

**Michel HUSSON**

**Productivité, emploi et structures de l'appareil productif.**

**Une comparaison internationale.**

Rapport pour le Commissariat Général du Plan (subvention n°16/1994)

Septembre 1996

## **Résumé**

Ce travail cherche à répondre à cette question: pourquoi les innovations technologiques et les transformations des processus de travail ne débouchent-elles pas sur les gains de productivité attendus ? Ce phénomène de déperdition admet une double dimension, à la fois de ralentissement temporel et d' « évaporation » structurelle, d'un niveau à l'autre de l'appareil productif.

Le ralentissement de la progression de la productivité du travail est un phénomène objectivement repérable, qui caractérise l'ensemble des secteurs et des économies nationales, à l'exception notable de l'industrie britannique.

L'analyse de la substitution capital-travail ne suffit pas à expliquer ce phénomène et permet surtout d'identifier les spécificités nationales et de relativiser la thèse du rattrapage. En élargissant le modèle de base à une approche « kaldorienne », on fait apparaître l'influence de la croissance d'un secteur donné sur ses gains de productivité.

L'analyse entrée-sortie permet ensuite de traiter le phénomène d'évaporation de la productivité. La tendance majeure est celle d'une « intermédiation » de l'économie qui explique le rapprochement des performances de l'industrie et des services, lorsque celles-ci sont mesurées à partir de la dépense totale de travail.

Si l'on combine alors les deux dimensions, temporelle et sectorielle, de cette approche de la productivité, on débouche sur une détermination complexe que l'on peut résumer en parlant du passage d'un mode d'accumulation à un autre. Durant les années d'expansion, productivité, accumulation et rentabilité se combinent positivement. Au cours de la dernière décennie, ces différents éléments sont toujours structurellement codéterminés, mais trouvent leur point d'équilibre à un niveau inférieur de performance économique: moindre croissance, moindres gains de productivité, moindre taux d'accumulation.

Divers indices, certes encore fragiles, suggèrent l'existence d'un progrès technique autonome latent et donc d'importants gains de productivité virtuels. Mais la mobilisation de ces potentialités se heurterait à une triple limite: insuffisance de l'accumulation, imbrication croissante entre industrie et services, inadéquation entre débouchés et offre productive. Bref, les paradoxes de la productivité proviendraient au fond d'une assimilation trop rapide entre performance technique et productivité sociale du travail.

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>PARTIE 1 - LE RALENTISSEMENT DE LA PRODUCTIVITE</b>	<b>5</b>
1. Les contours d'un problème économique	5
1.1. Les explications ad hoc	6
1.1.1. Un problème de mesure ?	6
1.1.2. Un effet de structure ?	7
1.2. Une mise en perspective	8
2. Un repérage de la productivité tendancielle	11
3. Productivité et substitution capital-travail	17
3.1. L'exception française	17
3.2. Le cas d'école allemand	19
3.3. Le boom britannique	22
4. La thèse du rattrapage	25
5. Productivité et croissance : une approche « kaldorienne »	29
5.1. Une double détermination de la productivité	29
5.2. L'introuvable détermination salariale	33
6. Le bouclage productivité-accumulation-profit	35
 <b>PARTIE 2 - L'EVAPORATION DE LA PRODUCTIVITE</b>	 <b>41</b>
1. Le travail intermédiaire	42
1.1. Indicateurs de productivité et travail intermédiaire	43
1.2. La prise en compte du travail indirect	46
2. La prise en compte des importations	50
2.1. Les modalités de la correction	53
2.2. Les effets de la correction	57
3. Les résultats de l'analyse entrée-sortie	58
3.1. La productivité par grandes sections	58
3.2. La productivité par grands secteurs	59
4. Sources et méthodes	60
4.1. Les sources et traitements statistiques	63
4.2. Eléments d'évaluation des données statistiques	65
Annexe 1. Nomenclature sectorielle	68
Annexe 2. Matrices $(I-A)^{-1}$ pour 1990	69
 <b>SYNTHESE ET CONCLUSION</b>	 <b>71</b>
1. Pour une détermination structurelle de la productivité	71
2. Une synthèse des résultats obtenus	76
 <b>BIBLIOGRAPHIE</b>	 <b>79</b>

## INTRODUCTION

### LE RALENTISSEMENT ET L'EVAPORATION

L'un des problèmes économiques majeurs de la période actuelle, celui des relations entre emploi et productivité, prend la forme d'un paradoxe. D'un côté, se développe un discours selon lequel les innovations technologiques (ainsi que les transformations des processus de travail) seraient à la racine de gains considérables, réels et potentiels, en termes de productivité du travail direct. D'un autre côté, les statistiques font état, non pas d'une accélération de la productivité moyenne du travail, mais au contraire d'un **ralentissement** qui touche à peu près toutes les économies, et concerne l'ensemble des secteurs. Cette conjoncture a été baptisée « paradoxe de Solow » depuis un article de 1987 où le prix Nobel d'économie soulignait que l'on voyait partout les effets de l'informatisation, sauf dans les statistiques de productivité<sup>1</sup>. Ce constat d'un ralentissement de la productivité n'est d'ailleurs pas nouveau: déjà en 1979, Denison considérait qu'il y avait là un mystère (Denison 1979). Mais le mystère s'est épaissi et a donc pris la forme d'un ralentissement de la productivité concomitant à l'émergence des nouvelles technologies et méthodes d'organisation du travail. Le paradoxe du ralentissement de la productivité se double d'un autre: alors qu'au niveau de l'atelier, on enregistre des gains de productivité considérables, ceux-ci ne se retrouvent pas non plus au niveau des statistiques de branche. On parlera **d'évaporation** de la productivité pour désigner cette déperdition, lorsque l'on passe de l'établissement à la branche (Husson 1994).

Il s'agit là des deux dimensions, l'une temporelle (le ralentissement), l'autre structurelle (l'évaporation) d'un même phénomène de déperdition apparente de productivité. Ce travail se propose d'examiner de manière conjointe ces deux dimensions, en utilisant pour chacune d'entre elles les techniques qui semblent les plus appropriées. La première partie cherche à éclairer la question du ralentissement de la productivité grâce à une approche à la fois sectorielle et comparative, portant sur les trois grands pays européens. La seconde partie mobilise les instruments de l'analyse entrée-sortie pour traiter de la question de l'évaporation de la productivité.

---

<sup>1</sup> « *You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics* », Solow (1987).

# **PREMIERE PARTIE**

## **LE RALENTISSEMENT DE LA PRODUCTIVITE**

« Dans tous les pays de l'OCDE, la croissance tendancielle de la productivité de la main-d'oeuvre s'est ralentie, souvent très fortement, aux alentours de 1983 par rapport au niveau atteint dans les années 60. » (Johnson 1995). Sur l'ensemble des pays de l'OCDE, la progression de la productivité du travail est ainsi de 4,4 % entre 1960 et 1973, et seulement de 1,6 % entre 1973 et 1992. Même si, dans la plupart des pays, la productivité continue à progresser plus rapidement dans le secteur manufacturier que dans les services, le même type de rupture peut être observé : avant 1973, la progression de la productivité du travail moyenne d'un groupe de 14 pays est de 5 % par an dans l'industrie manufacturière. Sur la période 1980-1990, elle n'est plus que de 3,1 %. Le ralentissement de la productivité est donc un phénomène largement répandu.

### **1. LES CONTOURS D'UN PROBLEME ECONOMIQUE**

Il faut d'emblée souligner que l'on pourrait, plutôt que de « paradoxe » parler d'énigme, tant les explications de ce ralentissement se heurtent à de nombreux obstacles. Comme le soulignent à juste titre Englander et Gurney (1994) dans une copieuse étude menée à l'OCDE : « le ralentissement de la productivité postérieur à 1973 étant maintenant vieux de vingt ans, les explications de la croissance à long terme de la productivité doivent aussi permettre de comprendre ce ralentissement ». Force est pourtant de constater que les résultats de cette étude sont formulés de manière assez dubitative. Passant en revue les différents facteurs considérés, les auteurs multiplient réserves et nuances.

Ainsi l'éducation intervient sur les niveaux de productivité mais avec « vraisemblablement des effets à long terme assez faible sur les taux de croissance ». L'investissement physique devrait jouer un rôle, mais « peu d'observations suggèrent l'existence d'importants effets externes ». On peut « s'interroger sur la fiabilité des analyses empiriques » qui font jouer un rôle central à l'infrastructure. La R&D a

d'importantes retombées mais « *son évolution au cours des deux dernières décennies ne permet pas d'expliquer le ralentissement de la productivité postérieur à 1973* ». Les effets salubres que le commerce et la concurrence exercent sur l'innovation « *constituent une explication attrayante* » mais, malheureusement, « *les résultats économétriques confirmant ces hypothèses sont limités* ». On peut soutenir « *l'opinion* » selon laquelle « *les ralentissements conjoncturels de l'activité* » peuvent avoir des effets à moyen terme, mais « *les éléments de preuve sont limités* ». Quant à la recherche de rentes, il est « *difficile de quantifier ces effets* » dont on sait seulement « *d'après des éléments d'information ponctuels* » qu'il s'agit de pratiques courantes. La tâche n'est donc pas aisée, puisque même les économistes de l'OCDE ont du mal à dégager une explication convaincante. Mais le problème est-il bien posé ?

### **1.1. Les explications ad hoc**

Nous évoquerons ici, de manière un peu arbitraire, les tentatives d'explication qui cherchent à rendre compte du phénomène sans modifier sur le fond la conception du cadre économique d'ensemble. Ces explications renvoient à des problèmes de mesure ou à des effets de structure.

#### **1.1.1. Un problème de mesure ?**

Le constat statistique est dépourvu de toute ambiguïté : la productivité apparente du travail a augmenté moins vite au cours de cette décennie que dans la décennie précédente, et encore moins que dans les années soixante. Face à un phénomène à peu près universel, la première question que l'on doit se poser est de savoir s'il ne s'agit pas d'un problème de mesure (Oliner & Sichel 1994). Avec un produit national où les services tiennent une part croissante, où l'immatérialité du produit est de plus en plus fréquente, le ralentissement de la productivité pourrait découler d'une sous-estimation systématique du « volume » de produit, en raison de conventions inadaptées ou au moins insuffisamment adaptatives.

Plusieurs spécialistes de la question ont travaillé sur ce sujet dans le cadre du *Technology Economy Programme* (OCDE 1991), et notamment l'un des grands spécialiste de cette question, Griliches (1994). Le problème de l'innovation et de la qualité quant à la mesure du produit, notamment dans les services, a donné lieu à une littérature touffue, dont la conclusion provisoire semble être qu'au-delà de ces difficultés évidentes, le ralentissement semble être une réalité ne se réduisant pas à un

problème de mesure. Ainsi, les récentes modifications de la mesure de la productivité aux Etats-Unis (Kunze *et alii* 1995, Cooper & Bernstein 1995) entraînent des bouleversements assez considérables des résultats enregistrés par l'industrie manufacturière, sans pour autant faire disparaître les ruptures enregistrées.

Un autre élément de réponse consiste à faire jouer un rôle spécifique à l'industrie. Il ne s'agit pas ici d'obéir à quelque *a priori* théorique que ce soit, mais seulement de se débarrasser jusqu'à un certain point du problème de la mesure. Le phénomène du ralentissement de la productivité ne disparaît pas, même dans les branches où la définition d'un volume semble la moins entachée de relativisme. Une tonne d'acier ou un véhicule sont des unités qui ne sont certes pas fixes mais moins mouvantes que par exemple le concept d' « ordinateur » qui évolue trop vite, ou que celui de volume d'activité de conseil qui est encore plus résistant à la quantification.

### 1.1.2. Un effet de structure ?

La définition du volume d'activité dans les secteurs de services demeure un énorme chantier théorique (Delaunay & Gadrey 1987) qui rend difficile, par extension, la mesure de l'évolution de la demande finale (Inman 1985, Wieczorek 1995). La partition industrie-services que suggère cette remarque renvoie à une référence classique, le modèle de Baumol (1985) qui caractérise le secteur des services par des taux de productivité inférieurs. Une première ligne d'analyse consisterait alors à rendre compte du ralentissement global de la productivité du travail par un effet de structure. En passant de l'industrie aux services, l'emploi serait progressivement associé à des potentiels de productivité inférieurs. Et les modifications des structures d'emploi sont effectivement de grande ampleur (Castells et Aoyama 1994). Dans le même temps, on constate une augmentation rapide de la part des personnes fortement qualifiées dans l'emploi. Celle-ci s'explique à la fois par les déplacements de la demande domestique et par l'augmentation de l'offre de diplômés et la baisse de leurs salaires relatifs (Goux et Maurin 1995). Ce mouvement n'est d'ailleurs pas incompatible avec une progression absolue des emplois à bas salaires peu qualifiés et donc *a priori* associés à de faibles niveaux de productivité (Rosenthal 1995). Mais on considère en général que cette ligne d'explication n'épuise pas le phénomène à observer, ce qui est facile à concevoir dans la mesure où le ralentissement de la productivité s'observe également dans l'industrie manufacturière. Une décomposition simple permet de s'en assurer aisément (Artus 1995) et d'abandonner ici ce type d'explication qui ne saurait rendre compte d'un phénomène qu'il s'agit d'abord de situer dans un cadre de longue période.

## 1.2. Une mise en perspective

L'idée même de ralentissement de la productivité du travail <sup>1</sup> soulève en effet un problème de périodisation : quelle est la période de référence, quelle est la période étudiée ? S'agissant de comparaison internationale, il convient d'harmoniser autant que faire se peut le découpage temporel retenu. Ces questions sont cependant assez simples à trancher, tant l'évidence empirique s'impose, comme on essaiera de le montrer rétroactivement, puisqu'un tel choix est le produit d'aller-retour entre l'examen des données et les schémas d'interprétation. On a donc choisi de distinguer trois phases à l'intérieur du tiers de siècle (1960-1993) sur lequel porte la réflexion.

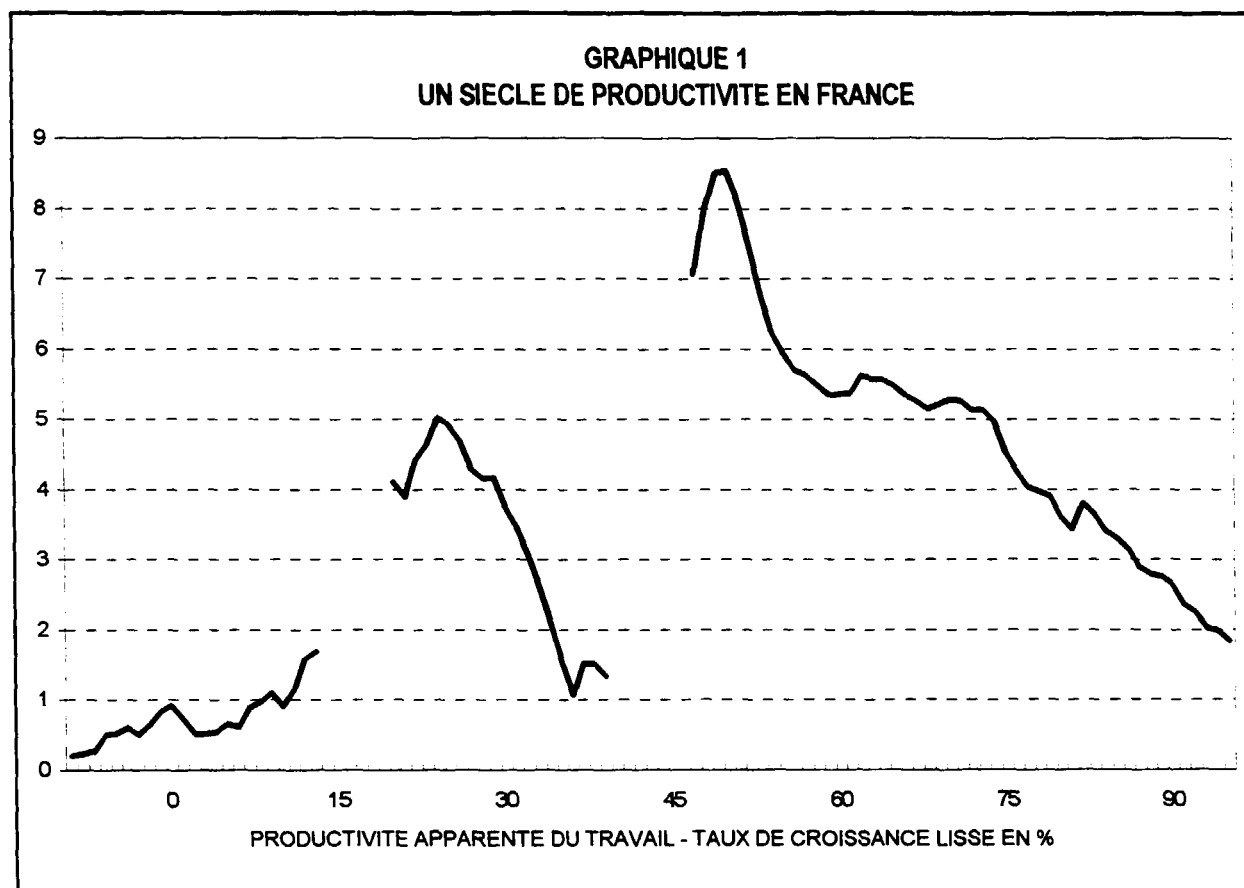
- La **phase I** est celle des années d'expansion, qui court **de 1960 à 1974** et s'interrompt plus ou moins brutalement avec la première récession généralisée de 1975-1976. Ce sera donc la période de référence, celle par rapport à laquelle s'apprécie le ralentissement de la productivité, et il est aisé de vérifier que cette phase est caractérisée par une croissance rapide de la productivité, même si cette caractéristique est inégalement marquée dans les trois pays.
- La **phase II** qui va **de 1974 à 1980** et s'intercale entre les deux récessions généralisées de 1974-75 et 1980-82 est à bien des égards une phase de transition entre deux modes de croissance relativement stabilisés. Elle est caractérisée par un rythme de progression de la productivité intermédiaires, orientés à la baisse.
- La **phase III** correspond à la période courante, dominée par des régulations néo-libérales. Sa délimitation exacte est évidemment relativement arbitraire, en raison notamment de la plus forte cyclicité qui la caractérise. Comme les dernières données sectorielles disponibles portent sur l'année 1993, qui est par ailleurs une année de très forte récession, on a donc choisi de faire démarrer cette dernière phase en 1980 qui est un point bas du cycle, de manière à ne pas forcer le trait. Cette phase est caractérisée par un rythme de progression de la productivité particulièrement médiocre en ce qui concerne la productivité du travail, à l'exception du Royaume-Uni qui profite d'un boom de la productivité dans l'industrie.

Mais il convient auparavant d'inscrire dans une perspective plus longue les résultats enregistrés sur ce dernier siècle, et on utilisera pour ce faire le très riche travail de Villa (1994) qui permet de disposer de données historiques solides. Le graphique 1 ci-

---

<sup>1</sup> Dans l'ensemble de ce texte, la productivité « tout court » renvoie, sauf mention contraire, à la productivité apparente du travail par tête.

dessous fait apparaître deux résultats essentiels. Le premier est l'alternance de développement de la productivité et de ralentissement qui correspondent aux « grands cycles de la conjoncture » (Kondratieff 1992), aux « phases du développement capitaliste » (Maddison 1982) ou, pour reprendre la terminologie néo-marxiste, aux « ondes longues » (Mandel 1995). Une première vague commence il y a tout juste un siècle avec la « Grande Dépression » qui s'achève en 1895 et se prolonge jusqu'au milieu des années trente (l'immédiat après-guerre prolonge l'expansion de la « Belle Epoque »). Elle est suivie d'une phase récessive de ralentissement de la productivité.



La Seconde Guerre Mondiale représente, du point de vue qui nous occupe ici, une rupture sans précédent historique. Durant la période de reconstruction de l'immédiat après-guerre, la productivité atteint des sommets correspondant évidemment au degré de destruction de l'appareil productif. La progression de la productivité ne se maintient pas à ces sommets records, mais se stabilise néanmoins à un niveau sans précédent, de plus de 5 % par an. Ces « Trente Glorieuses » (1946-1974) représentent un bond en avant prodigieux, puisque la productivité (horaire) est multipliée par 4,7 alors qu'elle avait seulement doublé entre 1896 et 1939 ! Les vingt dernières années marquent un



nouveau ralentissement quasiment tendanciel<sup>2</sup> qui représente au fond un « retour à la normale ». C'est le second constat qu'il convient de souligner, et il est frappant d'observer que la progression de la productivité horaire entre 1976 et 1995 est de 2,6 % alors que la moyenne des cent dernières années est de 2,7 %<sup>3</sup>.

La distinction entre *productivité horaire* et *productivité par tête* peut être rappelée ici pour mémoire. La première grandeur rapporte le produit au nombre d'heures de travail correspondant, la seconde aux effectifs employés. On ne devrait utiliser que la productivité horaire qui correspond à une mesure plus précise de la dépense (*input*) de travail, parce qu'elle n'est pas tributaire des variations de la durée du travail. Les différences cumulées entre les deux grandeurs sont évidemment considérables. Entre 1896 et 1995, la productivité horaire a été multipliée par 13,4 et la productivité par tête par 7,5 ; la différence s'explique par une réduction de près de la moitié (44 %) de la durée du travail. Sur la période étudiée (1960-1993), ces coefficients d'expansion sont respectivement de 3,3 et 2,7. Ils se rapprochent, dans la mesure où la durée du travail a baissé de 20 %, mais il vaudrait mieux utiliser une mesure de productivité horaire. Si on ne le fait pas dans ce qui suit, c'est essentiellement pour des raisons de disponibilité de l'information sur la durée du travail, notamment au niveau sectoriel. Cette contrainte s'explique par un relatif manque d'intérêt des économistes-statisticiens pour cette grandeur souvent considérée comme ne relevant pas du champ de l'économie, mais aussi par des difficultés méthodologiques particulières tenant à certains statuts de travail (non salarié, à temps partiel, etc.). L'hypothèse que l'on est obligé de faire n'est heureusement pas que la réduction du temps de travail n'existe pas mais que ses effets sont relativement du second ordre selon les points de vue comparatifs utilisés ici. Elle doit être suffisamment neutre d'un point de vue sectoriel et international<sup>4</sup>. En évolution, la productivité par tête va exagérer un mouvement de ralentissement si celui-ci s'accompagne d'une réduction particulièrement rapide de la durée du travail.

Pour l'instant, on peut laisser de côté cette discussion sur la productivité pour aborder un dernier élément de présentation, qui porte sur la partition sectorielle retenue. Dans toute une partie de ce travail, nous utiliserons une partition très globale qui, à côté de l'ensemble de l'économie, distingue deux grands secteurs. Le premier est celui de

---

<sup>2</sup> Le graphique 1, qui utilise un lissage exponentiel de la productivité, exagère cependant ce trait en gommant les fluctuations cycliques très marquées des dernières années.

<sup>3</sup> Respectivement 1,9 % et 2,1 % pour la productivité par tête, ce qui veut dire que la réduction de la durée du travail dépasse de très peu la moyenne séculaire : 0,64 % entre 1976 et 1995, au lieu de 0,58 % sur l'ensemble du siècle !

<sup>4</sup> C'est ce qu'on a déjà eu l'occasion de vérifier dans de précédents travaux, d'un pays à l'autre (Husson 1993) ou d'un secteur à l'autre (Husson 1994).

l'industrie manufacturière (« *industrie* » ou *secteur 1*)<sup>5</sup> ; le second secteur retenu (« *hors industrie* » ou *secteur 2*) regroupe le reste de l'économie dont on a retiré l'agriculture.

**Tableau 1**  
**Croissance de la productivité du travail**

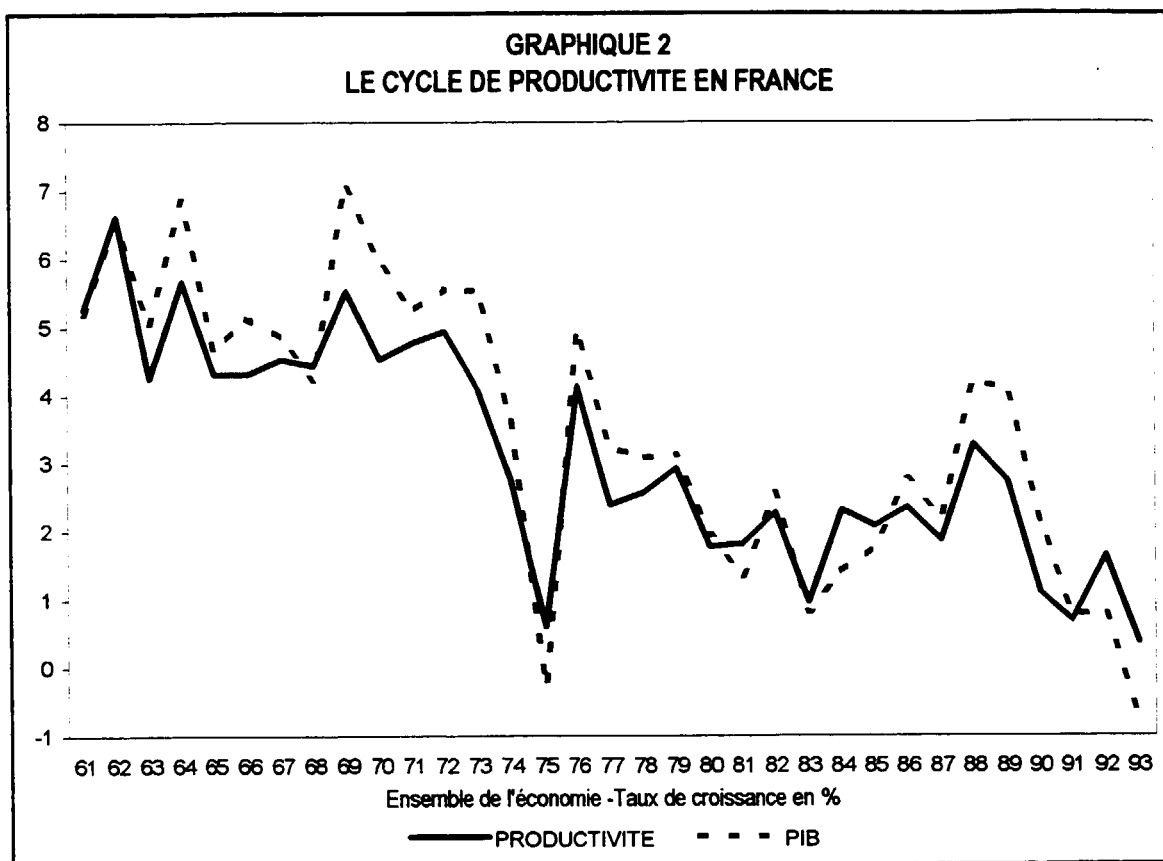
	FRANCE			ALLEMAGNE			ROYAUME-UNI		
	60-74	74-80	80-93	60-74	74-80	80-93	60-74	74-80	80-93
Ensemble	4,7	2,4	1,8	3,9	2,4	1,6	2,5	0,9	2,0
Industrie	6,3	3,4	2,4	4,5	2,6	1,3	3,4	0,1	4,5
Hors industrie	3,2	1,5	1,3	2,7	1,8	1,5	1,9	1,1	1,0

Ce second ensemble est évidemment hétéroclite, puisqu'il contient des services de type industriel, des services de type relationnel, et le secteur non marchand. Cette grande partition est donc forcément arbitraire et devra être complétée d'une décomposition sectorielle plus fine. Elle se justifie plutôt du côté de la relative homogénéité du secteur manufacturier, et de la nécessité de tester l'idée assez évidente selon laquelle le ralentissement de la productivité serait en partie le résultat d'un recul du poids de l'industrie dans l'ensemble de l'économie. Or, cette partition simpliste permet de faire apparaître un résultat d'importance : le ralentissement de la productivité touche autant, sinon plus, le secteur manufacturier que le reste de l'économie. Pour étayer cette proposition, il suffit de se reporter au tableau 1 ci-dessus.

