

## **Un siècle de croissance comparée de la productivité du travail en France, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis**

Gilbert Cette\*, Yusuf Kocoglu\*\* et Jacques Mairesse\*\*\*

### **Résumé**

*L'originalité de notre étude par rapport aux nombreuses autres analyses de comptabilité de la croissance économique et de la productivité est de comparer la France au Royaume-Uni et aux Etats Unis à la fois sur la très longue période : depuis 1890, et de façon plus précise sur les vingt cinq dernières années. C'est à dire sur un siècle où les Etats-Unis sont devenus la première puissance mondiale à la place du Royaume-Uni, et sur le dernier quart de siècle où la productivité a connu des évolutions contrastées dans les trois pays, en relation notamment avec le développement inégal des technologies de l'information et de la communication (TIC).*

*La croissance économique et les progrès de productivité ont été au total considérables au cours des cent vingt dernières années dans les trois pays, avec un rattrapage remarquable des Etats-unis par la France. La situation actuelle se traduit par un niveau de productivité globale des facteurs très proches dans les trois pays ; par une productivité du travail horaire légèrement supérieure en France mais assez nettement inférieure au Royaume-Uni en comparaison à celui des Etats Unis ; enfin une productivité par travailleur faiblement inférieure en France mais plus fortement au Royaume-Uni par rapport aux Etats-Unis. Ces niveaux de performances correspondent à des évolutions plus ou moins rapides dans les trois pays suivant les différentes périodes de l'analyse, liées à des contributions variables de l'intensification du capital, de la baisse tendancielle de la durée du travail, et des autres facteurs de croissance que recouvre la productivité globale des facteurs.*

**Codes JEL :** O47, O57, E22, J24, N10

**Mots clés :** Croissance, productivité, capital, TIC, PGF

\* : Banque de France et Université de la Méditerranée

\*\* : Université de la Méditerranée

\*\*\* : CREST

Les analyses présentées dans cette étude n'engagent que leurs auteurs et non les institutions qui les emploient.

## 1. Introduction

La productivité est un facteur fondamental de la richesse des nations. Presque toutes les études théoriques et empiriques cherchant à comprendre les très forts écarts de croissance économique et de niveaux de vie entre pays sont centrées sur l'explication des différences des niveaux et taux de croissance de la productivité. Ces études sont extrêmement nombreuses et la notre en est une de plus. Comme la plupart d'entre elles, elle se fonde simplement et directement sur le cadre d'analyse classique dit de comptabilité de la croissance (rappelé dans ses grandes lignes dans l'Encadré 2). Son originalité est dans la comparaison des résultats de productivité de la France à ceux du Royaume-Uni et à ceux des Etats-Unis, à la fois sur le très long terme, depuis 1890, et à moyen terme, sur les vingt-cinq dernières années. Elle porte ainsi sur un siècle où les Etats-Unis sont devenus la première puissance économique mondiale à la place du Royaume-Uni, et aussi de façon plus précise sur le dernier quart de siècle où la productivité a connu des évolutions contrastées dans les trois pays, en relation notamment avec le développement inégal des technologies de l'information et de la communication (TIC).

Nous avons essayé de tirer le meilleur parti des estimations des séries agrégées d'histoire économique, qui remontent au moins à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et existent dans les trois pays pour le PIB, l'emploi, la durée du travail et l'investissement en capital physique (voir les indications sur les études et sources des estimations utilisées dans l'Encadré 1). Pour les vingt-cinq dernières années nous avons utilisé les comptes nationaux disponibles. Il est clair que le degré d'incertitude et d'imprécision affectant beaucoup des estimations sur lesquelles notre comparaison de productivité s'appuie peut être très grand, pas seulement d'ailleurs pour les périodes les plus éloignées mais aussi dans une mesure loin d'être négligeable pour celles plus récentes. On peut néanmoins penser que les ordres de grandeur sont assez fiables et que les très fortes différences en niveaux comme en évolution entre les trois pays sont bien réelles. Une raison importante pour être confiant est la remarquable tradition statistique des trois pays. Une autre est le fait de limiter la comparaison à l'ensemble des économies des trois pays (lesquels ont par ailleurs gardé des frontières relativement stables sur toute la période d'étude). Compte tenu des difficultés particulières d'évaluation des stocks et services du capital physique, ainsi que des différences non négligeables de méthode d'évaluation, nous avons jugé préférable pour une meilleure comparabilité de (ré)-estimer les séries de capital des trois pays sur la base des séries d'investissements en retenant des taux de dépréciation constants, ainsi que des parts constantes des coûts d'usage du capital (voir Encadré 1). De la même façon, nous avons choisi d'adopter pour la France et le Royaume-Uni les mêmes estimations de prix hédoniques (relativement aux indices de prix du PIB) qu'aux Etats-Unis pour les matériels informatiques et de télécommunications et les logiciels.

En bref, nous considérons et comparons les niveaux et évolutions de trois notions de productivité : la productivité du travail en termes d'emplois et en termes d'heures de travail, et une productivité jointe du travail et du capital ou productivité globale des facteurs (PGF), et nous confrontons leurs évolutions sur des périodes choisies pour les trois pays.

On commence par commenter les évolutions sur la très longue période 1890-2004 (2.) avant de porter une attention particulière à au dernier quart de siècle, 1980-2004 (3.) et au rôle particulier qu'y a joué la diffusion des TIC.

## Encadré 1

**Sources des données mobilisées**

Les données mobilisées dans la présente étude articulent des indicateurs construits sur très longue période ou seulement, pour les TIC, sur les dernières décennies. Afin d'éviter les discontinuités, la méthode de rétropolation utilisée consiste, pour chaque indicateur, à appliquer sur la série portant sur la période la plus récente les taux de croissance des séries portant sur des périodes plus anciennes. Du fait de cette méthode de rétropolation, les niveaux des variables sur des périodes rétropolées peuvent différer de ceux servant à la rétropolation. Ces écarts sont généralement d'une ampleur réduite. Les données en volume (PIB, investissement et capital fixe) sont exprimées en monnaie nationale (euro pour la France) constante, basées sur l'année 2000. Pour les comparaisons de niveau de productivité, elles sont exprimées en dollar constant 1990, en mobilisant pour chacune des années des comparaisons en niveau les taux de change en parité de pouvoir d'achat implicites aux évaluations de PIB en dollar constant ppa 1990 fournies par Maddison (2003). Les bases mobilisées sont reprises des études de Maury et Pluyaud (2004) si <sup>a</sup>, Cahn et Saint-Guilhem (2006) si <sup>b</sup> et Kocoglu (2001) si <sup>c</sup>

*Concernant le PIB*

- France : Compte nationaux pour la période 1970-2004<sup>b</sup> ; Groningen Growth and Development Centre (GGDC)<sup>1</sup> pour la période 1950-1969<sup>a</sup>, Villa (1994)<sup>a</sup> pour la période antérieure ;
- Royaume-Uni : Comptes nationaux sur la période 1955-2004<sup>b</sup> ; GGDC et Feinstein (1976) pour la période antérieure<sup>a</sup> ;
- Etats-Unis : Comptes nationaux, BEA pour la période 1950-2004<sup>b</sup> et GGDC pour la période 1929-1949<sup>a</sup> ; Mitchell (1998)<sup>a</sup> pour la période antérieure ;

*Concernant l'Emploi*

- France : Comptes Nationaux pour la période 1960-2004<sup>b</sup> ; Villa (1994)<sup>a</sup> pour la période antérieure ;
- Royaume-Uni : Comptes nationaux pour la période 1960-2004<sup>b</sup> ; Feinstein (1976)<sup>a</sup> pour la période antérieure ;
- Etats-Unis : Comptes nationaux pour la période 1960-2004<sup>b</sup>, Mitchell (1998)<sup>a</sup> pour la période antérieure ;

*Concernant la durée du travail*

Pour les trois pays : OCDE pour la période 1970-2004 ; GGDC pour la période 1950-2004 ; Maddison (2001) pour les années 1870, 1913, 1950 ; interpolations linéaires sur les périodes 1890-1913, 1913-1950 ;

*Concernant l'investissement non TIC*

- France : Comptes nationaux sur la période 1993-2004, INSEE sur la période 1846-2002<sup>c</sup>, Levy-Leboyer (1978)<sup>c</sup> pour la période 1820-1845. La ventilation de la FBCF totale entre matériels et bâtiments est tirée des données de l'Insee pour la période 1845-2002 et de Villa (1994) pour la période 1820-1845 ;
- Royaume-Uni : Comptes nationaux pour la période 1965-2004<sup>b</sup> ; Maddison (1993)<sup>b</sup> pour la période antérieure ;
- Etats-Unis : Comptes nationaux pour la période 1929-2004<sup>b</sup> ; Maddison (1993)<sup>b</sup> pour la période antérieure ;

*Concernant l'investissement TIC*

- France : Comptes nationaux base 2000 sur la période 1978-2004 et base 1995 pour la période 1959-1977 ;
- Royaume-Uni : GGDC pour la période 1980-2004, et évolutions françaises sur la période 1959-1979 ;
- Etats-Unis : GGDC sur la période 1980-2004 et BEA sur l'économie marchande sur la période 1959-1979 ;

*Concernant le capital fixe*

Les séries de capital fixe sont construites en supposant un taux de déclassement annuel de 2,5 % pour le bâtiment, 10 % pour les équipements non TIC, 15 % pour les matériels de communication et 30 % pour les matériels informatiques et les logiciels. Des coefficients visant à prendre en compte les effets des dommages de guerre sont repris de Villa (1994)<sup>c</sup> et appliqués ;

*Concernant les prix des produits TIC*

Les indices de prix relatifs des TIC par rapport au prix de PIB sont, pour la France et le Royaume-Uni, ceux de la comptabilité nationale des Etats-Unis

<sup>1</sup> Version de juin 2005 téléchargeable à partir du site Internet <http://www.ggdc.net>.

