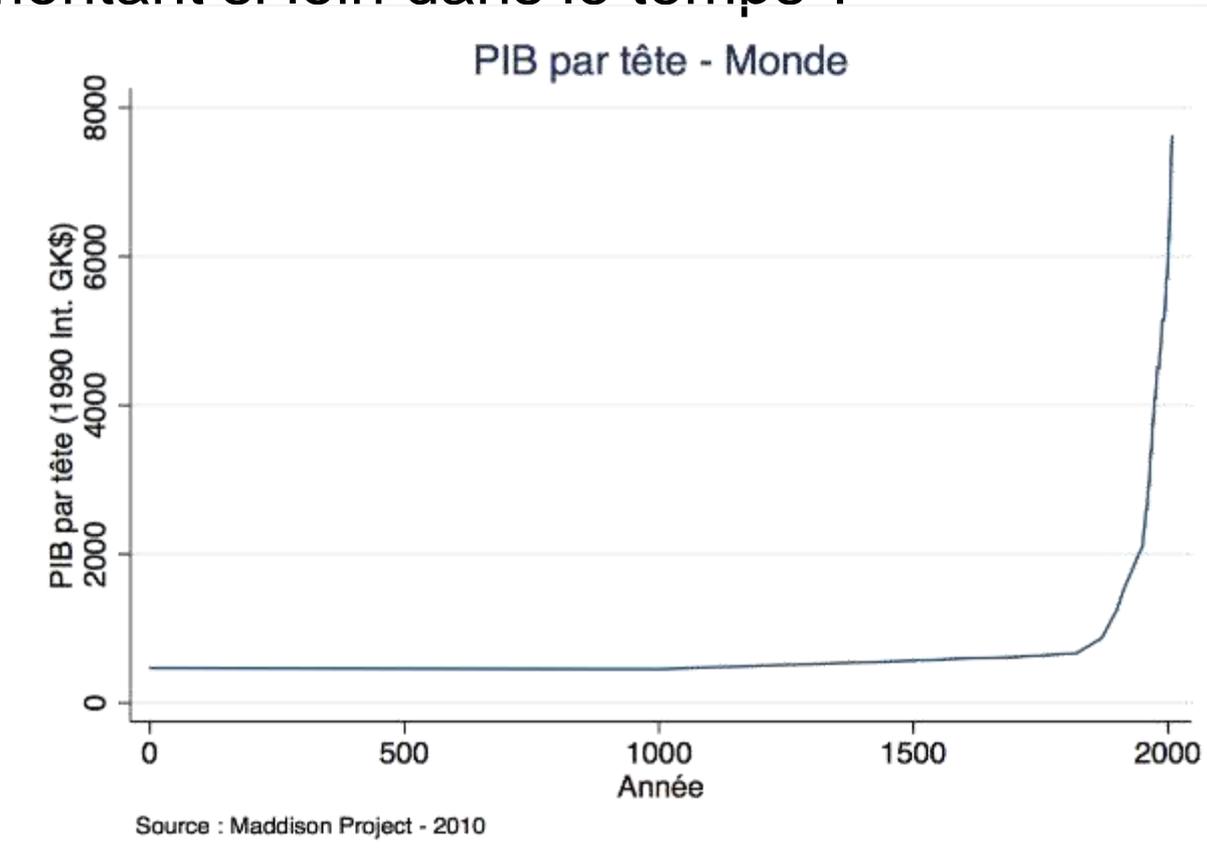


- **Objectifs :**
  - Chiffrer les évolutions de long terme du revenu mondial et de la population de manière globale
  - Avant Maddison, la recherche quantitative en histoire économique s'était concentrée sur les XIXe et XXe siècles, au moment du décollage de la croissance.
  - Maddison a été à l'origine du développement d'une recherche quantitative sur la croissance sur longue période bien avant ce décollage.
  - Difficultés : Remonter dans le temps implique d'utiliser des données de moins bonne qualité et donc de s'appuyer davantage sur des indices et des c



# TRAVAIL EMPIRIQUE

- Comment Maddison a-t-il pu construire cette courbe en remontant si loin dans le temps ?



