

# Manuel de la Productivité de L'OCDE : Guide de Mesure de la Productivité Intraindustrielle et Interindustrielle

Paul Schreyer\*  
OCDE

**L**a croissance de la productivité est à la base de la progression des revenus réels et du bien-être. Une croissance lente restreint le rythme d'élévation des revenus réels et augmente les probabilités de conflits de distribution des revenus. Les mesures de croissance et de niveaux de productivité constituent donc d'importants indicateurs économiques.

Au fil des ans, le Groupe de travail statistique du Comité de l'industrie de l'OCDE a étudié divers aspects de la mesure et de l'analyse de la productivité. Il a fait observer que, malgré l'abondance des études spécialisées, il n'y avait pas de source d'information récente, systématique et accessible qui nous éclaire sur la diversité des orientations et des interprétations des mesures de la productivité et des besoins statistiques liés à ces dernières au niveau national ou international. À l'OCDE, le dernier document du genre a paru en 1966 par les soins de son service consultatif de la mesure de la productivité. Voilà pourquoi le groupe de travail précité a entrepris de réunir les matériaux d'un manuel traitant de cette mesure. La version définitive du document, qui a fait l'objet d'une autorisation de diffusion du Comité de l'industrie en février 2001, est consultable sur support électronique depuis le 2 avril à la page d'accueil OCDE ([http://www.oecd.org/subject/growth/an\\_ec\\_gr](http://www.oecd.org/subject/growth/an_ec_gr)

htm). Plus tard cette année, elle sera diffusée sur papier et traduite en français.

Voici les principaux objectifs qu'on s'était fixés avec ce manuel :

- mettre un guide accessible de mesure de la productivité à la disposition de ceux qui élaborent et interprètent des mesures de la productivité, et notamment les bureaux statistiques, les autres organismes publics intéressés et les chercheurs en productivité;
- favoriser l'harmonisation internationale : il n'y a pas de nets éléments prescriptifs dans le manuel, mais celui-ci fait état des caractéristiques souhaitables des mesures de productivité; par conséquent, lorsque les pays ont un choix au moment de concevoir de nouvelles mesures ou un système d'indicateurs, ils pourraient se guider sur ce document;
- indiquer les caractéristiques souhaitables par référence à un cadre cohérent qui relie la théorie économique à la théorie des indices; il faut évaluer ces caractéristiques par rapport à la réalité des données disponibles ou aux coûts de production de statistiques; on peut souvent dégager les grandes tendances avec des instruments qui ne respectent pas toutes les normes théoriques tant que l'interprétation se fait avec la circonspection nécessaire, mais l'utilisateur doit de connaître les simplifications que subit la pratique de la mesure de la productivité.

## Champ d'application

L'optique retenue est quadruple :

- Premièrement, le manuel s'attache aux mesures de *croissance* de la productivité plutôt qu'à une comparaison internationale des *niveaux* de productivité. Il y a peut-être peu de différences conceptuelles entre des comparaisons de croissance et des comparaisons de niveaux (les premières étant temporelles et les secondes spatiales), mais des différences pratiques existent bel et bien. Dans des comparaisons de niveaux entre branches d'activité, on se doit en particulier d'aborder la question épineuse des conversions de devises. Dans les mesures de *croissance*, on évite cette question. Ces mesures constituent un point de départ utile, étant fréquemment employées en analyse et en élaboration de politiques.
- Deuxièmement, le manuel adopte une orientation *intraindustrielle* pour la mesure de la productivité. C'est un choix qui va de soi si on considère que la méthodologie en question fait appel dans une large mesure à la théorie de la production et à l'hypothèse de la convergence des activités de production entre unités d'observation, qu'il s'agisse d'entreprises ou d'établissements. Comme la branche d'activité se définit comme un groupe d'établissements exerçant une activité semblable ou assimilable, le niveau intraindustriel convient comme niveau d'analyse. Il reste qu'un volet important du manuel traite des questions d'agrégation entre branches d'activité et fait le lien avec les mesures de croissance à l'échelle de l'économie ou de ses secteurs.
- Troisièmement, le manuel ne déborde pas, dans son traitement des mesures de productivité des activités de production, le cadre d'observation de la production du *Système de comptabilité nationale (SCN)* et exclut notamment la production des ménages. Dans son observation de la production, le SCN privilégie les mesures de productivité des branches d'activité à prépondérance de producteurs du marché, laissant ainsi de côté les activités où prédominent les producteurs hors marché

dans bien des pays de l'OCDE. Ce sont des activités qui posent des problèmes bien précis de mesure de productivité en raison de la difficulté ou de l'impossibilité d'observer et/ou de définir les prix ou la production du marché.<sup>1</sup> Il y est fait référence le cas échéant, mais s'il y avait traitement approfondi des mesures de production de ces diverses branches d'activité hors marché, ce serait dépasser le propos du manuel.

- Quatrièmement, le manuel met l'accent sur ce que l'on appelle les méthodes non paramétriques de mesure de la productivité. Si on a fait ce choix, c'est que les bureaux statistiques et les autres producteurs habituels de séries de la productivité sont les principaux destinataires du document. Dans le contexte des divers projets de recherche spécialisée, les méthodes économétriques sont d'un usage bien plus fréquent que les méthodes non paramétriques.

## Aperçu des mesures de la productivité

Les mesures de croissance de la productivité abondent. Le choix de mesures dépend du but qu'on se fixe et, dans bien des cas, des données disponibles. Généralement parlant, on distingue les mesures de productivité unifactorielle (où on rapporte une mesure de la production à une mesure unique de facteurs) et multifactorielle (où on rapporte une mesure de la production à plusieurs mesures de facteurs). Dans une autre distinction d'un intérêt tout particulier au niveau des branches d'activité ou des entreprises, on discerne les mesures de la productivité où la production brute est rapportée à un ou plusieurs facteurs et celles où l'appréhension des mouvements de la production se fait sous l'angle de la valeur ajoutée.

Au tableau 1, nous nous reportons à ces critères pour énumérer les grandes mesures de la productivité. La liste demeure incomplète puisque les mesures de la productivité unifactorielle peuvent aussi se définir par rapport aux facteurs intermédiaires et que la productivité multi-

Tableau 1 :  
Aperçu des grandes mesures de la productivité

Nature de la mesure de la production	Nature de la mesure des facteurs de production			
	Travail	Capital	Capital et travail	Capital, travail et facteurs intermédiaires (énergie, matières et services)
Production brute	Productivité du travail (en base production brute)	Productivité du capital (en base production brute)	Productivité multifactorielle capital-travail (en base production brute)	Productivité multifactorielle CTEMS
Valeur ajoutée	Productivité du travail (en base valeur ajoutée)	Productivité du capital (en base valeur ajoutée)	Productivité multifactorielle capital-travail (en base valeur ajoutée)	—
	Mesures de la productivité unifactorielle		Mesures de la productivité multifactorielle (PMF)	

factorielle travail-capital peut s'évaluer en principe par rapport à la production brute. Toutefois, par souci de simplicité, nous nous limitons dans ce tableau aux mesures de productivité les plus répandues, c'est-à-dire aux mesures respectives de productivité du travail et du capital et aux mesures multifactorielles (PMF), qu'il s'agisse de capital-travail en base valeur ajoutée ou de capital-travail-énergie-matières-services (CTEMS) en base production brute. Parmi ces mesures, c'est celle de la productivité du travail en valeur ajoutée qui est la plus fréquente, suivie des mesures de productivité multifactorielle capital-travail et CTEMS.