## Encadré 2

**Le principe de la décomposition des effets de la PGF et de l'intensité capitalistique et de l'approche comptable de la croissance<sup>2</sup>**

La décomposition des effets de la PGF et de l'intensité capitalistique sur le niveau du PIB et l'approche comptable de la croissance ont été proposées notamment par Solow (1956, 1957). Les notations qui suivent concernent la décomposition en niveau ou en taux de croissance du PIB et de la productivité, mais pour simplifier le commentaire ne concerne que la décomposition de la croissance. Les possibilités de production sont supposées être représentables par une fonction de production globale avec un terme de productivité global des facteurs PGF (ou terme de progrès technique autonome). La production (ou output noté Y) peut s'écrire :

$$Y = \text{PGF} \cdot F(K_j, L_i)$$

où  $K_j$  et  $L_i$  représentent respectivement le volume du capital de type j et du travail de type i (ou inputs). En adoptant comme approximation de la fonction de production la fonction de Cobb-Douglas, linéaire en logarithme et en supposant, ce qui est le cas dans la présente étude, une homogénéité du facteur travail, on obtient la relation :

$$y = \text{pgf} + \sum_j \alpha_j \cdot k_j + \beta \cdot l \quad \text{soit en différences : } \Delta y = \Delta \text{pgf} + \sum_j \alpha_j \cdot \Delta k_j + \beta \cdot \Delta l$$

où  $y$ ,  $k_j$ ,  $l$  et  $\text{pgf}$  représentent les logarithmes du volume de l'output, du capital de type j, du travail et de la PGF, où  $\Delta$  indique une différence première (ou taux de variation annuel) et où  $\alpha_j$  et  $\beta$  sont les élasticités de l'output par rapport aux inputs  $K_j$  et  $L$ . Il est supposé en général que les rendements d'échelle sont unitaires (constants), ce qui s'écrit :  $\sum_j \alpha_j + \beta = 1$ .

Le taux de croissance de l'économie se décompose ainsi en une somme du taux de croissance de chacun des inputs pondérés par leur élasticité de production et du taux de croissance de la PGF (ou progrès technique). La comptabilité de la croissance peut être aussi présentée de façon strictement équivalente en termes de comptabilité de la productivité du travail en écrivant (sous l'hypothèse habituelle de rendements d'échelle constants) :

$$(y - l) = \text{pgf} + \sum_j \alpha_j \cdot (k_j - l) \quad \text{soit en différences : } (\Delta y - \Delta l) = \Delta \text{pgf} + \sum_j \alpha_j \cdot (\Delta k_j - \Delta l)$$

où  $\alpha_j \cdot (k_j - l)$  représente la contribution de l'intensité capitalistique en capital de type j à la productivité du travail.

La mise en œuvre de cette décomposition demande que l'on dispose d'évaluations de la production et de ses facteurs. Dans le cadre d'analyses macroéconomiques, celles-ci sont pour l'essentiel fournies par les comptes nationaux. Les sources mobilisées dans la présente étude sont détaillées en Encadré 1. Elle demande aussi que l'on connaisse les élasticités de la production par rapport aux facteurs. Outre l'hypothèse de rendements d'échelle constants, on admet très généralement que les facteurs de production sont rémunérés à leur productivité marginale (au moins de façon approximative sur moyenne-longue période), ce qui implique que les élasticités des facteurs puissent être estimées par les parts de leurs rémunérations (leurs coûts) dans le revenu total (ou coût total). Les coûts du travail (salaires et charges sociales liées) représentant environ les deux tiers du revenu, on suppose dans la présente évaluation que  $\sum_i \alpha_i = 0,3$  et donc  $\beta = 0,7$ .

Au total, la PGF est obtenue comme un « résidu » : elle mesure la contribution à la productivité du travail qui n'est pas imputable au volume des facteurs de production. De telles décompositions sont surtout descriptives. Sans permettre des explications causales, elles sont adaptées aux comparaisons et explications des écarts de niveau et de croissance de la productivité entre périodes et pays.

Dans la présente étude, on distingue dans le volume du facteur travail  $L$  le niveau de l'emploi,  $N$ , et la durée annuelle moyenne du travail  $H$ , avec l'égalité comptable  $L = N \cdot H$ . Les décompositions proposées de la productivité concernent alternativement la productivité par emploi ou la productivité par heure travaillée, et sont réalisées à partir des relations respectives (dans lesquelles la contribution de la PGF est identique) :

$$(y - n) = \text{pgf} + \sum_j \alpha_j \cdot (k_j - n) + (1 - \sum_j \alpha_j) \cdot h \quad \text{soit en différences : } (\Delta y - \Delta n) = \Delta \text{pgf} + \sum_j \alpha_j \cdot (\Delta k_j - \Delta n) + (1 - \sum_j \alpha_j) \cdot \Delta h$$

$$(y - l) = \text{pgf} + \sum_j \alpha_j \cdot (k_j - l) \quad \text{soit en différences : } (\Delta y - \Delta l) = \Delta \text{pgf} + \sum_j \alpha_j \cdot (\Delta k_j - \Delta l)$$

<sup>2</sup> Sur l'histoire de la comptabilité de la croissance et de l'évaluation de la PGF (ou « résidu ») voir Griliches (1996) ou Cette, Mairesse et Kocoglu (2005).

## 2. Evolutions longues

On commente successivement les évolutions sur l'ensemble de la période (2.1) puis par sous-périodes (2.2). Compte tenu du fait que les autres évaluations proposées dans la littérature portent sur des périodes très variables selon les études, une comparaison quelques autres sources est proposée au début de l'analyse par sous-périodes.

### 2.1. Evolutions sur l'ensemble de la période

Sur l'ensemble de la période 1890-2004 ici étudiée, la progression de la productivité du travail a été considérable dans les trois pays : le niveau de la productivité par emploi et par heure de travail a été multiplié par, respectivement, environ 10 et 20 en France, 5 et 9 au Royaume-Uni et 7 et 12 aux Etats-Unis (Tableau 1). Les écarts importants entre la progression de la productivité par emploi et de la productivité par heure de travail s'expliquent comptablement par la diminution de la durée annuelle moyenne du travail : sur la période, cette dernière a baissé d'environ 50 % en France (passant d'environ 3050 heures à 1520 heures) et d'environ 40 % au Royaume-Uni (2820 à 1670 heures) et aux Etats-Unis (2930 à 1820 heures). La France est, des trois pays, celui où les gains de productivité annuels moyens ont été les plus importants (2,1 % en moyenne par emploi et 2,7 % par heure) et le Royaume-Uni celui où ils ont été les plus faibles (1,5 % et 1,9 %), les Etats-Unis occupant la position intermédiaire (1,8 % et 2,2 %).

Tableau 1  
Niveaux et évolutions de la productivité sur la période 1890-2004

	Taux de croissance annuel moyen, en %, sur la période 1890-2004			Niveau, en % du niveau des Etats-Unis			
	France	Royaume-Uni	Etats-Unis	1890		2004	
				France	Royaume-Uni	France	Royaume-Uni
<b>Productivité du travail par emploi</b>	2,1	1,5	1,8	48,2	96,1	89,2	73,8
<b>Productivité du travail par heure</b>	2,7	1,9	2,2	45,9	99,9	107,1	80,8
<b>Productivité globale des facteurs</b>	2,1	1,2	1,7	51,6	161,6	103,1	101,4

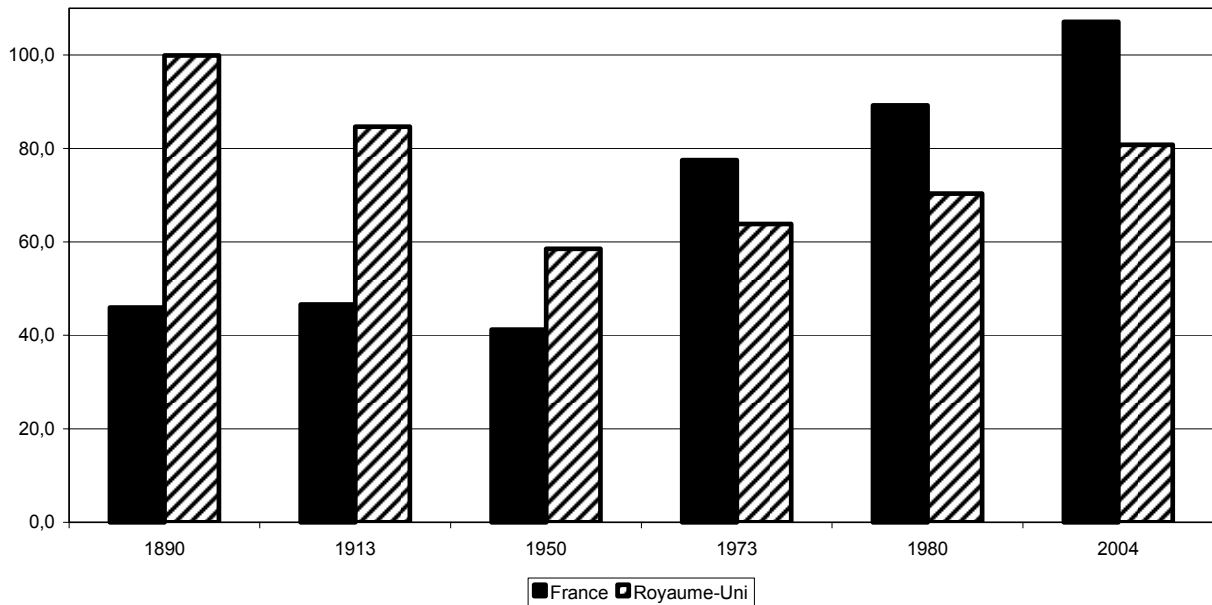
Source : Calculs des auteurs, Cf. encadré.