## 2. UN REPERAGE DE LA PRODUCTIVITE TENDANCIELLE

Pour ne pas s'en tenir à cette statistique descriptive et procéder de manière un peu plus formalisée, on utilisera une modélisation simple de la demande d'emploi, qui est en réalité une équation de productivité. Celle-ci n'intègre que deux idées. La première est celle d'un **cycle de productivité** qui décrit comment l'emploi ne s'ajuste qu'avec retard aux variations de la production. L'évolution de la productivité intègre donc une forte composante conjoncturelle qui reproduit, en les lissant, les fluctuations du produit. Le graphique 2 propose une illustration de ce principe dans le cas français, pour l'ensemble de l'économie.

<sup>5</sup> Ce secteur inclut ici les IAA (Industries agricoles et alimentaires) que seul l'appareil statistique français « sort » du reste de l'industrie manufacturière, notamment dans les enquêtes d'entreprise.



Le cycle de productivité est modélisé (voir encadré 1) en supposant que l'emploi effectif s'adapte avec retard à un « emploi désiré » défini en fonction de la demande courante et de la productivité tendancielle<sup>6</sup>. La proportion de l'ajustement réalisé en une seule période s'appelle vitesse d'ajustement, qui est comprise entre zéro et un, et est d'autant plus élevée que l'ajustement est rapide. La seconde hypothèse couramment introduite consiste à dire que cette productivité de référence progresse à moyen terme à un rythme constant.

L'examen de ce modèle de base appelle un certain nombre de remarques qui tourne autour de la distinction entre simulation et explication. L'examen du graphique 2 montre à l'évidence qu'un tel modèle n'est pas adapté. Son hypothèse de base - une productivité progressant à taux constant - est en contradiction flagrante avec la tendance au ralentissement de la productivité. Et pourtant, c'est l'équation de base pour l'équation de la productivité et donc de l'emploi dans les principaux modèles macroéconomiques français. Le problème du ralentissement de la productivité est traité selon deux procédés.

<sup>6</sup> On parle aussi, pour cette raison, de « productivité-cible ». Voir notamment Maurel (1990).

## Encadré 1

### Modélisation du cycle de productivité

La modélisation du cycle de productivité peut être formalisée comme suit :

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad n &= a n^* + (1-a) n_{-1} \\ \text{(b)} \quad n^* &= q - \Pi^* \\ \text{(c)} \quad \Pi^* &= b T + c \end{aligned}$$

Les trois relations ci-dessus (où toutes les grandeurs, sauf le temps, sont exprimées en logarithme) peuvent être ensuite condensées en une seule qui constitue l'équation économétrique à estimer :

$$n = a q + (1-a) n_{-1} - a b T - a c$$

avec	$n$	Effectif employé
	$n_{-1}$	Effectif employé l'année précédente
	$n^*$	Effectif désiré
	$\Pi^*$	Productivité tendancielle
	$q$	Produit ou valeur ajoutée
	$T$	Temps

Dans le modèle *Amadeus* de l'INSEE (Eyssartier et Ponty 1993), on distingue deux sous-périodes, avant et après 1980, de telle sorte qu'on introduit une rupture dans l'évolution tendancielle de la productivité dont la progression est supposée constante, mais à des rythmes différents, sur chacune des sous-périodes.

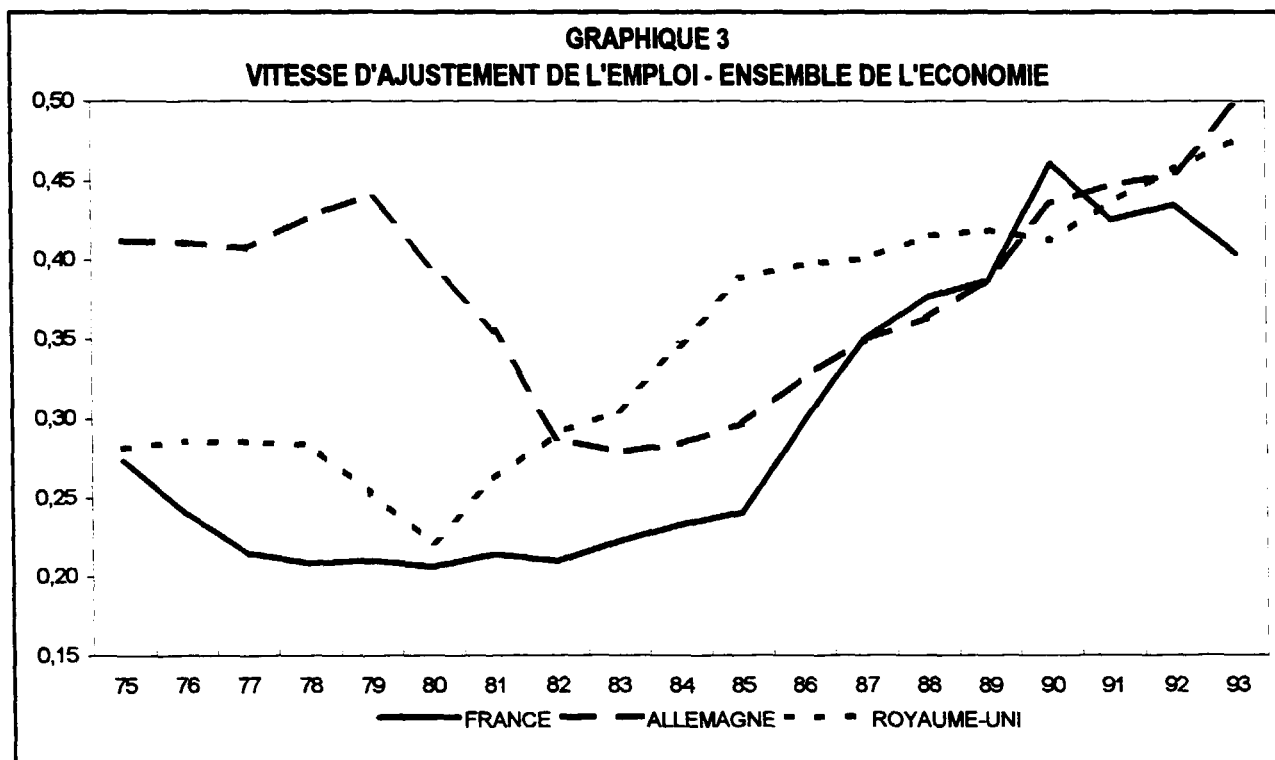
Une autre solution est utilisée par le modèle *Mosaïque* de l'OFCE (1993). Elle consiste à dire que c'est le niveau et non pas le logarithme de la productivité (autrement dit le taux de croissance) qui est une fonction linéaire du temps. Cela revient à supposer que la croissance de la productivité tendancielle est uniformément ralentie.

Ces deux dispositifs permettent de **simuler** le phénomène de ralentissement de la productivité, de l'identifier, et même de faire des projections, mais ils ne permettent pas de l'**expliquer**. Cette distinction est importante car le fait de disposer d'une équation, même relativement précise, n'implique pas que l'on ait rendu compte du processus observé. On conviendra en effet que les choix de modélisation cités prennent acte du phénomène sans vraiment identifier ses déterminants. Cette observation vaudrait d'ailleurs aussi dans le cas où l'on observerait une progression régulière de la productivité, comme c'était le cas, au rythme d'environ 5 % dans les années soixante.

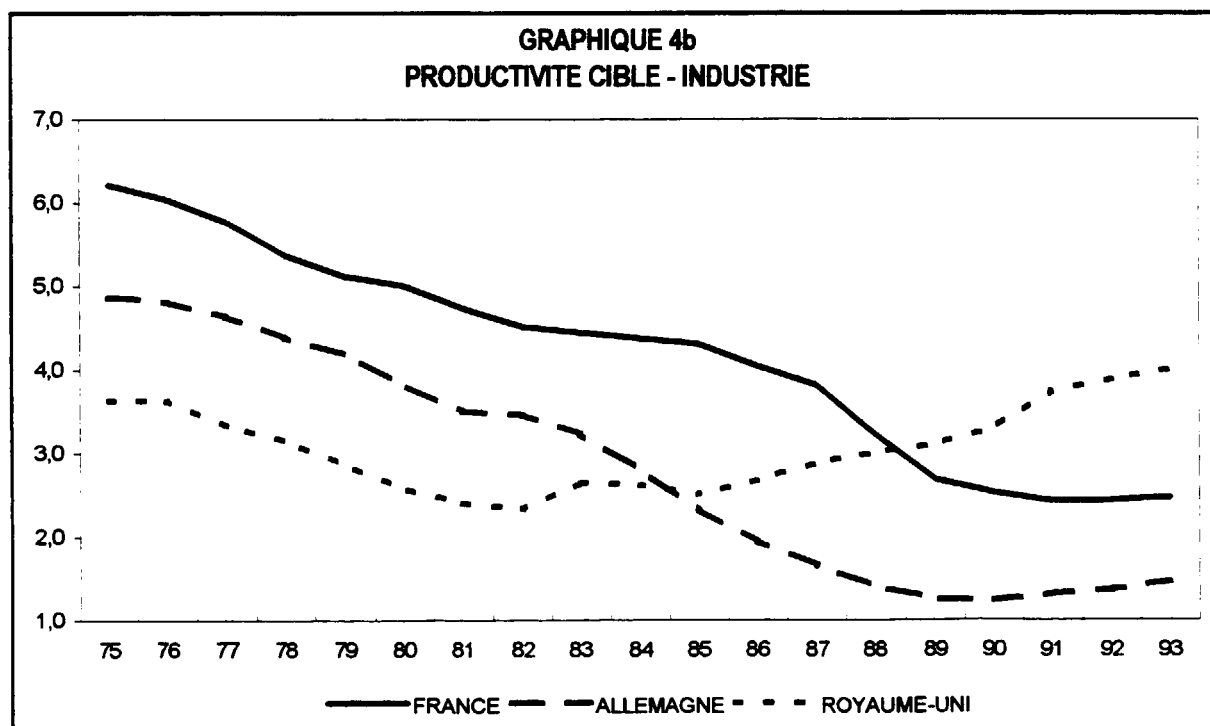
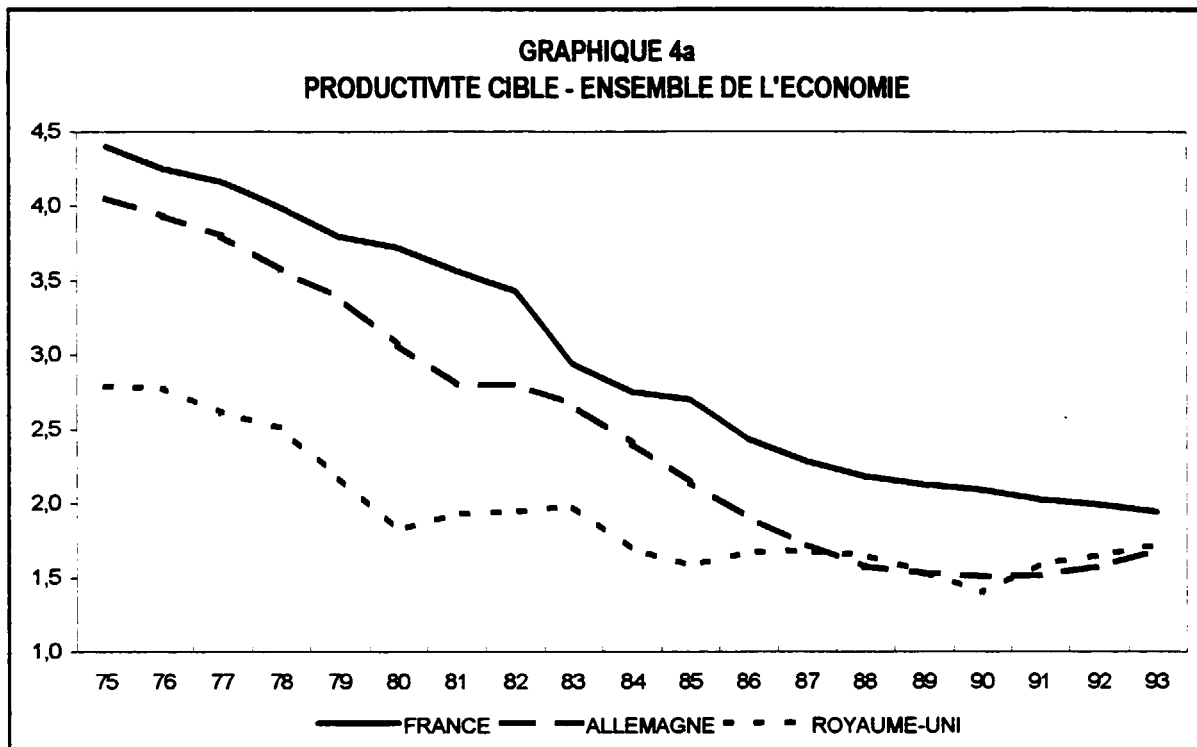
L'énorme problème subsiste de savoir pourquoi c'est 5 % et non pas 7 % ou 2 %. On ne rappellera ici que pour mémoire la discussion sur le niveau des taux de croissance. L'ouvrage de référence, celui de Denison (1967), portait ce titre révélateur : *Why growth rates differ ?* et sa question était restée largement sans réponse puisque la moitié de la croissance était alors « expliquée », selon les travaux de l'époque, par un **facteur résiduel** qui ne renvoyait à aucune dépense de facteur de production identifiable. Dans le cas français, Carré Dubois et Malinvaud, auteurs d'une étude classique (1972) s'étaient préoccupés d'expliquer l'**accélération** que l'on pouvait constater dans l'après-guerre, et qui portait non seulement sur la croissance mais sur la productivité moyenne du travail. Leur conclusion mérite d'être citée : « *L'analyse des facteurs physiques montre que ce fait [l'accélération de la croissance et de la productivité moyenne du travail] s'explique en partie par un effort élevé d'investissement, mais plus encore par une accélération de la tendance résiduelle, souvent appelée 'progrès technique', et traduisant le rythme auquel s'améliore l'efficacité dans l'emploi des facteurs de production. Alors que l'accumulation du capital eût sans doute expliqué à elle seule une croissance moyenne peu supérieure à 0,5 % l'an entre 1913 et 1929, elle intervient pour plus de 1 % au cours des vingt dernières années. Le résidu, après prise en compte des modifications quantitatives et qualitatives des facteurs, progressait à un rythme annuel approximatif de 1 % dans la première partie du siècle. Il croît maintenant de 2,5 % l'an environ* ». Nous nous sommes permis de souligner la notion de progrès technique pour montrer comment, dans cette problématique, le progrès technique est assimilé au résidu dont un bilan des facteurs de production ne permet pas de rendre compte. C'est pourquoi on parlera de progrès technique non incorporé aux facteurs de production. Il s'agit d'un facteur exogène qui renvoie à toute une série de déterminants qui sont dès lors réputés extra-économiques, tels l'instruction, les dépenses de recherche-développement, la concurrence internationale et les méthodes de gestion des entreprises, etc.

Expliquer les **variations** du rythme de progression de la productivité suppose donc en dernier ressort que l'on dispose d'une théorie permettant de rendre compte de son **niveau**. Il est alors évident que la modélisation proposée ci-dessus ne peut donc en aucun cas servir à élucider cette question. Tout au plus peut-elle permettre de dresser un bilan plus circonstancié, en proposant une méthode un peu plus sophistiquée qu'un simple lissage pour éliminer les fluctuations conjoncturelles. Mais il faut pour cela utiliser la régression d'une manière un peu particulière, c'est-à-dire en la faisant glisser sur l'ensemble de la période de manière à repérer la variation des paramètres structurels de l'équation, la vitesse d'ajustement d'une part, la productivité tendancielle de l'autre.

On a procédé à ces estimations en travaillant sur une période glissante relativement courte (15 ans tout de même), de manière avoir une séquence suffisamment longue d'estimations. La première estimation porte donc sur la période 1961-1975, puis les équations glissent progressivement, année par année, jusqu'à la période 1979-1993. Dans une telle procédure, il est normal que la vitesse d'ajustement qui porte sur la variable la plus « conjoncturelle » soit également celle qui encaisse les aléas d'estimation. Cependant, les estimations portant sur ce premier paramètre livrent un résultat qui n'est pas sans intérêt : pour chacun des pays, **la vitesse d'ajustement tend nettement à croître tout au long des années quatre-vingt**, traduisant ainsi une gestion de la force de travail plus serrée (graphique 3). Ce résultat n'est pas négligeable, et justifie a posteriori cette procédure. A court terme en effet un ajustement plus rapide de l'emploi à l'emploi désiré s'apparente à une accélération de la productivité, dans le cas de figure où l'emploi désiré baisse, comme c'est le cas dans de nombreuses branches de l'industrie.



Quant à l'autre coefficient, il conduit à **un diagnostic indiscutable de ralentissement de la productivité-cible**, à l'exception attendue de l'industrie britannique. Les graphiques 4a et 4b illustrent ce résultat, qu'il convient maintenant d'expliquer.



### 3. PRODUCTIVITE ET SUBSTITUTION CAPITAL-TRAVAIL

On va ici introduire un premier principe d'explication, qui est la substitution capital-travail, à partir d'une fonction de production Cobb-Douglas très simple :

$$\ln Q = (1 - \alpha) \ln N + \alpha \ln K + \beta T + \gamma$$

que l'on écrira sous la forme suivante :

$$\ln Q/N = \alpha \ln K/N + \beta T + \gamma$$

avec	$\ln K$	capital (logarithme)
	$\ln N$	emploi (logarithme)
	$\ln Q$	produit (logarithme)

Cette relation sera estimée, elle aussi, sur une période glissante, de manière à pouvoir décomposer les évolutions de la productivité du travail en trois éléments, que l'on peut définir ainsi :

- ***l'efficacité de l'accumulation*** est prise en compte par une variation du coefficient  $\alpha$  qui mesure, toutes choses égales par ailleurs, le rendement d'un accroissement du capital par tête du point de vue des gains de productivité du travail ;
- ***l'impact de la substitution capital-travail*** correspond à l'efficacité donnée de l'accumulation à des variations dans le rythme de progression du capital par tête ;
- ***le progrès technique autonome*** correspond aux variations du coefficient  $\beta$  qui décrit des évolutions de la productivité du travail indépendantes de l'effort d'investissement.

Entre deux sous-périodes, on peut alors envisager une décomposition simple de la variation du taux de croissance de la productivité du travail :

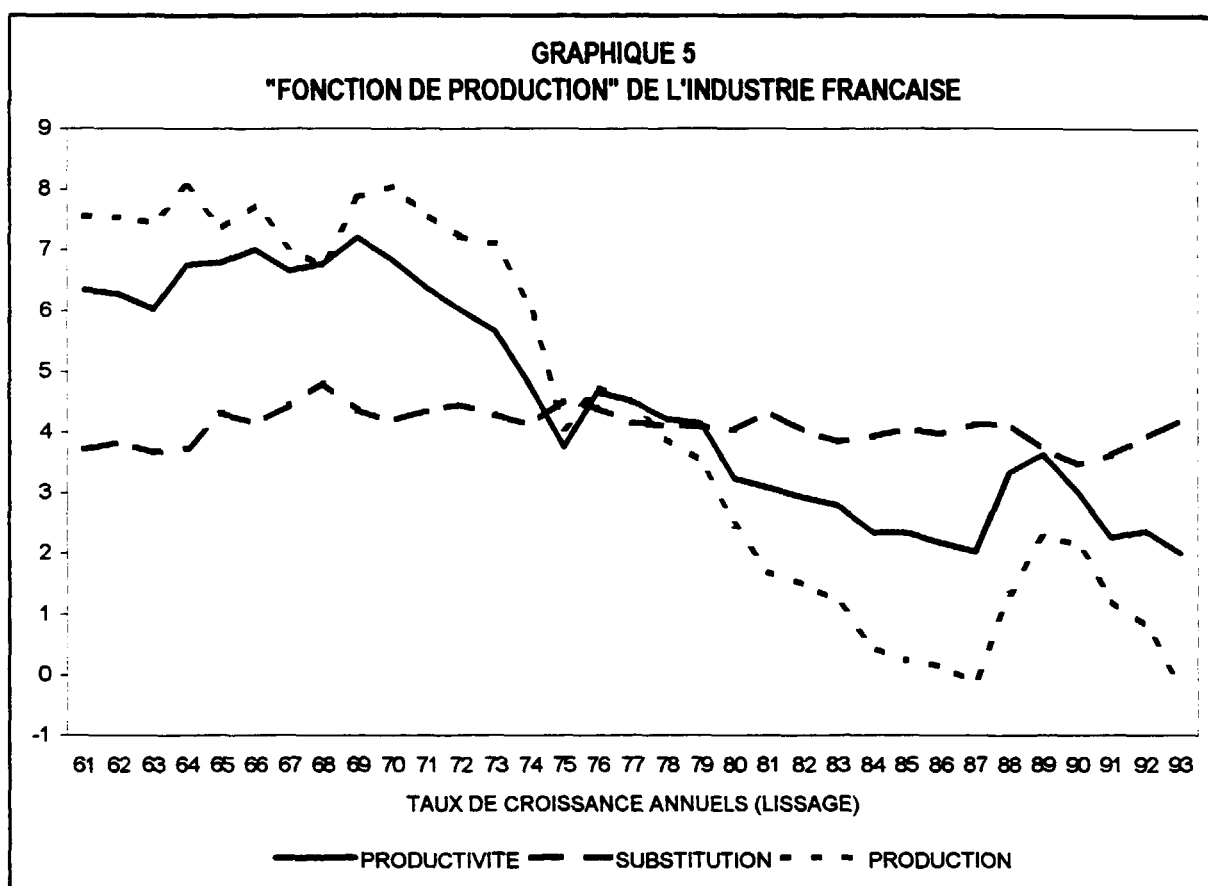
$$\Delta q/n = \Delta \alpha \cdot k/n + \alpha \cdot \Delta k/n + \Delta \beta$$

Cependant, l'application de ce modèle se heurte à des difficultés qui permettent de faire apparaître assez clairement les particularités de chacun des trois grands pays.

#### 3.1. L'exception française

L'application de ce modèle conduit à un premier résultat négatif très net, c'est qu'il ne fonctionne absolument pas dans le cas français, et ceci pour une raison qu'il est assez simple de comprendre à l'examen du graphique 5 ci-dessous.





Il est normal de ne considérer ici que la seule industrie, où le raisonnement fondé sur la substitution capital-travail apparaît plus légitime et où le résultat obtenu est d'autant plus fort. On voit que la productivité du travail ralentit de manière extrêmement brutale, perdant quatre points d'une sous-période à l'autre. Or, dans le même temps, **la substitution capital-travail, mesurée par le taux de croissance du capital par tête, ne fléchit absolument pas**. La courbe correspondante reste parfaitement horizontale, et on ne peut donc espérer trouver une source d'explication de ce côté-là. On met au contraire à jour une nouvelle bizarrerie à expliquer, à savoir cette indépendance à peu près complète de la substitution capital-travail à l'environnement économique d'ensemble (tableau 2). Ce résultat n'est pas un artefact d'agrégation, car on le retrouve à un niveau sectoriel plus fin.

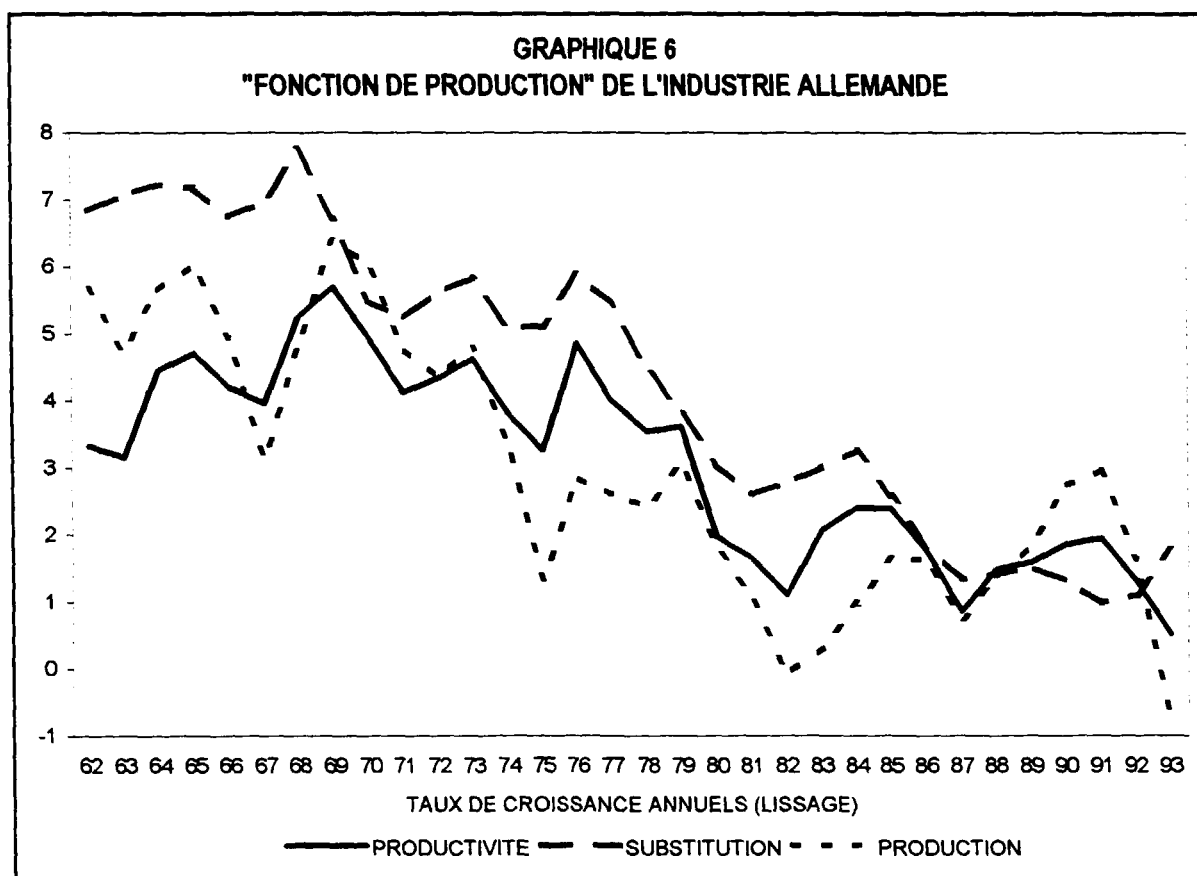
**Tableau 2**  
**La « fonction de production » de l'industrie française**

	1960-74	1974-80	1980-93
Productivité	6,3	3,4	2,4
Capital par tête	4,4	4,3	4,1
Production	7,3	2,1	0,4

On peut signaler au passage que ce résultat invalide par avance toute explication renvoyant à une modification des coûts relatifs des facteurs, parce que la nécessaire médiation par la substitution capital-travail n'est manifestement pas assurée. En revanche, on voit apparaître un lien solide entre productivité du travail et évolution de la production, ou plutôt ici du PIB industriel. Le ralentissement est spectaculaire, puisque l'on passe de taux de croissance de 7 % jusqu'en 1973 à une quasi-stagnation depuis 1980, assortie il est vrai, de très fortes fluctuations. Ceci suggère une autre ligne d'approche, sur laquelle on reviendra après avoir examiné les deux autres grands pays qui livrent des résultats contrastés.

### 3.2. Le cas d'école allemand

Dans le cas de l'industrie allemande, le graphique 6 ci-dessous indique une liaison forte et régulière entre la productivité du travail et la progression du capital par tête, qui évoluent de concert sur l'ensemble de la période. La production suit une évolution semblable mais on peut se passer d'elle pour rendre compte du ralentissement de la productivité (voir aussi le tableau 3).