# HISTOIRE DE LA MESURE DU PIB

- Contribution centrale de **Kuznets** :
- Suite à la crise de 1929, et à la *Great Depression*, les comptes publics ont été perçus comme un outil important pour améliorer les politiques publiques. A l'époque, aucun indicateur synthétique ne permettait de rendre compte de la santé économique d'un pays.
- Kuznets a alors poursuivi des recherches afin de créer une comptabilité nationale américaine en inventant le concept de produit intérieur brut (PIB).



# HISTOIRE DE LA MESURE DU PIB

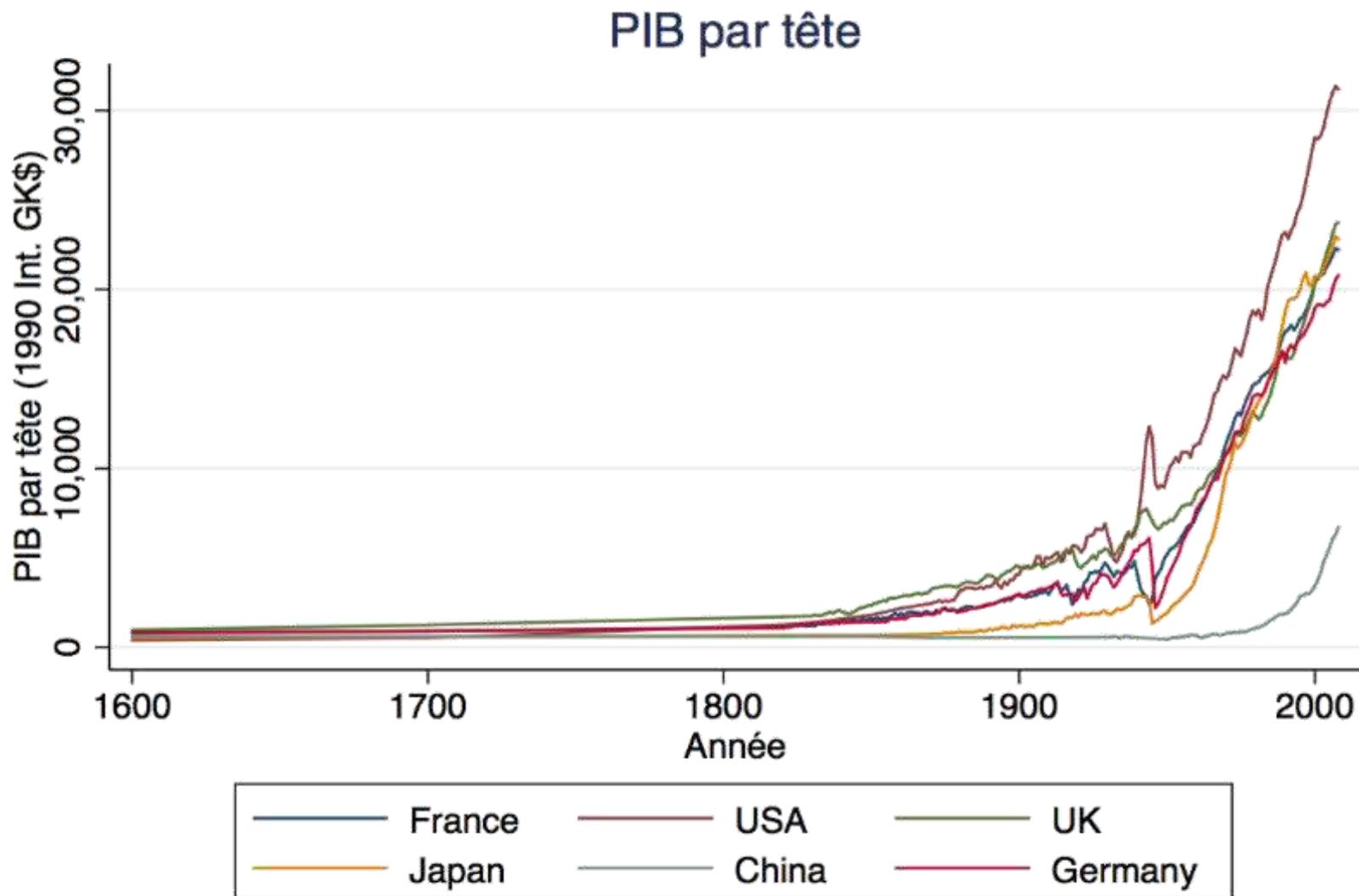
- Les premières estimations sont transmises au Sénat américain en 1934. Elles contiennent :
  - Les flux de différentes catégories de revenus ventilés par branche d'activité
  - Les estimations de l'emploi correspondantes
  - Un indice de coût de la vie utilisé comme déflateur
- Après la Seconde Guerre Mondiale, la comptabilité nationale se développe en Europe puis dans le monde entier avec des *guidelines* mises en place par l'OCDE