En 1890, le niveau de la productivité du travail, par emploi ou horaire, était, comparé au niveau des Etats-Unis, moitié moindre en France tandis qu'il était équivalent au Royaume-Uni (Tableau 1 et Graphiques 1 et 2)<sup>3</sup>. L'emploi agricole était alors très important en France, en pourcentage de l'emploi total, comparé aux deux autres pays. Compte tenu des évolutions de la productivité du travail sur la période, la hiérarchie des pays en termes de niveau de productivité du travail est très différente en 2004 de celle de 1890. En 2004, le niveau de la productivité du travail était, comparé au niveau des Etats-Unis, inférieur d'environ 25 % par emploi et 20 % par heure au Royaume-Uni tandis qu'il était inférieur d'environ 10 % par emploi mais supérieur de 7 % par heure en France. Bourlès et Cette (2005, 2006) ont montré que la bonne performance française sur la fin de la période en termes de productivité horaire comparée aux Etats-Unis s'explique en partie par des niveaux inférieurs de durée

<sup>3</sup> Sur des périodes anciennes, les niveaux de productivité diffèrent, pour la France et le Royaume-Uni, de ceux indiqués dans Cette (2004). Ces écarts ne changent pas les faits stylisés commentés. Leur ampleur est la plus forte pour la France en 1890 (environ 8 points). Ils s'expliquent par deux raisons : le souci d'une continuité des séries amène à retenir une méthode de rétopolation qui aboutit à des écarts entre les séries rétopolées et les données mobilisées pour la rétopolation (cf. Encadré 1), et les sources des données ne sont pas les mêmes (celle de la présente étude sont détaillées en Encadré 1, celles de Cette (2004) sont Maddison (1994, 2001)).

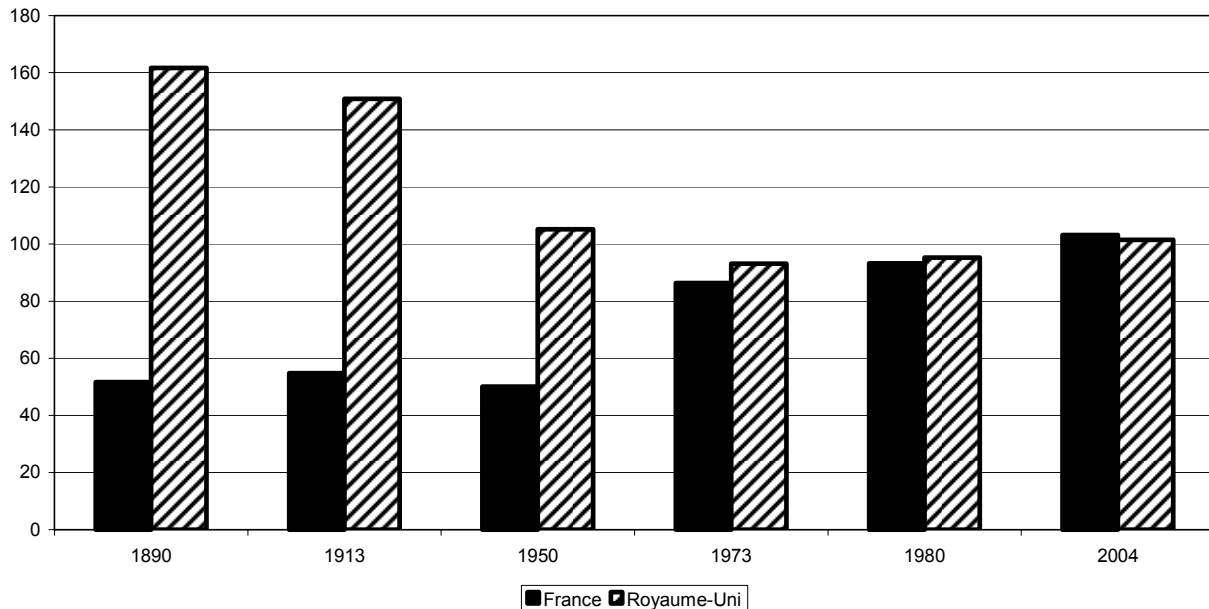
du travail et de taux d'emploi, les rendements de ces deux grandeurs étant fortement décroissants. Après correction des effets sur la productivité des écarts sur ces deux grandeurs, il apparaît que la productivité horaire du travail serait en 2004, en France, inférieure d'environ 5 % au niveau des Etats-Unis.

Graphique 1  
**Productivité horaire du travail en % du niveau des Etats-Unis**  
 Champ : ensemble de l'économie – ppa dollar 1990



Source : Calculs des auteurs. Cf. encadré.

Graphique 2  
**Productivité globale des facteurs en % du niveau des Etats-Unis**  
 Champ : ensemble de l'économie – ppa dollar 1990



Source : Calculs des auteurs. Cf. encadré.

La croissance de la productivité globale des facteurs (PGF) a été la principale source des gains de productivité horaire du travail sur l'ensemble de la période : environ 60 % au Royaume-Uni et 80 % dans les deux autres pays, la contribution complémentaire de l'intensification des techniques étant nettement inférieure (Tableau 1). Ainsi, les facteurs de progression de la PGF (entre autres l'élévation de la qualité de la main d'œuvre et les changements organisationnels) contribuent davantage, dans leur ensemble, aux gains de productivité observés sur la période que l'intensification des techniques. En 1890, comparé aux Etats-Unis, le niveau de la PGF était supérieur d'environ 60 % au Royaume-Uni et inférieur d'environ 50 % en France. Compte tenu d'une progression moyenne relativement ralentie au Royaume-Uni et rapide en France, le niveau de la PGF était dans les deux pays sensiblement équivalent en 2004 à celui des Etats-Unis.

## 2.2. Evolutions par sous-périodes

L'analyse des évolutions comparées de la productivité et de ses principaux déterminants en France, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis de 1890 à 2004 est proposée en décomposant cette longue période en cinq temps :

- De 1890, initialisation de nos données à 1913, juste avant la 1<sup>ère</sup> Guerre Mondiale ;
- De 1913 à 1950, ces quelques années après la fin de la 2<sup>ème</sup> Guerre Mondiale permettant d'intégrer l'effort de reconstruction et de redémarrage des économies et de réduire les effets les plus importants du conflit sur les capacités de production et les structures économiques ;
- De 1950 à 1973, veille du premier choc pétrolier ;
- De 1973 à 1980, période des deux chocs pétroliers ;
- De 1980-2004, cette période faisant l'objet d'une analyse plus détaillée par sous-périodes et s'efforçant de caractériser la contribution de la diffusion des TIC.

Les résultats de ces évaluations sont présentés dans le Tableau 2 et le Graphique 3 ci-dessous.

Peu d'analyses permettent une comparaison sur une aussi longue période entre plusieurs pays industrialisés. Les évaluations de la présente étude sont bien entendu très proches de celles de Maury et Pluyaud (2004) dont nous avons repris les données de base de volume du PIB et d'emploi pour la construction de l'indicateur de productivité par emploi pour chacun des trois pays. Elles sont cohérentes avec celles de Gordon (2003), Cette (2004) ou van Ark, Frankema et Duteweerd (2004) qui calculent des évolutions de la productivité du travail sur différentes sous-périodes à partir des évaluations de volume du PIB et d'emploi de Maddison (2001).

Concernant plus spécifiquement la France, l'évaluation de Dubois (1985), qui prolonge celle de Carré, Dubois et Malinvaud (1972), concerne la seule économie marchande, l'écart de champ avec notre analyse concernant l'ensemble de l'économie pouvant expliquer certaines différences. Selon Dubois (1985, Tableau 6 p. 14) la croissance de la productivité par emploi aurait été de 5,0 % sur la période 1951-1973 et 2,4 % sur la période 1973-1984. La contribution de la PGF à la croissance de la productivité par emploi aurait été, toujours selon Dubois (1985, Tableau 8, p. 21) de 1,4 % sur la sous-période 1896-1913, 1,4 % sur la sous-période 1913-1951, et 4,2 % sur la sous-période 1951-1973. Les écarts avec notre évaluation sont minimes et peuvent tout à fait tenir aux différences de champ et de méthodologie.

Concernant le Royaume-Uni, nos évaluations paraissent cohérentes avec celles de Crafts (2004a, b et c) qui aboutit cependant sur la période 1950-1973 à des gains de productivité horaire légèrement plus importants (d'environ 0,2 point par an) du fait d'une PGF plus dynamique.

Concernant enfin les Etats-Unis, Ferguson et Wascher (2004) proposent une telle décomposition de la croissance de la productivité horaire dans le secteur marchand non-agricole de l'économie américaine, avec une périodisation un peu différente de celle retenue ici. Les résultats en sont résumés dans le Tableau 3. Les écarts ne paraissent pas importants et peuvent également s'expliquer par la différence de champ et de méthodologie.

Tableau 2

**Evolutions sur longue période de la productivité du travail (en %) et contributions (en points),  
En France, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis**

Champ : Ensemble de l'économie

**A – France**

	<b>1890- 1913</b>	<b>1913- 1950</b>	<b>1950- 1973</b>	<b>1973- 1980</b>	<b>1980- 2004</b>
<b>PIB</b>	1,9	0,9	5,0	2,7	2,0
<b>Productivité par emploi [a]</b>	1,6	1,1	4,6	2,3	1,5
<b>Productivité horaire [b]</b>	1,9	1,9	5,1	3,1	2,3
<b>Contributions :</b>					
<b>Intensité capitalistique par emploi [c]</b>	0,4	0,1	0,7	1,1	0,7
<b>Intensité capitalistique par heure [d]</b>	0,5	0,4	0,8	1,4	1,0
<b>Durée du travail [e]</b>	-0,2	-0,6	-0,3	-0,6	-0,5
<b>Productivité globale des facteurs [f]</b>	1,4	1,6	4,3	1,7	1,3

**B – Royaume-Uni**

	<b>1890- 1913</b>	<b>1913- 1950</b>	<b>1950- 1973</b>	<b>1973- 1980</b>	<b>1980- 2004</b>
<b>PIB</b>	1,9	1,2	3,0	1,0	2,5
<b>Productivité par emploi [a]</b>	0,9	0,7	2,7	1,1	2,1
<b>Productivité horaire [b]</b>	1,2	1,5	2,7	2,3	2,3
<b>Contributions :</b>					
<b>Intensité capitalistique par emploi [c]</b>	0,2	0,2	1,3	1,2	1,0
<b>Intensité capitalistique par heure [d]</b>	0,3	0,5	1,8	1,6	1,1
<b>Durée du travail [e]</b>	-0,2	-0,6	-0,1	-0,8	-0,2
<b>Productivité globale des facteurs [f]</b>	0,9	1,1	1,4	0,7	1,2

**C – Etats-Unis**

	<b>1890- 1913</b>	<b>1913- 1950</b>	<b>1950- 1973</b>	<b>1973- 1980</b>	<b>1980- 2004</b>
<b>PIB</b>	4,1	3,2	4,0	2,5	3,1
<b>Productivité par emploi [a]</b>	1,6	1,9	2,2	0,3	1,7
<b>Productivité horaire [b]</b>	2,0	2,8	2,3	0,8	1,7
<b>Contributions :</b>					
<b>Intensité capitalistique par emploi [c]</b>	0,6	0,2	0,5	0,5	0,8
<b>Intensité capitalistique par heure [d]</b>	0,7	0,5	0,5	0,7	0,8
<b>Durée du travail [e]</b>	-0,2	-0,6	-0,1	-0,4	-0,1
<b>Productivité globale des facteurs [f]</b>	1,2	2,3	1,8	0,1	0,9

[f] = [a] – [c] – [e] = [b] – [d]

Sources et calculs : cf. Encadrés 1 et 2.