**Tableau 3**  
**La « fonction de production » de l'industrie allemande**

	1960-74	1974-80	1980-93
Productivité	4,5	2,6	1,3
Capital par tête	6,1	3,0	1,8
Production	4,6	1,6	0,6

On peut alors estimer facilement un modèle de substitution portant sur l'industrie manufacturière, sous la forme de deux équations économétriques associées à deux sous-périodes relativement homogènes. Ces équations simples, et relativement précises, mettent en relation les taux de croissance des grandeurs étudiées.

$$1963-1979 \quad \text{prod} = 0,38 \text{ subst}_1 + 2,06 \quad R^2 = 0,41 \text{ SE} = 0,50$$

(3,1)                      (2,8)

$$1978-1993 \quad \text{prod} = 0,58 \text{ subst}_1 + 0,54 \quad R^2 = 0,53 \text{ SE} = 0,58$$

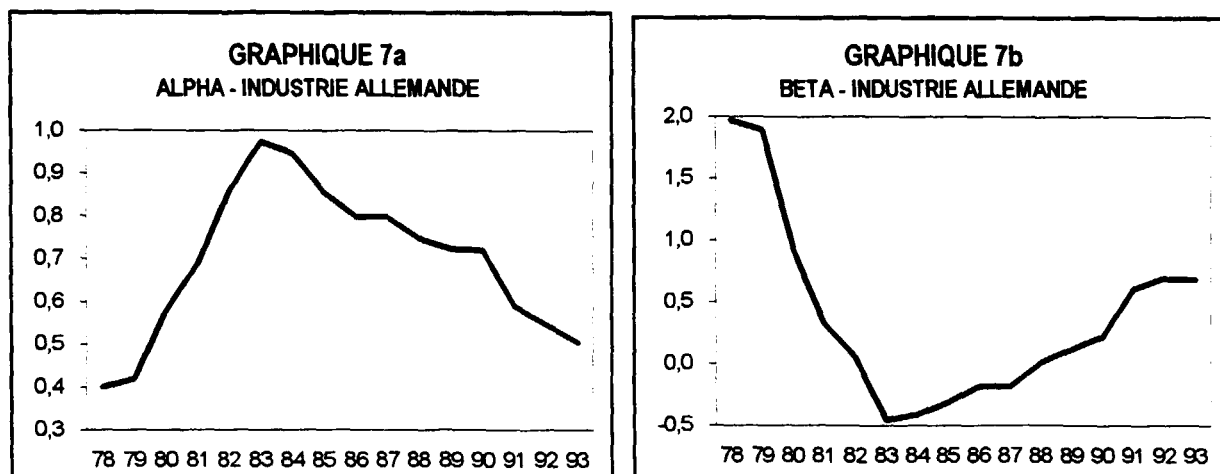
(4,0)                      (1,6)

avec    prod    taux de croissance de la productivité du travail (lissage exponentiel)  
          subst    taux de croissance du capital par tête (lissage exponentiel)

Ces deux relations permettent de réaliser l'imputation attendue du ralentissement de la productivité, qui atteint 3,2 points entre les deux sous-périodes considérées. Cette variation se décompose de la manière suivante :

efficacité de l'accumulation	+0,86 %
substitution	- 2,54 %
progrès technique autonome	- 1,52 %

Ce bilan peut s'expliquer ainsi. Le ralentissement de la productivité s'explique pour moitié par l'effet de l'accumulation du capital qui combine le ralentissement de la substitution avec une amélioration de son efficacité (le coefficient  $\alpha$  passe de 0,38 à 0,58). L'autre moitié correspond à une baisse autonome du progrès technique. On peut encore affiner ce diagnostic en utilisant un jeu d'équations calculée sur une période glissante, qui permet donc d'observer les variations en continu des deux paramètres  $\alpha$  et  $\beta$  qui sont retracées dans les graphiques 7a et 7b.



Ces deux courbes esquissent un mouvement que l'on retrouve plus ou moins sur les deux autres pays et qui complètent le décompte présenté ci-dessus. L'évolution du coefficient  $\alpha$  fait apparaître deux sous-périodes bien distinctes. Jusqu'en 1983, le coefficient augmente, puis, à partir de cette date se met à baisser rapidement. Il y aurait donc une forte progression dans l'efficacité de l'accumulation jusqu'au milieu des années quatre-vingt, une baisse ensuite, et cette évolution serait d'ailleurs masquée par le fait de comparer deux sous-périodes extrêmes, l'une qui se termine en 1978, l'autre en 1993. L'autre coefficient présente un profil exactement inverse: il y aurait donc eu ralentissement du progrès technique autonome, augmentation ensuite.

Ces résultats sont évidemment fragiles, en particulier parce que l'évolution inverse des deux coefficients peut correspondre à une répartition aléatoire entre eux de deux modifications structurelles. Mais, en même temps, ces réserves ne doivent pas faire oublier que le « modèle » simple fonctionne bien. Il n'est donc pas interdit de mettre en avant la grille de lecture suivante, qui introduit une nouvelle notion importante, celle de **paradigme technologique**, et que l'on aurait ainsi le moyen de repérer indirectement. Le ralentissement de la productivité suivrait ainsi un processus en deux phases.

Dans une première phase, celle de l'**épuiement des gains de productivité**, on assisterait à une perte de rendement du paradigme dominant (ralentissement du progrès technique autonome) compensé, mais en partie seulement, par une utilisation plus intensive de ce même paradigme (hausse de l'efficacité de l'accumulation).

La seconde phase serait au contraire une phase d'**émergence** où l'introduction de nouvelles technologies se traduirait par un retournement à la hausse du progrès technique autonome, mais ne déboucherait pas sur une même inflexion de la productivité en raison, à la fois, d'un ralentissement de la substitution, et d'une relative

perte d'efficacité de l'accumulation, repérée ici par la baisse du coefficient  $\alpha$ . On voit apparaître ici l'hypothèse de nouveaux gisements de productivité liés aux transformations technologiques mais qui seraient en quelque sorte empêchés de se réaliser pleinement.

### 3.3. Le boom britannique

Le Royaume-Uni livre une nouvelle histoire à bien des égards singulière. L'un des traits essentiels de l'économie britannique est en effet la faiblesse relative de ses gains de productivité, que ce soit dans l'industrie ou dans le reste de l'économie. Durant les années d'expansion, la progression, tous secteurs confondus, était de 2,5 % par an, contre 3,9 % en Allemagne et 4,7 % en France. Pour la seule industrie, la croissance était respectivement de 3,4 % au Royaume-Uni, de 4,5 % en Allemagne, et de 6,3 % en France. Cette hiérarchie très marquée a été bouleversée dans la période récente où le Royaume-Uni enregistre des gains de productivité légèrement supérieurs pour l'ensemble de l'économie, mais bénéficie surtout d'un spectaculaire regain de productivité dans l'industrie manufacturière où elle croît de 4,5 % entre 1980 et 1993, contre 2,4 % en France et 1,3 % en Allemagne.

**Tableau 4**  
**La « fonction de production » du Royaume-Uni**

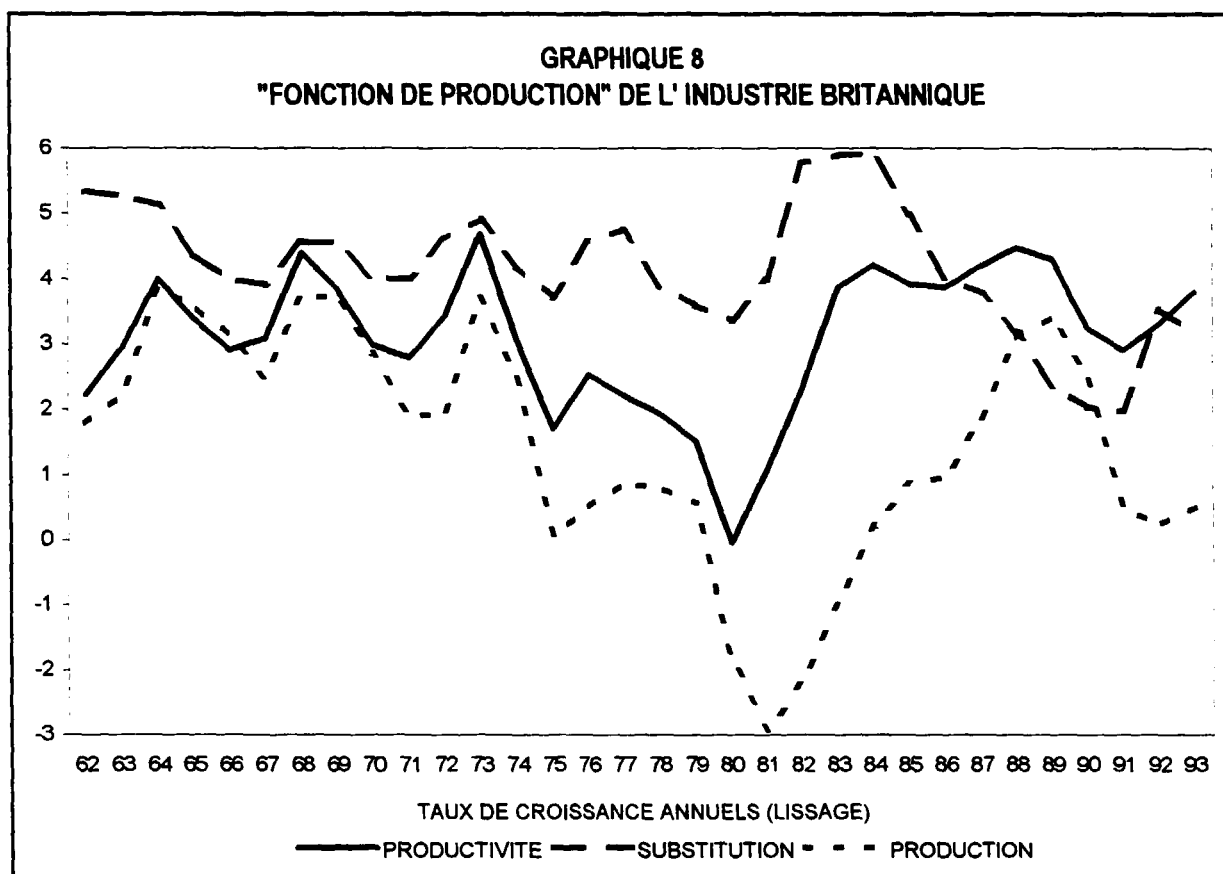
	I	II	III
Productivité du travail	2,5	0,9	2,0
1	3,4	0,1	4,5
2	1,9	1,1	1,0
Capital par tête	3,5	2,7	1,9
1	4,2	4,2	3,6
2	2,8	1,8	1,2
Valeur ajoutée	2,9	1,0	2,0
1	2,8	-2,0	1,2
2	2,9	2,3	2,2

Taux de croissance annuels moyens

I 1960-74 II 1974-1980 III 1980-1993

1 Industrie 2 Hors industrie

Le graphique 8 permet de suivre les modalités de ce bond en avant. Après un ralentissement fortement marqué entre les deux chocs pétroliers, la productivité bondit littéralement dans les toutes premières années quatre-vingt, gagnant quatre points en deux ans, et se tenant à ce niveau, moyennant les fluctuations cycliques.



Cette « marche d'escalier » suggère plusieurs interprétations. Sa concentration dans le temps correspond à une conjoncture très particulière, qui comprend non seulement l'arrivée de Mme Thatcher au pouvoir et la mise en oeuvre d'une politique vigoureuse tendant à flexibiliser le marché du travail, mais aussi à une récession très marquée. Pour détailler cette conjoncture, le graphique ne suffit pas car les évolutions lissées masquent la brutalité de la rupture. La valeur ajoutée industrielle recule en effet de 8,7 % en 1980 et de 6 % en 1981. Cette récession fournit alors le cadre permettant un important « dégraissage » des effectifs. Ceux-ci ne reculent que de 4,2 % en 1980, dans une proportion moindre que la valeur ajoutée, de telle sorte que la productivité apparente du travail recule de 4,6 %. Mais ce décalage est plus que rattrapé l'année suivante avec une baisse de 10,1% des effectifs, cette fois plus que proportionnel à celui de la valeur ajoutée ; la productivité progresse de 4,6 % et annule le creux de l'année précédente.

Mais ce qui installe la vraie rupture, c'est la poursuite de la réduction des effectifs les années suivantes, alors même que la production reprend. Au total, les effectifs industriels ont reculé de 24,9 % entre 1979 et 1984, pour une valeur ajoutée en baisse de 8,5 % sur ces cinq années.

**Il est difficile d'interpréter ce bond en avant comme une substitution accélérée du capital au travail.** Le capital par tête effectue lui aussi un bond en avant de 40,6 % mais qui reflète mécaniquement les réductions d'effectifs. L'effort d'investissement passé ne montre aucune tendance à la hausse, et la croissance du capital est de l'ordre de 2 % tout au long des années soixante-dix. De plus, sa progression devient à peu près nulle après le choc initial.

**Tableau 5**  
**Le choc de productivité dans l'industrie britannique**

ROYAUME-UNI	1979-1984	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Emploi	-24,9	-0,4	-4,2	-10,1	-5,7	-5,7	-1,5
Valeur ajoutée	-8,5	-0,2	-8,7	-6,0	0,2	2,7	3,8
Capital	5,6	2,2	1,5	0,5	0,4	0,2	0,6
Productivité	21,8	0,2	-4,6	4,6	6,2	8,8	5,4
Capital par tête	40,6	2,7	6,0	11,8	6,4	6,3	2,2

On peut donc interpréter ce « big bang » **comme la conjonction d'une grave récession et d'une rupture institutionnelle**, et non comme le simple jeu invariant de lois économiques. Cependant, la productivité a continué ensuite sur sa lancée et on ne peut non plus considérer le choc de productivité comme un ajustement transitoire. Il a contribué à mettre en place un autre régime de croissance, qui utilise probablement le retard accumulé précédemment comme combustible. Ce qui est en effet frappant c'est que rien, sur la période 1984-1993, ne vient soutenir cette progression de la productivité. Le rythme de la substitution capital-travail s'affaisse progressivement au moins jusqu'au cycle récent, bien en dessous de la progression enregistrée durant les années soixante. La reprise de la production ne constitue pas non plus un élément dynamique durable : outre de considérables fluctuations, son rythme moyen de croissance reste inférieur à celui des années d'expansion.

Enfin, et ceci représente une dimension complémentaire de ce panorama, la productivité du travail dans le reste de l'économie n'a absolument pas enregistré de bond en avant similaire, et a, comme dans les autres pays, enregistré un ralentissement qui conduit à un rythme de progression particulièrement faible, puisqu'il se situe aux environs d'un point par an.

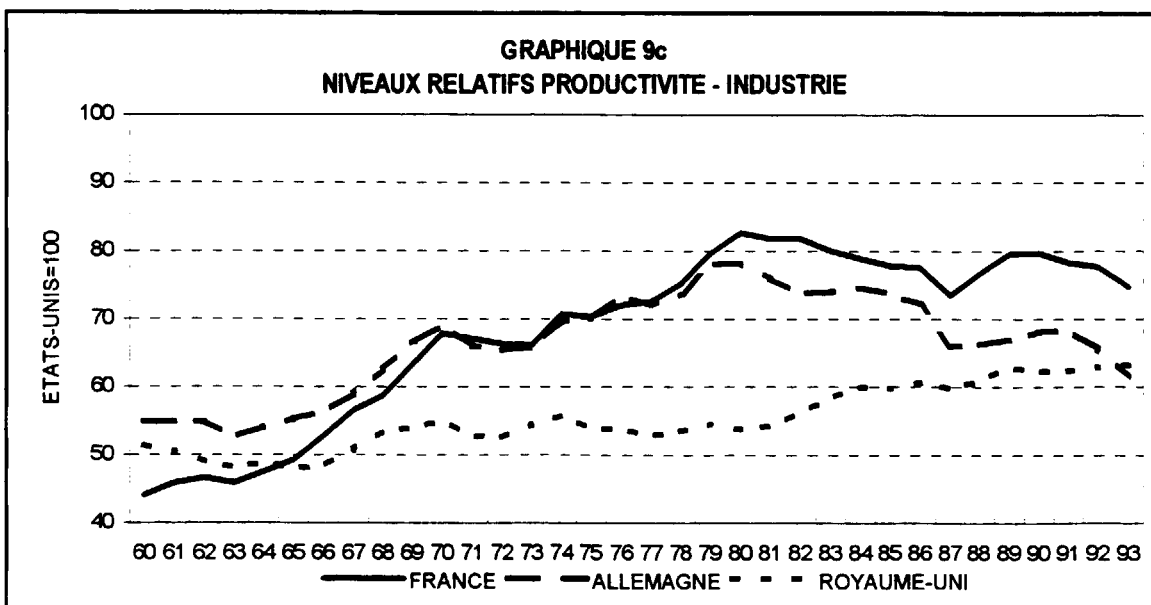
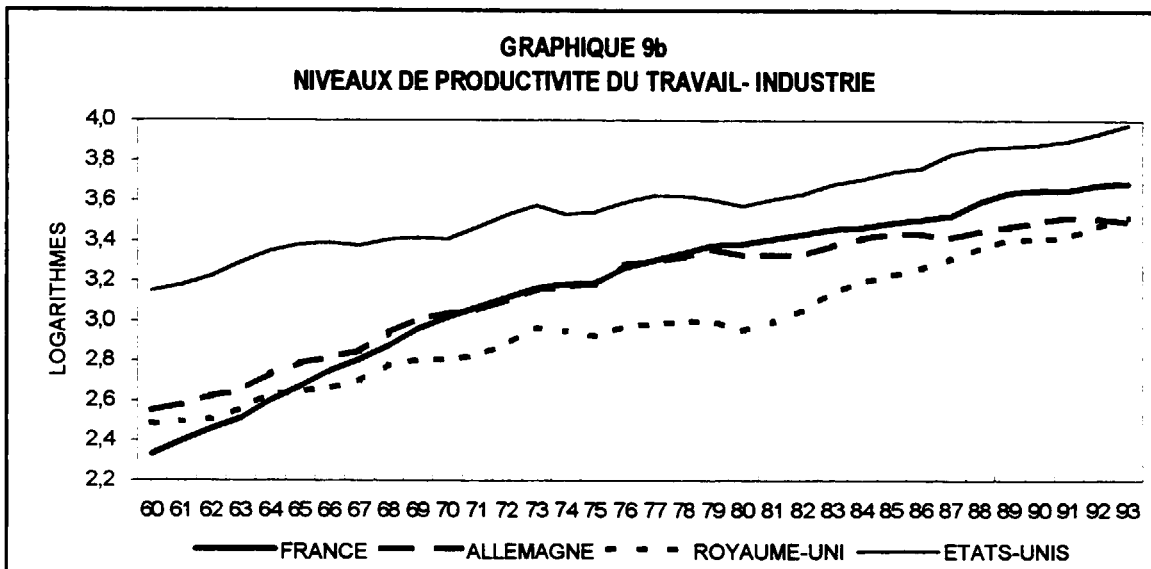
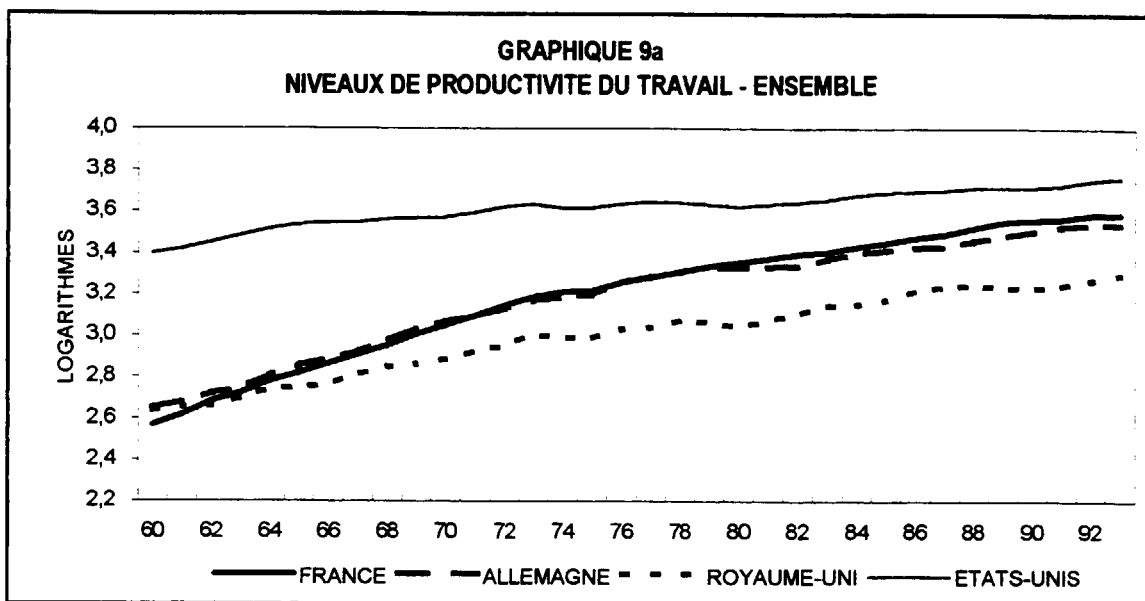
#### 4. LA THESE DU RATTRAPAGE

Les éléments rassemblés jusqu'ici permettent déjà de justifier que l'on laisse de côté la thèse du rattrapage qui figure pourtant en bonne place parmi les schémas d'explication habituels du ralentissement de la productivité. Elle consiste à observer les productivités en niveau et à montrer que leur progression ralentit à mesure que celles-ci se rapprochent des performances de l'économie dominante, en l'occurrence les Etats-Unis. Dans la mesure où les Etats-Unis échappent en partie au ralentissement de la productivité (la progression y était déjà faible dans les années soixante) on est en effet tenté d'examiner un modèle où le processus de rattrapage, par les pays européens et le Japon, des niveaux de productivité américains, s'accompagnerait dans ces économies d'une décélération progressive des taux de croissance de la productivité. De nombreuses études établissent effectivement que la performance des Etats-Unis en matière de productivité du travail dans l'industrie manufacturière a été dépassée ou égalée par la plupart des grands pays (Greiner *et alii* 1995). Ce mouvement de rattrapage se retrouve aussi si l'on examine l'évolution de la productivité globale des facteurs (Lysko 1995).

Les graphiques 9a à 9c ci-dessous permettent d'illustrer ce schéma d'explication et d'en faire apparaître les limites. La définition d'un niveau de productivité pose évidemment d'épineux problèmes que nous n'avons pas cherché ici à traiter. Nous avons simplement utilisé les données de l'OCDE portant sur la valeur ajoutée par secteurs aux prix de 1985, et à des taux de change calculés pour assurer la parité des pouvoirs d'achat (PPA). Les taux de change PPA pour 1985 sont de 6,6 F, 2,2 marks et 0,55 £ pour un dollar pour des taux de change courants valant respectivement 9 F, 2,9 marks et 0,78 £, de telle sorte que la surévaluation du dollar est corrigée. Si les niveaux ainsi calculés restent fragiles, on peut en revanche considérer que leurs positions relatives reflètent correctement des évolutions réelles, convergentes ou divergentes. On constate effectivement un mouvement de rattrapage global, mais un examen plus détaillé permet de souligner diverses difficultés.

La première est la différenciation par pays. Si le rattrapage était le produit d'une simple diffusion de technologies déjà maîtrisées par l'économie dominante, on ne voit pas pourquoi ce modèle conduirait à des vitesses de rattrapage aussi différenciées d'un pays à l'autre. Dans l'industrie, où un tel modèle est a priori plus légitime, on constate ainsi que la France, certes partie de plus bas, rattrape plus vite que l'Allemagne sans que cette vitesse relative ne s'infléchisse. Quant au Royaume-Uni, il ne rattrape pas grand-chose, en tout cas avant le début des années quatre-vingt.





Le schéma du rattrapage bute sur une seconde difficulté, qui est le redémarrage de la productivité aux Etats-Unis même. On ne voit pas en effet, s'il s'agit de diffusion de paradigme technologique, en quoi les Etats-Unis auraient bénéficié d'innovations telles qu'elles permettraient de reconstituer l'avance technologique de l'après-guerre. Autrement dit, on ne comprend pas pourquoi les courbes du graphique 9c recommencent à baisser à partir de 1980, autrement dit pourquoi, après s'être rapproché des Etats-Unis, la France et l'Allemagne s'en éloigneraient à nouveau au cours de la dernière décennie.

***Le processus de rattrapage ne semble donc pas suffire à rendre compte des différences observées d'un pays à l'autre, ni à expliquer le ralentissement d'ensemble de la productivité.*** Même pour la période où le modèle fonctionne le mieux (jusqu'à la fin des années soixante-dix), les deux questions (rattrapage et ralentissement) doivent être distinguées comme y insiste Williamson (1991) dans son commentaire du livre de Baumol, Blackmann et Wolf (1989). Les études se multiplient sur ce point et mettent l'accent sur les conditions d'accompagnement du processus de convergence du point de vue de l'effort de formation et de R&D, mais aussi de l'environnement social (Fagerberg 1994). Sans élargir autant notre approche, il faut introduire des éléments permettant de mieux prendre en compte les dynamiques nationales qui résistent à l'analyse des déterminants habituels de la productivité.

**Tableau 6**  
**Productivité par grands secteurs**

	1960-74	1974-80	1980-93
<b>FRANCE</b>			
Ensemble	6,3	3,4	2,4
Industrie	3,2	1,5	1,3
Hors industrie	4,7	2,4	1,8
<b>ALLEMAGNE</b>			
Ensemble	4,5	2,6	1,3
Industrie	2,7	1,8	1,5
Hors industrie	3,9	2,4	1,6
<b>ROYAUME-UNI</b>			
Ensemble	3,4	0,1	4,5
Industrie	1,9	1,1	1,0
Hors industrie	2,5	0,9	2,0
<b>USA</b>			
Ensemble	2,8	0,7	3,2
Industrie	1,0	-0,1	0,5
Hors industrie	1,6	0,1	1,1
Taux de croissance annuels moyen			

## 5. PRODUCTIVITE ET CROISSANCE : UNE APPROCHE « KALDORIENNE »

L'examen du cas français a montré que la productivité, notamment dans l'industrie, évolue indépendamment de la substitution capital-travail et épouse au contraire les fluctuations et la tendance de la valeur ajoutée. Cette intuition rejoint un fort minutieux travail d'inspiration régulationniste (Boismenu *et alii* 1995), qui permet d'établir une distinction utile entre deux déterminations de la productivité du travail : l'intensité capitaliste, bien sûr, mais aussi le taux de croissance de la branche. Sur séries temporelles, on parlera alors d'effet Kaldor-Verdoorn : cette relation joue un grand rôle dans la modélisation régulationniste du progrès technique (Boyer & Petit 1989). Dans cet article examinant les relations entre productivité et croissance, Boyer et Petit insistaient sur le fait que le lien semblait s'être distendu, et que la relation dite de Kaldor ne semblait plus être vérifiée. A l'occasion d'un travail sur la relation entre coût salarial et emploi (Husson 1995), nous avons au contraire trouvé une liaison très forte qui montre que les branches enregistrant la plus forte croissance entre 1983 et 1992 sont aussi celles qui ont réalisé les plus forts gains de productivité.

Une approche sur séries temporelles de ce phénomène permet d'avancer une interprétation de la liaison croissance-productivité par référence aux théories de la croissance endogène. Le constat est en effet que « *les effets du progrès technique à chaque période paraissent empiriquement liés aux rythmes de croissance enregistrés aux périodes précédentes* » (Cette & Guellec 1994). Cela peut suggérer l'existence d'une « *phase de tâtonnement technique et organisationnel* » qui peut rendre compte des délais constatés, mais pas du ralentissement. Il reste que « *les inflexions des effets du progrès technique demeurent, pour une grande part, encore inexplicées* ». Il n'empêche que cette ligne de recherche déplace de manière intéressante les problématiques en matière de dynamique de la productivité (Hénin *et alii* 1994).

Mais il existe une autre liaison faisant intervenir cette fois l'intensité capitaliste. Le résultat intéressant de l'étude de Boismenu, Loranger et Gravel consiste à montrer que le ralentissement de la productivité (au Canada) « *n'est pas causé par une diminution de l'importance des rendements d'échelle mais par une baisse significative du coefficient de la composition technique du capital dans la dernière période* ». Pour Boyer et Juillard (1992), ce principe d'explication constitue même « *un début de réponse au paradoxe de Solow* ». L'étude d'un siècle de croissance aux Etats-Unis fait apparaître des ruptures, des « *changements de régime de productivité* » dont ne peut rendre compte un modèle de croissance général, même enrichi de la notion de croissance endogène. « *Depuis 1965, l'accélération des innovations ne parvient pas à compenser la considérable perte d'efficacité de l'investissement matériel* ».