Ces mesures ne sont pas indépendantes les unes des autres. Ainsi, il est possible de reconnaître divers facteurs déterminants à la base de la croissance de la productivité du travail, un de ces facteurs étant le taux de variation PMF. On peut établir ces liens et d'autres entre les mesures de la productivité à l'aide de la théorie économique de la production. Dans les pages qui suivent, nous traiterons de certaines des questions abordées dans le *manuel*.

### Choix de sujets abordés dans le *manuel*

Le *manuel de la productivité* examine une diversité de sujets qu'il serait inutile, dans ces courtes pages, de reprendre en détail. Nous avons distingué certaines de ces questions pour donner une idée au lecteur du genre de traitement qui caractérise le document. Il sera question ici du choix entre des mesures de productivité en production brute et en valeur ajoutée, ainsi que de certains des problèmes de mesure des facteurs de production que représentent le travail et le capital.

#### Mesures de productivité en production brute et en valeur ajoutée

Toute mesure de la productivité fait référence, implicitement ou explicitement, à une unité quelconque de production, qu'il s'agisse de l'établissement, de l'entreprise, de la branche d'activité, du secteur ou de l'économie tout entière. Les biens ou services que produit une unité de production et qu'elle destine à la consommation extérieure (hors de l'unité) sont ce que l'on appelle la production (brute). Cette dernière se réalise au moyen de facteurs primaires (travail et capital) et intermédiaires. La productivité multifactorielle brute en base production brute sera en croissance lorsque la pro-

duction brute en volume augmente plus rapidement que les facteurs confondus. C'est là une façon intuitivement plausible de décrire la variation de la productivité dans une unité de production. Avec quelques hypothèses simplificatrices, la chose peut s'interpréter comme une approximation empirique du taux de variation de la technologie incorporelle, c'est-à-dire du taux de progression de la technologie qui ne s'incarne pas dans du nouvel outillage.

Il reste qu'une optique « production brute » ne nous renseigne guère sur l'importance relative d'une entreprise ou d'une branche d'activité dans la croissance de la productivité de son secteur de rattachement ou de toute l'économie. C'est qu'il existe des échanges entre branches d'activité. En voici une illustration : supposons qu'il existe deux entreprises et que l'entreprise 1 (maroquinier) fabrique uniquement des produits intermédiaires pour l'entreprise 2 (fabricant de chaussures), laquelle fait seulement de la production finale; supposons en outre que l'on doit mesurer la *productivité globale des industries de la fabrication de chaussures et de la maroquinerie*. Il est toujours possible de faire simplement l'addition des flux en sortie et en entrée. Mais ce n'est pas là la bonne façon de dégager une mesure *globale* de la production et des facteurs des deux industries confondues. Il y aura double compte de sorties et d'entrées du fait des flux de produits intermédiaires entre le maroquinier et le fabricant de chaussures. Ces flux doivent être comptés une seule fois dans une mesure en valeur nette. Vu notre définition de la production, la production globale des industries réunies de la fabrication de chaussures et de la maroquinerie devrait uniquement comprendre les chaussures produites et, dans une mesure globale des facteurs intermédiaires, on ne devrait prendre en compte que les achats de l'industrie de la maroquinerie et les achats autres que de cuir de l'industrie de la fabrication de chaussures. Les conséquences sont importantes sur les mesures de la productivité. Prenons un exemple où le taux de croissance de la productivité multifactorielle en base production brute est de 1 per cent dans l'une et l'autre de ces industries. La moyenne simple (pondérée) de croissance PMF sera de 1 per cent, mais pour

les deux industries confondues, elle sera de plus de 1 per cent, puisque les gains de productivité du fabricant de chaussures sont à cumuler avec ceux du maroquinier, le premier achetant des produits intermédiaires au second. En d'autres termes, il est difficile de comparer des taux de croissance PMF en production brute entre des niveaux d'agrégation, car la croissance PMF globale n'est pas une simple moyenne pondérée de ses éléments constitutifs.

Tel n'est pas le cas si on mesure en valeur ajoutée. Dans ce cas, la productivité se mesure comme le rapport entre une valeur ajoutée après déflation (c'est-à-dire exprimée en volume) et les facteurs primaires combinés (travail et capital). La valeur ajoutée, qui remplace la production dans cette mesure, est la production brute après déduction des achats de facteurs intermédiaires.

La productivité multifactorielle en base valeur ajoutée sera en croissance si, en volume, la valeur ajoutée croît plus vite que les facteurs primaires de production. L'avantage d'une mesure en valeur ajoutée, c'est que la croissance globale de la valeur ajoutée est une simple moyenne pondérée des valeurs ajoutées individuelles des branches d'activité considérées, tout comme la croissance PMF en valeur ajoutée. Pour reprendre notre exemple, disons que la valeur ajoutée (en prix courants) des industries réunies de la fabrication de chaussures et de la maroquinerie est simplement la somme des valeurs ajoutées de l'une et l'autre de ces branches d'activité. Un taux de croissance de 1 per cent de la productivité multifactorielle en valeur ajoutée dans les deux industries donne un taux global de croissance de la productivité de 1 per cent. Ainsi, les mesures de la productivité en valeur ajoutée deviennent comparables entre niveaux d'agrégation, ce qui en fait d'utiles indicateurs des apports individuels des branches d'activité à la croissance de la productivité de toute l'économie. Il reste que la valeur ajoutée n'a rien d'une mesure de la production qui parle immédiatement à l'intuition : il n'y a pas de quantité matérielle qui corresponde à la valeur ajoutée en volume comme dans le cas de la production brute. Ajoutons que, si le modèle de la production brute rend fidèlement compte de l'évolution

Tableau 2 :  
Mesures de la productivité en valeur ajoutée et en production brute : un exemple  
Industrie de l'outillage en Finlande

moyennes des taux annuels de variation en pourcentage

	1990-1998	1990-1994	1994-1998
Production brute (après déflation)	10,1	4,2	16,0
Valeur ajoutée (après déflation)	9,5	3,3	15,8
Facteur travail (nombre total d'heures)	1,6	-3,7	6,9
Facteur capital (stock brut de capital)	3,0	1,5	4,5
Facteurs intermédiaires (dépenses après déflation)	10,4	4,8	16,1
Proportion de la production brute que représente la valeur ajoutée (en prix courants)	37,0	38,9	33,4
Productivité en base production brute (PMF CTEMS)	2,7	2,1	3,3
Productivité en base valeur ajoutée (PMF capital-travail)	7,8	5,7	9,8

Source : OCDE, base de données STAN.

technique, celui de la valeur ajoutée vient surestimer le rythme de cette évolution.