Tableau 3

**Décomposition de la croissance de la productivité horaire du travail aux Etats-Unis**

Champ : Secteur marchand non-agricole – En % par an

	<b>1890- 1917</b>	<b>1917- 1927</b>	<b>1927- 1948</b>	<b>1948- 1973</b>	<b>1973- 1995</b>	<b>1995- 2003</b>
<b>Productivité horaire [b]</b>	1,5	3,8	1,8	2,9	1,4	3,0
<b>Contributions :</b>						
<b>Intensité capitalistique [d]</b>	0,7	1,0	0,1	1,0	1,0	1,6
<b>PGF [f]</b>	0,8	2,8	1,7	1,9	0,4	1,4

On vérifie l'égalité comptable : [b] = [d] + [f].

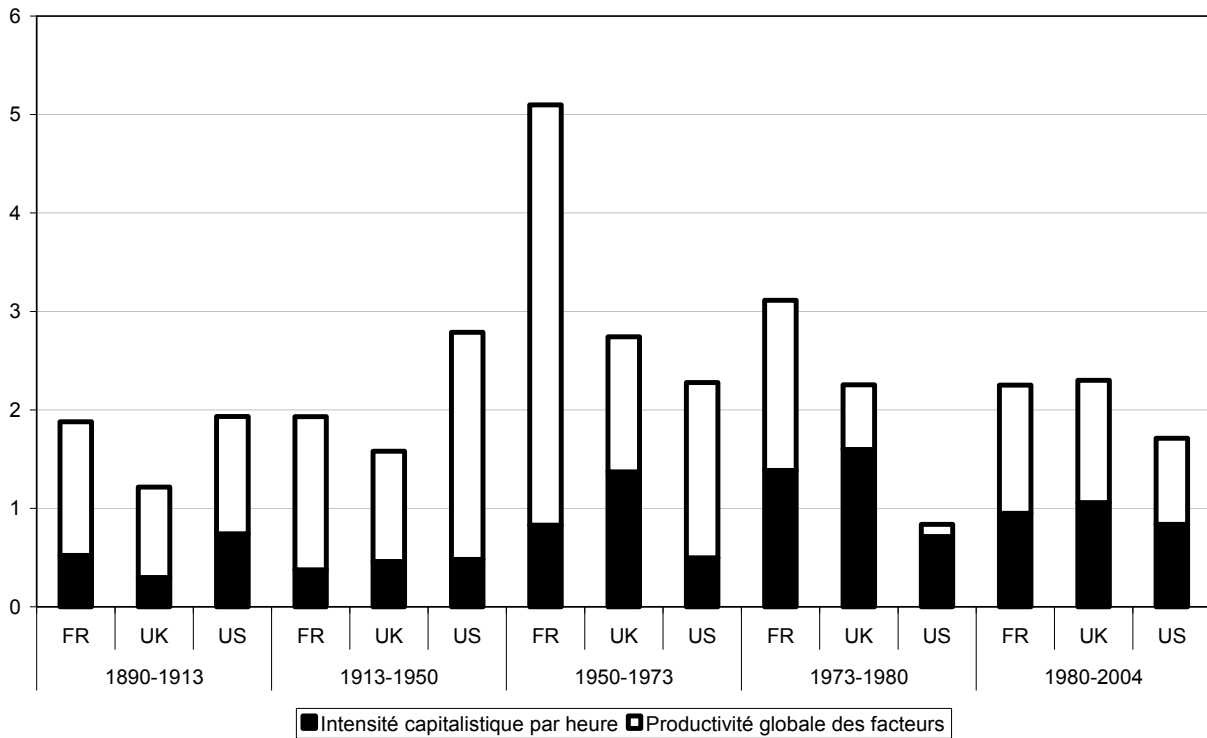
Source : Ferguson et Wascher (2004, p. 6).



Graphique 3

**Evolutions sur longue période de la productivité horaire du travail (en %) et contributions (en points), en France, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis**

Champ : Ensemble de l'économie



Sources et calculs : cf. Encadrés 1 et 2.

Si les deux sous périodes postérieures au premier choc pétrolier sont regroupées, on retrouve bien aux Etats-Unis pour la productivité horaire « la grande vague » commentée par Gordon (1999, 2003) : la productivité accélère après 1913 par rapport à la période antérieure, puis décélère après 1950 et à nouveau après 1973. Il est intéressant de remarquer que la PGF est la source de ce profil, la contribution de l'intensification des techniques de production demeurant presque complètement stabilisée. En termes de productivité par emploi, la « grande vague » apparaît mais la sous-période de plus forte croissance de la productivité n'est plus 1913-1950 mais, de peu cependant, 1950-1973. Dans les deux autres pays, une « grande vague » apparaît également, mais la sous-période de plus forte croissance de la productivité horaire du travail est 1950-1973 et non 1913-1950, ce profil étant plus accentué pour la France que le Royaume-Uni. Le retard de l'Europe sur les Etats-Unis que traduit le décalage de la « grande vague » est habituellement expliqué par divers facteurs, parmi lesquels une diffusion plus tardive de l'énergie électrique, une élévation également plus tardive de la qualité moyenne de la main d'œuvre (niveau d'éducation)<sup>4</sup> et un plus fort protectionnisme (cf. Gordon (2003) pour une revue de littérature). Comme aux Etats-Unis, la PGF est la principale source du profil de la productivité en Europe auquel contribue cependant également l'intensification des techniques de production au Royaume-Uni. Par ailleurs, une autre différence est à souligner entre les Etats-Unis et les deux autres pays : aux Etats-Unis, la croissance de la productivité horaire est nettement plus faible depuis 1973 qu'avant 1913 tandis qu'en France et au Royaume-Uni, elle demeure plus élevée en moyenne depuis 1973 qu'avant 1950.

Les évolutions de la productivité et celles des facteurs qui y contribuent diffèrent selon les sous-périodes :

<sup>4</sup> Voir à cet égard van Ark, Frankema et Duteweerd (2004).

- 
- De 1890 à 1913, la France et les Etats-Unis connaissent une évolution proche de la productivité par emploi (environ 1,6 % par an) et par heure de travail (environ 2 %), avec des contributions très proches de l'intensification des techniques de production (1/4 à 1/3) et de la PGF (2/3 à 3/4). La progression de la productivité est plus ralentie d'environ 3/4 point par an au Royaume-Uni, essentiellement du fait d'une moindre contribution de la PGF et plus marginalement d'une moindre intensification des techniques de production. En conséquence, le niveau de productivité horaire relativement au niveau des Etats-Unis demeure stabilisé pour la France à environ 45-50 % tandis que celui du Royaume-Uni baisse d'environ 100 % à 85 % ;
  - De 1913 à 1950, la progression de la productivité est nettement plus rapide aux Etats-Unis (par an, 1,9 % par emploi et 2,8 % par heure) qu'en France (1,1 % et 1,9 %) et surtout qu'au Royaume-Uni (0,7 % et 1,5 %). Différentes contributions de la PGF sont la seule source de ces écarts, la contribution de l'intensification des techniques de production étant identique dans les trois pays (0,1 % à 0,2 % pour la productivité par emploi et 0,4 % à 0,5 % pour la productivité horaire), et presque identique à celle de la sous-période précédente. En conséquence de ces évolutions, le niveau relatif (au niveau des Etats-Unis) de la productivité horaire du travail se dégrade de quelques points pour la France, qui passe en 1950 à environ 40 %, et fortement pour le Royaume-Uni qui passe à environ 60 % ;
  - De 1950 à 1973, la progression de la productivité est très rapide en France (par an, 4,6 % par emploi et 5,1 % par heure), soutenue au Royaume-Uni (2,7 % et 2,7 %) et plus ralentie aux Etats-Unis (2,2 % et 2,3 %). L'accélération de la PGF explique presque intégralement celle de la productivité en France, tandis que celle de l'intensification des techniques de production y contribue pour environ 50 % au Royaume-Uni. Aux Etats-Unis, la contribution de l'intensification des techniques demeure stabilisée. La France semble donc opérer un rattrapage rapide des niveaux de productivité des deux autres pays davantage par la PGF que via la diffusion de techniques de production plus intensives en capital. Les changements de structure économique contribuent également de façon importante aux écarts de gains de productivité entre les trois pays. C'est sur cette période principalement que la part de l'agriculture dans le PIB baisse fortement en France pour se rapprocher de celles des deux autres pays ici considérés. Card et Freeman (2002, p. 55) évaluent ainsi que, de 1960 à 1979, l'impact comptable sur la productivité du travail du changement de la part de l'emploi agricole serait chaque année d'environ 0,5 point en France contre 0,1 point au Royaume-Uni et aux Etats-Unis. En conséquence de ces évolutions, le niveau relatif (au niveau des Etats-Unis) de la productivité horaire du travail s'améliore nettement en France, qui passe en 1973 à environ 80 %, au dessus du Royaume-Uni dont la progression est plus faible et qui passe à environ 65 % ;
  - Sur la courte période 1973-1980 des deux chocs pétroliers, la productivité ralentit fortement dans les trois pays. Sa progression demeure la plus rapide en France (par an, 2,3 % par emploi et 3,1 % par heure), intermédiaire au Royaume-Uni (1,1 % et 2,2 %) et très faible aux Etats-Unis (0,3 % et 0,8 %). Cette et Bourles (2006) ont montré qu'une grande part (environ les 2/3) du ralentissement de la productivité aux Etats-Unis sur cette sous-période s'explique par une augmentation du taux d'emploi et une moindre baisse de la durée du travail, les rendements de ces deux grandeurs étant fortement décroissants. Au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, ce ralentissement s'explique par celui de la PGF, la contribution de l'intensification des techniques demeurant quasi inchangé par rapport à la sous-période précédente. En France, on observe même une accélération de l'intensification des techniques de production, le ralentissement de la PGF dépassant ainsi celui de la productivité. Pour autant, la France se caractérise à nouveau par les plus forts gains de PGF. En conséquence de ces évolutions, le niveau relatif (au niveau des Etats-Unis) de la productivité horaire du travail progresse vivement en France, pour passer en 1980 à environ 90 % et plus faiblement pour le Royaume-Uni qui passe à environ 70 % ;