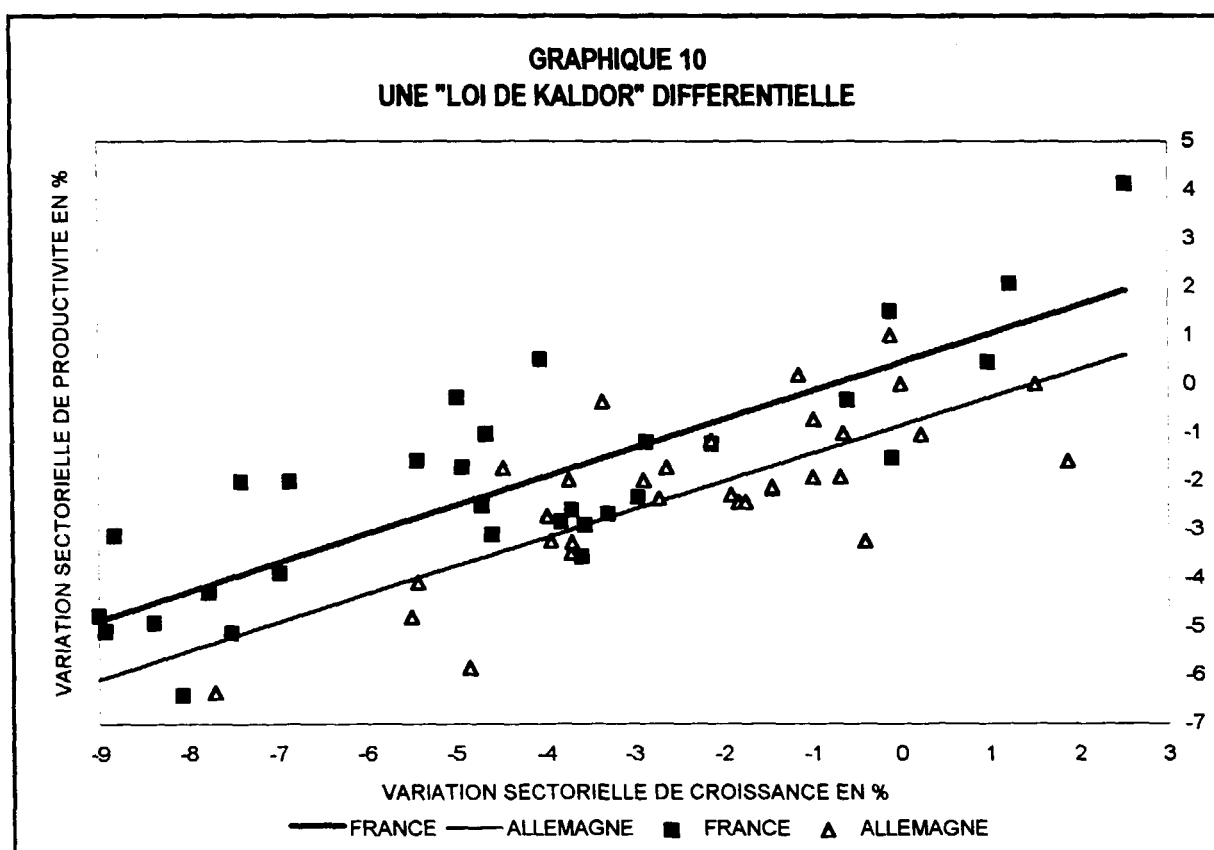
### 5.1. Une double détermination de la productivité

Ces diverses indications nous conduisent à opérer un basculement de problématique et à raisonner de manière à utiliser pleinement l'information sectorielle dont nous disposons, de manière à coupler deux lignes d'explication du ralentissement de la production, l'une étant la substitution capital-travail, l'autre l'effet de la croissance sur le dégagement des gains de productivité.

Le modèle testé s'écrira de la manière suivante :

$$\Delta \text{PROD} = a \Delta \text{DQ} + b \Delta \text{SUBS}$$

Les variables correspondent directement à la question posée, puisqu'elles représentent, pour chaque secteur, la différence de taux de croissance entre la période III (après 1980) et la période I (avant 1974) :  $\Delta \text{PROD}$  pour la productivité du travail,  $\Delta \text{Q}$  pour la valeur ajoutée en volume, et  $\Delta \text{SUBS}$  pour le capital par tête.



Les résultats sont consignés dans le tableau 7 ci-dessous et font apparaître un résultat robuste et très important : dans tous les pays, le ralentissement de productivité est étroitement lié à celui de la valeur ajoutée. Autrement dit, toutes choses égales par ailleurs, la productivité d'un secteur ralentit d'autant plus nettement que son niveau de production ralentit également. Ce résultat établi en coupe transversale a plus de force que sur données temporelles parce qu'il peut difficilement être réduit à une simple corrélation. Il est illustré par le graphique 10 ci-dessus qui décrit cette relation pour deux pays, la France et l'Allemagne, et où figurent les droites d'ajustement qui ont la particularité d'avoir la même pente.

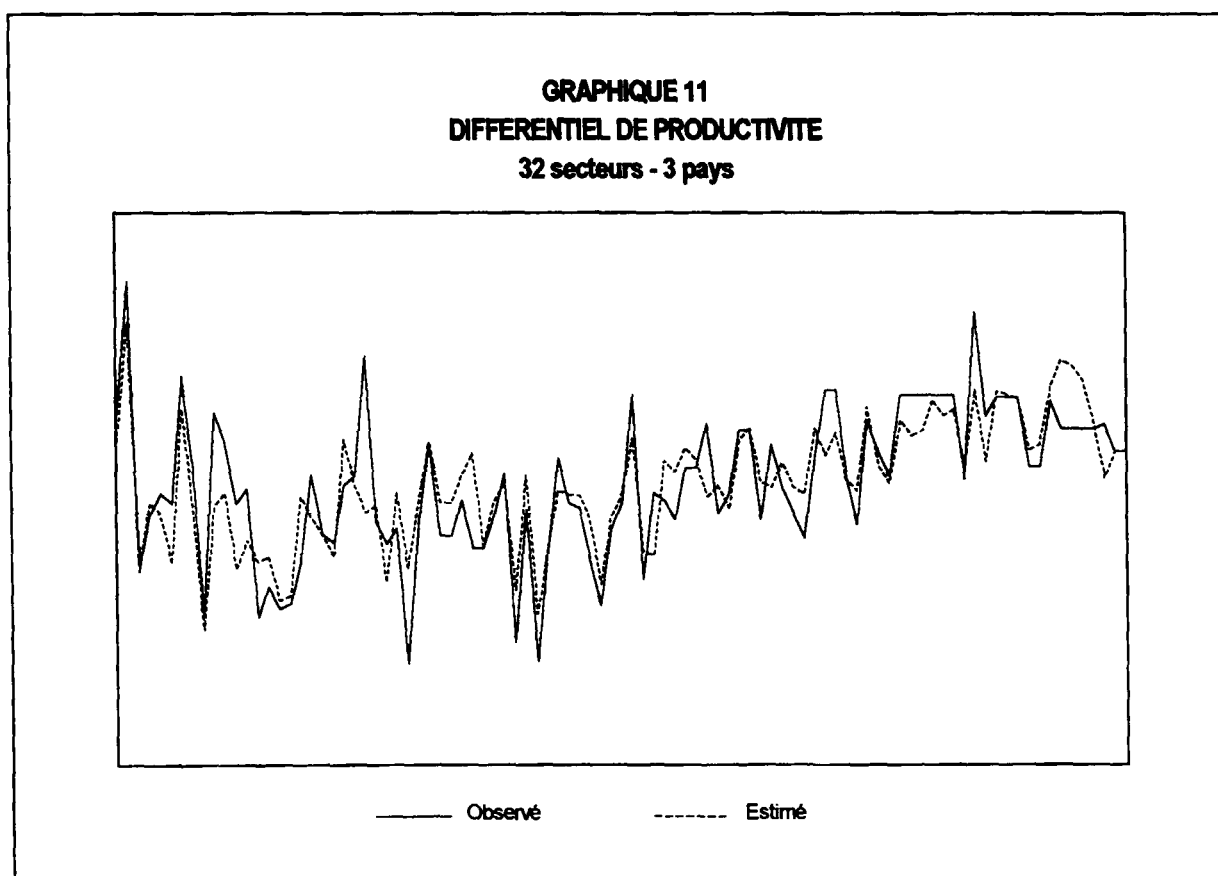
**Tableau 7**  
**Une loi de Kaldor différentielle**

<b>ENSEMBLE DE L'ECONOMIE</b> 32 secteurs	<b>INDUSTRIE</b> 17 secteurs
<b>FRANCE</b>	
$\Delta\text{PROD} = 0,63 \Delta Q + 0,13 \Delta\text{SUBS} + 0,74$ (7,8) (1,3) (1,6)	$\Delta\text{PROD} = 0,68 \Delta Q + 0,26 \Delta\text{SUBS} + 1,47$ (5,3) (1,2) (1,8)
$R^2 = 0,69$	$R^2 = 0,67$
<b>ALLEMAGNE</b>	
$\Delta\text{PROD} = 0,63 \Delta Q + 0,27 \Delta\text{SUBS} + 0,09$ (7,2) (2,8) (0,2)	$\Delta\text{PROD} = 0,87 \Delta Q + 0,20 \Delta\text{SUBS} + 0,80$ (9,7) (2,3) (1,8)
$R^2 = 0,65$	$R^2 = 0,88$
<b>ROYAUME-UNI</b>	
$\Delta\text{PROD} = 0,75 \Delta Q + 0,67 \Delta\text{SUBS} + 1,09$ (6,0) (6,2) (4,0)	$\Delta\text{PROD} = 0,87 \Delta Q + 0,34 \Delta\text{SUBS} + 1,32$ (6,0) (4,1) (5,3)
$R^2 = 0,64$	$R^2 = 0,75$
<b>TROIS PAYS EMPILES</b>	
$\Delta\text{PROD} = 0,58 \Delta Q + 0,31 \Delta\text{SUBS} + 0,43$ (14,4) (6,3) (2,3)	$\Delta\text{PROD} = 0,69 \Delta Q + 0,36 \Delta\text{SUBS} + 1,16$ (13,3) (6,4) (4,8)
$R^2 = 0,69$	$R^2 = 0,81$
Les variables représentent la différence de taux de croissance entre la période III (1980-1993) et la période I (1960-1974) :	
$\Delta\text{PROD}$	Productivité du travail
$\Delta Q$	Valeur ajoutée en volume
$\Delta\text{SUBS}$	Capital par tête

La force de ce petit modèle est de dépasser les spécificités nationales et d'offrir une dynamique réellement transversale de la productivité. Pour étayer cette affirmation, on a procédé à une estimation « empilant » les trois pays, et qui fonctionne de manière satisfaisante. Une information supplémentaire est obtenue en introduisant une variable

indicateur permettant de spécifier chaque pays. Le résultat important est ici que ces variables **ne sont pas** significatives. On peut l'interpréter en disant que la spécificité de chaque appareil productif national réside principalement dans la dynamique sectorielle de son appareil productif, plutôt que dans le mode de détermination de la productivité.

Cette première proposition appelle une autre vérification, pour laquelle on ne livrera pas de données quantifiées, d'autant plus que les résultats sont parfaitement probants. Il n'existe aucune corrélation, d'un pays à l'autre, entre le profil de performances sectorielles, que ce soit en matière de croissance, de productivité ou d'accumulation du capital. La hiérarchie sectorielle d'un pays ne se retrouve pas dans le pays voisin. Les secteurs à forte croissance et à forts gains de productivité (toujours en différence entre les deux périodes) ne sont pas les mêmes selon les pays. C'est un point important, qui permet de laisser de côté une autre hypothèse selon laquelle les spécificités sectorielles surdétermineraient les évolutions par pays.



Ces deux tests empiriques permettent de légitimer un peu plus le bilan que l'on peut dresser à partir du modèle précédent, dont le graphique 11 permet d'apprécier l'étonnante précision.

L'utilisation de ce modèle permet une imputation du ralentissement de la productivité,  $\Delta\text{PROD}$ , qui est décomposé en plusieurs facteurs :

- $\Delta Q$  représente la variation de la croissance de la valeur ajoutée de la branche ;
- $\Delta\text{SUBST}$  est la variation du taux de substitution capital-travail ;
- $\Delta\text{AUTO}$  mesure la variation « autonome » de progrès technique repéré par la constante de l'équation ;
- $\Delta\text{STRUC}$  prend en compte un effet de structure illustré par l'écart entre la moyenne des variations de productivité et la variation globale.

Les principaux résultats quantifiés apparaissent dans le tableau 8 ci-dessous. On constate d'abord **une contribution primordiale de la croissance** qui explique une bonne partie du ralentissement de la productivité à l'exception du Royaume-Uni. L'effet de la substitution capital-travail est au contraire du second ordre.

**Tableau 8**  
**Les composantes du recul de la productivité**  
**Ensemble de l'économie**

	$\Delta\text{PROD}$	$\Delta Q$	$\Delta\text{SUBST}$	$\Delta\text{AUTO}$	$\Delta\text{STRUC}$
FRANCE	- 2,9	- 2,2	- 0,2	+0,7	- 1,2
ALLEMAGNE	- 2,3	- 1,2	- 0,8	+0,1	- 0,4
ROYAUME-UNI	- 0,6	- 0,7	- 1,0	+1,1	- 0,0

<b>Industrie</b>					
	$\Delta\text{PROD}$	$\Delta Q$	$\Delta\text{SUBST}$	$\Delta\text{CSTE}$	$\Delta\text{STRUC}$
FRANCE	- 3,9	- 4,8	- 0,1	+1,5	- 0,5
ALLEMAGNE	- 3,2	- 3,4	- 0,9	+0,8	+0,3
ROYAUME-UNI	+1,1	- 1,4	- 0,3	+2,0	+0,8

$\Delta\text{PROD}$  variation\* productivité du travail

$\Delta Q$  contribution variation\* valeur ajoutée en volume

$\Delta\text{SUBST}$  contribution variation\* capital par tête

$\Delta\text{AUTO}$  constante équation

$\Delta\text{STRUC}$  différence entre moyenne globale et moyenne sectorielle

\*Différence de taux de croissance entre III (après 1980) et I (avant 1974)

En revanche la contribution du progrès technique est plutôt positive. Il y aurait de nouveau ici **un indice de la progression potentielle du progrès technique**, auquel manquerait en somme une croissance suffisante pour devenir réalité. Dans le cas du Royaume-Uni, on doit plutôt voir dans cette contribution positive l'effet du « choc de productivité » particulièrement marqué, ce qui est cohérent, dans l'industrie manufacturière. La contribution de **l'effet de structure** est spécialement importante dans le cas français et signifie un accroissement de la part dans le PIB des secteurs où la productivité a le moins progressé. Il joue au contraire à la hausse dans le cas de l'industrie britannique.

Cette décomposition invite évidemment à approfondir l'étude des liaisons observées dans diverses directions. Elle conduit tout d'abord à examiner brièvement un éventuel effet des coûts relatifs des facteurs de production sur la productivité.

## **5.2. L'introuvable détermination salariale**

De nombreux travaux ont récemment cherché à montrer que le contenu en emploi de l'activité (donc l'inverse de la productivité) était lié au coût salarial. On ne reviendra pas en détail sur ces travaux, mais il est évident qu'ils représentent une réponse potentielle à la question du ralentissement de la productivité. Ainsi, dans une étude comme celle de Dormont (1994), la formalisation retenue conduit à une explication spécifique reliant le ralentissement de la productivité à un ralentissement tendanciel du salaire réel qui aurait eu pour effet - via la combinaison des facteurs de production - de freiner la productivité du travail. Cette lecture nous semble doublement sujette à caution (Husson 1995). Il y a d'abord un problème quant au sens de la causalité : peut-on réellement considérer qu'il y a eu une inflexion exogène de l'évolution des salaires qui aurait eu pour effet d'engendrer une tendance au ralentissement de la productivité ? Ne peut-on pas au contraire avancer une lecture inverse, où l'épuisement de la productivité aurait conduit à une rupture dans la régulation salariale ?

Il faut intégrer cette problématique à notre modèle, afin de prendre en considération une contribution spécifique possible de l'évolution du coût salarial. On obtient alors des résultats très clairement négatifs, et dont la portée n'est pas pour autant sans intérêt. Il y a en effet plusieurs raisons qui expliquent que l'on ne puisse mettre en lumière un quelconque effet propre du coût salarial.

La première est d'ordre théorique. On ne voit pas en effet pourquoi il faudrait s'attendre à trouver un effet direct du coût salarial, qui viendrait influencer sur la productivité du travail, indépendamment de la substitution capital-travail déjà présente dans l'équation. C'est une critique qui retrouve, sous une autre forme, celle que l'on peut adresser aux formulations tronquées où le facteur de production auquel on substitue le travail, à savoir le capital, n'est présent ni directement, ni par l'intermédiaire de son coût.

On pourrait contourner cette première objection en remarquant que la substitution capital-travail dépend effectivement des coûts relatifs et que cette liaison doit alors être



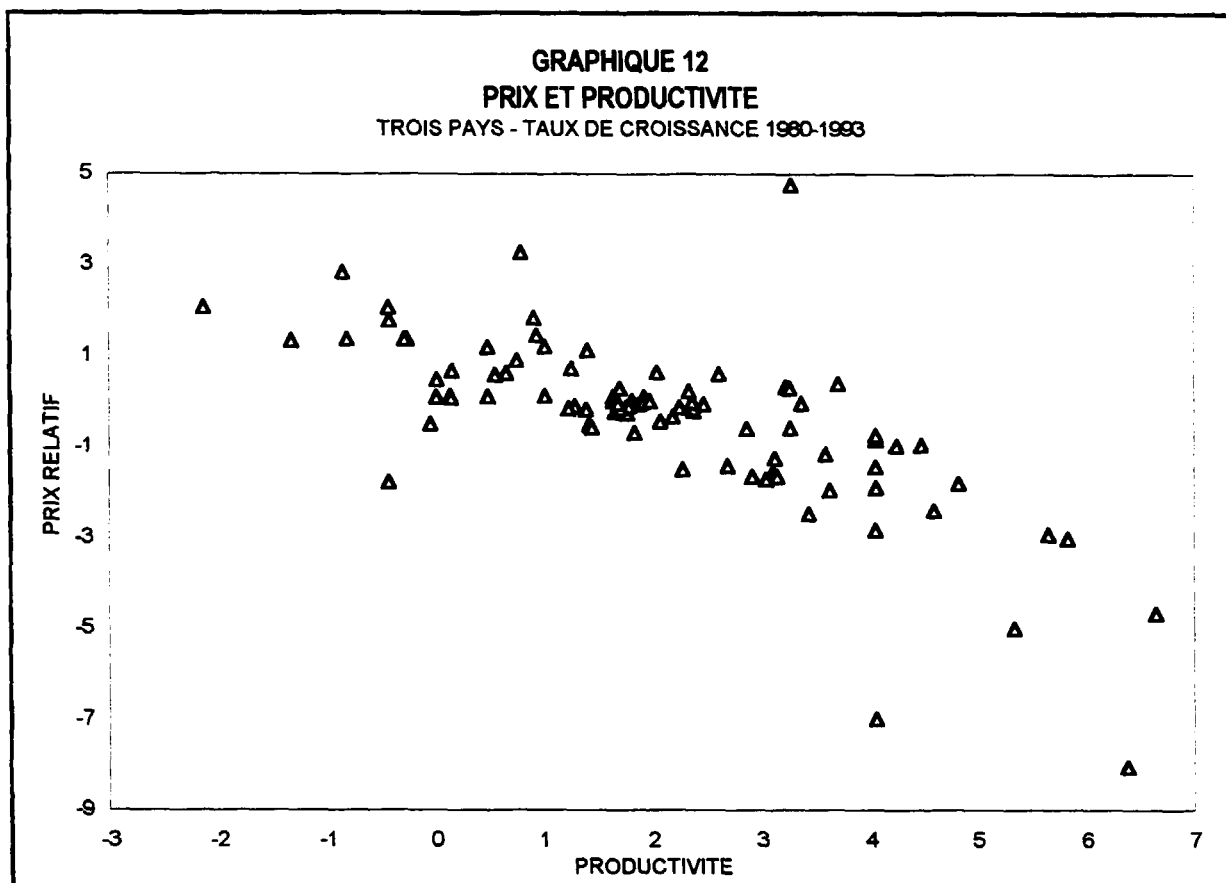
décrite par une équation spécifique, ou bien qu'il faut remplacer l'effet de la substitution capital-travail par une variable de coûts relatifs. Cette objection est recevable, mais se heurte à un obstacle, cette fois empirique : il n'existe aucune liaison repérable entre les évolutions de la substitution capital-travail et le coût relatif du travail, ni pour les pays « empilés », ni pour chaque pays pris séparément. On ne peut exclure une influence d'un coût relatif capital-travail, mais on s'éloigne en tout état de cause d'un lien direct entre contenu en emploi et coût salarial.

**Tableau 9**

**La difficile introduction du salaire dans la détermination de la productivité**

$\Delta\text{PROD} = 0,63 \Delta\text{Q} + 0,13 \Delta\text{SUBS} + 0,74$	$R^2 = 0,69$
(7,8)            (1,3)            (1,6)	
$\Delta\text{PROD} = 0,53 \Delta\text{Q} + 0,17 \Delta\text{SUBS} - 0,25 \Delta\text{SAL} - 0,57$	$R^2 = 0,73$
(5,8)            (1,8)            (2,0)            (0,7)	
$\Delta\text{PROD} = 0,44 \Delta\text{Q} + 0,12 \Delta\text{SUBS} - 0,03 \Delta\text{W} - 0,29 \Delta\text{P} - 0,19$	$R^2 = 0,73$
(4,8)            (1,3)            (0,2)            (2,4)            (0,7)	
France - 32 secteurs	
Les variables représentent la différence de taux de croissance entre la période III (1980-1993) et la période I (1960-1974) :	
$\Delta\text{PROD}$	Productivité du travail
$\Delta\text{Q}$	Valeur ajoutée en volume
$\Delta\text{SUBS}$	Capital par tête
$\Delta\text{SAL}$	Salaire déflaté par le prix de la branche
$\Delta\text{W}$	Salaire déflaté par le prix du PIB
$\Delta\text{P}$	Prix relatif

On retrouve enfin une **détermination inverse entre prix relatifs et productivité** que les relations économétriques du tableau 9 permettent de bien identifier. La première équation reprend le modèle simple, sans effet du salaire. La seconde montre un effet significatif du salaire réel (rapporté au prix de la branche). Mais si on décompose ce salaire réel en distinguant une évolution du salaire déflaté par un prix général et celle du prix relatif, le salaire n'exerce plus aucun effet significatif, ce que montre clairement la troisième équation. On ne fait ici que retrouver une liaison inverse très forte, entre prix relatif et productivité sectorielle (voir graphique 12).



## 6. LE BOUCLAGE PRODUCTIVITE-ACCUMULATION-PROFIT

Le modèle ébauché dans ce qui précède soulève une question d'articulation avec d'autres déterminations macroéconomiques. Il revient à dire que la productivité dépend non seulement de la substitution capital-travail mais aussi de la croissance de la demande, et suppose par conséquent un examen des interactions possibles entre ces différentes variables.

Les résultats obtenus jusqu'ici invitent à revenir, sur séries temporelles, au lien entre productivité et accumulation du capital, et à introduire une distinction importante entre substitution et accumulation. De manière plus précise, cette analyse conduit à opérer **une distinction entre deux modes de substitution capital-travail**, que suggèrent les résultats empiriques. La même évolution du capital par tête, qui mesure la substitution capital-travail, peut en effet recouvrir des situations contrastées, selon que la progression du capital par tête s'explique plutôt par une accélération de l'accumulation ou par un freinage de l'emploi. Bien que ces deux composantes coexistent inévitablement, on conviendra de parler de **substitution capital-travail**

**régressive** si celle-ci est principalement obtenue par une réduction d'effectifs, alors qu'on parlera de **substitution progressive** dans le cas où celle-ci s'accompagne d'une forte accumulation. L'exemple typique d'une substitution régressive est fournie par l'industrie britannique à partir de 1980, où l'on constate un fort recul des effectifs accompagné d'une progression à peu près nulle du stock de capital. Sur plus long terme, le renouvellement du stock de capital est porteur de gains de productivité par incorporation des plus récentes innovations technologiques. C'est ce qu'il était nécessaire de vérifier en utilisant une formulation simple, analogue à notre modèle de repérage, mais où la croissance du stock de capital figure à côté d'une simple tendance temporelle. Le tableau 10 résume les résultats trouvés, et montre, à l'exception de l'industrie britannique, que la productivité tendancielle s'explique en grande partie par celle du stock de capital.

**Tableau 10**  
**Productivité et accumulation du capital**

<b>FRANCE</b>				
Industrie	$N = 0,78 N_{-1} + 0,22 (Q - 1,14 K_2) + 2,16$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"><div>(6,5)</div><div>(34,8)</div><div>(7,1)</div></div>			SE = 0,9 %   R <sup>2</sup> = 0,98
Hors industrie	$N = 0,71 N_{-1} + 0,29 (Q - 0,78 K_1 + 0,80 T) + 2,56$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"><div>(6,3)</div><div>(10,3)</div><div>(2,9)</div><div>(6,2)</div></div>			SE = 0,5 %   R <sup>2</sup> = 0,98
<b>ALLEMAGNE</b>				
Industrie	$N = 0,56 N_{-1} + 0,44 (Q - 0,77 K_1 - 0,53 T) + 3,84$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"><div>(12,6)</div><div>(20,4)</div><div>(4,3)</div><div>(13,1)</div></div>			SE = 1,0 %   R <sup>2</sup> = 0,97
Hors industrie	$N = 0,62 N_{-1} + 0,38 (Q - 0,47 K_1) + 2,78$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"><div>(8,8)</div><div>(71,4)</div><div>(8,7)</div></div>			SE = 0,6 %   R <sup>2</sup> = 0,99
<b>ROYAUME-UNI</b>				
Ensemble	$N = 0,60 N_{-1} + 0,40 (Q - 0,67 K_2) + 3,58$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"><div>(7,1)</div><div>(42,3)</div><div>(7,2)</div></div>			SE = 1,0 %   R <sup>2</sup> = 0,86
Hors industrie	$N = 0,61 N_{-1} + 0,39 (Q - 1,01 K_1 + 1,77 T) + 3,78$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"><div>(5,9)</div><div>(6,5)</div><div>(3,5)</div><div>(5,7)</div></div>			SE = 1,1 %   R <sup>2</sup> = 0,99
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"><div>N Emploi (logarithme)</div><div>K Capital (logarithme)</div></div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"><div>Q Valeur ajoutée (logarithme)</div><div>T Temps</div></div>				

On dispose alors d'une double lecture. Au niveau des grands secteurs, le ralentissement de la productivité renvoie à un ralentissement de l'accumulation. Au niveau sectoriel, l'importance de ce ralentissement est expliquée par la dynamique de la demande et la substitution capital-travail. La combinaison de ces deux lectures conduit à attribuer une importance décisive au lien entre productivité et accumulation du capital. Mais elle soulève une autre interrogation, dans la mesure où les deux principales variables explicatives, à savoir accumulation et croissance, ne sont pas

elles-mêmes indépendantes. L'accumulation, mesurée par le taux de croissance du capital peut en effet être directement expliquée par la croissance de la demande, selon un modèle dit d'accélérateur. Ce modèle fonctionne bien dans tous les cas, ce que le tableau 11 permet de contrôler.

**Tableau 11**  
**La double détermination de l'accumulation du capital**

<b><u>FRANCE</u></b>			
<b>Accélérateur</b>			
Industrie	$k = 0,68 k_{-1} + 0,17 q - 0,005$ (12,4) (7,3) (2,8)	$R^2 = 0,95$	SE = 0,4 %
Hors industrie	$k = 0,84 k_{-1} + 0,15 q$ (28,8) (5,5)	$R^2 = 0,93$	SE = 0,2 %
<b>Profit</b>			
Industrie	$k = 0,85 k_{-1} + 0,16 R - 0,02$ (11,3) (2,6) (2,4)	$R^2 = 0,84$	SE = 0,6 %
Hors industrie	$k = 0,97 k_{-1} + 0,18 R - 0,01$ (13,8) (1,7) (1,4)	$R^2 = 0,87$	SE = 0,3 %
<b><u>ALLEMAGNE</u></b>			
<b>Accélérateur</b>			
Industrie	$k = 0,71 k_{-1} + 0,17 q + 0,12 q_{-1}$ (16,8) (5,3) (3,2)	$R^2 = 0,93$	SE = 0,7 %
Hors industrie	$k = 0,84 k_{-1} + 0,16 q$ (30,6) (4,9)	$R^2 = 0,95$	SE = 0,3 %
<b>Profit</b>			
Industrie	$k = 0,43 k_{-1} + 0,32 R - 0,05$ (3,3) (4,3) (4,2)	$R^2 = 0,89$	SE = 0,9 %
Hors industrie	$k = 0,92 R_{-1} - 0,04$ (7,9) (3,4)	$R^2 = 0,67$	SE = 0,9 %
<b><u>ROYAUME-UNI</u></b>			
<b>Accélérateur</b>			
Industrie	$k = 0,85 k_{-1} + 0,12 q_{-1}$ (18,0) (4,0)	$R^2 = 0,86$	SE = 0,7 %
Hors industrie	$k = 0,87 k_{-1} + 0,12 q_{-1}$ (12,3) (1,6)	$R^2 = 0,42$	SE = 0,6 %
<b>Profit</b>			
Industrie	$k = 0,65 k_{-1} + 0,13 R - 0,02$ (4,1) (2,3) (2,3)	$R^2 = 0,82$	SE = 0,8 %
Hors industrie	$k = 0,63 k_{-1} + 0,14 R$ (4,2) (2,3)	$R^2 = 0,47$	SE = 0,6 %
k	taux de croissance du capital		
q	taux de croissance de la valeur ajoutée		
R	taux de profit		

Mais on dispose également d'une modélisation alternative, qui relie l'accumulation au taux de profit. Comme on peut montrer par ailleurs que l'évolution du taux de profit dépend lui-même, dans une large mesure, de la productivité, on arrive rapidement au constat selon lequel la productivité renvoie à une détermination complexe. La croissance joue directement sur la productivité mais aussi indirectement à travers son incidence sur l'accumulation du capital. Quant au profit, il contribue à déterminer la formation de capital et, à travers lui, la productivité ; mais, il dépend en sens inverse des performances de productivité.