# CRITIQUES

- PIB a été créé à une époque où l'activité était essentiellement industrielle et agricole. C'est une mesure de la valeur de la production d'une économie.
- Plusieurs difficultés :
  - Changement de qualité des produits (partage volume/prix)
  - Comment prendre en compte les services (compétence du personnel, qualité de l'accueil)
  - Services non marchands (éducation, santé)



# EVOLUTION DE LA CROISSANCE

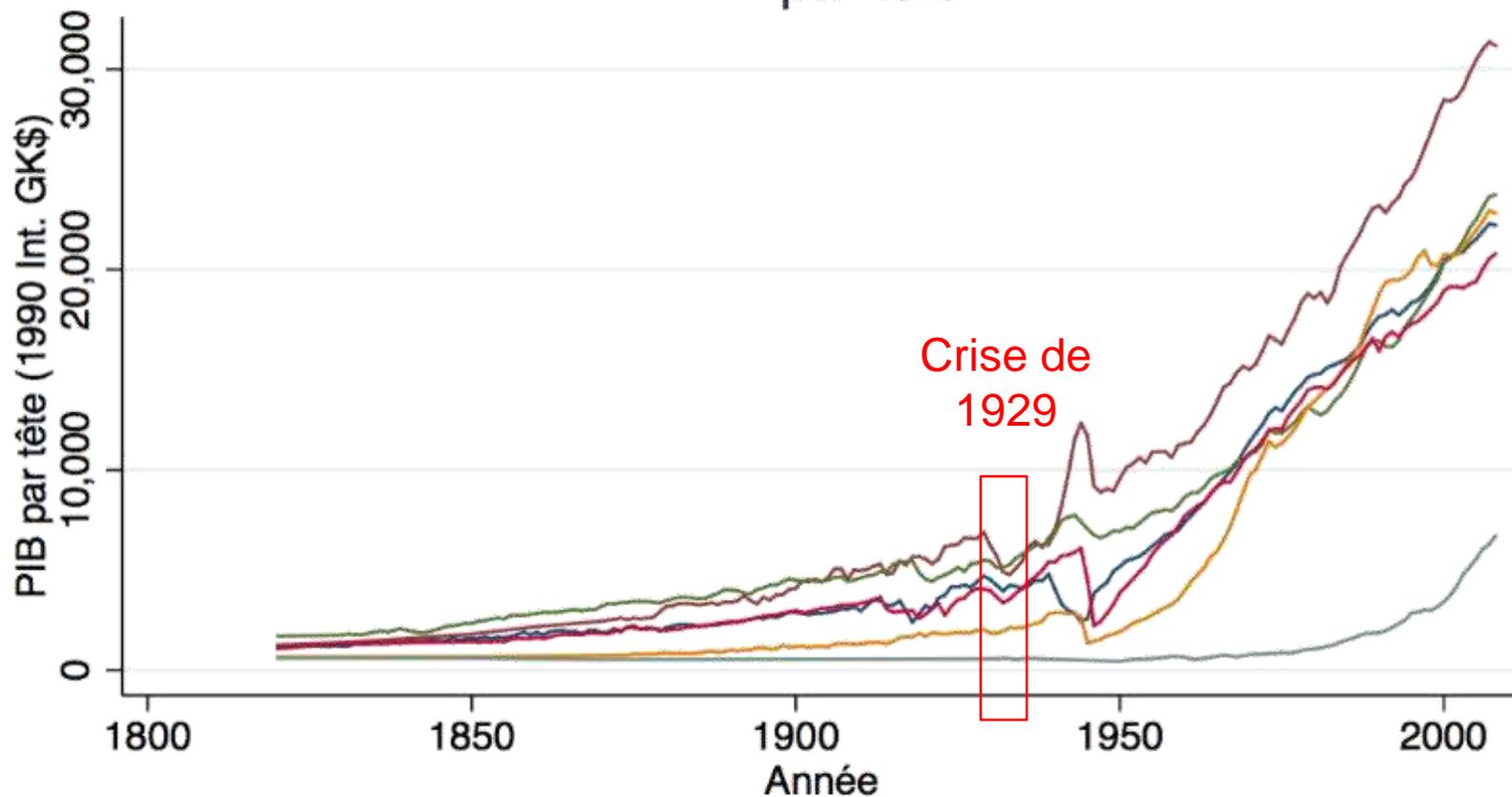


Source : Maddison Project - 2010



COLLÈGE  
DE FRANCE  
1530

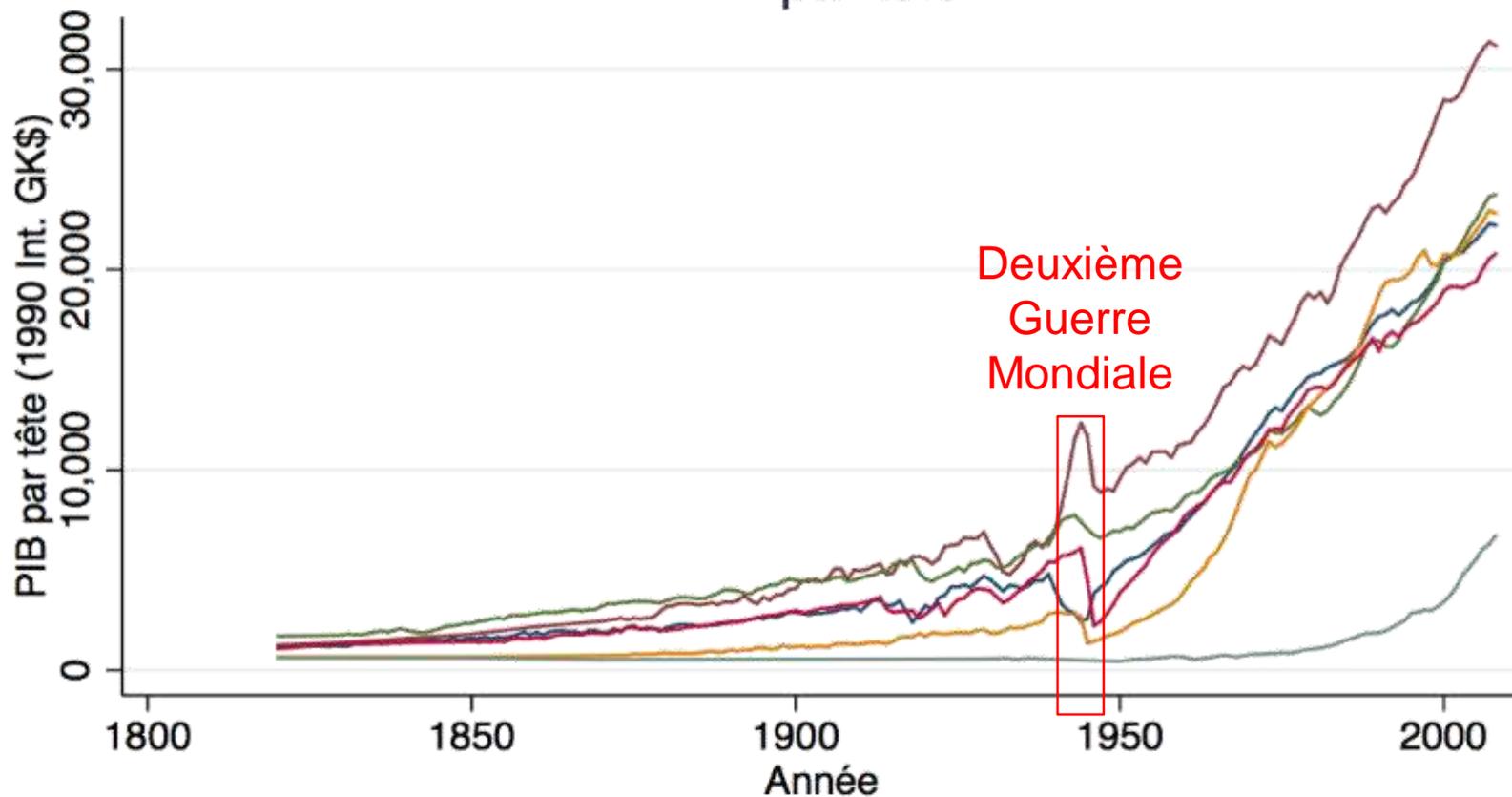
## PIB par tête



Source : Maddison Project - 2010



## PIB par tête



Deuxième  
Guerre  
Mondiale



Source : Maddison Project - 2010



COLLÈGE  
DE FRANCE  
1530

# DONNÉES HISTORIQUES

- Ainsi, à partir de 1950, Maddison dispose de données de comptabilité nationale pour la plupart des pays
- Mais comment reconstruire les données antérieures ?  
Alors que le concept de comptabilité nationale n'existait pas ? Ni celui de PIB ?