- Enfin, sur la dernière sous-période 1980-2004, la productivité ralentit à nouveau en France tandis qu'elle accélère aux Etats-Unis et, pour la seule productivité par emploi, au Royaume-Uni, la croissance de la productivité horaire demeurant inchangée dans ce dernier pays. La hiérarchie entre pays des gains de productivité moyens dépend de l'indicateur retenu : par emploi, ils sont plus élevés au Royaume-Uni (2,1 % par an) suivi des Etats-Unis (1,7 %) puis de la France (1,5 %) tandis qu'en termes horaire, ils sont équivalents en France et au Royaume-Uni (2,3 %) et plus faible aux Etats-Unis (1,7 %). Le ralentissement de la productivité en France s'explique à la fois par celui de l'intensification des techniques et par celui de la PGF tandis que son accélération aux Etats-Unis s'explique symétriquement par celui de ces deux grandeurs. Au Royaume-Uni, la contribution de la PGF accélère tandis que celle de l'intensification des techniques ralentit. La France demeure encore le pays connaissant les plus forts gains de PGF, ce positionnement s'observant ainsi sur toute la période d'après seconde Guerre Mondiale. En conséquence de ces évolutions, le niveau relatif (au niveau des Etats-Unis) de la productivité horaire du travail progresse vivement en France, pour dépasser en 2004, à environ 105 %, celui des Etats-Unis et plus faiblement pour le Royaume-Uni qui passe à environ 80 %.

La sous-période 1980-2004 va maintenant faire l'objet d'une analyse plus détaillée.

### **3. Evolutions sur la période 1980-2004**

Cette partie commente de façon plus détaillée que précédemment les évolutions de la productivité sur le dernier quart de siècle (3.1.) puis les effets plus spécifiques de la diffusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur ces évolutions (3.2.).

#### **3.1. Evolutions de la productivité sur le dernier quart de siècle**

Les principaux enseignements sont les suivants (Tableau 4, Graphique 4) :

- Sur la sous-période 1980-1990, la France et le Royaume-Uni bénéficient d'un rythme de croissance de la productivité par emploi proche de 2 %, supérieur à celui de 1,4 % observé aux Etats-Unis où elle est cependant en forte accélération par rapport à la sous-période 1973-1980 (0,3 %). En termes horaires, la croissance de la productivité horaire est nettement plus élevée en France (2,8 %) qu'au Royaume-Uni (1,9 %) et aux Etats-Unis (1,3 %) où elle marque également une forte accélération par rapport à la sous-période précédente (0,8 %). La principale source de l'écart de croissance de la productivité par emploi entre les Etats-Unis et les deux autres pays sur cette sous-période vient d'une plus forte contribution de la PGF (1,7 % en moyenne annuelle contre 1,1 % au Royaume-Uni et 0,7 % aux Etats-Unis), la contribution de l'intensification des techniques de production étant très proche dans les trois pays (0,7 % à 0,9 %). Pour autant, par rapport à la sous-période (1973-1980) antérieure, la contribution de la PGF est demeurée stabilisée en France tandis qu'elle augmente sensiblement dans les autres pays, tout particulièrement aux-Etats-Unis ;
- Sur la sous période 1990-1995, le rythme de croissance de la productivité connaît des écarts importants entre les trois pays. Aux Etats-Unis, il reste identique à celui de la sous-période (1980-1990) antérieure, ainsi que les contributions de l'intensification des techniques de production et de la PGF. Au Royaume-Uni, la productivité accélère vivement, tant mesurée par l'indicateur par emploi (+1 point) que par heure travaillée (+1,3 point). Cette accélération résulte pour moitié environ d'une contribution plus forte de la PGF et pour l'autre moitié d'une contribution plus forte de l'intensification des techniques. Enfin, en France, la productivité ralentit fortement (-1 point environ tant par emploi que par heure travaillée). Ce ralentissement résulte presque intégralement de celui de la PGF (-0,8 point), et comporte sans doute une forte composante conjoncturelle, compte tenu de la baisse du rythme de croissance du PIB. La particularité française d'une PGF plus dynamique en France que dans les deux autres pays disparaît ainsi à partir du début de la décennie 1990 ;

Tableau 4  
 Evolutions sur la période 1980-2004 de la productivité du travail (en %) et contributions (en points)  
 En France, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis  
 Champ : Ensemble de l'économie

## A - France

	1980- 2004	1980- 1990	1990- 1995	1995- 2000	2000- 2004
<b>PIB</b>	2,0	3,3	1,2	2,8	1,6
<b>Productivité par emploi [a]</b>	1,5	2,0	1,2	1,2	1,0
<b>Productivité horaire [b]</b>	2,3	2,8	1,9	1,9	1,8
<b>Contributions :</b>					
<b>Intensité capitalistique par emploi [c], dont</b>	0,7	0,9	0,8	0,4	0,6
<i>Capital hors TIC par emploi</i>	0,4	0,6	0,6	0,0	0,3
<i>Capital TIC par emploi</i>	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3
<b>Intensité capitalistique par heure [d], dont</b>	1,0	1,1	1,0	0,6	0,8
<i>Capital hors TIC par heures</i>	0,7	0,9	0,8	0,2	0,5
<i>Capital TIC par heures</i>	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3
<b>Durée du travail [e]</b>	-0,5	-0,6	-0,4	-0,5	-0,6
<b>PGF [f]</b>	1,3	1,7	0,9	1,3	0,9

## B - Royaume-Uni

	1980- 2004	1980- 1990	1990- 1995	1995- 2000	2000- 2004
<b>PIB</b>	2,5	2,6	1,7	3,2	2,9
<b>Productivité par emploi [a]</b>	2,1	1,9	2,9	2,0	1,6
<b>Productivité horaire [b]</b>	2,3	1,9	3,3	2,4	2,1
<b>Contributions :</b>					
<b>Intensité capitalistique par emploi [c], dont</b>	1,0	0,8	1,4	1,1	0,7
<i>Capital hors TIC par emploi</i>	0,5	0,5	0,9	0,3	0,4
<i>Capital TIC par emploi</i>	0,5	0,3	0,5	0,8	0,3
<b>Intensité capitalistique par heure [d], dont</b>	1,1	0,8	1,5	1,2	0,9
<i>Capital hors TIC par heures</i>	0,6	0,5	1,0	0,4	0,5
<i>Capital TIC par heures</i>	0,5	0,3	0,5	0,9	0,3
<b>Durée du travail [e]</b>	-0,2	0,0	-0,3	-0,3	-0,4
<b>PGF [f]</b>	1,2	1,1	1,7	1,1	1,2

## C - Etats-Unis

	1980- 2004	1980- 1990	1990- 1995	1995- 2000	2000- 2004
<b>PIB</b>	3,1	3,3	2,5	4,1	2,3
<b>Productivité par emploi [a]</b>	1,7	1,4	1,4	2,2	1,9
<b>Productivité horaire [b]</b>	1,7	1,3	1,3	2,4	2,3
<b>Contributions :</b>					
<b>Intensité capitalistique par emploi [c], dont</b>	0,8	0,7	0,7	1,0	1,0
<i>Capital hors TIC par emploi</i>	0,3	0,2	0,2	0,2	0,5
<i>Capital TIC par emploi</i>	0,6	0,5	0,5	0,9	0,5
<b>Intensité capitalistique par heure [d], dont</b>	0,8	0,7	0,7	1,1	1,1
<i>Capital hors TIC par heures</i>	0,3	0,1	0,2	0,2	0,6
<i>Capital TIC par heures</i>	0,6	0,5	0,5	0,9	0,5
<b>Durée du travail [e]</b>	-0,1	0,1	0,1	-0,1	-0,3
<b>PGF [f]</b>	0,9	0,7	0,6	1,3	1,2