D'un point de vue empirique, le choix de concepts importe comme le montre bien l'exemple de l'industrie finnoise de l'outillage au tableau 2. Le taux de variation de la productivité multifactorielle en base production brute s'établit à 2,7 per cent de 1990 à 1998 et à 7,8 per cent en base valeur ajoutée. Il reste que ces deux mesures nous dépeignent très différemment l'*accélération* ou le *ralentissement* de la croissance de la productivité entre deux périodes. C'est un indicateur d'un grand intérêt pour les analystes, ainsi qu'en témoigne le débat sur le ralentissement de la productivité après 1973 ou sur son accélération aux États-Unis vers la fin des années 1990. Dans notre exemple finnois, la mesure de la productivité en production brute indique que le taux annuel de croissance de la productivité monte de 2,1 per cent à 3,3 per cent de la première à la seconde moitié de la décennie 1990, ce qui représente une augmentation de 1,2 point. En base valeur ajoutée, ce même taux de croissance passe de 5,7 per cent à 9,8 per cent, une augmentation de 4,1 points, donc bien supérieure à celle que dégage une mesure en production brute.

Dans une économie fermée, la différence entre les deux mesures diminue à mesure qu'on s'élève dans l'échelle d'agrégation pour atteindre le niveau de l'économie tout entière. À ce niveau, il y a égalité des mesures de productivité en production brute et en valeur ajoutée. Dans une économie ouverte, c'est-à-dire avec des importations, tel n'est pas le cas et les deux mesures ne sont pas assimilables dans leurs résultats même au niveau macroéconomique.

On a aussi proposé diverses interprétations des mesures en production brute et en valeur ajoutée de la *productivité du travail*. Ces deux mesures sont des indices de productivité répandus. Dans la première, on présente cette productivité comme le rapport entre la production brute et le facteur travail et, dans la seconde, la valeur ajoutée devient le numérateur. En valeur ajoutée, la productivité du travail dépend de la variation du degré capitalistique (quantité de capital mobilisable par unité de travail) et de la croissance de la productivité multifactorielle. En production brute par unité de travail, elle dépend aussi dans sa *croissance* du rapport de variation entre les facteurs intermédiaires et le facteur travail. Si on recourt à la sous-traitance par exemple, il y a remplacement de facteurs primaires (travail, etc.) par des facteurs intermédiaires.

Toutes choses étant égales, la productivité du travail en production brute augmente de ce fait et diminue en cas de substitution d'une production propre à des facteurs intermédiaires achetés. On ne peut pas dire dans ce cas que les caractéristiques individuelles des travailleurs ont changé, ni qu'il y a eu nécessairement évolution de la technologie ou du rendement. À comparer à sa mesure en production brute, la productivité du travail en valeur ajoutée dépend moins dans sa croissance des variations du rapport entre facteurs intermédiaires et facteur travail ou du degré d'intégration verticale. En cas de sous-traitance, le facteur travail est remplacé par des facteurs intermédiaires. En soi, cela est de nature à augmenter la productivité du travail mesurée, mais en même temps la valeur ajoutée diminue, ce qui fait contrepoids en tout ou en partie à l'accroissement de la productivité mesurée.

Tout compte fait, on peut conclure à une utile complémentarité des mesures de la productivité en production brute et en valeur ajoutée. Là où le progrès technique influe sur tous les facteurs de production en proportion, la mesure en production brute appréhende mieux l'évolution technologique. Quant à la mesure en valeur ajoutée, elle variera selon le degré de recours à la sous-traitance et indique l'importance pour toute l'économie des gains de productivité dans une branche d'activité. On peut voir ce qu'apporte en plus une branche d'activité à la demande finale par unité de facteurs primaires. Les mesures de *productivité du travail* en valeur ajoutée sont moins sensibles aux variations du degré d'intégration verticale que les mesures en production brute. Il y a aussi des aspects pratiques à considérer. Les mesures en valeur ajoutée sont souvent plus accessibles que les mesures en production brute, bien que, en principe, les secondes soient nécessaires au départ à l'établissement de la valeur ajoutée. Pour que les ensembles de mesures en production brute soient cohérents, il faut s'occuper des flux intraindustriels de produits intermédiaires, ce qui peut se révéler empiriquement difficile.

## Nécessité d'une indépendance des mesures de production et de facteurs

Les différents modes d'obtention de séries de la production en quantité ou en volume peuvent avoir une grande incidence sur les résultats de mesure de la productivité. En temps normal, on obtient des indices de quantité de la production en prenant le quotient des valeurs d'une série ou d'un indice de la production en prix courants et de celles d'un indice de prix approprié, ce que l'on appelle la déflation. Il n'y a que dans une minorité de cas<sup>2</sup> qu'on tire des mesures de quantité d'une observation directe de la production en volume. La mesure de la production en volume se ramène donc souvent à un exercice d'élaboration d'indices de prix, tâche dont une description en bonne et due forme dépasse de loin notre propos. Nous n'en mentionnerons pas moins ici certaines questions de déflation de la production parmi les plus épineuses.

Pour la valeur des mesures de productivité, il importe que l'élaboration d'indices de prix et de quantité de la production soit indépendante de celle d'indices correspondants des facteurs de production. Il y aura dépendance, par exemple, si les indices de quantité de la production reposent sur une extrapolation de certaines séries des facteurs de production. Par extrapolation, nous entendons l'application d'indicateurs de quantité en vue d'une projection prospective ou rétrospective de séries de la valeur ajoutée réelle. Ces indicateurs sont parfois des données sur les facteurs de production de la branche d'activité étudiée et, en particulier, des observations sur l'emploi. L'extrapolation par les facteurs est plus fréquente et quantitativement plus importante pour les industries de services que pour les autres secteurs de l'économie (voir OCDE, 1996) et peut venir déformer les mesures de la productivité.

Dans d'autres cas, on extrapole la valeur ajoutée réelle par des mesures de production. Bien que la technique soit souvent imparfaite, on peut voir que le biais qu'implique son emploi pour la mesure de la productivité est moindre que dans une extrapolation par les facteurs.

Ainsi, Eldridge (1999) signale que, aux États-Unis, l'indicateur de quantité appliqué aux dépenses d'assurance automobile est la valeur des primes après déflation, cette dernière faisant appel à un indice constitutif de l'IPC. Dans d'autres cas, ce sont des données sur la production matérielle qui servent d'indicateur de quantité. Aux États-Unis, l'indicateur de quantité des frais de courtage s'appuie principalement sur des estimations BEA des ordres tirées des données en volume de la Security and Exchange Commission et de sources industrielles spécialisées.