# DONNÉES HISTORIQUES

- Pour cela, Maddison va reconstituer des données (i) de PIB et (ii) de population. La technique employée va varier selon la facilité à reconstruire ces données :
  - 1820-1950 : Données historiques de revenus et de populations (registres, sources administratives), travail de recherche sur l'ensemble des sources
  - 1500-1820 : Approche par des *proxys* permettant d'approcher le véritable PIB, données de population fournies par des registres. Corrections à partir d'événements historiques (guerres, épidémies)
  - 1-1500 : Approximations plus grossières à partir d'éléments historiques

# 1820 - 1950

- Maddison n'a pas été lui-même chercher dans les archives économiques et les fichiers de recensement de l'ensemble des pays du monde. Le plus difficile est de reconstruire le PIB.
- Il s'appuie sur le travail d'historiens et d'économistes dans les différents pays réalisant ce travail de collecte de données.
- Maddison ensuite corrige à la marge ces estimations en fonction des différences de techniques employées dans les différents pays, afin d'obtenir une estimation uniforme entre pays



# 1820 – 1950 : L'EXEMPLE DE LA FRANCE

1. Maddison s'appuie en particulier sur Toutain (1987) :
  - Travail de groupe lancé à l'initiative de Kuznets au début des années 1950. Sources similaires à celles de Carré-Dubois-Malinvaud (1972). Approche principale par la production selon les 3 grands secteurs de l'économie :
    - Agriculture : archives des productions agricoles françaises (céréales, vin, bois, viande, etc.) et des prix de production
    - Industrie : 113 séries rassemblées en 23 branches qui recouvrent la totalité de la structure industrielle entre 1789 et 1938 (industries extractive, métallurgie, alimentaire, textile, chimique, construction)
    - Services : Logement, professions libérales, service domestique, transport, commerce et service public
  - Maddison croise ces résultats avec ceux de Levy-Leboyer et Bourguignon (1985).
  - Puis, en tenant compte de l'évolution des frontières au cours du XIXème siècle, il en déduit une évolution du PIB par tête depuis 1820 :