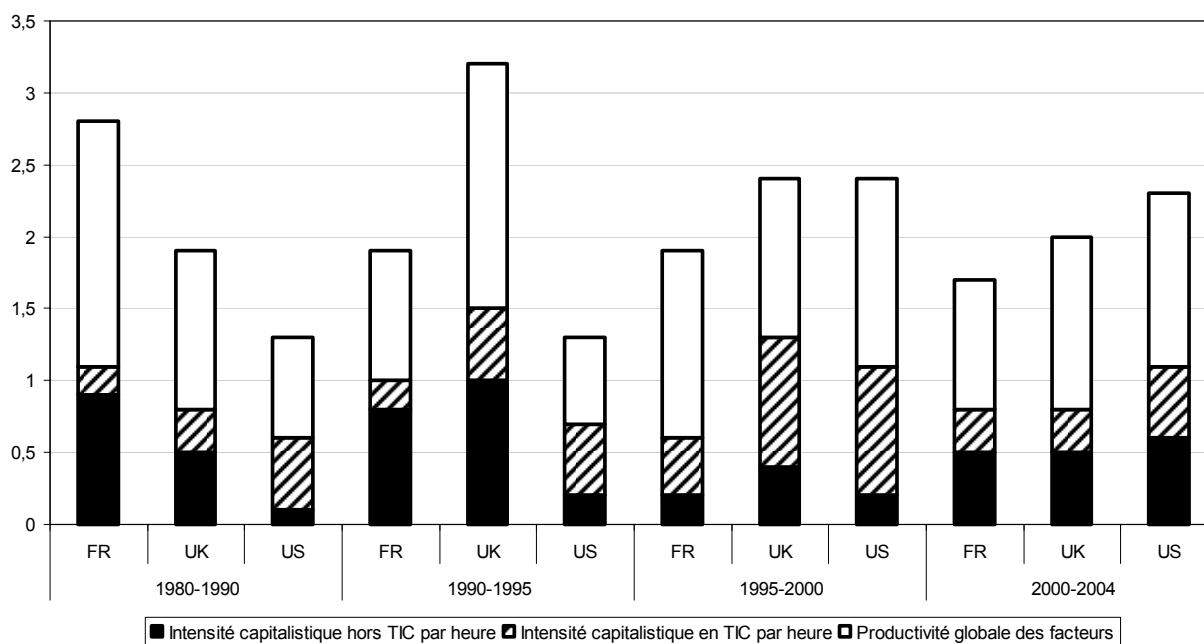
[f] = [a]-[c]-[e] = [b ]-[d]

Source et calculs : cf. Encadrés 1 et 2.

Graphique 4

**Evolutions sur la période 1980-2004 de la productivité horaire du travail (en %) et contributions (en points), en France, au Royaume-Uni et aux États-Unis**

Champ : Ensemble de l'économie



- La sous-période 1995-2000 se caractérise tout d'abord par une forte accélération du PIB dans les trois pays (environ 1,5 points). Cependant, la productivité connaît, par rapport à la première moitié des années 1990, des inflexions très différentes selon les pays. La productivité ralentit d'environ un point par an au Royaume-Uni, ce ralentissement s'expliquant pour les 2/3 par un ralentissement de la PGF et pour 1/3 par une moindre contribution de l'intensification des techniques de production. Elle continue à croître au même rythme que précédemment en France, cette stabilité recouvrant une accélération de la PGF, qui peut avoir un fort contenu conjoncturel, compensé par un ralentissement de la contribution de l'intensification des techniques, ce dernier pouvant trouver en partie sa source dans le déploiement de politiques dites « d'enrichissement de la croissance en emploi », en particulier la réduction du temps de travail et les allègements de charges ciblés sur les peu qualifiés (cf. Cette, 2004). Aux États-Unis, la productivité accélère d'environ un point, cette accélération s'expliquant pour les 2/3 par celle de la PGF et pour 1/3 par une augmentation de la contribution de l'intensification des techniques. Pour Gordon (2005), le fait que la productivité accélère aux États-Unis alors qu'elle ralentit en Europe tient à différents facteurs, parmi lesquels une plus forte présence des activités fortement utilisatrices de TIC, des politiques publiques qui faciliteraient le financement de l'entrepreneuriat ainsi qu'une meilleure synergie entre recherche publique, recherche privée et le financement de l'innovation ;
- Enfin, la sous-période 2000-2004 est marquée par un léger ralentissement (d'environ 1/4 de point) du rythme de la productivité dans les trois pays. Ce ralentissement a des origines variées : une moindre contribution de l'intensification des techniques au Royaume-Uni, de la PGF en France et de ces deux sources aux États-Unis.

### 3.2. La contribution des TIC à la croissance de la productivité

Des nombreux travaux (cf. Cette, Mairesse et Kocoglu, 2002 et 2005, pour une revue) ont analysé la question de la contribution des TIC à la croissance du PIB et de la productivité par emploi. Ces travaux concluent généralement à une contribution favorable et importante des TIC sur les deux dernières décennies. Cette contribution transite, dans les travaux de la comptabilité de la croissance, par deux types de canaux :

- Les effets de substitution associés à l'accumulation du capital en TIC (effets de *capital deepening*). La hausse de l'intensité capitalistique en capital TIC est à relier à l'amélioration continue et rapide des performances productives des investissements en TIC qui se traduit par une forte baisse de leur prix relatif par rapport aux autres biens d'investissement et au travail. Par exemple, aux Etats-Unis le prix des matériels informatiques a connu une baisse de 15 % par an en moyenne sur la période 1980-2004 alors que dans le même temps le prix de PIB a augmenté annuellement de 3 % ;
- Les gains de PGF liés en grande partie aux progrès réalisés dans les secteurs producteurs des TIC traduisant les améliorations technologiques mais également aux gains de productivités réalisés dans les secteurs utilisateurs via des effets d'externalités et de report (*spillover*).

Comme souligné par Cette, Mairesse et Kocoglu (2000, 2002) le poids accordé à ces deux types d'effet dans les analyses de comptabilité de la croissance est grandement dépendant des choix méthodologiques adoptés pour effectuer le partage volume-prix des séries d'investissement en valeur. Schématiquement, plus le partage volume-prix intègre les progrès de performances des TIC, via par exemple le recours aux méthodes hédoniques, plus la contribution aux gains de productivité de l'intensification des techniques de production apparaît important ce qui affaiblit celle de la PGF et inversement. Dans la présente analyse, par manque de données sectorielles, seul le premier effet sera explicité.

Nous commençons par présenter brièvement l'importance des investissements TIC dans les trois pays (a) puis l'évolution du prix des produits TIC (b) et enfin la contribution du capital TIC à la croissance de la productivité (c).

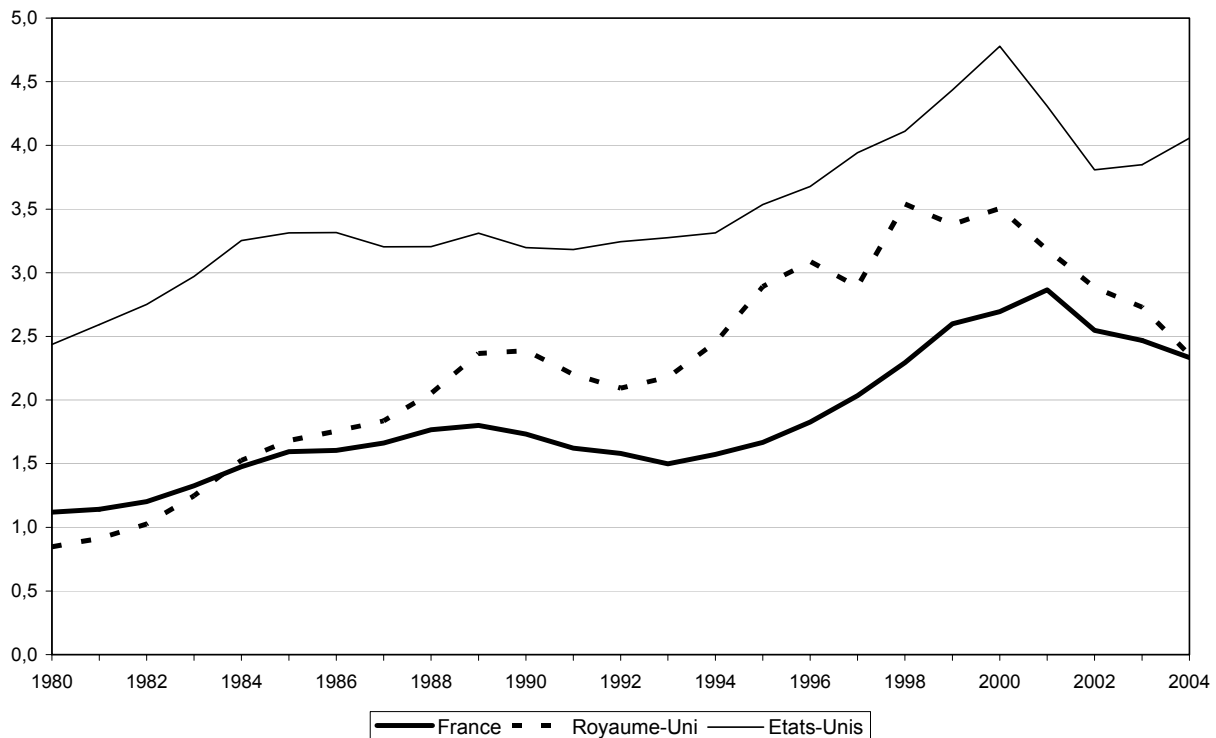
#### a) Les investissements en TIC

L'évaluation des dépenses d'investissement en TIC n'est pas sans poser quelques problèmes méthodologiques (cf. Cette, Mairesse et Kocoglu, 2000, pour une revue détaillée). Les principaux problèmes concernent la disponibilité et la fiabilité des séries sur période longue, la répartition entre investissements et consommations intermédiaires des dépenses en TIC et l'évaluation des dépenses pour la personnalisation des logiciels standards (*prepackaged*) et la réalisation de logiciels pour compte propre. Les réponses apportées par les compatibilités nationales diffèrent selon les pays et évoluent dans le temps. Par exemple, lors de la mise en place de la base 2000 et suivant les recommandations de l'OCDE sur l'harmonisation internationale des méthodes de calcul de la FBCF en logiciel, l'INSEE a modifié d'une part la répartition des dépenses en logiciels entre consommations intermédiaires et investissements et d'autre part la méthode d'estimation des dépenses en logiciels pour compte propre. Au final, le montant de l'investissement en logiciels pour l'année 1999 est passé de 11 milliards d'euros avec la base 1995 à 21 milliards avec la base 2000 soit une hausse de 90 %.