Dans la perspective des mesures de la productivité, l'indépendance entre statistiques de facteurs et statistiques de production est primordiale. Les indicateurs de facteurs dont on se sert pour la déflation de séries de la production introduisent manifestement un biais dans les mesures de productivité : la croissance de la productivité (du travail) sera nulle par définition ou correspondra à toute hypothèse formée par les statisticiens en la matière. Par ailleurs, les exercices d'extrapolation par les facteurs seront concentrés dans des activités où les prix de la production sur le marché sont difficiles à observer.

### Appréhension des variations de qualité

L'évolution rapide des produits issus de la technologie de l'information et des communications a remis en vue deux vieilles questions de mesure des prix : comment appréhender les variations de qualité des biens existants? comment tenir compte des biens nouveaux dans les indices de prix?<sup>3</sup> La distinction entre ces deux questions s'estompe puisqu'on ne sait au juste comment faire le départ entre les biens véritablement nouveaux et les formes nouvelles de biens existants.

D'ordinaire, les organismes statistiques établissent des indices de prix pour des produits en observant les variations de prix des éléments d'un échantillon représentatif. Les nouveaux produits, les variations de qualité et les nouvelles formes de produits sont monnaie courante dans l'observation des variations de prix et les bureaux statistiques ont des méthodes bien établies dans ce domaine.<sup>4</sup> On constate malheureusement que les

méthodes diffèrent selon les pays et que leur emploi crée parfois des divergences d'observation peu vraisemblables. Le cas le plus cité est celui des indices de prix de produits de la technologie de l'information et des communications comme les ordinateurs. Une diminution des prix qui est de moins de 30 per cent par an aux États-Unis se situe dans les 5 per cent dans un certain nombre de pays européens. Comme il s'agit de produits homogènes qui s'échangent sur le plan international, il est probable que cette divergence tienne en partie aux méthodes statistiques employées plutôt qu'à l'évolution même des prix. Dans le présent contexte, la question est de savoir dans quelle mesure de telles divergences importent dans des comparaisons de mesures de production.

Empiriquement, la réponse dépend largement du degré d'agrégation de l'analyse. Comme l'indique Schreyer (2001) à l'échelle de l'économie globale, les effets d'une correction d'amélioration de la qualité tendront à être relativement ténus sur les mesures des prix des produits TIC. Ils ne seront sûrement pas tels qu'ils rendent compte des différences de croissance de la productivité mesurée entre les pays, et ce, en grande partie parce qu'une foule de produits TIC sont importés et qu'une différence de mesure de prix influe non seulement sur les mesures de la consommation finale (et donc sur le PIB), mais aussi sur les mesures des importations, certains des effets sur le PIB mesuré se compensant les uns les autres. On constate par ailleurs que les effets sur la production mesurée en volume seront sans doute appréciables dans des branches d'activité comme l'industrie du matériel de bureau ou l'industrie de l'informatique. De même, des mesures de composantes de la demande comme les investissements en volume souffriront d'un manque de comparabilité sauf si les pays usent de méthodes semblables pour bien tenir compte des variations de qualité des produits de haute technologie. Les mesures des investissements en volume intéressent directement l'analyse de la productivité, puisqu'elles tiennent une grande place dans l'élaboration des séries des stocks de capital (voir plus loin la section sur le facteur capital).

## Choix de mesures de l'emploi

Dans l'esprit même de la théorie de la production et abstraction faite pour l'instant de la question des différences de qualité, on peut dire que le facteur travail dans une branche d'activité sera très bien appréhendé par le nombre d'heures effectivement travaillées. La mesure la plus simple et la moins recommandée du facteur travail est un dénombrement des emplois. Elle ne tient compte ni des variations des heures moyennes de travail par salarié, ni de celles du cumul d'emplois, ni du rôle des travailleurs indépendants, ni de l'évolution de la qualité du travail.

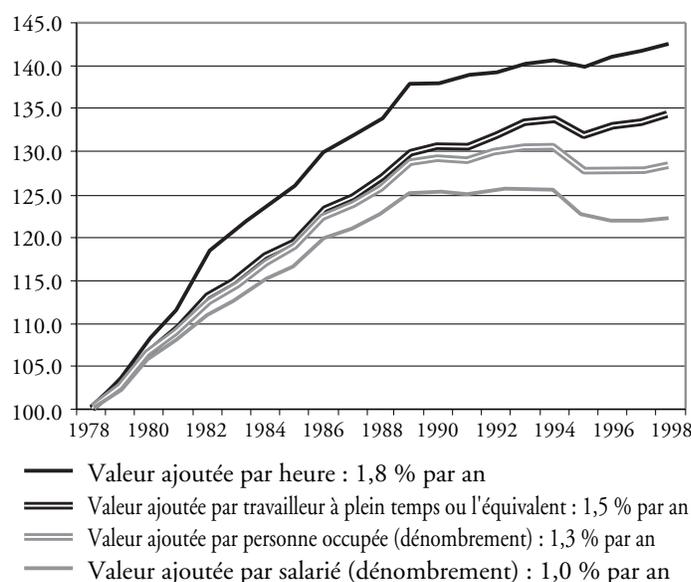
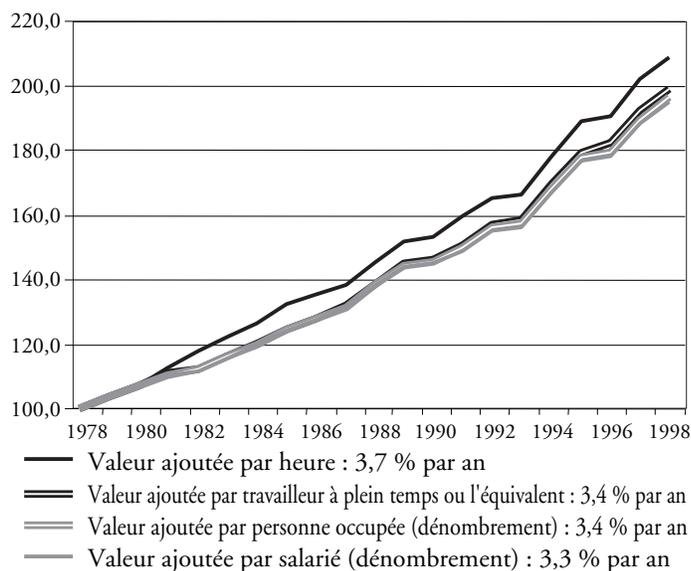
On peut d'abord améliorer la mesure en la faisant porter sur l'emploi global, c'est-à-dire tant sur les salariés que sur les travailleurs indépendants (avec les travailleurs familiaux). On l'affinera encore en convertissant les simples dénombrements d'emplois (ou de personnes) en estimations du nombre total d'heures effectivement travaillées. Sur le plan des taux de variation, le dénombrement des personnes occupées différera du dénombrement des heures travaillées si la moyenne d'heures de travail par travailleur évolue dans le temps. Il y aura évolution si les congés annuels payés augmentent, que les heures « normales » des travailleurs à plein temps diminuent ou que le travail à temps partiel prend de l'ampleur. C'est ce qui s'est produit dans bien des pays membres de l'OCDE, d'où l'importance de se reporter aux « heures effectivement travaillées » comme variable du facteur travail dans la mesure de la productivité. Cette mesure rend plus fidèlement compte de la quantité de services productifs fournis par les travailleurs qu'un simple dénombrement.