Table B-5  
Alternative Estimates of French GDP per Capita 1820-1913

	1820	1870	1913
My compromise estimate	1,218	1,858	3,452
Toutain (1987)	983	1,858	3,452
Levy-Leboyer (1985)	1,123	1,836	3,452



# 1820 – 1950 : L'ASIE ?

- Les données européennes de production sont souvent de bonne qualité lorsque l'on remonte jusqu'en 1820, ce qui permet de reconstituer des séries de PIB de façon similaire à la France
- Par exemple, en Inde :
- Données de production par industrie d'origine à partir de 1870
- Avant 1870, Maddison fait l'hypothèse (forte!) que le PIB par habitant augmentait de 0,1 pour cent par an.
- Finalement, on voit que même sur la période 1820-1950, les chiffres de Maddison peuvent reposer sur des données de bonne qualité (Europe, USA) mais aussi sur certaines hypothèses fortes (Inde)



# 1500 – 1820

- Sur la période 1500-1820, les données de population demeurent convenables, en particulier pour les pays européens.
- Concernant les estimations de PIB, on a trois cas de figures :
  1. Certains pays disposent de données de production par secteur d'activité, ce qui permet d'estimer le PIB : la Belgique
  2. D'autres ne disposent pas de bonnes données mais leur économie se rapproche suffisamment de celle de leur voisin : la croissance du PIB par tête de la France est supposée identique à celle de la Belgique.
  3. Ni données ni voisin ressemblant : Hypothèses fortes. Par exemple, hypothèse de croissance de 0.1% par an du PIB par tête en Russie.
- Même si cette hypothèse semble forte, le PIB par tête est tellement plus faible avant la Révolution Industrielle, que les variations potentielles seraient écrasées par l'échelle.



# 1 – 1500

- Avant 1950, Maddison utilise uniquement des données démographiques pour obtenir des indices sur l'évolution du revenu par habitant.
- Maddison dispose en 1000 du *taux d'urbanisation* en Europe et en Asie, c'est-à-dire la proportion de la population vivant dans des villes de plus de 10 000 habitants.
- Or lorsque les pays sont en mesure d'élargir leurs *taux d'urbanisation*, cela indique qu'il y a un excédent de production dans l'agriculture et que la composante non agricole de l'activité économique augmente.
- Ce ratio était presque nul en Europe entre 0 et 1000, Maddison postule donc que le PIB par tête est alors proche de ce qu'il appelle le *niveau de subsistance* à 400\$ par habitant
- En Chine, le *taux d'urbanisation* étant légèrement supérieur (3%), Maddison suppose alors un PIB par tête à 450\$.



# TABLEAU D ENSEMBLE

Table B-21. World GDP per Capita, 20 Countries and Regional Averages, 0-1998 A.D.  
(1990 international \$)