Le graphique 5 présente le taux d'investissement en TIC dans les trois pays étudiés. Plusieurs faits sont à souligner :

- En 2004 les investissements en TIC aux Etats-Unis représentent 4 % du PIB contre seulement 2,5 % en France et au Royaume-Uni ;
- Le taux d'investissement en TIC présente une évolution globalement proche dans les trois pays. Deux périodes d'accélération sensible apparaissent, 1980-1985 et 1995-2000, et deux périodes de stabilité voire de baisse, 1985-1994 et 2001-2004 ;
- L'éclatement de la "bulle Internet" en 2000-2001 a eu comme conséquence une baisse sensible du taux d'investissement en TIC dans les trois pays. Ainsi au Royaume-Uni, pays le plus fortement affecté, le taux d'investissement en TIC est passé de 3,5 % à 2,4 % entre 2000 et 2004. Alors que dès 2003, le taux d'investissement en TIC repartait à la hausse aux Etats-Unis, il poursuivait sa baisse en France et au Royaume-Uni. On peut voir cette baisse comme une correction d'une certaine suraccumulation en capital TIC à la fin des années 1990 nourrie en partie par l'euphorie sur les marchés financiers et les craintes associées au bug de l'an 2000.

Graphique 5  
**Taux d'investissement en TIC, en %**  
 Champ : ensemble de l'économie



Sources : cf. Encadré 1.

### b) L'évolution du prix des TIC

Comme signalé plus haut, l'une des principales difficultés et en conséquence incertitudes dans l'évaluation de la contribution des TIC à la croissance réside dans le partage volume-prix des dépenses d'investissements. Les comptabilités nationales adoptent progressivement des méthodes hédoniques pour rendre compte des progrès de performances rapides des produits TIC. Cependant, il existe de nombreuses hétérogénéités entre les différents pays dans la mobilisation de ces méthodes (cf. Cette, Mairesse et Kocoglu, 2000, 2002). Afin que la présente comparaison entre les trois pays ne soit pas affectée par une telle différence méthodologique, nous avons retenu comme indice de prix de chacun des trois produits TIC pour la France et le Royaume-Uni celui qui correspond à une même évolution du prix de ce produit relativement à celui du PIB retenu dans la comptabilité nationale des Etats-Unis. Cette méthode, utilisée notamment par Colechia et Shreyer (2001), suppose que l'évolution du prix de chacun des produits TIC est, à l'inflation générale près, la même dans les trois pays.

Le Tableau 5 résume l'évolution du prix des TIC par sous-périodes dans les trois pays. Ce prix est calculé comme une moyenne pondérée de l'évolution du prix des matériels informatiques, des matériels de communication et des logiciels. Ainsi, les écarts constatés entre les pays proviennent : (i) des écarts dans l'évolution du prix du PIB et (ii) de la structure dans chaque pays des investissements TIC entre les matériels informatiques, les matériels de communication et les logiciels. Sur la période 1980-2004, la baisse du prix des TIC a été très proche au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, de l'ordre de -6 % par an en moyenne. En France cette baisse de prix a été moins prononcée (-4 % par an en

moyenne) en raison principalement du poids plus faible des matériels informatiques<sup>5</sup> qui sont les produits TIC dont le prix connaît la plus forte baisse<sup>6</sup>. La période 1995-2000 se distingue avec les baisses de prix les plus rapides de la période.

**Tableau 5**

**Evolution annuelle moyenne du prix des TIC, sur la période 1980-2004 (en %)**

	1980-2004	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2004
<b>France</b>	-4,1	-6,3	-5,8	-6,7	-4,5
<b>Royaume-Uni</b>	-6,5	-3,8	-7,8	-10,6	-6,3
<b>Etats-Unis</b>	-6,0	-5,0	-6,3	-8,6	-4,9

Sources et Calculs: cf. encadré 1 et 2.

*c) La contribution des TIC à la croissance de la productivité*

La contribution des TIC à la croissance de la productivité du travail est détaillée dans le Tableau 4 et le Graphique 4. Les principaux enseignements sont les suivants :

- Sur l'ensemble de la période 1980-2004, la contribution des TIC à la croissance de la productivité par emploi est équivalente à celle des investissements hors TIC en France et au Royaume-Uni et même nettement supérieure aux Etats-Unis. A l'exception de la France, le même constat peut être fait pour la contribution des TIC à la croissance de la productivité horaire ;
- La contribution des TIC à la croissance annuelle moyenne de la productivité (par emploi ou horaire) a été comprise selon les sous-périodes entre 1/2 point et 1 point aux Etats-Unis, entre 1/4 point et 1 point au Royaume-Uni et enfin entre 1/4 et 1/2 point en France. Alors que le taux d'investissement en TIC est nettement plus faible au Royaume-Uni qu'aux Etats-Unis (cf. Graphique 5) la contribution des TIC à la croissance de la productivité est relativement proche dans les deux pays. Ce résultat s'explique par un taux de croissance du stock de capital par tête nettement plus rapide au Royaume-Uni qu'aux Etats-Unis (18 % par an en moyenne contre 14 %). La France associe quant à elle un taux d'investissement faible et une évolution du capital TIC par tête légèrement plus faible qu'aux Etats-Unis (13 % par an en moyenne) ;
- Dans les trois pays, la contribution des TIC a été la plus forte sur la période 1995-2000. Elle atteint environ 1 point aux Etats-Unis et au Royaume-Uni et environ 1/2 point en France. Dans le même temps la contribution des autres équipements et bâtiments a considérablement diminué en France et Royaume-Uni. La baisse plus rapide des prix sur cette période (cf. Tableau 5) semble avoir accéléré la substitution entre capital TIC et capital non TIC ;
- Enfin, après 2000, la baisse des investissements en TIC se répercute directement sur la contribution du capital TIC sur la croissance de la productivité. Cette effet est plus sensible au Royaume-Uni et aux Etats-Unis (environ -1/2 point) qu'en France (-0,1 point).

Les résultats présentés ici sont globalement conformes à ceux obtenus dans les comparaisons internationales les plus récentes comme ceux par exemple celles de Jorgenson et Kuong (2005), de l'OCDE (2003) ou de Van Ark et Piatkowski (2004), dont les résultats sont résumés dans le Tableau 6. Concernant la France, ils sont cohérents avec nos précédentes évaluations, Cf. Cette, Mairesse et Kocoglu (2005b). Concernant le Royaume-Uni, ils ne sont pas directement comparables aux récentes évaluations de Oulton et Srinivasan (2005) qui portent sur l'économie marchande, mais si leur profil paraît proche, les niveaux de la contribution des TIC paraissent plus faibles. En effet, selon ces

<sup>5</sup> Les matériels informatiques représentent, en moyenne sur la période 1980-2004, 25 % des investissements TIC en France contre 43 % au Royaume-Uni et 37% aux Etats-Unis.

<sup>6</sup> Aux Etats-Unis, sur la période 1980-2004, le prix des matériels informatiques aurait baissé de 15 % par an en moyenne contre une baisse d'environ 1 % pour les logiciels et les matériels de communication.



auteurs, l'intensification des techniques de production en TIC aurait contribué à la croissance annuelle moyenne de la productivité horaire du travail pour 0,7 point sur la période 1979-1990 et pour 1 point sur la période 1990-2000. Concernant les Etats-Unis, ils sont également très proches de ceux de Jorgenson, Ho et Stiroh (2006) qui aboutissent à une contribution à la croissance de la productivité horaire de l'intensification des techniques de production en TIC de 0,37 % et 0,78 % sur les sous périodes respectives 1973-1995 et 1995-2004.

Tableau 6

**Contribution annuelle moyenne des TIC à la croissance du PIB ou de la productivité du travail (en %)  
Résultats de quelques comparaisons internationales récentes**

	Jorgenson et Kuong (2005)*		OCDE (2003)*		Van Ark et Piatkowski (2004)**
	1989-1995	1995-2003	1990-1995	1995-2001	1995-2001
<b>France</b>	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3
<b>Royaume-Uni</b>	0,3	0,6	0,3	0,6	0,6
<b>Etats-Unis</b>	0,5	0,9	0,5	0,9	0,7

\* Contribution à la croissance du PIB, \*\* Contribution à la croissance de la productivité par emploi.

Comme nous l'avons souligné les comptes nationaux font face à de nombreux problèmes méthodologiques dans l'évaluation des dépenses d'investissement en produits TIC et dans le partage volume-prix de ces dépenses. Nous illustrons ces incertitudes à travers l'exemple de l'évaluation des dépenses d'investissement en logiciels. La mesure de ces dépenses pose plusieurs types de problèmes dont entre autres l'évaluation : (i) des logiciels intégrés dans les matériels, (ii) des dépenses pour adapter aux besoins de l'entreprise des logiciels standards et (iii) des dépenses engagées pour créer des logiciels propres à l'entreprise. Des différences méthodologiques peuvent conduire à des écarts de mesure des investissements en logiciels. Ainsi par exemple, alors que la part des investissements en logiciels dans le total des investissements TIC passe de 1980 à 2004 d'environ 16 % à 40 % au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, cette part diminue de 58 % à 50 % en France. L'interprétation économique de tels écarts semble difficile. Pour mesurer l'impact de ces incertitudes sur l'évaluation de la contribution du capital TIC à la croissance de la productivité, nous proposons une variante dans laquelle le ratio des dépenses en logiciels sur les dépenses en matériels informatiques est identique en France et au Royaume-Uni à celui observé aux Etats-Unis. Le tableau 7 résume les résultats de cette hypothèse.

Comme on pouvait s'y attendre, cette hypothèse affecte à la baisse (environ 0,1 point) la contribution des TIC à la croissance en France et à la hausse (+0,1 point environ) au Royaume-Uni. L'effet semble donc limité sur longue période. Le résultat remarquable est qu'avec cette hypothèse, la contribution des TIC à la croissance de la productivité serait sur la période 1995-2000 plus forte au Royaume-Uni qu'aux Etats-Unis. Il convient donc de garder à l'esprit que ces différences méthodologiques peuvent affecter plus ou moins sensiblement les conclusions des études concernant l'apport du capital TIC à la croissance.