La conclusion de ce travail proposera une présentation systématique de ces observations. Mais il faut auparavant passer à l'examen du phénomène dit d'évaporation de la productivité.

**Tableau 12**  
**Récapitulatif des principales données par sous-périodes et grands secteurs**

	FRANCE			ALLEMAGNE			ROYAUME-UNI		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Productivité du travail	4,7	2,4	1,8	3,9	2,4	1,6	2,5	0,9	2,0
1	6,3	3,4	2,4	4,5	2,6	1,3	3,4	0,1	4,5
2	3,2	1,5	1,3	2,7	1,8	1,5	1,9	1,1	1,0
Capital par tête	3,8	3,3	2,6	5,5	3,1	1,9	3,5	2,7	1,9
1	4,4	4,3	4,1	6,1	3,0	1,8	4,2	4,2	3,6
2	2,5	2,3	1,8	4,6	2,3	1,3	2,8	1,8	1,2
Coefficient de capital	-0,9	0,9	0,8	1,5	0,7	0,3	0,9	1,7	0,0
1	-1,8	0,9	1,7	1,5	0,3	0,5	0,8	4,2	-0,9
2	-0,7	0,7	0,5	1,8	0,4	-0,2	0,9	0,7	0,2
Part des salaires*	66,4	69,3	65,7	64,6	68,2	65,1	71,4	72,1	70,9
1	66,0	69,6	67,0	60,2	68,1	71,3	73,5	82,0	79,4
2	62,3	65,7	63,0	58,8	63,9	60,0	70,9	68,3	68,2
Taux de profit*	8,2	7,5	7,9	9,6	7,7	8,0	9,0	7,8	7,7
1	17,1	16,2	15,4	25,3	18,3	16,1	13,3	7,7	8,0
2	7,5	6,9	7,2	8,9	6,8	7,3	7,9	7,9	7,6
Emploi	0,7	0,3	0,0	0,2	0,2	0,6	0,3	0,1	0,0
1	1,0	-1,3	-2,0	0,0	-1,1	-0,6	-0,6	-2,1	-3,2
2	1,9	1,4	1,0	1,2	1,4	1,4	1,1	1,2	1,2
Valeur ajoutée	5,4	2,7	1,8	4,1	2,5	2,2	2,9	1,0	2,0
1	7,3	2,1	0,4	4,6	1,6	0,6	2,8	-2,0	1,2
2	5,2	3,0	2,3	3,9	3,2	2,9	2,9	2,3	2,2
Capital	4,5	3,6	2,7	5,7	3,3	2,5	3,8	2,8	1,9
1	5,4	2,9	2,0	6,2	1,9	1,2	3,6	2,1	0,3
2	4,4	3,7	2,8	5,8	3,6	2,7	3,9	3,0	2,4

Taux de croissance annuels moyens sauf (\*) moyenne

I 1960-74 II 1974-1980 III 1980-1993

1 Industrie 2 Hors industrie

## DEUXIEME PARTIE

### L'EVAPORATION DE LA PRODUCTIVITE

Le paradoxe de Solow se déroule selon une dimension temporelle : les mutations technologiques s'étendent progressivement, et pourtant le rythme de progression de la productivité du travail ralentit. Le phénomène d'évaporation apparaît de manière diachronique, lorsque l'on passe du niveau de la production finale aux statistiques agrégées. Au niveau de l'établissement ou de l'atelier, les chiffres avancés par les entreprises elles-mêmes semblent illustrer l'impact des nouvelles technologies sur les niveaux de productivité : le nombre d'heures de travail dépensées pour produire une automobile ou une tonne d'acier fait apparaître des gains de productivité d'un ordre de grandeur allant de 7 à 10 % par an. Mais si l'on consulte alors les données macro- ou plutôt méso-économiques tirées de l'Enquête annuelle d'entreprise pour l'industrie, des Comptes de l'industrie ou encore des Comptes de la Nation, on constate au contraire que les taux de progression moyens de la productivité apparente du travail sont largement inférieurs et, s'inscrivent, au moins à un niveau grossier de décomposition sectorielle, dans une tendance à la baisse. Ainsi la productivité, telle que la définit la Comptabilité nationale, a progressé dans l'industrie automobile de 2,7 % par an entre 1980 et 1990, ce qui paraît bien peu par rapport aux performances annoncées par des études micro-économiques ou fixées comme objectif par les constructeurs eux-mêmes.

L'hypothèse centrale que l'on avancera pour rendre compte du phénomène d'« évaporation » de la productivité peut être formulée en toute généralité de la manière suivante : il y a effectivement des gains potentiels (mais aussi effectifs) très importants en emplois, mais ***ces gains ne sont obtenus qu'au prix de « dépenses » supplémentaires qui en réduisent l'impact positif sur les performances*** du système et ralentissent même la diffusion des innovations permettant d'obtenir de telles économies de travail. Dans ce qui suit on s'intéressera principalement aux biais qui jouent sur la mesure de la dépense de travail à laquelle on rapporte le produit pour définir un indicateur de productivité.

## 1. LE TRAVAIL INTERMEDIAIRE

L'hypothèse qu'il est naturel d'avancer ici consiste à dire que le quantum de travail direct diminue, mais qu'il est compensé au niveau de l'entreprise, de la branche voire de l'économie nationale, par des dépenses accrues, directes ou indirectes, de travail que l'on qualifiera donc d'« indirectement productif » pour ne pas tomber sur un très vieux débat sur le travail productif, qui n'est pas notre objet ici. Le procédé le plus simple pour tester ce type d'hypothèse consiste à examiner les coefficients d'entrée-sortie (*input-output*) entre industries et services. Parmi d'autres, une étude portant sur le Royaume-Uni (Barker 1990) a montré l'importance de ces modifications sur la période cruciale 1979-1984 : la croissance des services aux entreprises est principalement tirée par une croissance de la demande intermédiaire des autres secteurs.

De manière plus générale, l'une des tendances à l'oeuvre dans l'appareil productif est aujourd'hui l'**externalisation** de fonctions autrefois réalisées à l'intérieur de l'entreprise. Dans le même temps, la structure de l'emploi se modifie dans le sens d'une moindre proportion de travail directement consacré à la production matérielle. La partie croissante de la force de travail qui se voit affectée à des tâches de conception, d'organisation, etc. figure de plus en plus souvent dans la rubrique achats de la comptabilité des entreprises, plutôt que dans les frais de personnel. D'autre part, elle est très souvent oubliée par les mesures directes de productivité qui ont tendance à raisonner sur le seul travail effectué au niveau de l'atelier.

L'approche entrée-sortie permet de traiter assez systématiquement ces questions, en cherchant à identifier le travail nécessaire à un certain niveau de production finale, en ajoutant aux dépenses de travail direct toutes celles qui transitent par les consommations intermédiaires. Cette approche peut être complétée par une décomposition de l'*input* de travail en grandes catégories permettant de faire le bilan exact du contenu en emploi selon les différentes formes d'emploi et les niveaux de qualification.

Cette approche se situe dans la tradition des travaux de comptabilité en temps de travail et d'analyse sectionnelle, et notamment des travaux de Freyssinet, Hollard, Bertrand et Rocherieux (voir bibliographie). Il s'agit bien aussi d'examiner quelles sont les caractéristiques globales des grandes sections productives qui désignent les principales fonctions macro-économiques : investissement, consommation, exportations. Il suffit pour cela, moyennant des hypothèses d'homogénéité



appropriées, de combiner les fractions de branches en proportion de la destination de leur production.

Une question connexe porte sur l'hypothèse d'un passage à la société de services. En effectuant cette fois une partition industrie-services, on peut par exemple examiner les effets de la composition de la consommation des ménages sur l'emploi et la productivité moyenne de l'économie (Husson 1994). Mais cette problématique générale passe tout d'abord par la définition des outils et une analyse comparative des différents indicateurs de productivité disponibles.

### 1.1. Indicateurs de productivité et travail intermédiaire

Les calculs sur les matrices entrée-sortie conduisent très souvent à des formulations abstraites assez éloignées de la compréhension intuitive du praticien de l'économie. Les développements qui suivent ont pour objet de faire le lien entre l'analyse en termes de calcul matriciel et l'étude économique. On utilisera un exemple numérique, en partant du tableau entrée-sortie (TES) ci-dessous, décrivant une économie simplifiée, qui produit trois types de biens, A, B et C. L'emploi est exprimé en effectifs ou en heures de travail, et les différents flux de marchandises en francs constants : les grandeurs peuvent ainsi être additionnées, et elles constituent en même temps des indicateurs des grandeurs physiques. Plutôt que de prendre un exemple quelconque, on utilise ici une *matrice simplifiée portant sur la France pour 1990*. Les différentes grandeurs sont exprimés en milliards de Francs 80, et l'emploi en milliers. Les branches A, B et C représentent respectivement l'agriculture, l'industrie et le tertiaire.

**Tableau 13**  
**TES simplifié. France 1990**

	A	B	C	DI	DF	OFF
A	43	147	9	198	151	349
B	55	833	281	1168	2662	3830
C	72	949	655	1675	1708	3383
CI/Total	169	1929	944	3042	4520	7563
OFF	349	3830	3383	7563		
VA	180	1901	2439	4520		
N	1262	6593	14713	22569		

La première ligne de ce tableau se lit ainsi (en partant de la droite) : l'offre (OFF) de la branche A (agriculture) atteint un niveau de 349 unités (milliards de Francs 80). 151 correspondent à la demande finale (DF), et 198 à la demande intermédiaire (DI) adressée à l'agriculture par les autres branches, soit 9 unités vendues à la branche C (tertiaire), 147 à la branche B (industrie), et enfin 43 à la branche A elle-même.

La première colonne fournit une seconde décomposition des 349 unités de l'offre totale de A. Elle a nécessité pour sa production 169 unités de consommations intermédiaires, se décomposant en 43 unités de sa propre production, 55 unités de bien B, et 72 unités de bien C. Sa contribution au PIB, autrement dit sa valeur ajoutée, représente 180 unités de production qui représentent la différence entre offre et consommation intermédiaire. Par ailleurs, cette production a mobilisé un emploi direct N de 1262 milliers de personnes.

**Comment calculer la productivité** dans une telle économie ? Au niveau global, cette mesure ne pose pas de problème. A prix constants, le produit brut (somme des offres) est de 7563. Si on retranche les 3042 de consommations intermédiaires, on obtient un produit net de 4520 pour une dépense de travail de 22569. La productivité est donc de  $4520/22569 = 0,20$  (millions de Francs 80 par personne) ; et ce résultat peut s'établir « en ligne » ou « en colonne » dans le tableau ci-dessus.

Mais la question n'est pas aussi simple si l'on raisonne sur une seule branche, par exemple l'agriculture. Faut-il mesurer son produit net par la demande finale ou par la valeur ajoutée ? Dans le premier cas, on tient le raisonnement suivant : la branche agricole de l'économie donne lieu à un produit net (DF) de 151 unités pour une dépense de travail dans cette branche de 1262, la productivité est donc de  $151/1262 = 0,12$ . Mais on peut également avancer un autre raisonnement en suivant la colonne. Le produit brut de l'agriculture (son offre OFF) est de 349, mais il a nécessité 169 de consommation intermédiaire, soit une valeur ajoutée de 180 à rapporter à une dépense de travail de 1262, de telle sorte que la productivité s'établit à  $180/1262 = 0,14$ .

Avant de choisir entre ces deux indicateurs, il convient de voir d'où vient la différence, et pour ce faire, de considérer l'équilibre emplois-ressources, que l'on examinera provisoirement en maintenant pour l'instant l'hypothèse implicite selon laquelle l'économie considérée est une économie fermée, sans importations ni exportations. Au niveau global, il y a identité entre l'offre et la demande, et entre la somme des valeurs ajoutées et la demande finale, soit :

$$PIB = \sum VA_i = \sum DF_i$$

avec	PIB	Produit intérieur brut
	$VA_i$	Valeur ajoutée de la branche i
	$DF_i$	Demande finale adressée à la branche i

Mais il en va tout autrement pour une branche donnée. Il faut à ce niveau distinguer, d'une part les consommations intermédiaires achetées par cette branche et, d'autre part, la fraction de la production qui est vendue comme consommation intermédiaire à d'autres branches et que nous appellerons **demande intermédiaire** adressée à la branche. L'équilibre emplois-ressources au niveau de la branche i et la définition de sa valeur ajoutée conduisent à l'écriture de deux nouvelles relations :

$$OFF_i = DI_i + DF_i$$

$$VA_i = OFF_i - CI_i$$

avec	$OFF_i$	Offre branche i
	$DI_i$	Demande intermédiaire adressée à la branche i
	$CI_i$	Consommation intermédiaire de la branche i

On peut rassembler les deux relations ci-dessus, afin d'exprimer la valeur ajoutée en fonction des éléments de demande. Il vient :

$$VA_i = DF_i + (DI_i - CI_i)$$

On voit donc apparaître un **terme correcteur** ( $DI_i - CI_i$ ) prenant en compte les échanges intermédiaires, et qui disparaît évidemment au niveau de l'économie prise comme un tout.

Si l'on revient au problème de la définition d'un indicateur de productivité, on constate assez rapidement que ni  $DF/N$  ni  $VA/N$  ne constituent des formules satisfaisantes au niveau de la branche. La première grandeur ne convient évidemment pas. Pour s'en convaincre, il suffit d'imaginer une branche de bien intermédiaire définie de manière parfaite, dont la demande finale serait donc nulle. La productivité du travail dépensé dans cette branche serait déclarée nulle, en raison d'une hétérogénéité entre la définition du produit net et celle de la dépense de travail. Un ratio  $OFF/N$  résoudrait ce type de difficulté, mais introduirait des problèmes de double compte inacceptables au moment de l'agrégation.

Le ratio VA/N ne représente pas pour autant un meilleur choix. VA est en effet un agrégat composite construit par différence entre la production du bien  $i$  et un assortiment de biens utilisés dans cette production. On laisse ici de côté - ce qu'on est obligé de faire de manière générale - l'évolution des prix relatifs ; autrement dit, on suppose que cela a un sens de comparer d'une année sur l'autre des grandeurs à prix constants. On se heurte à un autre obstacle, plus difficile, qu'il convient de bien comprendre. La construction du ratio VA/N implique que la valeur ajoutée peut être rapportée à la dépense de travail directe  $N$ , mais cela suppose implicitement que les branches auxquelles sont achetées les consommations intermédiaires de la branche  $i$  ont un niveau moyen de productivité égal à celui de la branche  $i$ , qu'il s'agit justement de calculer. Au numérateur, VA est construit en soustrayant les consommations intermédiaires à la production brute. Au dénominateur,  $N$  doit donc représenter la différence entre le travail total nécessaire à la production brute de la branche et le travail indirect contenu dans les consommations intermédiaires. Mais les deux opérations n'ont le même sens, et le ratio VA/N n'est homogène que si la productivité est uniforme.

Il y a donc là une approximation qui n'a pas d'incidence grave si l'on raisonne à court terme, mais représente un biais qui n'est pas tolérable lorsqu'il s'agit d'étudier l'évolution à long terme de la productivité par grands secteurs. Le choix entre VA/N et DF/N n'est pas possible et la difficulté ne disparaîtrait que dans le cas-limite où pour chaque branche, valeur ajoutée et demande finale coïncideraient parfaitement. Le terme correcteur serait alors nul au niveau de chaque branche, mais cette condition ne saurait être remplie que dans un cas parfaitement artificiel, où chaque branche fournirait aux autres un volume de consommations intermédiaires toujours équivalent à celles que requiert sa production. On ne peut donc faire l'économie d'un recours aux outils de l'analyse entrée-sortie qui permettent de traiter correctement la question du travail intermédiaire.

## 1.2. La prise en compte du travail indirect

Le tableau entrée-sortie peut être condensé à l'aide de l'écriture matricielle suivante :

$$A \text{ OFF} + DF = \text{OFF}$$

La matrice  $A$  est appelée **matrice des coefficients techniques** : elle indique quelle est la quantité du bien-ligne nécessaire pour produire une unité de bien-colonne. A l'intersection de la seconde ligne et de la première colonne, on trouvera par exemple

un coefficient de 0,158 qui représente la quantité de bien B (deuxième ligne) nécessaire pour produire une unité de bien A (première colonne). Ce coefficient est calculé en rapportant la quantité de bien B achetée par A (soit 55 unités) au niveau de production de la branche A, qui est, comme l'indique le tableau initial, de 349 unités.

Très classiquement, l'étape suivante consiste à inverser cette dernière relation, afin de parvenir à une équation décrivant directement le lien entre l'offre OFF et la demande finale DF. On obtient finalement l'équation de base de l'analyse entrée-sortie :

$$OFF = (I - A)^{-1} DF$$

Cette utilisation du calcul matriciel ne s'applique pas de manière aveugle. L'inversion de la matrice correspond à un calcul itératif qui cherche, pour un bien donné, à déterminer le niveau de production, en cumulant la demande finale directe, puis les consommations intermédiaires des autres branches, puis les consommations intermédiaires contenues dans ces consommations intermédiaires, ainsi de suite jusqu'à l'infini. On a en effet :

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + A^4 + A^5 + A^6 + A^7 + \dots$$

Cette manière de faire tourner à l'envers les matrices de consommations intermédiaires va permettre de suivre pas à pas les inputs de travail indirect incorporés dans ces consommations intermédiaires. Mais, pour mener à bien cette opération, trois hypothèses centrales sont nécessaires, qui étaient d'ailleurs sous-jacente aux raisonnements présentés jusqu'ici. La première porte sur la période de production, la seconde sur la nomenclature, la troisième sur les rendements.

Il faut tout d'abord supposer ***l'unicité de la période de production***, de telle sorte que l'on puisse raisonner de manière synchronique. Il faut bien voir que cette hypothèse est forcément une approximation : les consommations intermédiaires utilisées à la production de la demande finale ont elles mêmes été produites à une période antérieure. Pour dire les choses autrement : à la fin de la période considérée, il reste des consommations intermédiaires qui seront réinjectées dans le période de production ultérieure. On touche là à un problème théorique délicat, dans la mesure où cette approche synchronique est contradictoire avec la notion même de période de production, sauf à envisager le cas-limite d'une production instantanée. Sur le plan

pratique, il y a donc une approximation, que l'on pourrait qualifier de tangentielle, qui revient à négliger les modifications des conditions de production d'une période à l'autre ; on peut légitimement considérer qu'elle est du second ordre.

***L'hypothèse de nomenclature*** relève d'un choix pratique : elle consiste à postuler l'homogénéité de chacune des branches et des produits. Un bien est réputé identique, quel que soit son usage final, consommation ou investissement. Là encore, il s'agit d'une convention qui ne rajoute rien aux postulats habituels de l'analyse sectorielle. Ses implications peuvent être levées, au moins potentiellement, par le passage à un niveau de nomenclature plus détaillé.

La dernière hypothèse nécessaire pour mener les calculs porte sur les rendements. Tout le dispositif consiste à se ramener à un niveau unitaire, ce qui revient implicitement à postuler que les dépenses de services productifs sont proportionnelles au niveau de la production, autrement dit que les rendements sont constants. C'est en effet le moyen de ventiler le travail direct (ou tout autre facteur de production) de manière à le faire circuler tout au long des échanges interindustriels de marchandises. Il faut là encore considérer qu'il s'agit d'une approximation empirique plutôt qu'une proposition théorique nécessaire par essence aux calculs menés. C'est pourquoi - et cela est vrai aussi des autres hypothèses du modèle - il convient de garder présents à l'esprit les simplifications de l'analyse, de manière à bien délimiter le domaine de vraisemblance des exercices d'extrapolation éventuellement menés à partir du modèle de base.

Ces précautions méthodologiques ayant été prises, on peut revenir à l'exemple numérique, et examiner comment se fait l'estimation de la dépense totale de travail. On peut partir de la branche A, dont la production totale est de 349 ; cette production est destinée pour partie (151/349) à la demande finale, et pour partie à la demande intermédiaire (198/349) des autres branches. On va supposer que la dépense de travail se ventile selon la même proportion entre ces deux destinations du produit. Une dépense de travail de 716 sur 1262 va donc s'incorporer - via les consommations intermédiaires - dans la production finale des autres produits.

Pour chaque produit, on va alors calculer - et avec l'hypothèse d'homogénéité on se donne le droit de le faire - des contenus unitaires en travail, soit dans notre exemple :

$$n_A = 1262/349 \quad n_B = 6593/3830 \quad n_C = 14713/3383$$

Aux dépenses directes de travail, liées à la demande finale, il faut maintenant ajouter le travail incorporé dans les consommations intermédiaires **achetées** par chaque branche aux autres branches. Détaillons le cas de la branche A, pour une demande finale unitaire. La dépense de travail total englobe pour commencer le travail direct dépensé pour la demande finale, soit  $n_A$ , puis le travail contenu dans l'autoconsommation intermédiaire de la branche A, soit  $0,15 n_A$ . On doit ensuite y ajouter le travail incorporé dans les achats que la branche A effectue auprès des branches B et C, soit respectivement  $0,27 n_B$  et  $0,38 n_C$ . La dépense totale de travail nécessaire à la production d'une unité de demande finale de produit A s'écrit finalement :

$$w_A = 1,15 n_A + 0,27 n_B + 0,38 n_C$$

En appliquant le même raisonnement aux branches B et C, on constate donc que le vecteur-colonne  $w$  des dépenses de travail s'obtient en multipliant la matrice transposée de  $(I-A)^{-1}$  par les dépenses unitaires de travail direct. La transposition renvoie au fait que l'on ne considère plus ici les consommations intermédiaires comme des débouchés (ventes aux autres branches) mais que l'on s'intéresse à elles du point de vue des coûts qu'elles représentent sous forme d'achats réalisés auprès des autres branches. Si l'on note TA la transposée de  $(I-A)^{-1}$ , on obtient la formule matricielle suivante qui résume **le calcul des dépenses unitaires en travail totales  $w$ , à partir des dépenses directes  $n$**  et qui pourra être utilisée pour n'importe quel facteur de production :

$$w = TA.n \quad \text{avec } n_i = N_i/OFF_i$$

Si l'on avait choisi d'écrire la formule à partir des vecteurs-lignes transposés des vecteurs-colonnes de dépenses de travail, on aurait obtenu de manière équivalente :

$${}^t w = (I-A)^{-1}.{}^t n$$

On peut vérifier que les dépenses unitaires totales de travail conduisent à une répartition de la dépense globale de travail qui permet bien sûr de retrouver cette dépense de travail totale. En termes matriciels, on a  ${}^t w.DF = {}^t n.OFF = \sum N_i$

La matrice TA est donc un **opérateur de ventilation des inputs** productifs qui conserve leur grandeur totale.

## 2. LA PRISE EN COMPTE DES IMPORTATIONS

Un important débat s'est ouvert sur la question de savoir quel est l'effet du commerce international - notamment avec les pays en développement - sur la montée du chômage ainsi que sur la structure des salaires (Wood 1994, Sachs & Shatz 1994, Wood 1995). Ces travaux ont pour caractéristique commune de calculer des bilans en emploi du commerce extérieur en essayant de prendre en compte les effets induits par l'ouverture croissante aux échanges. Bien que la problématique adoptée ici admette des points de rencontre avec de telles investigations, il est important de comprendre que la prise en compte du commerce extérieur qui sera proposée ici renvoie à des questions et met en oeuvre des hypothèses relativement différentes.

La reventilation du travail indirect passe en effet par l'obtention d'équilibres emplois-ressources éliminant toutes les importations (y compris les consommations intermédiaires importées), et cela pour une raison bien simple. Il s'agit **d'observer la circulation à travers les branches du travail domestique**. Or, les consommations intermédiaires importées ont entre autres caractéristiques celle de ne pas circuler d'une branche à l'autre puisqu'elles arrivent directement à la branche utilisatrice sans transiter dans aucune des autres branches de l'appareil productif. Dans le cas de la demande finale, on peut également considérer que les importations fournissent directement cette demande finale, sauf à transiter par la branche commerce.

Une autre caractéristique découle du fait que, pour l'essentiel, les importations d'un pays comme la France ne portent pas sur des produits - comme le pétrole - que l'on importe parce que l'on ne peut le produire sur place (sans même parler du fait qu'il existe d'autres sources d'énergie). Une bonne partie des importations porte sur des biens qui sont par ailleurs produits localement. Dès lors, il n'est pas possible d'effectuer une partition nette entre les biens produits nationalement et les biens importés en fonction de leur nature même. Il existe un chevauchement entre les deux ensembles de biens, de telle sorte qu'une branche utilisatrice a très souvent le choix, pour ses achats intermédiaires, entre un fournisseur national et un fournisseur étranger. Mais cette possibilité admet une conséquence importante du point de vue de notre comptabilité en emploi. Dans un cas, l'achat de bien intermédiaire revient à incorporer de l'emploi en provenance d'autres branches, dans l'autre il y a bien de l'emploi, mais celui-ci a été dépensé non seulement dans une autre branche, mais aussi dans un autre pays. L'ouverture croissante d'une économie comme la France s'accompagne donc de multiples déplacement d'emplois. Une partie de l'emploi intérieur n'a plus à produire des biens désormais importés en proportion croissante et, si tout se passe bien, va se déplacer vers les productions destinées à l'exportation.



Outre ces modalités pratiques et théoriques du calcul des contenus en emploi, ces investigations introduisent une nouvelle détermination quant à la notion même de productivité. Pour s'en convaincre, il suffit de se situer au niveau de l'économie nationale et de remarquer que les gains de productivité peuvent être obtenus, dans une plus ou moins grande proportion, par l'injection à divers points du circuit économique de produits importés dont le travail incorporé vient en pratique se substituer aux emplois locaux. Les bilans tirés en évolution sont donc d'une certaine manière faussés si l'on oublie le fait qu'une efficacité plus grande du travail dépensé en France renvoie en partie à son remplacement par du travail importé non décompté. Il faut de ce point de vue **considérer les consommations intermédiaires importées comme un « facteur de production » spécifique**, ce qui soulève immédiatement le problème de son « taux de change » avec le travail. Cette approche est d'ailleurs très parlante dans le cas des pays sous-développés et en général des pays à monnaie non convertible : ils produisent avec du travail et du dollar, et tout gain de productivité doit d'une certaine manière être rapporté à son coût indirect en dollar. Comme ce sont les exportations qui en dernière instance permettent de se procurer du « dollar », on peut, à ce moment de l'analyse (mais pas, à notre sens, dans les étapes précédentes) reprendre une hypothèse de valorisation disant que le franc d'importations doit être considéré comme équivalent à la quantité de travail nécessaire à produire un franc d'exportations.