Year	0	1000	1500	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	1998
Austria			707	837	993	1 218	1 863	3 465	3 706	11 235	18 905
Belgium			875	976	1 144	1 319	2 697	4 220	5 462	12 170	19 442
Denmark			738	875	1 039	1 274	2 003	3 912	6 946	13 945	22 123
Finland			453	538	638	781	1 140	2 111	4 253	11 085	18 324
France			727	841	986	1 230	1 876	3 485	5 270	13 123	19 558
Germany			676	777	894	1 058	1 821	3 648	3 881	11 966	17 799
Italy			1 100	1 100	1 100	1 117	1 499	2 564	3 502	10 643	17 759
Netherlands			754	1 368	2 110	1 821	2 753	4 049	5 996	13 082	20 224
Norway			640	760	900	1 104	1 432	2 501	5 463	11 246	23 660
Sweden			695	824	977	1 198	1 664	3 096	6 738	13 493	18 685
Switzerland			742	880	1 044	1 280	2 202	4 266	9 064	18 204	21 367
United Kingdom			714	974	1 250	1 707	3 191	4 921	6 907	12 022	18 714
<b>12 Countries Total</b>			<b>796</b>	<b>906</b>	<b>1 056</b>	<b>1 270</b>	<b>2 086</b>	<b>3 688</b>	<b>5 013</b>	<b>12 159</b>	<b>18 742</b>
Portugal			632	773	854	963	997	1 244	2 069	7 343	12 929
Spain			698	900	900	1 063	1 376	2 255	2 397	8 739	14 227
Other			462	528	617	743	1 066	1 840	2 536	7 614	13 732
<b>Total Western Europe</b>	<b>450</b>	<b>400</b>	<b>774</b>	<b>894</b>	<b>1 024</b>	<b>1 232</b>	<b>1 974</b>	<b>3 473</b>	<b>4 594</b>	<b>11 534</b>	<b>17 921</b>
<b>Eastern Europe</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>462</b>	<b>516</b>	<b>566</b>	<b>636</b>	<b>871</b>	<b>1 527</b>	<b>2 120</b>	<b>4 985</b>	<b>5 461</b>
<b>Former USSR</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>553</b>	<b>611</b>	<b>689</b>	<b>943</b>	<b>1 488</b>	<b>2 834</b>	<b>6 058</b>	<b>3 893</b>
United States			400	400	527	1 257	2 445	5 301	9 561	16 689	27 331
Other Western Offshoots			400	400	400	753	2 339	4 947	7 538	13 364	20 082
<b>Total Western Offshoots</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>473</b>	<b>1 201</b>	<b>2 431</b>	<b>5 257</b>	<b>9 288</b>	<b>16 172</b>	<b>26 146</b>
Mexico			425	454	568	759	674	1 732	2 365	4 845	6 655
Other Latin America			410	430	505	623	705	1 461	2 593	4 459	5 588
<b>Total Latin America</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>416</b>	<b>437</b>	<b>529</b>	<b>665</b>	<b>698</b>	<b>1 511</b>	<b>2 554</b>	<b>4 531</b>	<b>5 795</b>
<b>Japan</b>	<b>400</b>	<b>425</b>	<b>500</b>	<b>520</b>	<b>570</b>	<b>669</b>	<b>737</b>	<b>1 387</b>	<b>1 926</b>	<b>11 439</b>	<b>20 413</b>
China	450	450	600	600	600	600	530	552	439	839	3 117
India	450	450	550	550	550	533	533	673	619	853	1 746
Other Asia	450	450	565	565	565	565	603	794	924	2 065	3 734
<b>Total Asia (excluding Japan)</b>	<b>450</b>	<b>450</b>	<b>572</b>	<b>575</b>	<b>571</b>	<b>575</b>	<b>543</b>	<b>640</b>	<b>635</b>	<b>1 231</b>	<b>2 936</b>
<b>Africa</b>	<b>425</b>	<b>416</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>418</b>	<b>444</b>	<b>585</b>	<b>852</b>	<b>1 365</b>	<b>1 368</b>
<b>World</b>	<b>444</b>	<b>435</b>	<b>565</b>	<b>593</b>	<b>615</b>	<b>667</b>	<b>867</b>	<b>1 510</b>	<b>2 114</b>	<b>4 104</b>	<b>5 709</b>

<http://dx.doi.org/10.1987/675115301353>



COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# CONCLUSION

- Au final, le gigantesque travail d'agrégation de données de Maddison couvre principalement la période 1500-2001, et en particulier sur la période 1820-2001.
- La qualité des données pre-1500 l'oblige à privilégier des proxys forts comme le taux d'urbanisation pour approcher le niveau de vie.
- Le travail de Maddison se poursuit grâce à certains de ses étudiants qui ont fondé en 2010 le *Maddison project* au sein de l'Université de Groningue aux Pays-Bas.
- En fonction des nouvelles données disponibles, les estimations de Maddison sont continuellement mises à jour.