La figure 1 plus loin illustre l'incidence du choix de mesures de l'emploi sur les mesures de productivité du travail. Pour la France de 1987 à 1998, on a élaboré des indices de productivité du travail par le nombre total d'heures, le nombre de travailleurs à plein temps en équivalence et les nombres respectifs de personnes occupées (dénombrement) et de salariés (dénombrement). Les résultats en sont présentés pour les industries de biens (mines, fabrication et construction)

et de services. On ne s'étonnera pas que les mesures de productivité fondées sur le nombre total d'heures augmentent bien plus vite que celles qui reposent sur d'autres mesures de l'emploi. Dans les industries de biens, une correction d'emploi à temps partiel ne vient guère changer les séries de la productivité. Dans les industries de services, les choses se passent tout à fait différemment, car l'emploi à temps partiel y tient une plus grande place. Encore plus marqués seront les effets d'une inclusion ou d'une exclusion des travailleurs indépendants dans le secteur tertiaire, comme en témoignent les différences entre les estimations de productivité respectivement fondées sur l'emploi total et le seul salariat.

Le nombre d'emplois (ou de personnes) en équivalence « plein temps » est une autre variable qui sert parfois à la mesure du facteur travail. Par définition, cette mise en équivalence consiste à prendre le quotient du nombre total d'heures travaillées et de la moyenne annuelle d'heures effectivement travaillées dans les emplois à plein temps. Sur le plan conceptuel donc, l'équivalence « plein temps » se trouve à donner moins de poids au travail à temps partiel qu'au travail à plein temps. Aussi doit-on éviter dans un tel calcul d'équivalence le biais tenant à une variation de l'importance relative de l'emploi à temps partiel dans la population active. Il n'y aura pas de correction en fonction de la variation du nombre d'heures « normales » d'un emploi à plein temps au gré de l'évolution de la loi ou des conventions collectives. Il faut ajouter que les méthodes de mise en équivalence « plein temps » pour les personnes (ou les emplois) ne sont pas toujours transparentes et peuvent différer de pays en pays. Ainsi, on procède quelquefois à des estimations brutes où on se contente de compter les emplois à temps partiel (souvent eux-mêmes définis comme tous les emplois ayant moins que le nombre d'heures « normales ») comme étant la moitié des emplois à plein temps.

Figure 1:  
Productivité du travail\* selon différentes mesures de l'emploi  
en France



\* La production se mesure par un indice de quantité de la valeur ajoutée.  
Source : OCDE, d'après l'INSEE.

## Appréhension du dosage de compétences dans le travail

Le facteur travail représente le temps, les efforts et les compétences de la main-d'œuvre. Les données sur les heures de travail nous donnent la dimension « temps », mais non pas la dimension « compétences ». Si le nombre total d'heures travaillées est une simple sommation des heures de tous les travailleurs, on se trouve à ne tenir nul compte de l'hétérogénéité du travail. Dans le contexte de la mesure de la productivité, Jorgenson et coll. (1987), Denison (1985) et le U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS, 1993) se sont attaqués à cette difficulté.

Aux fins de l'estimation des variations de la productivité, la question est de savoir si la main-d'œuvre évolue dans sa composition avec le temps, c'est-à-dire s'il y a augmentation ou diminution de la qualité moyenne du facteur travail. À en juger par la plupart des mesures, la qualité du travail est en constante progression (OCDE, 1998). Une amélioration de la qualité moyenne du travail implique qu'une mesure du facteur travail avec correction de qualité s'élèvera plus vite qu'une mesure sans cette correction. Dans une bonne correction de qualité, on mesure en somme le travail en unités d'une qualité constante. La mesure du facteur travail à qualité constante est intéressante de plusieurs points de vue.

Premièrement, on obtient une indication plus précise de l'apport du travail à la production. On se rappellera que, dans une mesure de productivité multifactorielle, on appréhende la croissance résiduelle de la production qui ne peut s'expliquer par le taux de variation des facteurs primaires (travail et capital) ni intermédiaires. Si en comptabilité de croissance on prend des mesures du facteur travail avec correction de qualité, on se trouve à attribuer une plus grande part de la croissance de la production au facteur travail qu'au facteur résiduel « croissance de la productivité ». En d'autres termes, en ajoutant une correction de qualité, on apprécie différemment les sources de croissance et le regard se porte non plus sur les effets externes qu'appréhende la caté-

gorie résiduelle de la productivité, mais sur les effets de l'investissement en capital humain.

Deuxièmement, une comparaison de mesures du facteur travail avec et sans correction livre une mesure de la variation correspondante de composition ou de qualité de ce travail, ce qui peut utilement s'interpréter comme un aspect de la formation de capital humain. C'est donc un pas en avant dans la mesure d'un important aspect des effets de l'« investissement incorporel ».

La théorie de l'entreprise nous dit que, dans certaines conditions (l'entreprise est « preneuse de prix » sur le marché du travail et vise à réduire ses charges totales au minimum), un entrepreneur embauchera des travailleurs d'un certain type tant que le coût d'une heure supplémentaire de travail ne dépassera pas le produit supplémentaire qu'il tire de cette heure. Le seuil d'égalité entre charge et produit implique que, dans une mesure du facteur travail total, les apports de travail d'une qualité différente doivent être mis en balance avec les taux salariaux relatifs ou, plus précisément, avec l'importance relative des divers types de travailleurs dans la rémunération totale du travail.

Il convient de noter que, même lorsqu'on veut appréhender une caractéristique simple comme celle des professions pour différencier les apports de travail, les besoins en information sont très grands : il faut des données pour ventiler le nombre total d'heures travaillées selon les professions, les branches d'activité et les années. Qui plus est, les mesures de quantité du facteur travail (heures travaillées) doivent s'accompagner de mesures de prix (rémunération moyenne relative) si on veut élaborer des valeurs de pondération à des fins d'agrégation. Des ensembles de données aussi riches sont normalement difficiles et coûteux à recueillir, et on n'en dispose donc pas d'emblée dans la pratique.<sup>5</sup>

Dans ce cas, la différenciation implicite est une solution de rechange, quoique incomplète. Il y a alors mesure du facteur travail (simple mesure des heures travaillées) selon les branches d'activité, mais non pas selon les types de travailleurs à l'échelle intraindustrielle. Dans une agrégation

des taux de variation des heures travaillées à l'échelle de l'économie où le poids de chaque branche d'activité dans la rémunération totale du travail sert à la pondération d'agrégation, les valeurs de pondération seront relativement hautes pour les industries de forte rémunération et relativement basses pour les industries de faible rémunération. Si on associe une rémunération supérieure à une compétence supérieure, on se trouvera à tenir compte d'une partie de la variation de qualité du facteur travail. C'est cette orientation « différenciation implicite » que l'on retrouve, par exemple, dans les statistiques de productivité de Statistique Canada au niveau des industries.