**Tableau 14**  
**TES domestique simplifié. France 1990**

	A	B	C	DId	DFd	PROD
A	38	129	8	175	133	308
B	43	631	227	901	2066	2967
C	71	930	625	1626	1686	3313
CId/Total	152	1690	859	2702	3885	6587
PROD	308	2967	3313	6587		
VA	139	1038	2369	3545		
N	1262	6593	14713	22569		

DFd demande finale  
DId demande intermédiaire satisfaite par l'offre domestique  
CId consommation intermédiaire en provenance d'une offre domestique  
PROD production domestique

Ces remarques conduisent en premier lieu à modifier le tableau économique d'ensemble utilisé jusqu'ici, pour ne plus considérer que les consommations intermédiaires produites nationalement et la demande finale satisfaite par une offre

ationale. DF devient DF<sub>d</sub> ; DI devient DI<sub>d</sub> ; et l'offre totale OFF devient production nationale (PROD) après que l'on en ait retiré les importations totales. Le tableau 14 rassemble ces nouveaux éléments.

Cette fois encore, il convient de comprendre les raisons des différences et de bien maîtriser les relations entre concepts. Le plus simple est de repartir de l'équilibre emplois-ressources au niveau d'une branche.

$$OFF_i = DF_i + DI_i$$

La même égalité, portant sur les grandeurs « domestiques », s'écrit :

$$PROD_i = DF_{di} + DI_{di}$$

Par différence, on a donc un bilan des importations :

$$M_i = PROD_i - OFF_i = (DI_i - DI_{di}) + (DF_{di} - DF_{di})$$

En combinant ces équations avec la définition de la valeur ajoutée, on obtient alors une relation entre celle-ci et la demande finale « domestique » (au sens de satisfaite par une offre domestique, ce qui inclut les exportations) :

$$VA_i = DF_{di} + (DI_i - CI_i) - DI_{mi}$$

$$\text{avec } DI_{mi} = (DI_i - DI_{di})$$

On constate alors que le PIB (qui est la somme des valeurs ajoutées) **n'est pas** égal à la somme des demandes finales domestiques. Cette inégalité peut surprendre, dans la mesure où on a l'impression de mesurer un même concept, celui de produit net, d'un point de vue d'offre ou de demande. La différence réside dans la consommation intermédiaire importée et est assez simple à comprendre. La valeur ajoutée s'obtient en retirant de la production le total des consommations intermédiaires (importées ou non), tandis que la demande finale domestique représente la différence entre la même production et la seule demande intermédiaire domestique. On a autrement dit deux égalités mettant en jeu la production :

$$PROD_i = CI_i + VA_i \quad \text{et} \quad PROD_i = DI_{di} + DF_{di}$$

## NOTATIONS

$OFF_i$	Offre
$DI_i$	Demande intermédiaire
$DF_i$	Demande finale
$VA_i$	Valeur ajoutée
$CI_i$	Consommation intermédiaire

Ces deux relations ne se recouvrent pas, dans la mesure où une partie des consommations intermédiaires est importée. La valeur ajoutée n'est pas de ce point de vue une notion homogène, puisqu'elle est obtenue par différence entre un concept « domestique », la production, et un concept indifférencié, les consommations intermédiaires. Du point de vue qui nous importe ici, cette différence correspond à la nature même des consommations intermédiaires. Celles qui sont produites à l'intérieur de l'appareil productif national *sont les instruments de circulation du travail indirect*. Celles qui sont importées intègrent certes une dépense de travail mais totalement distincte de la dépense de travail domestique. En ce sens, il s'agit d'un *facteur de production spécifique*. On se trouve du coup confronté à un problème de mesure qui implique une correction, dont il convient de bien apprécier la portée.

### 2.1. Les modalités de la correction

Il ne s'agit pas ici, rappelons-le à nouveau, de dresser un bilan en emploi du commerce extérieur mais de traiter un problème connexe et plus circonscrit, que l'on peut formuler ainsi. Puisque l'importation de consommations intermédiaires représente jusqu'à un certain point un substitut à une dépense de travail domestique, comment pondérer ce « facteur de production » et le travail direct ? Cette prise en compte est nécessaire, si l'on veut contrôler un biais statistique facile à comprendre. Imaginons que du jour au lendemain, un pays cesse de produire du ciment pour l'importer intégralement. La productivité va faire un bond, puisque le même produit (à l'exception évidemment de la branche ciment) sera obtenue avec moins de travail et plus de consommations intermédiaires. Le numérateur (niveau de produit net) sera inchangé, et le dénominateur (dépense de travail) aura baissé. Corriger cet effet implique d'adopter une convention moins contraignante que celles qui sont nécessaires à l'établissement d'un bilan en emplois.

Il s'agit en somme de trouver un coefficient de pondération - une sorte de « taux de change » pour reprendre l'image proposée plus haut - entre un franc d'importations et une heure de travail. Du point de vue qui nous intéresse ici, la seule convention possible est de **convertir le franc d'importations en temps de travail à proportion du temps de travail contenu en moyenne dans un franc d'exportation**. Cette convention revient à considérer l'appareil de production pris dans son ensemble comme une « branche », les consommations intermédiaires importées comme les achats de cette branche à la branche « reste du monde » et, réciproquement les exportations comme ses ventes. Cette représentation permet de comprendre pourquoi il n'y a pas lieu de choisir un coefficient de conversion modulé par branche : un franc d'importation de biens intermédiaires est affecté du même contenu en travail quelle que soit la nature du bien importé.

La correction finalement retenue consiste à ajouter à l'estimation du contenu en travail total T l'équivalent en emplois des consommations intermédiaires importées, ce qui définit le contenu en travail corrigé T', selon la formule suivante où  $t_x$  est le contenu en emploi d'une unité d'exportations, et  $C_{imj}$  les consommations intermédiaires importées par la branche i :

$$T'_i = T_i + t_x.C_{imj}$$

**Tableau 15**  
**Comparaison entre indicateurs de productivité**

	VA*/N	DF/N	DF/W	VA/N	DFd/N	DFd/T	DFd/T'	DFd'/T'
A Agriculture	143	120	160	110	105	140	127	122
B Industrie	288	404	229	157	313	179	160	158
C Tertiaire	166	116	171	161	115	168	160	159
Total	200	200	200	157	172	172	158	157

VA	Valeur ajoutée
VA*	Valeur ajoutée + Importations
DF	Demande finale
DFd	Demande finale satisfaite nationalement
DFd'	idem - consommation intermédiaire importée
N	Emploi direct
W	Emploi direct + indirect (calculé selon matrice totale)
T	Emploi direct + indirect (calculé selon matrice domestique)
T'	idem + équivalent emploi des consommations intermédiaires importées

La gamme d'indicateurs possibles s'est donc étendue, comme le montre le tableau 15 ci-dessus. Il est nécessaire de faire un choix préalable en abandonnant ceux qui ne conviennent manifestement pas. On peut éliminer les trois premières colonnes parce

qu'elles comparent des grandeurs hétérogènes : au numérateur, on trouve des indicateurs d'offre/demande totale (domestique + importations) alors qu'au dénominateur ne figure que du travail domestique.

L'indicateur VA/N est un point de référence naturel, puisqu'on peut l'obtenir directement dans les banques de données sectorielles, mais il devra être mis en référence avec deux indicateurs à la construction plus complexe, ce qui nous conduit à définir trois notions de productivité (sous-entendu du travail domestique) :

- la **productivité apparente** rapporte la valeur ajoutée d'une branche aux effectifs qu'elle emploie. C'est le ratio noté VA/N.
- la **productivité intégrale** rapporte la demande finale adressée à une branche et satisfaite par l'offre domestique aux effectifs occupés directement et indirectement à cette production nette. C'est le ratio DFd/T.
- la **productivité intégrale corrigée** rapporte toujours la demande finale adressée à une branche et satisfaite par l'offre domestique aux effectifs totaux (directs et indirects) auxquels on ajoute l'équivalent en emploi des consommations intermédiaires importées.

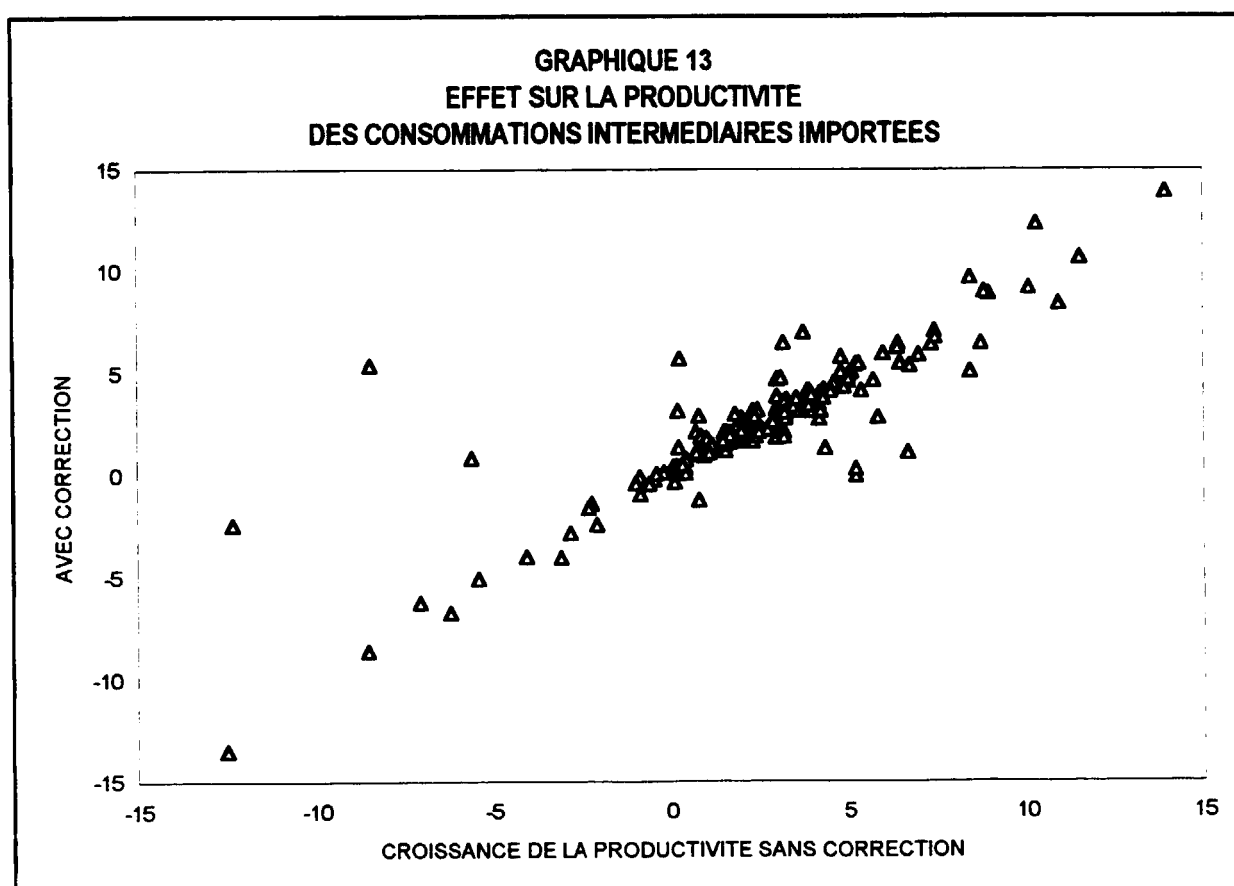
Ces trois concepts conduisent à des évaluations en niveau différentes y compris au niveau de l'économie. Pour notre objet qui porte sur la croissance de la productivité, ces différences importent peu en tant que telles. Ce qui compte, c'est l'évolution dans le temps des relations qu'entretiennent ces différents indicateurs et donc de la déformation dans le temps des coefficients de correction qui permettent de passer de l'un à l'autre. On peut détailler ces rapports en deux temps.

Le passage de la productivité apparente à la productivité intégrale corrigée peut être explicité à partir de la formule suivante. La différence entre les ratios résulte de deux modifications, celle qui résulte de la prise en compte des consommations intermédiaires importées, et celle qui découle de la prise en compte du travail indirect incorporé dans les consommations intermédiaires domestiques. On a en effet :

$$\frac{VA_i/N_i}{DFd_i/T'_i} = \frac{T_i}{N_i} \left[ 1 + \frac{DId_i - CId_i}{DFd_i} - \frac{CIm_i}{DFd_i} \right] \left[ 1 + \frac{CIm_i}{DFd_i} - \frac{tx}{T_i/DFd_i} \right]$$

Par rapport à une année initiale, l'évolution de l'indicateur VA/N tendra à être supérieure à celle de  $DF_d/T'$  si  $T/N$  augmente - autrement dit si le travail total croît plus vite que le travail direct en raison de l'augmentation du travail indirect - mais seulement dans la mesure où cette augmentation n'est pas corrigée par l'évolution relative des achats et des ventes de la branche aux autres branches. Une simple modification des coefficients techniques ne suffit donc pas à faire diverger les indicateurs, il faut que celle-ci ne soit pas homogène et modifie le contenu en emploi de ce que l'on pourrait appeler le « commerce extérieur » de la branche. Sinon le terme en  $DId_i - Cid_i$  compense la variation de  $T/N$ .

Par ailleurs, une baisse des consommations intermédiaires importées conduira, toutes choses égales par ailleurs, à augmenter la productivité apparente par rapport à la productivité intégrale, mais cet effet ne joue que si l'on ne recourt pas à une correction qui efface par la correction introduite de manière à approcher un bilan en emploi de ce qui représente du commerce extérieur au sens propre. En d'autres termes, le biais entre les deux indicateurs sera négligeable si le contenu en travail relatif de la branche ne s'écarte pas trop significativement de celui de la section exportatrice.



## 2.2. Les effets de la correction

L'examen concret de la correction apportée par la prise en compte des consommations intermédiaires montre (graphique 13) que celle-ci est du second ordre et qu'il n'introduit pas de différence significative sur l'ensemble des données.

Les seules branches concernées sont *les branches de l'énergie*. En France et en Allemagne, la productivité corrigée pour consommations intermédiaires importées progresse moins vite qu'en l'absence de correction. Ce biais est facile à comprendre et correspond à l'alourdissement des importations énergétiques. Dans le cas du Royaume-Uni, il n'est pas surprenant de constater que cet effet joue en sens inverse, puisque ce pays a pu, grâce à ses ressources propres, économiser des importations d'énergie. Cependant, le tableau 16 ci-dessous montre que cet effet n'est pas négligeable et qu'on le retrouve au niveau de l'ensemble de l'économie.

**Tableau 16**  
**Correction pour consommations intermédiaires importées**

	I	1970-80	II	1980-90	DELTA	
	prod	prod'	prod	prod'	prod	prod'
FRANCE	2,9	2,7	1,7	2,1	-1,2	-0,6
ALLEMAGNE	2,3	2,1	1,5	1,8	-1,6	-1,0
ROYAUME-UNI	1,5	1,5	2,0	2,2	0,6	0,7

prod    productivité intégrale  
prod'    productivité intégrale corrigée

En ce qui concerne la France et l'Allemagne, le ralentissement de la productivité entre 1970-80 et 1980-90 est minoré par la correction pour consommations intermédiaires importées. Cette correction fait passer le ralentissement de la productivité de 1,2 point à 0,6 point pour la France, et de 1,6 à 1 point pour l'Allemagne. Ce résultat peut s'interpréter comme la résultante de trois effets principalement imputables au secteur énergétique : réduction de la part importée, effets de prix relatifs insuffisamment pris en compte dans les calculs à prix constants, et effort d'économie d'énergie. En revanche, il est cohérent de ne pas trouver de différence significative dans le cas du Royaume-Uni. Ce biais justifie a posteriori la mise en oeuvre de la correction qui permet de révéler un mécanisme important. L'ampleur du ralentissement de la productivité est en partie exagéré parce que les indicateurs classiques de productivité ne prennent pas en compte le fait qu'une dépendance énergétique desserrée implique toutes choses égales par ailleurs une productivité globale de l'appareil productif améliorée. Une

moindre partie du travail domestique est dans ce cas pré-affectée à l'achat d'énergie importée et on peut considérer en ce sens que la productivité effective doit être redressée.

Dans la mesure où ces corrections sont difficiles à mettre en oeuvre et en un certain sens conventionnelles, on se bornera dans ce qui suit à garder en mémoire le facteur perturbateur que représente l'énergie, et on s'en tiendra à la notion de productivité intégrale du travail.

### **3. LES RESULTATS DE L'ANALYSE ENTREE-SORTIE**

#### **3.1. La productivité par grandes sections**

L'analyse entrée-sortie menée jusqu'ici permet d'examiner les performances des grandes **sections**. Cette notion prolonge assez naturellement celle de branche. Cette dernière, rappelons-le, est une abstraction qui consiste à regrouper les établissements, voire les fractions d'établissements qui produisent le même bien. La section représente un degré d'agrégation supérieur puisque qu'elle regroupe les fractions de branches qui alimentent la même rubrique de la demande finale, soit directement, soit indirectement par la fourniture de consommations intermédiaires. On distingue ici trois grandes sections qui correspondent aux grandes fonctions macro-économiques qui sont la consommation, l'investissement et l'exportation.

Les premières études menées sur la période d'expansion, notamment par Bertrand (1978), avaient conduit à des résultats très tranchés en matière de combinaisons productives entre les grandes sections. Pour la période plus récente, le résultat précédemment trouvé pour la France (Husson 1994) est confirmé et peut être étendu aux deux autres pays étudiés.

Le tableau 17 ci-dessus montre en effet clairement qu'il existe une assez grande homogénéité des performances productives d'une section à l'autre. Quant au ralentissement, il est lui aussi relativement uniforme. Deux exceptions à cette règle générale doivent être cependant signalées, qui concernent les exportations françaises et l'industrie britannique où l'on voit apparaître un ralentissement particulièrement marqué de la productivité. Ces évolutions renvoient dans le cas anglais, et dans une moindre mesure en Allemagne, à une baisse de la part de l'investissement productif dans l'investissement total et donc à un effet de structure. De la même manière on peut interpréter le ralentissement de la productivité des exportations françaises comme un



indice de la montée de la part des services dans ces exportations ainsi qu'une spécialisation sectorielle peu favorable. La productivité sectorielle étant fortement corrélée à la croissance du produit, un tel fléchissement implique en effet une proportion trop importante de secteurs caractérisés par un faible dynamisme de la demande.

**Tableau 17**  
**Productivité par grandes sections**

	France		Allemagne		Royaume-Uni	
	70-74	80-90	70-74	80-90	70-74	80-90
<b>PRODUCTIVITE INTEGRALE</b>						
Consommation	4,7	1,6	2,3	1,5	2,2	2,0
Investissement	3,6	2,0	3,4	1,1	2,3	0,4
Exportations	5,1	1,1	2,7	1,8	2,9	2,8
Total	4,4	1,7	2,6	1,5	2,4	2,0
<b>PRODUCTIVITE INTEGRALE CORRIGEE</b>						
Consommation	4,4	1,9	2,2	1,8	2,5	2,1
Investissement	3,5	2,2	3,1	1,2	2,0	0,6
Exportations	4,7	2,1	2,4	2,0	2,9	3,1
Total	4,2	2,1	2,4	1,8	2,4	2,2

### 3.2. La productivité par grands secteurs

C'est finalement le tableau 18 qui résume l'ensemble des résultats obtenus au niveau des grands secteurs. Il compare la croissance de la productivité sur deux sous-périodes, 1970-1974 d'une part, 1980-1990 de l'autre. Le ralentissement de la productivité est globalement mesuré de la même manière par les deux indicateurs, dans la mesure où on se situe avant et après la sous-période incluant les effets des chocs pétroliers. Tous les calculs de travail direct débouchent sur ce tableau récapitulatif qui doit permettre de repérer les distorsions introduites par les échanges intermédiaires.

Le résultat le plus massif concerne la France et peut se résumer ainsi. Le ralentissement de la productivité est beaucoup plus marqué dans l'industrie manufacturière si on mesure celui-ci à l'aide d'un concept de productivité intégrale, plutôt que par l'indicateur usuel de valeur ajoutée par tête. Il apparaît du coup comme beaucoup plus homogène d'un grand secteur à l'autre. Le ralentissement de la productivité n'est donc pas, en France, une spécificité du secteur des services.

L'examen de l'Allemagne livre cependant un résultat inverse. D'une part, le ralentissement de la productivité manufacturière est moins grand si l'on l'évalue en productivité intégrale. En revanche, le ralentissement de la productivité est pour l'essentiel un phénomène qui trouve sa source dans l'industrie, puisqu'il est très peu marqué dans les services.

**Tableau 18**  
**Productivité par grands secteurs**

	1970-1974		1980-1990		Variation	
	prod1	prod2	prod1	prod2	prod1	prod2
<b>FRANCE</b>						
Agriculture	5,8	8,4	6,3	5,0	0,4	-3,4
Manufacturier	3,2	4,3	2,6	2,1	-0,6	-2,2
Services marchands	4,4	5,3	1,5	3,2	-2,9	-2,1
Services	3,3	4,2	1,2	1,1	-2,1	-3,2
Total marchand	4,7	4,8	2,5	2,9	-2,2	-1,9
Total	4,0	4,2	2,0	2,1	-1,9	-2,1
<b>ALLEMAGNE</b>						
Agriculture	9,8	6,7	5,8	5,5	-4,0	-1,2
Manufacturier	3,3	3,2	1,5	1,9	-1,8	-1,3
Services marchands	2,2	1,8	2,1	1,5	-0,1	-0,2
Services	1,6	1,4	1,6	1,6	-0,0	0,2
Total marchand	3,4	2,7	2,1	1,8	-1,4	-1,0
Total	3,0	2,4	1,7	1,8	-1,2	-0,7
<b>ROYAUME-UNI</b>						
Agriculture	6,2	5,9	3,1	2,3	-3,1	-3,6
Manufacturier	3,7	3,6	4,6	3,1	0,9	-0,6
Services marchands	-0,1	1,7	0,7	2,0	0,8	0,3
Services	0,2	1,9	0,8	1,7	0,5	-0,2
Total marchand	1,5	2,5	2,0	2,4	0,4	-0,1
Total	1,4	2,4	1,7	2,2	0,4	-0,3
prod1	productivité apparente (valeur ajoutée/travail direct)					
prod2	productivité intégrale (demande finale/travail total)					

Enfin, l'économie britannique représente un troisième cas de figure. La productivité n'y a pas significativement reculé en moyenne. Elle a légèrement baissé si l'on raisonne en productivité intégrale, au lieu d'une légère progression apparente. Mais le résultat majeur est que la progression de la productivité manufacturière n'est qu'apparente. La valeur ajoutée par tête progresse de 0,9 point entre les deux sous-périodes, mais si l'on prend en compte les dépenses de travail indirect et les consommations intermédiaires importées, on arrive au contraire à une baisse de 0,6 point.

Il s'agit maintenant de voir si l'on peut expliquer simplement ces résultats d'ensemble à partir d'un examen direct des matrices entrée-sortie simplifiées. Le tableau 19 ci-dessous fait apparaître des transformations importantes dans les relations interindustrielles. On note une hausse du coefficient technique total, qui n'est autre que le rapport des consommations intermédiaires à la production calculé pour l'ensemble de l'économie. Cette hausse peut s'interpréter comme une tendance à une « intermédiation » de l'économie. Elle est cependant relativement marquée puisque, sur vingt ans, le ratio gagne cinq points de production en France, trois au Royaume-Uni et à peine un en Allemagne.

**Tableau 19**  
**TES simplifiés**

FRANCE			
1970	Industrie	Services	Total
Industrie	0,25	0,10	0,17
Services	0,10	0,16	0,12
Total	0,44	0,30	0,37
1990	Industrie	Services	Total
Industrie	0,19	0,06	0,11
Services	0,32	0,19	0,25
Total	0,57	0,27	0,41
ALLEMAGNE			
1970	Industrie	Services	Total
Industrie	0,35	0,11	0,24
Services	0,11	0,17	0,13
Total	0,52	0,32	0,44
1990	Industrie	Services	Total
Industrie	0,31	0,08	0,19
Services	0,16	0,28	0,22
Total	0,52	0,38	0,44
ROYAUME-UNI			
1970	Industrie	Services	Total
Industrie	0,29	0,12	0,20
Services	0,11	0,10	0,10
Total	0,48	0,25	0,37
1990	Industrie	Services	Total
Industrie	0,29	0,07	0,15
Services	0,15	0,22	0,17
Total	0,49	0,31	0,40

En revanche, apparaît une seconde tendance à la substitution, à l'intérieur de l'ensemble des consommations intermédiaires, entre *inputs* industriels et *inputs* de services, que l'on repère également sur les échanges à l'intérieur des grands secteurs concernés. Indépendamment des problèmes de mesure, ce mouvement représente une transformation d'importance qui jette un éclairage complémentaire sur les structures des appareils productifs. Le fait que le secteur manufacturier occupe une place décroissante dans de nombreux pays industriels (les principales exceptions étant le Japon et l'Allemagne) est largement établi. Mais ce que montre sur ce point notre recherche est que ce mouvement ne concerne pas seulement la demande finale mais pénètre, au moins autant, les manières de produire. Ce que l'on repère de cette manière, c'est une tertiarisation des méthodes de production, qui prend la forme d'une croissance des achats intermédiaires adressées par les branches de l'industrie à celle des services.

On débouche alors sur deux grands résultats qui apportent un éclairage relativement nouveau sur les évolutions de la productivité.

En premier lieu, ces transformations des combinaisons productives permettent d'expliquer en partie le phénomène d'« évaporation » de la productivité, lorsque l'on passe du micro au macro. Les forts gains de productivité que l'on peut repérer au niveau de la phase finale de la production ne sont en partie qu'apparents. Une telle évaluation ne tient pas compte en effet d'un recours accru à des dépenses de travail effectuées en amont (conception, organisation, etc.) en aval (distribution) voire transversalement (par externalisation de tâches telles que l'entretien). Les gains de productivité apparaissent bien dans l'atelier d'assemblage de l'industrie automobile, mais pas dans les statistiques macroéconomiques, dès lors qu'on mobilise une définition mieux adaptée de l'*input* en travail.

En second lieu, on doit reconsidérer les relations entre industries et services. Il est simple de vérifier que le ralentissement de la productivité ne saurait être imputée à une modification de la demande finale vers des services à moindre productivité, dans la mesure où ce ralentissement concerne aussi l'industrie. En revanche, ce qui se passe dans les coulisses de la production, représente bien ***un effet de « contamination » de l'industrie par les services, mais par le jeu des consommations intermédiaires.***

Avant de confronter ces conclusions avec celles de la première partie, il n'est pas inutile de revenir brièvement sur les sources et les méthodes mobilisées dans cette partie.

## 4. SOURCES ET METHODES

Cette partie du rapport devrait remplir une double fonction. La première est de restituer l'investissement de travail nécessaire à obtenir les résultats obtenus, la seconde est de présenter une évaluation critique des sources.

La partie sans doute la plus innovante du projet consistait à calculer à un niveau sectoriel relativement fin des contenus en emploi prenant en compte l'influence des échanges inter-branches, afin de considérer la dépense totale de travail, qu'elle soit réalisée directement dans la branche ou indirectement sous forme d'achats à d'autres branches. La condition pour mener à bien une telle entreprise est évidemment de disposer de tableaux entrée-sortie établis pour des années conduisant à une périodisation pertinente, et comparables d'un pays à l'autre. En ce qui concerne le choix des pays, les difficultés rencontrées dans la collecte des données devaient constituer un élément déterminant de choix quant à une extension éventuelle de l'exercice. Or, nous nous sommes justement heurtés à des difficultés dont il convient ici de rappeler la teneur.

### 4.1. Les sources et traitements statistiques

L'OSCE (Office statistique des communautés européennes) produit pour les principaux pays européens de comptes nationaux et de TES (Tableaux entrée-sortie) harmonisés. Une précédente étude menée à l'IRES pour le Commissariat général du Plan (Sauviat 1989) avait permis de disposer de tableaux détaillés pour 1985 ainsi que pour des années antérieures (1970, 1975 et 1980). La construction du projet reposait donc assez naturellement sur le postulat selon lequel *Eurostat* allait produire à brève échéance un nouveau jeu de TES (tableaux entrée-sortie) pour les principaux pays européens. Cette hypothèse s'appuyait sur la politique passée de l'OSCE, et semblait d'autant plus légitime qu'avait été publié, pour l'année 1991, un TES consolidé à l'échelle de l'Union européenne (Eurostat 1994). Or, la construction d'un tel tableau suppose évidemment la construction préalable de TES pour chacun des pays membres. Notre déception fut donc grande de constater que, pour des raisons qu'il est difficile de saisir avec précision, les TES nationaux ne seront pas disponibles auprès du grand public, ni même auprès des chercheurs intéressés<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Ces réserves mises à part, nous tenons ici à remercier Jos Heuschling, d'*Eurostat*, qui a répondu avec amabilité et efficacité à nos multiples demandes de données.