Tableau 7

**Contribution annuelle moyenne des TIC à la croissance de la productivité par emploi (en %) :  
Variante sur le montant des investissements en logiciels.**

	1980-2004	1995-2000	2000-2004
<b>France</b>	0,2	0,3	0,2
<b>Royaume-Uni</b>	0,5	1,0	0,3
<b>Etats-Unis</b>	0,6	0,9	0,5

#### 4. Conclusion

Les résultats de notre étude, bien qu'extrêmement agrégés et globaux, sont néanmoins déjà fort riches et difficiles à synthétiser. Les traits qui apparaissent les plus saillants, sinon les plus originaux, méritent d'être résumés. La croissance économique et les progrès de productivité ont été au total considérables au cours des cent vingt dernières années dans les trois pays, avec un

rattrapage remarquable des Etats-unis par la France, et un retour à des performances assez peu éloignées de celles des Etats-Unis pour le Royaume-Uni, après une longue période de fort recul.

La situation actuelle se traduit par un niveau de productivité globale des facteurs très proche dans les trois pays ; par une productivité du travail horaire légèrement supérieure en France mais assez nettement inférieure au Royaume-Uni en comparaison à celui des Etats Unis ; enfin une productivité par travailleur faiblement inférieure en France mais plus fortement au Royaume-Uni par rapport aux Etats-Unis. Ces niveaux de performances correspondent à des évolutions plus ou moins fortement contrastées suivant les différentes périodes de l'analyse, liées à des contributions variables de l'intensification du capital, ainsi que de la baisse tendancielle de la durée du travail.

De 1890 à 2005, la baisse plus rapide de la durée du travail explique ainsi 25 % environ du différentiel de productivité par travailleur de la France et des Etats-Unis, et à peine 5 % de celui du Royaume-Uni et des Etats-Unis. De la même façon, sur cette même période, la moindre intensification du capital rend compte de 15 % du différentiel de productivité par travailleur de la France et des Etats-Unis, et de presque 25 % de celui du Royaume-Uni et des Etats-Unis. Les autres facteurs de croissance recouverts par le terme de productivité globale des facteurs jouent quant à eux pour 100 % du rattrapage par la France du niveau de productivité du travail des Etats-Unis, et pour 40 % du recul de la productivité du travail au Royaume-Uni relativement aux Etats-Unis. Ces autres facteurs de croissance (« à baisse de la durée du travail et intensification du capital égales ») rendraient ainsi compte d'un quasi-triplement de la productivité du travail en France par rapport au Royaume Uni, soit un écart de croissance moyen (sur 115 ans) de 1,0 % par an.

#### Référence bibliographiques citées dans le texte

- **B. van Ark et M. Piatkowski (2004)** : "Productivity, Innovation and ICT in Old and New Europe", Research Memorandum GD-69, Groningen Growth and Development Centre, mars 2004.
- **B. van Ark, E. Frankema and H. Duteweerd (2004)** : "Productivity and Employment Growth: An Empirical Review of Long and Medium Run Evidence", Research Memorandum GD-71, Groningen Growth and Development Centre, mai.
- **R. Bourlès et G. Cette (2005)** : « A comparison of Structural Productivity Levels in the Major Industrialised Countries », OECD Economic Studies, n° 41, 2005/2.
- **R. Bourlès et G. Cette (2006)** : "Les évolutions de la productivité "structurelle" du travail dans les principaux pays industrialisés", Bulletin de la Banque de France n° 150, juin.
- **C. Cahn et A. Saint-Guilhem (2006)** : « Potential Output Growth in Several Industrialised Countries : a Comparison », mimeo, April.
- **D. Card et R. B. Freeman (2002)** : « What have two decades of British Economic Reform Delivered ? », Working Paper 8801, NBER, February.
- **J. J. Carré, P. Dubois et E. Malinvaud (1972)** : *La croissance française. Un essai d'analyse économique causale de l'après guerre*, Seuil, Paris.
- **G. Cette (2004)** : "Diagnostic macroéconomique et lecture historique", in P. Artus et G. Cette "Productivité et Croissance", Rapport du CAE n° 48.
- **G. Cette, J. Mairesse et Y. Kocoglu (2000)** : « La mesure de l'investissement en technologies de l'information et de la communication : quelques considérations méthodologiques », Economie et Statistique, n° 339-340, 2000 – 9/10.
- **G. Cette, J. Mairesse et Y. Kocoglu (2002a)** : « Croissance économique et diffusion des TIC : le cas de la France sur longue période (1980-2000) », Revue Française d'Economie, Vol. XVI, n° 3, janvier.
- **G. Cette, J. Mairesse et Y. Kocoglu (2002b)** : « Diffusion of ICTs and Growth of the French Economy over the Long-term, 1980-2000 », International Productivity Monitor, Number Four, Spring.
- **G. Cette, J. Mairesse et Y. Kocoglu (2005a)** : "Effets de la diffusion des TIC sur la croissance potentielle et observée", L'Actualité économique, Revue d'analyse économique, volume 81, n° 1-2, mars-juin 2005.
- **G. Cette, J. Mairesse et Y. Kocoglu (2005b)** : "Un siècle de productivité en France", Bulletin de la Banque de France, n° 139, juillet.
- **A. Coleccchia and P. Schreyer (2001)** : « ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case? », OECD, DSTI/DOC(2001)7, 25 oct. ;
- **N. Crafts (2004a)** : "Steam as a General Purpose Technology: A Growth Accounting Perspective", The Economic Journal, vol. 114, April.

- 
- **N. Crafts (2004b)** : “Fifty Years of Economic Growth in Western Europe”, *World Economics*, vol. 5, n° 2, April-June.
  - **N. Crafts (2004c)** : « The World Economy In The 1990s : A Long Run Perspective », London School of Economics, Department of Economic History, Working Paper n° 87/04, December.
  - **P. Dubois (1985)** : "Rupture de croissance et progrès technique", *Economie et Statistique*, n° 181, p. 3-31.
  - **C. Feinstein (1976)** : *Statistical Tables of National Income, Expenditure and Output of the UK, 1855-1965*.
  - **R. W. Ferguson et W.L. Washer (2004)** : "Distinguished Lecture on Economics in Government: Lesson from Past Productivity Booms", *Journal of Economic Perspectives*, vol 18, n°2, printemps.
  - **R. Gordon (1999)** : " U.S. Economic Growth since 1970: One Big Wave?", *The American economic Review*, vol 89, n°2, p.123-128.
  - **R. Gordon (2003)** : "Deux siècles de croissance économique: l'Europe à la poursuite des Etats-Unis", *Revue de l'OFCE*, n° 84, janvier.
  - **R. Gordon (2005)** : "Pourquoi, pendant que la locomotive de la productivité se mettait en branle aux Etats-Unis, l'Europe est elle-restée en gare ?", *L'Actualité économique, Revue d'analyse économique*, volume 81, n° 1-2, mars-juin 2005.
  - **Z. Griliches (1996)** : " The discovery of the Residual : A Historical Note", *The Journal of Economic Literature*, vol XXXIV, p. 1324-1330.
  - **D. W Jorgenson, M. S Ho et K. J Stiroh (2006)** : "Potential Growth of the US Economy: Will the Productivity Resurgence Continue?", *Business Economy*, January.
  - **D. W Jorgenson et V. Kuong (2005)** : "Information Technology and the World Economy", *Scandinavian Journal of Economics*, vol 107, issue 4, décembre 2005.
  - **Y. Kocoglu (2001)** : "La productivité du capital productif fixe sur longue période : une analyse empirique sur la France", *Histoire Economie et Société*, n°1, p.65-85.
  - **M. Lévy-Leboyer (1978)** : "Capital investment and Economic Growth in France [1820-1913]", in *The Cambridge History of Europe*, Chapitre V, p.231-295.
  - **A. Maddison (1993)** : "Standardised Estimates of Fixed Capital Stock: A Six Country Comparison", *Essays on Innovation, Natural Resources and International Economy*, from *Innovazione e Matiere Prime*.
  - **A. Maddison (1994)** : *Dynamic Forces in Capitalist Development*, Oxford University Press.
  - **A. Maddison (2001)** : *L'économie mondiale : une perspective millénaire*, OCDE, Paris.
  - **A. Maddison (2003)** : *L'économie mondiale : Statistiques historiques*, OCDE, Paris.
  - **J Mairesse., G. Cette et Y. Kocoglu (2000)** : "Les Technologies de l'information et de la communication en France: diffusion et contribution à la croissance", *Economie et Statistique*, n° 339-340, 2000 – 9/10.
  - **T. Maury et B. Pluyaud (2004)** : "Les ruptures de tendance de la productivité par employé de quelques grands pays industrialisés", *Bulletin de la Banque de France* n°121, janvier.
  - **B. Mitchell (1998)** : *International Historical Statistics*, "The Americas, 1750-1993", 4th Edition, Stockton Press.
  - **B. Mitchell (1998)** : *International Historical Statistics*, "Europe, 1750-1993", 4th Edition, Stockton Press.
  - **OCDE (2003)** : *ICT and Economic Growth : Evidence from OECD Countries, Industries and Firms*, OECD 2003, Paris.
  - **N. Oulton et Sylaja Srinivasan (2005)** : « Productivity Growth in UK Industries, 1970-2000 : Structural Change and the Role of ICT », Bank of England, Working Paper n° 259.
  - **R. Solow (1956)** : " A contribution to the Theory of Growth", *Quarterly Journal of economics*, vol 70, p. 65-94.
  - **R. Solow (1957)** : "Technical Change and Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, vol 39, p. 312-320.
  - **M. P.Timmer, G. Ypma et B. van Ark (2003)** : "IT in the European Union: Driving Productivity Divergence?", *Research Memorandum GD-67*, Groningen Growth and Development Centre, octobre 2003.
  - **P. Villa (1994)** : *Un siècle de données macroéconomiques*, Insee Résultats, Série Economie générale, n°86-87.