### Mesure du facteur capital<sup>6</sup>

Dans l'activité de production, on se sert de facteurs primaires (travail et capital) et intermédiaires. Si on mesure les services travaillistiques par les heures effectivement travaillées, on devrait appréhender les services capitalistiques par le nombre total d'heures d'utilisation de machines. D'un point de vue conceptuel, les services capitalistiques seront une notion matérielle de quantité, à ne pas confondre avec la notion « valeur » ou « prix » du capital. Comme les flux de quantité de services capitalistiques ne sont d'ordinaire pas directement observables, on se contente d'une approximation en supposant que les flux de services sont proportionnels au stock de capital après conversion de chaque génération en unités types de rendement. Le stock ainsi calculé est ce qu'on appelle parfois le stock productif d'un type quelconque de capital. Ainsi, l'importance des mesures de stock de capital en analyse de productivité réside dans la possibilité pratique d'estimer les flux de services capitalistiques. Si ceux-ci étaient directement observables, il serait inutile de mesurer les stocks.

Par ailleurs, le stock de capital en valeur nette ou en « richesse » est la valeur marchande courante du capital productif d'une branche d'activité ou d'un pays. L'appréhension du stock de capital « richesse » est notamment utile parce qu'on mesure la dépréciation économique ou la

perte de valeur d'un bien qui vieillit. La dépréciation est précisément, pour toutes les générations d'un bien d'équipement, le degré de dévalorisation du stock net de capital par suite de son vieillissement. Toutefois, le stock « richesse » n'est pas le bon angle d'observation du côté « quantité » des services capitalistiques.

On trouve souvent une troisième mesure du capital en statistique économique, celle du « stock de capital brut ». C'est le flux cumulé des investissements avec la seule correction des biens d'équipement mis hors service, mais avec l'hypothèse selon laquelle la capacité productive d'un bien ne diminue nullement jusqu'à la fin de sa durée utile (ce que l'on appelle parfois le « facteur unité »). Dans le cas d'un bien homogène quelconque, le stock de capital brut devient un cas d'espèce du stock productif, un bien ne perdant rien de sa capacité productive matérielle jusqu'à sa mise hors service.

On mesure le prix des services capitalistiques par leur « loyer ». S'il y avait des marchés complets pour de tels services, on pourrait directement en observer les valeurs locatives. Dans le cas de bureaux ou de voitures, il y a bel et bien des prix de location observables sur le marché. Il n'en va pas ainsi de maints autres biens d'équipement qui appartiennent aux producteurs et pour lesquels on doit calculer des valeurs locatives fictives. Le loyer implicite que « se paient » les propriétaires de biens d'équipement est ce que l'on appelle le « coût du capital de l'utilisateur ». Sur un marché concurrentiel et en équilibre, le « coût de l'utilisateur » correspond à la productivité marginale des divers biens d'équipement. Une pondération de coût de l'utilisateur est donc le moyen de tenir efficacement compte des différences d'apport à la production des investissements hétérogènes dans un contexte de variation de la composition de ces investissements et du capital.

Comme les biens d'équipement utilisés en production sont très divers, on doit élaborer une mesure globale du stock de capital ou des services capitalistiques. Pour les stocks nets ou « richesse », il s'agit tout simplement de faire la sommation des estimations relatives aux dif-

férents biens d'équipement. Dans cet exercice, les prix du marché servent à la pondération d'agrégation. La situation est différente en analyse de productivité. D'ordinaire, chaque type de biens d'équipement est lié à un flux particulier de services capitalistiques, et on pose l'hypothèse d'une stricte proportionnalité entre services capitalistiques et stocks de capital pour des biens pris isolément. Le rapport n'est toutefois pas le même entre catégories de biens d'équipement et, par conséquent, les mesures globales de stock et de flux accuseront des divergences interspécifiques. Une mesure unique ne peut servir aux deux fins sauf si les biens d'équipement forment une catégorie monolithique et homogène (Hill, 1999).

Jorgenson (1963) et Jorgenson et Griliches (1967) ont été les premiers à concevoir des mesures globales de services capitalistiques qui tiennent compte de l'hétérogénéité des biens. Ils ont défini les flux de quantité de ces services individuellement pour les catégories de biens pour ensuite se reporter à des « coûts d'utilisateur » propres aux diverses catégories en pondération d'agrégation pour les services capitalistiques spécifiques.

La figure 2 illustre les différences de mesures de capital que déterminent ces deux concepts. Pour la période d'observation, la mesure des services capitalistiques a augmenté bien plus rapidement en Australie que celle du stock « richesse ». C'est aussi ce qu'on constate dans d'autres pays, notamment aux États-Unis (Dean et coll., 1996), d'où l'implication que le choix d'une mesure de capital aura une incidence non négligeable sur la croissance de la productivité mesurée. Ainsi, en Australie, la productivité multifactorielle s'est accrue de 2,0 per cent en moyenne annuelle de 1995 à 1999 selon une mesure de services capitalistiques. Ce dernier indicateur s'est élevé de 4,7 per cent par an pendant la même période, alors que la mesure du stock net ou « richesse » ne montait, elle, que de 3,1 per cent. La différence de 1,6 point implique en gros une correction de 0,5 point de la mesure de la productivité multifactorielle. Ainsi, si on avait pris le stock net au lieu des services capital-

istiques, on aurait évalué à 2,5 per cent la croissance de la productivité multifactorielle dans ce pays de 1995 à 1999, ce qui représenterait une surestimation. Une tranche excessive de la croissance de la production aurait été attribuée à une variation de productivité multifactorielle plutôt qu'à un apport accru du capital corporel à la production.

### Interprétation des mesures de la productivité

Le *manuel* examine brièvement la question de l'interprétation des mesures de la productivité. Il peut en fait y avoir plusieurs embûches lorsqu'on se reporte à de telles mesures à des fins d'analyse. On doit garder à l'esprit les limites et les hypothèses de cet emploi. Le manuel n'en porte pas moins un jugement favorable sur l'utilité générale des diverses mesures en cause. Voici quelques questions qui se posent :

*La mesure de la productivité du travail est utile :* Elle concerne le facteur de production le plus important, est intuitivement attrayante et relativement facile à établir. C'est aussi un déterminant premier des niveaux de vie, comme les mesures de revenu par habitant. De ce point de vue, elle est d'un grand intérêt sur le plan des politiques. On n'appréhende toutefois qu'en partie la productivité du travail sur le plan des capacités individuelles des travailleurs ou de l'intensité de leurs efforts. L'indicateur de la productivité du travail nous dit avec quelle efficacité le travail se combine aux autres facteurs de production, combien de ces autres facteurs sont disponibles par travailleur et avec quelle rapidité l'évolution de la technologie, corporelle ou incorporelle, s'opère. Ainsi, la productivité du travail représente un bon point de départ pour l'analyse de certains de ces facteurs. Pour pousser l'analyse, on peut notamment prendre des mesures de productivité multifactorielle.