Il a donc fallu se résoudre à entreprendre un long processus de collecte de données, nécessaire pour rassembler auprès des organismes nationaux des données cohérentes. Compte tenu de la situation, nous avons choisi de nous centrer principalement sur une comparaison triangulaire entre la France, l'Allemagne et le Royaume-Uni. Il s'agit en effet d'économies à la fois voisines et suffisamment différenciées du point de vue d'un certain nombre de dimensions essentielles quant à la dynamique de l'emploi, qu'il s'agisse des rapports entre industrie et services, de l'insertion internationale, des modes de gestion de la main d'oeuvre, de l'arbitrage emplois/salaires, etc. De précédents travaux portant sur le binôme France/Royaume-Uni ont d'ailleurs pu montrer la fécondité d'une telle approche comparative (Husson 1992).

En ce qui concerne l'**Allemagne**, nous avons contacté le *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung* de Berlin, qui a récemment publié une étude utilisant largement les TES, à partir d'une problématique voisine de la nôtre, puisque l'exercice passait par le calcul de contenus en emploi des différentes branches. Avec les délais habituels dans ce type d'opérations, nous avons reçu une réponse détaillée du Professeur Reiner Staglin, qui a bien voulu nous communiquer les références des publications qui nous étaient nécessaires, qu'elles émanent de son Institut ou du *Statistisches Bundesamt*, l'Institut Fédéral de Statistiques. Ce dernier organisme nous a adressé les données correspondantes, qui couvrent l'essentiel du champ sur ce premier pays.

Quant au **Royaume-Uni**, les difficultés étaient d'un autre ordre, puisque le TES pour 1980 était épuisé, tandis que la version pour 1990 est restée sous embargo prolongé en raison d'erreurs factuelles ensuite corrigées<sup>2</sup>. A ces délais, sont venus s'ajouter des problèmes de changements de nomenclature, sur lesquels il serait fastidieux de revenir en détail : la ventilation des emplois par branches n'est par exemple pas immédiatement disponible sous une forme compatible avec les TES.

A ces difficultés, il faut ajouter un problème supplémentaire qui correspond au fait que les données concernant le Royaume-Uni et l'Allemagne n'étaient disponibles qu'à prix courants, de même d'ailleurs que les TES retraités par *Eurostat*.

---

<sup>2</sup> Nos remerciements vont ici à Ann West, du *Central Statistical Office*, qui a effectué les recherches documentaires nécessaires pour réunir le matériel statistique concernant le Royaume-Uni.

## 4.2. Éléments d'évaluation des données statistiques

Cet inventaire rapide des sources statistiques et des difficultés rencontrées conduit à quelques suggestions découlant du travail nécessaire à combler les lacunes des sources officielles et qui ne seront peut-être pas absolument inutiles, à un moment où l'on discute beaucoup d'harmonisation statistique européenne.

Il n'est pas très judicieux de ne publier que des TES à prix courants. Ces tableaux servent principalement à des études entrée-sortie comme celle-ci, qui ont besoin de calculer des coefficients techniques et d'étudier leur évolution. Pour une année donnée, on peut calculer ces coefficients sur données courantes. Mais dès lors qu'on raisonne en statique comparative, on ne peut pas mélanger le coefficient technique pur avec des évolutions de prix relatifs comparant l'*input* et le produit considéré. On peut certes calculer des tableaux à prix constants mais, à défaut d'information directe, on est obligé d'utiliser des prix relatifs qui concernent les marges de ce tableau et l'on introduit de cette manière un biais possible sur le calcul des coefficients techniques.

La multiplicité des nomenclatures fragilise évidemment les travaux de comparaison internationale. Le travail d'harmonisation mené par *Eurostat* était de ce point de vue particulièrement précieux, et on ne peut que déplorer une nouvelle fois l'abandon de ce travail sur les TES européens. Cette harmonisation ne portait pas seulement sur la nomenclature mais aussi sur divers traitements et notamment celui de la TVA, du commerce et des services financiers.

Du point de vue de la périodicité, il conviendrait de privilégier la continuité sur longue période plutôt que la mise à disposition de données annuelles. Les travaux entrée-sortie sont d'ordre structurel et une variation d'une année sur l'autre n'ont pas de sens. En revanche, le fait de pouvoir travailler sur longue période est décisif. Dans le cas de notre étude, il aurait été préférable de comparer les années soixante aux années quatre-vingt, et c'est d'ailleurs ce qui nous a conduit à reconstituer un point 1974.

La distinction entre domestique et importé est essentielle et on espère l'avoir montré dans cette étude. Il est donc dommage que, dans le cas français, l'information pourtant disponible ne soit pas publiée dans les annexes habituelles des Comptes de la Nation, alors qu'elle est accessible en ce qui concerne l'Allemagne et le Royaume-Uni.

On peut assortir ces observations de commentaires sur les données de l'OCDE que l'on a également utilisées. Il s'agit essentiellement de la *base de données sectorielles internationales* (BDSI) qui fournit, pour quatorze grands pays et selon une

nomenclature décomposant l'ensemble de l'économie en une trentaine de secteurs, les principales grandeurs utiles : emploi, emploi salarié, valeur ajoutée à prix constants, stock de capital, investissement, rémunération des salariés. Cet outil de référence a également introduit un élément de perturbation puisque la livraison de 1995, annoncée pour le mois d'Août par le Service de Diffusion de l'OCDE n'aura été finalement disponible qu'à la mi-novembre. Cette base de données est une source irremplaçable mais qui pourrait être améliorée pour intégrer plus vite les données récentes. Le fait de n'avoir que des chiffres incomplets pour 1994 nous a contraint à travailler sur une période qui se termine malencontreusement sur une forte récession, ce qui peut suffire à biaiser l'appréciation des évolutions de moyen terme.

Enfin, il aurait été sans doute intéressant d'utiliser la base de données *STAN* qui porte sur l'industrie. Elle aurait pu notamment nous permettre d'affiner au niveau sectoriel notre approche « kaldorienne » de la productivité. Malheureusement, le fait qu'elle ne fournisse pas de données à prix constants a paru rédhibitoire.

Cette présentation générale des sources étant faite, on décrira rapidement le travail qui a été mené pour déboucher sur des produits finis utilisables.

La traduction en une nomenclature commune a représenté une charge de travail importante. On a utilisé en fin de compte une nomenclature compatible, d'une part avec les sources OCDE, et d'autre part avec les tableaux publiés par *Eurostat* (voir Annexe 1). Cette nomenclature est compatible avec la Classification Internationale Type par Industrie (CITI/ISIC, révision 2). Une présentation détaillée accompagne la dernière édition de la *Base de Données Sectorielles Internationales* de l'OCDE.

Dans certains cas, des clés de ventilation un peu arbitraires ont dû être adoptées, d'autant plus que même les sources en principe harmonisées comportent soit des trous, soit des traitements et degrés de ventilation différents d'un pays à l'autre. Il fallait par ailleurs raccrocher ces données à celles de l'OCDE, afin d'assurer un minimum de cohérence entre les différentes parties de cette étude. Enfin, on a raisonné sur des données y compris TVA de manière à boucler l'équilibre emplois-ressources de chaque branche. Pour les mêmes raisons de simplification, on a raisonné hors stocks et aligné le traitement français des marges commerciales sur ce qui est fait d'habitude (voir Husson 1994).

La ventilation des importations a été menée dans le cas de la France en supposant que, pour chaque branche, le taux d'importation était le même indépendamment de l'usage du produit, à l'exception des exportations pour lesquelles on a admis qu'il



n'existait pas d'importations directement réexportées (ce qui est à peu de choses près ce que l'on observe dans les deux autres pays).

Le calcul de matrices à prix constants s'est fait par simple déflation des données à prix courants, en supposant l'uniformité du prix selon les différents usages de la production domestique.

Enfin, on a construit un point 1974 de manière assez simple, puisque la matrice de coefficients techniques a été estimée sur la base d'une interpolation linéaire et appliquée « à l'envers » aux éléments de demande finale de 1974.

L'ensemble des approximations nécessaires à l'élaboration des matériaux statistiques a conduit une légitime prudence dans leur utilisation. Les résultats présentés le sont au niveau de grands secteurs, alors que l'on dispose évidemment de données établies au niveau de nomenclature retenu. Mais l'ensemble des effets parasites possibles a fait préférer un degré supérieur d'agrégation qui permette de considérer que les résultats présentés bénéficient d'un degré de fiabilité suffisant.

Reste, pour être complet, à souligner un certain sentiment de frustration. Compte tenu de l'hétérogénéité des données qui constituent une situation de fait, la production des résultats nécessite un volume de travail considérable et qui est, en un sens, inversement proportionnel à la robustesse et au degré de détail des résultats obtenus. On ne peut espérer de déblocage de cette contrainte que si l'intérêt éventuel pour le type de problématique abordé ici permet d'améliorer et de fiabiliser les données statistiques de base.

## **ANNEXE 1**

### **NOMENCLATURE SECTORIELLE**

<b>Code CITI</b>	<b>BRANCHE</b>
1	Agriculture, chasse, sylviculture et pêche
2	Industries extractives
31	Aliments, boissons, tabac
32	Textiles, habillement, cuir
33	Bois et meubles
34	Papier, imprimerie édition
35	Chimie, pétrochimie, caoutchouc, mat.plastiques
36	Produits minéraux non métalliques
37	Industries métallurgiques de base
38	Ouvrages en métaux, machines et matériels
BMA	Produits en métal
MAI	Machines industrielles et agricoles
MIO	Machines de bureau, instruments de précision
MEL	Matériel et fournitures électriques
MTR	Moyens de transport
39	Autres industries manufacturières
4	Eau, gaz, électricité
5	Construction
6	Commerce de gros et détail, hôtels et restaurants
71	Transport
72	Communication
81-82	Etablissements financiers, assurances
83	Services aux entreprises
9	Autres services marchands
NM	Services non marchands

## ANNEXE 2

### MATRICES (I-A)<sup>-1</sup> POUR 1990

#### FRANCE

	1	2	31	32	33	34	35	36	37	BMA	MAI	MIO	MEL	MTR	39	4	5	6	71	72	81	83	9	NM
1	1,167	0,004	0,355	0,034	0,065	0,014	0,015	0,003	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004	0,001	0,024	0,000	0,002	0,009	0,001	0,000	0,002	0,002	0,009	0,013
2	0,017	1,239	0,013	0,013	0,013	0,012	0,033	0,030	0,025	0,011	0,010	0,010	0,010	0,001	0,065	0,017	0,011	0,007	0,046	0,002	0,007	0,006	0,007	0,011
31	0,004	0,005	1,138	0,029	0,018	0,010	0,029	0,004	0,002	0,003	0,005	0,006	0,006	0,001	0,034	0,001	0,002	0,014	0,001	0,000	0,002	0,002	0,014	0,020
32	0,002	0,001	0,002	1,151	0,017	0,003	0,008	0,002	0,001	0,003	0,004	0,005	0,005	0,001	0,069	0,000	0,004	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003
33	0,003	0,002	0,006	0,002	1,088	0,003	0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004	0,000	0,022	0,001	0,018	0,003	0,001	0,001	0,004	0,002	0,003	0,009
34	0,009	0,012	0,027	0,031	0,024	1,283	0,032	0,028	0,009	0,011	0,022	0,023	0,023	0,003	0,107	0,008	0,015	0,014	0,009	0,007	0,058	0,064	0,014	0,018
35	0,053	0,018	0,031	0,039	0,053	0,024	1,122	0,022	0,012	0,029	0,027	0,055	0,055	0,006	0,345	0,002	0,018	0,005	0,007	0,002	0,004	0,005	0,005	0,021
36	0,005	0,003	0,006	0,003	0,006	0,003	0,012	1,107	0,010	0,010	0,007	0,009	0,009	0,001	0,067	0,003	0,073	0,003	0,001	0,000	0,007	0,001	0,003	0,006
37	0,002	0,003	0,003	0,003	0,018	0,003	0,006	0,006	1,209	0,083	0,052	0,032	0,032	0,006	0,226	0,026	0,012	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,003
BMA	0,005	0,013	0,011	0,017	0,031	0,004	0,018	0,012	0,008	1,138	0,128	0,076	0,076	0,014	0,734	0,006	0,024	0,004	0,003	0,001	0,005	0,006	0,004	0,005
MAI	0,006	0,003	0,003	0,007	0,007	0,002	0,004	0,007	0,004	0,009	1,037	0,006	0,006	0,003	0,091	0,002	0,011	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
MIO	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,005	1,013	0,013	0,001	0,046	0,001	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,000	0,002
MEL	0,001	0,004	0,001	0,002	0,002	0,006	0,003	0,002	0,004	0,007	0,017	0,047	1,047	0,005	0,162	0,005	0,011	0,001	0,001	0,005	0,004	0,006	0,001	0,007
MTR	0,002	0,002	0,002	0,003	0,005	0,003	0,002	0,007	0,002	0,003	0,007	0,008	0,008	1,001	0,728	0,001	0,004	0,002	0,016	0,002	0,002	0,004	0,002	0,024
39	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,007	0,008	0,008	0,001	1,037	0,001	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001
4	0,015	0,026	0,024	0,029	0,028	0,028	0,033	0,046	0,076	0,025	0,024	0,022	0,022	0,003	0,146	1,091	0,011	0,011	0,015	0,006	0,014	0,008	0,011	0,024
5	0,006	0,023	0,004	0,006	0,005	0,003	0,005	0,006	0,005	0,004	0,005	0,006	0,006	0,001	0,037	0,024	1,003	0,004	0,004	0,002	0,065	0,002	0,004	0,043
6	0,220	0,241	0,252	0,222	0,475	0,183	0,235	0,204	0,099	0,109	0,235	0,255	0,255	0,034	1,398	0,026	0,051	1,041	0,028	0,009	0,067	0,072	0,041	0,051
71	0,022	0,042	0,030	0,050	0,050	0,089	0,051	0,106	0,039	0,044	0,044	0,063	0,063	0,008	0,263	0,014	0,041	0,036	1,112	0,012	0,030	0,037	0,036	0,021
72	0,007	0,013	0,013	0,023	0,025	0,025	0,020	0,012	0,015	0,025	0,025	0,031	0,031	0,004	0,147	0,011	0,015	0,013	0,013	1,023	0,098	0,053	0,013	0,024
81-82	0,017	0,014	0,017	0,028	0,022	0,017	0,021	0,024	0,014	0,020	0,025	0,030	0,030	0,004	0,149	0,006	0,032	0,011	0,029	0,001	2,094	0,016	0,011	0,009
83	0,046	0,128	0,103	0,153	0,121	0,127	0,133	0,105	0,114	0,074	0,229	0,179	0,179	0,028	1,208	0,065	0,174	0,053	0,082	0,033	0,431	1,172	0,053	0,092
9	0,061	0,069	0,063	0,193	0,176	0,068	0,067	0,075	0,037	0,040	0,067	0,064	0,064	0,013	0,517	0,010	0,019	0,015	0,010	0,003	0,025	0,027	1,015	0,019
NM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000

#### ALLEMAGNE

	1	2	31	32	33	34	35	36	37	BMA	MAI	MIO	MEL	MTR	39	4	5	6	71	72	81	83	9	NM
1	1,131	0,008	0,327	0,011	0,096	0,013	0,007	0,005	0,004	0,004	0,005	0,007	0,003	0,004	0,004	0,003	0,006	0,006	0,005	0,001	0,011	0,016	0,036	0,012
2	0,009	1,280	0,009	0,007	0,009	0,011	0,020	0,025	0,051	0,012	0,011	0,008	0,006	0,011	0,008	0,183	0,007	0,005	0,004	0,002	0,005	0,003	0,005	0,005
31	0,078	0,006	1,212	0,007	0,012	0,010	0,015	0,005	0,004	0,005	0,006	0,006	0,004	0,006	0,005	0,004	0,004	0,008	0,009	0,001	0,011	0,012	0,094	0,024
32	0,003	0,005	0,003	1,284	0,044	0,008	0,005	0,004	0,001	0,005	0,003	0,002	0,003	0,013	0,007	0,002	0,004	0,002	0,003	0,003	0,004	0,003	0,007	0,005
33	0,003	0,006	0,003	0,002	1,133	0,003	0,002	0,005	0,004	0,007	0,005	0,007	0,003	0,005	0,006	0,002	0,033	0,002	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002
34	0,015	0,019	0,047	0,022	0,026	1,234	0,024	0,037	0,010	0,021	0,019	0,047	0,021	0,014	0,027	0,009	0,013	0,031	0,024	0,007	0,048	0,015	0,132	0,029
35	0,070	0,061	0,061	0,109	0,110	0,066	1,311	0,071	0,051	0,070	0,054	0,059	0,071	0,102	0,073	0,029	0,074	0,026	0,053	0,009	0,025	0,025	0,040	0,041
36	0,007	0,023	0,016	0,003	0,018	0,005	0,006	1,144	0,012	0,013	0,006	0,007	0,010	0,014	0,011	0,008	0,133	0,003	0,004	0,002	0,005	0,007	0,007	0,006
37	0,030	0,075	0,019	0,011	0,053	0,013	0,022	0,029	1,562	0,250	0,205	0,061	0,061	0,178	0,082	0,032	0,053	0,006	0,018	0,005	0,006	0,008	0,008	0,011
BMA	0,006	0,048	0,017	0,010	0,039	0,007	0,012	0,011	0,010	1,071	0,028	0,009	0,015	0,020	0,012	0,021	0,041	0,003	0,009	0,001	0,006	0,004	0,005	0,009
MAI	0,010	0,067	0,009	0,005	0,007	0,007	0,013	0,012	0,017	0,035	1,148	0,025	0,022	0,036	0,012	0,023	0,013	0,003	0,004	0,001	0,003	0,003	0,003	0,005
MIO	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,068	0,004	0,001	0,003	0,001	0,000	0,002	0,001	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001
MEL	0,008	0,048	0,010	0,009	0,031	0,013	0,012	0,014	0,015	0,029	0,103	0,074	1,118	0,076	0,045	0,044	0,031	0,006	0,010	0,015	0,021	0,010	0,009	0,012
MTR	0,010	0,017	0,012	0,006	0,010	0,010	0,007	0,006	0,005	0,007	0,015	0,004	0,005	1,176	0,005	0,004	0,005	0,005	0,035	0,003	0,005	0,004	0,005	0,020
39	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,005	0,002	0,002	0,008	1,019	0,002	0,001	0,002	0,004	0,000	0,004	0,002	0,024	0,013
4	0,028	0,098	0,039	0,035	0,039	0,051	0,052	0,074	0,099	0,035	0,032	0,037	0,021	0,032	0,024	1,102	0,021	0,030	0,022	0,009	0,026	0,018	0,026	0,025
5	0,013	0,091	0,015	0,012	0,018	0,012	0,013	0,019	0,015	0,015	0,015	0,028	0,008	0,014	0,010	0,036	1,025	0,012	0,014	0,007	0,025	0,040	0,010	0,024
6	0,042	0,057	0,070	0,067	0,066	0,058	0,058	0,050	0,088	0,080	0,078	0,172	0,080	0,084	0,065	0,026	0,058	1,041	0,027	0,008	0,023	0,016	0,041	0,041
71	0,040	0,055	0,068	0,029	0,053	0,047	0,038	0,054	0,044	0,039	0,036	0,026	0,023	0,031	0,022	0,031	0,036	0,023	1,117	0,009	0,030	0,013	0,030	0,019
72	0,006	0,018	0,012	0,018	0,016	0,014	0,012	0,011	0,011	0,016	0,021	0,012	0,009	0,010	0,019	0,012	0,015	0,021	0,022	1,020	0,046	0,008	0,024	0,016
81-82	0,023	0,022	0,023	0,020	0,027	0,018	0,018	0,021	0,017	0,020	0,025	0,021	0,015	0,023	0,015	0,034	0,027	0,029	0,061	0,007	2,434	0,045	0,029	0,021
83	0,058	0,182	0,151	0,150	0,162	0,142	0,135	0,172	0,129	0,146	0,188	0,302	0,125	0,164	0,124	0,120	0,152	0,192	0,122	0,024	0,430	1,165	0,162	0,106
9	0,019	0,026	0,022	0,025	0,027	0,017	0,020	0,019	0,017	0,025	0,032	0,037	0,021	0,022	0,021	0,015	0,015	0,030	0,046	0,005	0,056	0,031	1,047	0,126
NM	0,010	0,014	0,016	0,008	0,011	0,009	0,014	0,012	0,013	0,011	0,018	0,012	0,008	0,013	0,009	0,015	0,012	0,010	0,013	0,002	0,021	0,025	0,013	1,132

## ROYAUME-UNI

	1	2	31	32	33	34	35	36	37	BMA	MAI	MIO	MEL	MTR	39	4	5	6	71	72	81	83	9	NM
1	1,214	0,001	0,305	0,016	0,027	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,005	0,001	0,004	0,017	0,005	0,003	0,005	0,004	0,002	0,002
2	0,061	1,241	0,044	0,019	0,025	0,030	0,073	0,068	0,095	0,038	0,029	0,006	0,022	0,026	0,054	0,371	0,034	0,037	0,106	0,025	0,046	0,025	0,010	0,006
31	0,142	0,002	1,166	0,019	0,010	0,006	0,009	0,006	0,005	0,006	0,005	0,004	0,006	0,006	0,011	0,004	0,009	0,047	0,013	0,009	0,015	0,012	0,005	0,003
32	0,010	0,001	0,005	1,103	0,024	0,006	0,006	0,006	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,010	0,047	0,001	0,011	0,014	0,006	0,004	0,011	0,006	0,005	0,003
33	0,005	0,001	0,003	0,002	1,203	0,006	0,002	0,004	0,001	0,006	0,004	0,004	0,003	0,004	0,020	0,001	0,035	0,004	0,003	0,002	0,006	0,006	0,002	0,002
34	0,025	0,004	0,055	0,031	0,026	1,146	0,029	0,026	0,006	0,022	0,023	0,025	0,023	0,022	0,113	0,013	0,021	0,026	0,026	0,013	0,127	0,046	0,011	0,006
35	0,062	0,006	0,067	0,060	0,066	0,046	1,150	0,037	0,014	0,044	0,030	0,024	0,043	0,069	0,167	0,010	0,041	0,022	0,026	0,023	0,022	0,014	0,006	0,006
36	0,009	0,001	0,013	0,002	0,006	0,002	0,006	1,063	0,006	0,011	0,006	0,001	0,006	0,013	0,011	0,001	0,126	0,005	0,005	0,003	0,006	0,002	0,003	0,001
37	0,009	0,012	0,013	0,004	0,035	0,006	0,019	0,022	1,166	0,206	0,109	0,012	0,051	0,070	0,132	0,007	0,036	0,004	0,006	0,006	0,006	0,003	0,001	0,001
BMA	0,015	0,012	0,044	0,006	0,023	0,012	0,029	0,015	0,006	1,060	0,079	0,014	0,037	0,076	0,059	0,007	0,042	0,006	0,007	0,004	0,009	0,003	0,002	0,001
MAI	0,010	0,026	0,019	0,009	0,006	0,016	0,019	0,023	0,016	0,032	1,156	0,005	0,023	0,043	0,026	0,013	0,030	0,006	0,006	0,005	0,006	0,004	0,001	0,001
MIO	0,003	0,002	0,004	0,001	0,002	0,004	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003	1,114	0,015	0,007	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
MEL	0,006	0,004	0,006	0,004	0,006	0,007	0,005	0,010	0,007	0,009	0,031	0,055	1,064	0,049	0,015	0,017	0,016	0,006	0,017	0,046	0,020	0,015	0,007	0,001
MTR	0,007	0,006	0,005	0,003	0,004	0,004	0,005	0,023	0,006	0,010	0,011	0,002	0,009	1,063	0,011	0,006	0,006	0,012	0,029	0,004	0,010	0,010	0,003	0,001
39	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,064	0,013	0,066	0,037	0,036	0,051	0,064	0,064	0,065	0,056	0,055	0,012	0,029	0,036	0,066	1,530	0,042	0,040	0,046	0,036	0,062	0,039	0,014	0,013
5	0,021	0,001	0,014	0,005	0,009	0,013	0,009	0,013	0,006	0,006	0,007	0,003	0,006	0,006	0,032	0,003	1,346	0,009	0,007	0,005	0,049	0,006	0,015	0,001
6	0,075	0,017	0,062	0,050	0,060	0,042	0,065	0,063	0,077	0,076	0,066	0,056	0,077	0,065	0,136	0,031	0,076	1,046	0,076	0,026	0,057	0,037	0,013	0,006
71	0,026	0,026	0,056	0,027	0,046	0,063	0,045	0,161	0,037	0,040	0,030	0,017	0,026	0,037	0,070	0,016	0,045	0,069	1,156	0,036	0,062	0,049	0,013	0,006
72	0,016	0,003	0,019	0,012	0,016	0,033	0,016	0,016	0,007	0,015	0,016	0,009	0,014	0,014	0,031	0,010	0,017	0,022	0,030	1,057	0,160	0,046	0,010	0,005
81-82	0,026	0,007	0,049	0,029	0,039	0,046	0,041	0,035	0,017	0,033	0,034	0,019	0,029	0,032	0,067	0,019	0,039	0,026	0,054	0,026	1,271	0,053	0,023	0,006
83	0,041	0,013	0,077	0,051	0,071	0,130	0,063	0,059	0,037	0,064	0,063	0,041	0,056	0,066	0,110	0,022	0,061	0,071	0,099	0,056	0,264	1,226	0,044	0,012
9	0,055	0,009	0,056	0,032	0,055	0,106	0,040	0,054	0,022	0,043	0,041	0,026	0,037	0,036	0,079	0,016	0,113	0,064	0,067	0,040	0,161	0,047	1,064	0,006
NM	0,016	0,003	0,020	0,010	0,013	0,016	0,015	0,006	0,005	0,005	0,012	0,006	0,011	0,012	0,022	0,007	0,010	0,009	0,015	0,013	0,041	0,029	0,003	1,019

# SYNTHESE ET CONCLUSION

La conclusion de cette étude commencera par esquisser une approche globale de la productivité qui se dégage des analyses précédentes, et invite à les approfondir. On rappellera ensuite, de manière synthétique, les résultats que l'on peut considérer comme acquis à l'issue de ce travail.