*Avec une mesure en comptabilité de croissance de la productivité multifactorielle, on peut mieux débrouiller l'écheveau des apports directs à la croissance des facteurs primaires du travail et du capital, des facteurs intermédiaires et de la technologie.* C'est là un important instrument à notre disposition au moment d'évaluer les tendances passées de la

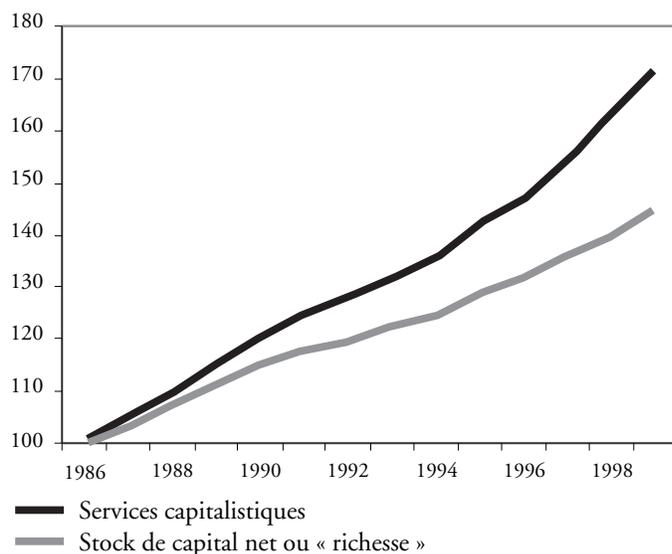
croissance économique et de jauger les perspectives qui s'offrent dans l'avenir sur ce plan.

Il faut toutefois savoir que l'évolution technique *ne se traduit pas toujours par une croissance de la productivité multifactorielle (PMF)*. Il y a une distinction de grand intérêt à faire entre l'évolution de la technologie corporelle et celle de la technologie incorporelle. La première est l'amélioration de la conception et de la qualité des nouvelles générations de capital et de facteurs intermédiaires et ses effets sont respectivement attribués aux facteurs correspondants dans la mesure où ceux-ci sont rémunérés en conséquence. Quant à l'évolution de la technologie incorporelle, elle est « sans coût », c'est-à-dire qu'elle prend la forme de connaissances générales, de plans techniques, d'effets de réseau ou d'effets externes d'autres facteurs de production, dont l'avancement de la gestion et de l'organisation. C'est une distinction importante du point de vue de l'analyse et des politiques.

Ajoutons que, dans les études empiriques, *la croissance de la productivité multifactorielle mesurée n'est pas nécessairement causée par l'évolution technologique*, puisque des facteurs hors technologie seront aussi appréhendés dans cette catégorie résiduelle, qu'il s'agisse de coûts d'adaptation, d'effets d'échelle et de cycle, de pures variations de rendement ou d'erreurs de mesure.

*Les mesures de productivité multifactorielle tendent à une sous-estimation de l'éventuelle importance des variations de la productivité dans la stimulation de la croissance de la production.* Dans des modèles statiques de la production comme celui dont on se sert dans le *manuel*, le capital est un facteur exogène donné au début de chaque période comptable. Dans un contexte dynamique, ce n'est pas ce qui se passe et des effets de rétroaction se présentent entre les variations de la productivité et le capital : on peut supposer que le changement technologique permet de produire plus par personne; la catégorie résiduelle statique PMF mesure seulement cet effet du progrès technique, mais un surcroît de production par personne peut mener à un surcroît d'épargne et d'investissement et à une augmentation du rapport capital-travail. Dans une mesure classique de comptabilité de croissance, on caractériserait

Figure 2 :  
Mesures des services capitalistiques et du stock de capital net  
Australie, 1986-1999



Source : Australian Bureau of Statistics.

donc cet effet induit comme un apport du capital à la croissance, bien qu'il soit plutôt imputable à une variation initiale de la technologie. Ainsi, la catégorie résiduelle PMF mesure correctement la variation des possibilités de production, mais sans appréhender les effets induits de la technologie sur la croissance (Rymes, 1971; Hulten, 2001).

*On peut aussi interpréter - utilement - la croissance de la productivité multifactorielle sous l'angle des coûts.* Les mesures de productivité et de comptabilité de croissance que décrit le *manuel* sont examinées à l'aide de fonctions de production et de mesures de quantité des facteurs (entrées) et de la production (sorties). Il y a une façon « double » et intuitivement attrayante d'exprimer les gains de productivité en variations d'une fonction de coût<sup>8</sup>, laquelle indique le coût minimal des facteurs permettant de réaliser un certain niveau de production compte tenu d'un ensemble de prix de facteurs. Dans des conditions relativement faibles de régularité, on peut tirer des fonctions de coût de fonctions de production et vice versa, d'où le caractère double que nous avons évoqué. On peut démontrer que la catégorie résiduelle de la productivité multifactorielle peut se mesurer soit comme le taux résiduel de croissance de la production que n'ex-

plique pas par le taux de croissance des facteurs, soit comme le taux résiduel de croissance des coûts moyens que n'explique pas le taux de croissance des prix de facteurs. Ainsi, s'il n'y a pas progression de la productivité multifactorielle, les coûts moyens varient de pair avec les prix des facteurs. Si la productivité multifactorielle est en croissance, la hausse des coûts moyens est inférieure à celle des prix moyens des facteurs. Pour l'exprimer un peu différemment, disons que la croissance de la productivité correspond à la diminution des coûts totaux qui ne s'explique ni par une baisse de production ni par un remplacement de facteurs devenus relativement plus chers par des facteurs dont le prix relatif est moindre.

En exprimant la productivité multifactorielle en coûts moyens, on peut faire une interprétation plus riche de l'évolution technologique. On comprend intuitivement que les coûts totaux et moyens puissent s'abaisser par de nombreux moyens : innovation technologique en un sens purement technique, mais aussi innovation organisationnelle, apprentissage par l'expérience et efforts de gestion.

L'orientation « coûts » montre comment les coûts moyens peuvent diminuer par suite de la seule évolution de la technologie corporelle : si on suppose que le prix (coût de l'utilisateur) d'un des facteurs (services informatiques, par exemple) diminue par rapport à ceux d'autres facteurs à la suite de l'évolution de la technologie (corporelle), il est fort probable qu'une substitution s'opère où les services informatiques viendront remplacer d'autres facteurs de production. La diminution qui s'ensuit des prix globaux des facteurs fait baisser les coûts moyens, même si la technologie incorporelle n'est pas du tout en croissance.

*Une comptabilité de croissance ne vient pas expliquer les causes profondes de la croissance.* La comptabilité de croissance et la mesure de productivité indiquent l'importance relative des différentes sources immédiates de croissance. Il faut les compléter par des études institutionnelles et chronologiques et des études de cas si on entend cerner les causes *profondes* de la croissance, de l'innovation et de l'évolution de la productivité.

## Défis pour les statisticiens

En matière de mesure de la productivité, on compte au moins quatre domaines où il faudra directement pousser la recherche et l'établissement de données et de statistiques.

*Mentionnons d'abord les indices de prix aux fins des mesures de la production* selon les branches d'activité, et en particulier pour les industries de haute technologie ainsi que pour des services difficiles à mesurer mais économiquement importants comme ceux des domaines des finances, de la santé et de l'éducation.

Il y a ensuite la mesure des *heures travaillées* par branche d'activité, le travail étant le principal facteur de production; à l'heure actuelle, une mesure exacte de ces heures cause de nombreux problèmes, en particulier dans une désagrégation par industrie. Dans ce contexte, on aura pour défi précis de bien combiner les données de deux grandes sources statistiques, à savoir les enquêtes entreprises et les enquêtes ménages, ainsi que de mesurer le travail et sa rémunération dans le cas des travailleurs indépendants. On a aussi tout intérêt à faire des recoupements des heures travaillées et des *caractéristiques de la population active* (instruction, expérience, compétences, etc.) qui intéressent la productivité.

Troisième aspect : la qualité des mesures existantes du *facteur capital* se ressent habituellement de l'insuffisance des études empiriques. Ainsi, ces études sont trop peu nombreuses et souvent trop dépassées pour que l'on puisse établir la durée utile des biens, tout comme leur profil âge-rendement et âge-prix. D'une manière plus générale, on devrait harmoniser les mesures de capital relatives aux analyses de productivité (services capitalistiques) et aux bilans (stocks « richesse ») et aussi prévoir un alignement sur les mesures de consommation de capital fixe en comptabilité nationale.

Enfin, les *tableaux d'entrées-sorties* sont parfois inexistants ou désuets. Ils ne sont pas toujours intégrés à la comptabilité nationale. L'établissement d'un jeu homogène de tableaux de ressources-emplois par branche d'activité et la pleine intégration de ces données à la comptabilité nationale en prix courants et constants jouent un rôle important dans des mesures sûres de la productivité.

## Notes

- \* Economiste-statisticien principal, Division des compte nationaux de l'OCDE. Le manuel de la productivité de l'OCDE se trouve à [www.csls.ca](http://www.csls.ca) sous l'*Observateur international de la productivité*. Courriel : [paul.schreyer@oecd.org](mailto:paul.schreyer@oecd.org).
- 1 Les pratiques de déflation de la production et de la valeur ajoutée des activités hors marché sont décrites dans OCDE (1996). On trouvera un traitement plus récent dans Eurostat (2001).
- 2 Pour un examen relatif aux États-Unis, voir Eldridge (1999).
- 3 Voir OCDE (2001a) et Eurostat (2001).
- 4 Ainsi, Lowe (1996) donne un aperçu du traitement des variations de qualité en comptabilité nationale au Canada.
- 5 On trouvera les résultats empiriques dans United States Bureau of Labor Statistics (1993), Fosgerau et coll. (2000) et Scarpetta et coll. (2000).
- 6 Pour obtenir des renseignements précis sur les questions pratiques et théoriques d'élaboration de mesures de stock de capital, voir OCDE (2001b).
- 7 On trouvera un aperçu dans Diewert (1992).

## Bibliographie

- Bureau of Labor Statistics (1993) *Labor Composition and U.S. Productivity Growth, 1948-90*, U.S. Government Printing Office.
- Dean, Edwin R., Michael J. Harper et Mark S. Sherwood (1996) « Productivity Measurement with Changing-weight Indices of Outputs and Inputs », dans OCDE *Industry Productivity: International Comparison and Measurement Issues*, OECD Proceedings, Paris.
- Denison, Edward F. (1985) *Trends in American Economic Growth 1929-82*, Brookings Institution, Washington, D.C.
- Diewert, W. Erwin (1992) « The Measurement of Productivity », *Bulletin of Economic Research*, Vol 44, No. 3, pp. 163-198.
- Eldridge, Lucy P. (1999) « How price indexes affect productivity measures », *Monthly Labor Review*, février.
- Eurostat (2001) *Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts*, à paraître.
- Fosgerau, Mogens, Svend E. Hovgaard Jensen et Anders Sørensen (2000) « The Impact of Education on Labour Quality and Economic Growth », CEPR Discussion Paper, [www.cebr.dk](http://www.cebr.dk).
- Hill, Peter (1999) « The productive capital stock and the quantity index for flows of capital services », document présenté à la troisième réunion du Canberra Group on Capital Stock Statistics, Washington, D.C.
- Hulten, Charles R. (2001) « Total Factor Productivity: A Short Biography », dans Hulten, Dean et Harper (dir.), *New Developments in Productivity Analysis*, University of Chicago Press pour le National Bureau of Economic Research.
- Jorgenson, Dale (1963) « Capital Theory and Investment Behaviour », *American Economic Review*, vol. 53, p. 247-259.
- Jorgenson, D., F. Gollop et B. Fraumeni (1987) *Productivity and U.S. Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Jorgenson, Dale, et Zvi Griliches (1967) « The Explanation of Productivity Change », *Review of Economic Studies* 34.
- Lowe, Robin (1996) « Handling Quality Changes in the Canadian National Accounts Price Deflators », dans OCDE *Industry Productivity: International Comparison and Measurement Issues*, OECD Proceedings, Paris.
- OCDE (1996) *Services: Measuring Real Value Added*, Paris.
- OCDE (1998) *Stratégie de l'OCDE pour l'emploi, technologie, productivité et création d'emplois, politiques exemplaires*, Paris.
- OCDE (2001a) *Handbook on the Quality Adjustment of Price Indices for ICT Products*, à paraître.
- OCDE (2001b) *Manual on Capital Measurement*, à paraître.
- Rymes, Thomas K. (1971) *On Concepts of Capital and Technological Change*, Cambridge.
- Scarpetta, Stefano, Andrea Bassanini, Dirk Pilat et Paul Schreyer (2000) « Economic Growth in the OECD Area: Recent Trends at the Aggregate and Sectoral Level », *OECD Economics Department Working Papers No. 248*, OCDE, Paris.
- Schreyer, Paul (2001) « Computer Prices and International Growth and Productivity Comparisons », Direction des statistiques de l'OCDE, à paraître.