## 1. POUR UNE DETERMINATION STRUCTURELLE DE LA PRODUCTIVITE

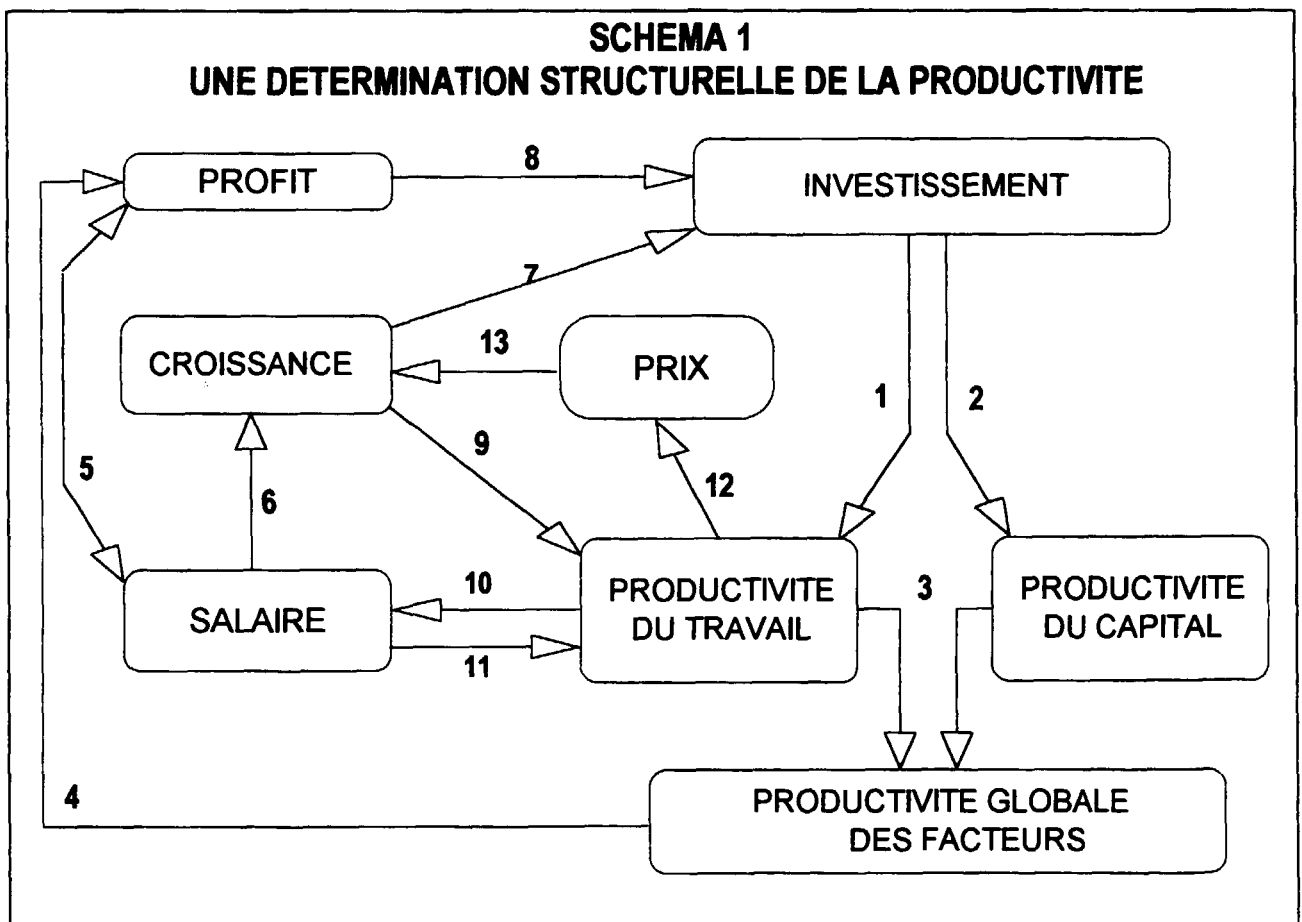
Le lien établi entre productivité et croissance conduit nécessairement à une approche élargie des déterminants de la productivité qui ne résulte plus seulement, comme dans la théorie néo-classique de la production, d'une logique d'optimisation des combinaisons productives. Le fait que la substitution capital-travail ne suffit pas à rendre compte de l'évolution de la productivité du travail conduit à abandonner ce cadre étroit qui est celui de l'équilibre. On peut certes maintenir une interprétation technologique de cette liaison ou en tout cas privilégiant le point de vue de l'offre, et il serait alors justifié de parler de « loi de Fabricant » comme nous y invite Le Bas (1991).

Cette relation peut aussi être plongée dans un modèle élargi où c'est son basculement qui conduit au déplacement vers le bas du taux de croissance d'équilibre (Boyer 1987, Boyer & Coriat 1987). Il convient alors d'adopter une vision plus « smithienne », qui relie les performances de productivité à l'extension du marché et, par suite, aux transformations dans la demande où l'on retrouve évidemment le déport vers les services, et aussi la notion de saturation relative de la demande de biens manufacturiers. En d'autres termes, les gains de productivité n'ont pas simplement besoin d'innovations technologiques mais de biens qui les incorporent, et d'une demande croissante qui en assure les débouchés. Une approche très éclairante est suggérée par Appelbaum et Schettkat (1995), qui font de l'élasticité-prix de la demande des biens de consommation durable, et de son basculement, un facteur-clé dans ce qu'ils appellent « la fin du cercle vertueux ». De la même manière, Caracostas (1995) émet l'hypothèse que c'est l'absence d'innovations de produits qui fait obstacle à l'émergence d'un nouveau cycle long.

Une autre manière de boucler sur la demande consiste à examiner les liens entre salaire réel et productivité (Bosworth & Perry 1994), puisque la croissance de la productivité est la condition d'une croissance des salaires réels et donc d'une composante importante de la demande. Cette ligne de réflexion a donné lieu à un essai intéressant de modélisation (Coriat & Boyer 1989) autour d'une intuition centrale faisant le pont entre productivité et répartition: « *Il semblerait qu'il existe une forme de 'dualité' entre les trajectoires technologiques et les systèmes de rémunération* » de telle sorte que « *le même système technologique peut avoir des effets opposés sur l'emploi et la stabilité en fonction du système de rémunération précis* ».

Enfin, l'accumulation du capital est elle-même liée à la croissance. Il s'agit là d'un résultat fort bien mis en lumière par les travaux synthétiques de De Long et Summers (1992) qui montrent notamment qu'une « *augmentation de trois ou quatre points de la part du PIB consacré à l'investissement en équipement est associée à une augmentation de 1 % de la croissance du PIB par tête* ». Le second résultat de cette étude consiste à établir une forte liaison entre productivité globale des facteurs et productivité du travail.

Nous raisonnons sur un « modèle » général, illustré par le schéma 1 ci-dessous.



Le point de départ consiste à dire qu'il existe un potentiel important de gains de productivité associé à l'effort d'investissement que l'on peut repérer au niveau de la phase finale de la production, qu'il s'agisse de biens ou de services. Mais la réalisation de ce potentiel de productivité suppose d'importantes dépenses de travail indirect: si on prend en compte l'ensemble de ces *inputs* en travail, on s'aperçoit que la productivité apparente du travail cherchant à prendre en compte l'intégralité de la dépense de travail progresse nettement moins rapidement (liaison 1).

Cet accroissement de la productivité du travail est par ailleurs coûteux en investissement et s'accompagne donc d'un tassement, voire d'un recul, de la productivité du capital (liaison 2).

L'effet résultant d'une tendance maintenue à la substitution capital-travail quant à l'efficacité productive doit donc être évalué du point de vue de la productivité globale des facteurs (liaison 3).

On peut montrer (voir Encadré 2) que c'est l'évolution relative de la productivité globale des facteurs et du salaire qui détermine l'évolution du taux de profit (liaisons 4 et 5). On sait que la part des salaires évolue en fonction de l'évolution relative de la productivité du travail et du salaire réel: ce constat résulte directement de la définition de la part des salaires. La formulation très simple retenue ici permet d'établir un résultat moins immédiat selon lequel le taux de profit dépend de l'évolution comparée du salaire réel et de la productivité globale des facteurs. Cette propriété justifie l'intérêt de la notion de productivité globale des facteurs qui est plus englobante que celle de productivité du travail, de même que le taux de profit est un meilleur indicateur de rentabilité que le taux de marge.

Cette dernière liaison 5 entre salaire et taux de profit introduit un effet en retour: tout objectif de maintien ou de rétablissement du taux de profit s'énonce - à productivité globale des facteurs donnée - comme la fixation d'un objectif de progression maximale du salaire.

L'objectif ainsi défini du point de vue de la progression des salaires contribue - moyennant divers intermédiaires (taux d'épargne, dynamisme des revenus non salariaux) - à déterminer la progression du produit, selon un effet de demande quasi-comptable (liaison 6)

La progression de la demande introduit à son tour un effet sur la dynamique de l'investissement (liaison **7**).

De la même manière, l'évolution du taux de profit peut venir influencer la formation de capital (liaison **8**).

La loi dite de Kaldor-Verdoorn introduit une liaison complémentaire entre la croissance et la productivité du travail (liaison **9**).

L'évolution de la productivité du travail va contribuer, notamment au niveau sectoriel, à déterminer l'évolution du salaire réel (liaison **10**).

Une relation inverse peut également jouer, dans la mesure où l'évolution du salaire va déterminer en partie celle de la productivité du travail : c'est la liaison **11** qui passe aussi par la détermination de la forme même de l'investissement.

La productivité contribue fortement à la détermination des prix relatifs (liaison **12**) qui vont à leur tour contribuer à déterminer le dynamisme et l'orientation sectorielle de la croissance (liaison **13**). L'élasticité de la consommation aux prix est un puissant moyen d'orientation de la demande vers les secteurs à forte productivité et peut ainsi contribuer à la mise en place d'un cercle vertueux.



## ENCADRE 2

### PRODUCTIVITE GLOBALE DES FACTEURS ET RENTABILITE

On partira de l'expression suivante du taux de profit :

$$(1) \quad R = \frac{1 - wN/pQ}{pK/pQ}$$

avec	$R$	taux de profit	$N$	emploi
	$w$	salaire nominal	$Q$	produit
	$p$	niveau des prix	$K$	capital

On peut encore réécrire cette relation de définition de la manière suivante :

$$(2) \quad R = (1-e) \eta_K$$

avec	$e$	part des salaires ( $e=wN/pQ$ )
	$\eta_K$	productivité du capital ( $\eta_K = Q/K$ )

En désignant par  $\delta X$  le taux de croissance de  $X$ , il vient :

$$(3) \quad \delta R = \frac{e}{1-e} \left( \frac{1}{e} \delta \eta_{GLO} - \delta s \right)$$

avec	$R$	taux de profit
	$e$	part des salaires
	$s$	salaire réel ( $s= w/p$ )
	$\eta_{GLO}$	productivité globale des facteurs

La productivité globale des facteurs  $\eta_{GLO}$  est définie ici classiquement comme une moyenne pondérée de la productivité du travail  $\eta_L$  et de celle du capital  $\eta_K$  selon la part des salaires  $e$  :

$$(4) \quad \eta_{GLO} = e \cdot \eta_L + (1-e) \cdot \eta_K$$

## 2. UNE SYNTHÈSE DES RESULTATS OBTENUS

Le ralentissement de la progression de la productivité du travail est un phénomène objectivement repérable, qui caractérise l'ensemble des secteurs et des économies nationales, à l'exception notable de l'industrie britannique. Cette tendance est d'autant plus marquée qu'elle s'accompagne d'une augmentation de la vitesse d'ajustement de l'emploi.

Une première lecture de ce phénomène consiste à relier l'évolution de la productivité du travail au rythme de substitution capital-travail, conformément au paradigme néo-classique. Ce modèle n'offre pas d'explication cohérente du phénomène et permet surtout d'identifier les spécificités nationales: l'Allemagne suit d'assez près le modèle standard ; en France, la productivité recule fortement dans l'industrie, en dépit du maintien du rythme de la substitution capital-travail ; quant au Royaume-Uni, il enregistre un boom de la productivité industrielle sans effort d'investissement marqué.

L'application du modèle de substitution permet cependant de discerner une hausse récente du progrès technique autonome et suggère une interprétation où les gains de productivité associés aux nouvelles technologies resteraient à l'état virtuel, en l'absence d'autres conditions économiques.

Cette première approche conduit également à relativiser la thèse du rattrapage, qui n'est pas armée pour rendre compte des spécificités des trois grands pays européens, ni de la conjonction d'un ralentissement confirmé en Europe, alors que la productivité redémarre aux Etats-Unis.

L'élargissement du modèle de base à une approche « kaldorienne » et le passage aux données sectorielles conduit à mettre en lumière le facteur manquant, à savoir l'influence de la croissance d'un secteur donné sur ses gains de productivité. De manière très marquée, et au-delà des spécificités nationales, ce sont en effet les secteurs qui ont subi le plus nettement le ralentissement général de la croissance qui ont aussi enregistré un ralentissement de la productivité, leur comportement propre d'investissement n'intervenant que secondairement.

Dans un tel schéma, il n'y a plus de place pour une explication faisant du coût du travail le déterminant principal du contenu en emploi de la croissance, autrement dit de la productivité. Son ralentissement ne peut être imputé à celui du salaire, et c'est l'approche sectorielle comparative qui permet d'établir le sens de cette détermination en montrant la confusion possible entre coût salarial et prix relatif sectoriel.

L'analyse entrées-sorties permet de traiter le phénomène d'évaporation de la productivité, homologue à celui du ralentissement de la productivité. Elle consiste à calculer des dépenses totales de travail, prenant en compte les échanges interindustriels, et à corriger ces données en fonction du commerce extérieur.

Les calculs menés montrent que l'effet des consommations intermédiaires importées n'introduit pas de biais important dans l'évolution des indicateurs de productivité. Ces derniers ne font pas apparaître de différenciation systématique entre les grandes sections prises en considération. Autrement dit, les biens et services ne bénéficient pas de gains de productivité très différents selon que leur destination est la consommation, l'investissement ou l'exportation.

La tendance majeure est celle d'une intermédiation de l'économie qui explique le rapprochement des performances de l'industrie et des services, lorsque celles-ci sont mesurées à partir de la dépense totale de travail. Il y a non seulement un accroissement des achats de services par l'industrie mais, plus généralement, une interpénétration accrue entre industrie et services.

Si l'on combine les deux dimensions, temporelle et sectorielle, de cette approche de la productivité, on débouche sur une détermination complexe que l'on peut résumer en parlant du passage d'un mode d'accumulation à un autre. Durant les années d'expansion, productivité, accumulation et rentabilité se combinent positivement. Au cours de la dernière décennie, ces différents éléments sont toujours structurellement codéterminés, mais trouvent leur point d'équilibre à un niveau inférieur de performance économique : moindre croissance, moindres gains de productivité, moindre taux d'accumulation.

Il manque ici une théorie du passage de l'un à l'autre de ces modes d'accumulation, et par conséquent une investigation complémentaire sur la possibilité d'un retour à un point d'équilibre plus élevé.

La présente étude permet cependant de dessiner les facteurs contradictoires qui pèsent sur la situation actuelle. Divers indices, certes encore fragiles, suggèrent l'existence d'un progrès technique autonome latent et donc d'importants gains de productivité virtuels.

Mais la mobilisation de ces potentialités se heurterait à une triple limite :

- l'insuffisance de l'accumulation représenterait un frein à la diffusion des nouveaux équipements et au rajeunissement rapide du stock de capital ;

- l'imbrication croissante entre industrie et services du côté de la production pourrait continuer durablement à tirer vers le bas les performances globales de la productivité ;
- l'insuffisant dynamisme de la demande renforce l'effet précédent et y ajouterait un facteur spécifique d'inadéquation entre débouchés et offre productive, à la fois par baisse de l'élasticité de la demande aux prix des nouveaux produits, et par déplacement de la demande sociale vers les services à moindre productivité.

Bref, les paradoxes de la productivité proviendraient au fond d'une ***assimilation trop rapide entre performance technique et productivité sociale du travail.***

## BIBLIOGRAPHIE

- Abramovitz M. (1991) - « The Postwar Productivity Spurt and Slowdown. Factors of Potential and Realisation » in OCDE.
- Appelbaum E. & Schettkat R. (1995a) - « Emploi et développement économique des pays industrialisés : quelles relations ? », *Problèmes économiques* n° 2420, 19 avril.
- Appelbaum E. & Schettkat R. (1995b) - « Emploi et productivité dans les pays industriels », *Revue internationale du travail* vol.134 n° 4-5.
- Artus P. (1995) - « Pourquoi les gains de productivité ont-ils ralenti en France ? », Etude n° 17, Caisse des Dépôts et Consignations, 26 septembre.
- Barker T. (1990) - « Sources of Structural Change for the UK Service Industries 1979-84 », *Economic Systems Research*, vol. 2, n° 2.
- Baudelot C., Establet R. & Toiser J. 1979) - *Qui travaille pour qui ?*, Editions François Maspero.
- Baumol W.J. (1967) - « Macroeconomics of Unbalanced Growth : The Anatomy of the Urban Crisis », *American Economic review*, juin.
- Baumol W.J. (1985) - « Productivity policy and the service sector » in Inman.
- Baumol W., Blackman S.A. & Wolff (1985) - « Unbalanced Growth Revisited : Asymptotic Stagnancy and New Evidence », *American Economic Review*, septembre.
- Baumol W., Blackman S.A. & Wolff (1989) - *Productivity and American leadership : the long view*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- Bellet M., Lallich S. & Vincent M. (1993) - « Organisation industrielle et flux intersectoriels de main-d'oeuvre », *Revue d'économie industrielle* n° 65, 3ème trimestre.
- Bertrand H. (1978) - « La croissance française analysée en sections productives », *Statistiques et études financières* n° 35.
- Bertrand H. (1983) - « Accumulation, régulation, crise : un modèle sectionnel théorique et appliqué », *Revue économique*, mars.
- Boismenu G., Loranger J.-G. & Gravel N. (1995) - « Régime d'accumulation et régulation fordiste », *Revue économique*, vol.46, n° 4, juillet.
- Bosworth B. & Perry G. (1994) - « Productivity and Real Wages : Is There a Puzzle ? », *Brookings Papers on Economic Activity*, 1 :1994
- Boyer R. (1987) - *Formalizing Growth Regimes within a Regulation Approach*, Cepremap.
- Boyer R. & Coriat B. (1987) - *Technical Flexibility and Macro Stabilisation*, Cepremap.
- Boyer R. & Juillard M. (1992) - *The New Endogenous Growth Theory versus A Productivity Regime*, Cepremap.
- Boyer R. & Petit P. (1989) - *Kaldor's growth theories : past, present and prospects*, Cepremap.
- Bretel B., Brunel C., Di Carlo L. et Epaulard A. (1993) - *Coût réel du travail et emploi*, 18ème Journée des Centrales de Bilan.

- Caracostas P. (1995) - « Long cycles, technology and employment : current obstacles and outlook », *STI Review*, OCDE.
- Carré J.-J., Dubois P. & Malinvaud E. (1972) - *La croissance française*, Le Seuil.
- Castells M. & Aoyama Y. (1994) - « Vers la société de l'information : structures de l'emploi dans les pays du G7 de 1920 à 1990 », *Revue internationale du Travail*, vol. 133, n° 1.
- Catz F., Hollard M. & Freyssinet J. (1977) - *Equivalent-travail d'une production et comptabilités sociales en temps de travail*, Rapport pour la Commission Economique Européenne, octobre.
- CEPII (1994) - « Comparaisons de productivité », *Economie internationale* n° 60.
- CEPII-OFCE (1990) - « MIMOSA, une modélisation de l'économie mondiale », *Revue de l'OFCE* n° 30, janvier.
- Cette G. & Guellec D. (1994) - « Renouvellement du capital, croissance et productivité. Une analyse empirique sur l'industrie française », *Economie Appliquée*, tome XLVI, n° 4.
- Cohen D. & Saint-Paul G. (1994) - *Uneven technical progress and job destruction*, Cepremap.
- Cooper J.C. & Bernstein A. (1995) - « Suddenly, the economy doesn't measure up », *Business Week*, 31 juillet.
- Coriat B. & Boyer R. (1989) - « De la flexibilité technique à la stabilisation macroéconomique. Un essai d'analyse » in Cohendet P. & Llerena P., édité., *Flexibilité, information et décision*, Economica.
- De Long J.B. & Summers L.H. (1992) - « Equipment investment and Economic Growth : How Strong Is the Nexus ? », *Brookings Papers on Economic Activity*, 2.
- Denison E.F. (1967) - *Why growth rates differ ?* Washington, The Brookings Institution.
- Denison E.F. (1979) - *Accounting for slower economic growth : The United States in the 1970's*. Washington, The Brookings Institution.
- Dormont B. (1994) - « Quelle est l'influence du coût du travail sur l'emploi ? », *Revue économique* n° 3, mai 1994, p. 399-414
- Dubois P. (1985) - « Ruptures de croissance et progrès technique », *Economie et statistique* n° 181.
- Dubrulle N. & Ranchon P. (1977) - *Demande finale et emploi*, Cahiers du centre d'études de l'emploi n° 14, PUF.
- Eisler P., Freyssinet J. & Soulage B. (1978) - « Les exportations d'emplois », *Revue économique*, janvier.
- Englander S. & Gurney A. (1994) - « La productivité dans la zone de l'OCDE : les déterminants à moyen terme », *Revue économique de l'OCDE* n° 22, printemps.
- Eurostat (1994) - « Consolidated Input-Output Tables 1991 » *Rapid report* n° 2.
- Eyssartier D. & Ponty N. (1993) - « Amadeus, an annual macro-economic model for the medium and long term », *Document de travail* G9318, INSEE.

- Fagerberg J. (1994) - « Technology and International Differences in Growth Rates », *Journal of Economic Literature*, septembre, p.1147-1175
- Freeman C. & Soete L. (1994) - *Work for all or mass unemployment ?* Pinter Publishers
- Freyssinet J., Hollard M. & Romier G. (1976) - « Les comptabilités sociales en temps de travail », *Economie et statistique* n° 93, octobre.
- Freyssinet J. (1979) - « Effets sur l'emploi d'une modification dans la composition de la demande finale » in *Les déterminants structurels de l'emploi et du chômage*, OCDE.
- Gadrey J. (1992) - *L'économie de services*, La Découverte.
- Goux D. & Maurin E. (1995) - « Les transformations de la demande de travail par qualification en France », Document de travail INSEE, juin.
- Greenan N. (1995) - « Technologie, changement organisationnel, qualifications et emploi » *Document de travail INSEE*, Direction des Etudes et Synthèses Economiques.
- Greiner M., Kazsk C. & Sparks C. (1995) « Comparative manufacturing productivity and unit labor costs », *Monthly Labor Review*, février.
- Griliches Z., ed. (1992) - *Output Measurement in the Service*, NBER, The University of Chicago Press.
- Griliches Z. (1994) - « Productivity, R&D and the Data Constraint », *American Economic Review* 84 (1).
- Guellec D., coord. (1993) - *Innovation et compétitivité*, INSEE-Méthodes n° 37-38, Economica.
- Hart P.E. (1996) - « Accounting for the economic growth of firms in UK manufacturing since 1973 », *Cambridge Journal of Economics*, 20.
- Hénin P.-Y. et alii (1994) - *Evaluation des rendements et dynamique de la productivité*, Rapport d'étude pour le Commissariat Général du Plan (convention n° 14/1992), Cepremap, septembre.
- Hollard M. (1978) - *Comptabilités sociales en temps de travail*, Presses Universitaires de Grenoble.
- Husson M. (1990) - « Le rétablissement du profit dans l'industrie française. Une analyse sectorielle 1983-1988. », *La Revue de l'IRES* n° 4, automne.
- Husson M. (1991a) - « Dynamiques comparées de l'emploi : la décennie 1979-1989 », *La Revue de l'IRES* n° 6, printemps-été.
- Husson M. (1991b) - « Du salaire à l'emploi : une relation complexe », *La Revue de l'IRES* n° 7, automne.
- Husson M. (1992) - « Les ajustements de l'emploi. Une comparaison France Royaume-Uni », *La Revue de l'IRES* n° 9, printemps-été.
- Husson M. (1993) - « Le volume de travail et son partage. Etude comparative de sept grands pays. », *La Revue de l'IRES* n° 11.
- Husson M. (1994a) - « Salaire-emploi : l'économétrie difficile », *Document de travail IRES*.

- Husson M. (1994b) - « Le contenu en emploi de la demande finale », *La Revue de l'IRES*, n° 14.
- Husson M. (1995) - « Emploi et coût du travail : les incertitudes de l'économétrie », *La Revue de l'IRES* n° 18, printemps-été.
- Inman R.P., edit. (1985) - *Managing the service economy : Prospects and Problems*, Cambridge University Press.
- INSEE (1990) - La productivité, *Economie et statistique* n° 237-238, novembre-décembre.
- Johnson K. H. (1995) - « Productivity and Unemployment : Review of the Evidence » in OCDE.
- Joly P. (1993) - « Le ralentissement de la productivité : faits et causes » in Guellec.
- Jorgenson D.W. & Griliches Z. (1967) - « The explanation of Productivity Change », *Review of Economic Studies*, vol.34.
- Kaldor N. (1966) - *Causes of the Slow Rate of Growth of the United Kingdom*, Cambridge University Press
- Katsoulacos Y. (1986) - *The Employment Effects of Technical Change : A Theoretical Study of New Technology and the Labour Market*, Wheatsheaf Books, Sussex.
- Kondratieff N.D. (1992) - *Les grands cycles de la conjoncture*, Economica.
- Kunze K., Jablonsli M & Klarquist V. (1995) - « BLS modernizes industry labor productivity », *Monthly Labor Review*, juillet.
- Lassudrie-Duchêne B., Berthélemy J.-C. & Bonnefoy F. (1986) - *Importation et production nationale*, Economica.
- Le Bas C. (1991) - *La loi de Fabricant et l'évolution de la productivité des industries*, LESA, Université Lyon 2.
- Le Dem J. et Lerais F. (1990) - « Où va la productivité du travail ? », *Economie et statistique* n° 237-238.
- Lorenzi J.-H. & Bourlès J. (1995) - *Le choc du progrès technique*, Economica.
- Lysko W. (1995) - « Manufacturing productivity in three countries », *Monthly Labor Review*, juillet.
- Maddison, A. (1982) - *Phases of Capitalist Development*, Oxford University Press, New York.
- Mandel E. (1995) - *Long Waves of Capitalist Development, A Marxist Interpretation*, Verso. Première édition en 1980, Cambridge University Press/Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Maurel F. (1990) - « Dynamique de l'emploi et tendance de la productivité dans les années quatre-vingt », *Economie et statistique* n° 237-238.
- Maurin E. et Parent M.C. (1993) - *Productivité et coût du travail par qualification*, 18ème Journée des Centrales de Bilan.
- Mihoubi F. (1994) - « L'impact du coût des facteurs sur la substitution capital-travail », *Document d'études DARES* n° 3, Ministère du Travail, novembre.



Nickell S. & Bell B. (1995) - « The Collapse in Demand for The Unskilled end Unemployment Across The OECD » *Oxford Review of Economic Policy*, vol.11, n° 1.

OCDE (1991) - *Technology and productivity*.

OCDE (1995) - *The OECD jobs study. Investment, Productivity and Employment*.

OCDE (1996) - *Technology, Productivity and Job Creation*.

OFCE (1989) - *L'économie française depuis 1967*, Le Seuil.

OFCE (1993) - « Perspectives pour l'économie française en 1993 et 1994 », *Revue de l'OFCE* n° 46, juillet.

Oliner S.D. & Sichel D.E. (1994) - « Computers and Output Growth Revisited : How Big Is the Puzzle ? », *Brookings Papers on Economic Activity*, 2 :1994

Oliveira Martins J. (1994) - « Structure du marché, échanges et salaires dans l'industrie », *Revue économique de l'OCDE* n° 22, printemps.

Péronnet F. & Rocherieux F. (1983) - « Le modèle Défi : débouchés, emplois, filières interindustrielles », *Economie et prévision* n° 58.

Petit, P. (1993) - *Employment and technical change*, Cepremap.

Petit P. & Tahar G. (1989) - « Effets productivité et qualité de l'automatisation : une approche macroéconomique », *Revue économique*, janvier.

Rocca M. (1974) - « Le modèle contenu en importations », *Statistiques et études financières* n° 14.

Rocherieux F. (1981) - « Sur la théorie des modèles inter-industriels : quelques remarques appliquées à l'analyse de l'emploi et du commerce international », *Revue économique*, septembre.

Rocherieux F. (1983a) - « Filières du système productif et sections macroéconomiques », *Economie et prévision* n° 58.

Rocherieux F. (1983b) - « Trois exemples d'application du modèle Défi à la dynamique de l'emploi et à l'internationalisation de l'économie », *Economie et prévision* n° 58.

Rocherieux F. (1986) - « La dynamique macro-économique de l'internationalisation et des caractéristiques de l'emploi », *Economies et sociétés* P29.

Romer P.M. (1994) - « The Origins of Endogenous Growth », *Journal of Economic Perspectives*, vol.8, n° 1.

Rosenthal N.H. (1995) - « The nature of occupational employment growth : 1983-93 », *Monthly Labor Review*, juin.

Sachs & Shatz (1994) - « Trade and Jobs in U.S. Manufacturing », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1.

Sauviat C. (1989) - *Services, internationalisation et compétitivité dans les six principaux pays industrialisés*, Rapport de recherche (subvention n° 25.87), IRES/Commissariat Général du Plan.

Solow R. (1987) - « We'd Better Watch Out », *New York Times Book Review*, July 12.

Verdoorn P.J. (1949) - « Fattori che regolano lo sviluppo della productivita del lavoro », *L'Industria*.

Wieczorek J. (1995) - « La répartition de l'emploi entre secteurs, son évolution dans le monde, le déplacement dans les services », *Revue internationale du Travail*, vol. 134, n° 2.

Williamson J.G. (1991) - « Productivity and American Leadership : A Review Article », *Journal of Economic Literature*, vol. XXIX, mars.

Wood A. (1994) - *North-South Trade, Employment and Inequality : Changing Fortunes in a Skill Driven World*, Oxford, Clarendon Press.

Wood (1995) - « How Trade Hurt Unskilled Workers », *Journal of Economic Perspectives*, vol.9, n° 3, été.