

Évolution de la mesure de la productivité dans le secteur des services : compte rendu de l'ouvrage *Productivity in the U.S. Services Sector: New Sources of Economic Growth*

Erwin Diewert¹

Université de la Colombie-Britannique

LA MESURE DE LA PRODUCTIVITÉ dans le secteur des services a toujours représenté un défi pour les économistes. Jack Triplett et Barry Bosworth, tous deux du Brookings Institution, ont relevé ce défi et rédigé un important ouvrage intitulé *Productivity in the U.S. Services Sector: New Sources of Economic Growth*², que tous les économistes intéressés à mesurer la productivité en général, et celle des services, en particulier, auraient intérêt à lire et à assimiler.

L'ouvrage est le produit de quinze ateliers organisés par les auteurs au Brookings Institution entre 1998 et 2003, qui portaient sur la mesure de la production et de la productivité dans des secteurs de l'économie difficiles à mesurer. L'ouvrage présente divers chapitres sur les tendances de la productivité dans l'industrie; les tendances de la productivité dans les transports, les communications, les finances et les assurances, le commerce de détail et d'autres services; les biens d'équipement dans les industries de haute technologie; et les besoins en don-

nées. Bon nombre de chapitres renferment aussi des commentaires d'économistes renommés. Une annexe présente des estimations de la productivité pour 54 industries aux États-Unis réparties en 25 industries de biens et 29 industries de services dans le secteur des entreprises privées non agricoles des États-Unis pour les années 1987-2001. J'entends, dans ce compte rendu, produire quelques résultats représentatifs des chapitres et des commentaires et aussi proposer des observations de mon crû sur les idées présentées dans l'ouvrage.

Les auteurs résument les principaux résultats empiriques (page 3) de la façon suivante :

« Nous constatons que la plus grande partie de l'accélération de la croissance de la productivité après 1995 s'est produite dans les industries de services. Au cours de cette période, la productivité du travail dans les industries de biens a progressé, mais pas autant que celle des industries de services. De plus, la productivité multifactorielle a fortement accéléré dans les

1 L'auteur remercie Industrie Canada d'avoir financé une partie des recherches de ce rapport, de même qu'Alice Nakamura et Andrew Sharpe, des précieux commentaires qu'ils ont apportés à la forme du document. Ils ne sauraient être tenus responsables des opinions qui y sont exprimées. On peut consulter une version non abrégée du présent document à l'adresse www.csls.ca, à la rubrique *Observateur international de la productivité*.
Courrier : Diewert@ubc.econ.ca

2 Publié par Brookings Institution, 2004, 421 p., 39,95 \$ US.

industries de services (nous l'avons estimée à 0,3 % par année avant 1995 et à 1,5 % par année pour la période 1995-2001), mais elle n'a à peu près pas bougé dans le secteur des biens. »

Toutefois, l'ouvrage est surtout axé sur les questions de mesure. À la fin des années 80 et au début des années 90, Baily et Gordon (1988) et Griliches (1992, 1994) portaient à l'attention de la profession le fait que la production réelle dans la plupart des industries de services n'était pas très bien mesurée³. La situation s'expliquait (et elle s'explique encore aujourd'hui pour la plupart des pays) parce que le système des statistiques industrielles a été établi dans la très grande majorité des pays au cours des années 30 et 40, au moment où les industries primaires et manufacturières jouaient un rôle prédominant dans presque toutes les économies. L'appareil statistique a mis du temps à réagir à la nature changeante de la production à mesure que les économies évoluaient et que les services jouaient un rôle beaucoup plus important. Autre facteur important faisant obstacle à la mesure des industries de services est le fait que beaucoup de produits de ce secteur sont extrêmement difficile à mesurer. Triplett et Bosworth abordent une foule de ces problèmes de mesure dans leur ouvrage.

Triplett et Bosworth terminent ce chapitre d'introduction (page 5) par une importante note de bas de page qui aide à expliquer les raisons pour lesquelles la croissance de la productivité a connu une telle régression dans le secteur des services au cours des années 70 et 80 :

« Marimont (1969) indique que, à une époque fort lointaine, à peu près les seuls renseignements disponibles sur les services touchaient l'emploi. À ce moment-là, le BEA avait estimé la production de l'industrie des services en par-

tie au moyen d'une extrapolation du travail, la productivité du travail étant rajustée en fonction de la productivité des industries manufacturières. Lorsque des renseignements directs sur la production des services sont devenus disponibles pour quelques industries, on changea la méthodologie de façon à combiner les mesures directes et l'extrapolation du travail dans les autres industries, mais sans rajuster d'aucune façon la productivité. Il est important de souligner que la productivité implicite des services découlant des « très anciennes » données du BEA, avant les années 70, a dépassé la productivité implicite pour la période suivante. »

Autrement dit, le ralentissement de la productivité observé dans le secteur des services aux États-Unis pendant les années 60 et 70 ne reposait sur aucune donnée factuelle!

Aperçu : tendances de la productivité des industries

Il ressort principalement de ce chapitre que la reprise de la croissance de la PMF (productivité multifactorielle)⁴ aux États-Unis après 1995 est apparue dans bon nombre d'industries hors TI (technologies de l'information) et plus particulièrement dans un certain nombre d'industries du secteur des services. Triplett et Bosworth ne nient pas que la forte croissance globale de la PMF s'expliquait également par les contributions des industries productrices de TI, mais ils font l'observation suivante (page 9) en ce qui concerne la contribution relative des industries de TI et de celle du secteur des services :

« Toutefois, comme nous l'indiquons plus loin, il n'y a aucune contradiction à ce que la forte contribution de la PMF soit à la fois imputable à la production des TI et des industries de ser-

3 Voir Diewert, Nakamura et Sharpe (1999) qui présentent un résumé d'un numéro spécial de la *Revue canadienne d'économie* portant sur les problèmes de mesure de la productivité dans le secteur des services.

4 Étant essentiellement un étudiant de Dale Jorgenson et un ancien collègue de Zvi Griliches, j'assimile parfois la croissance de la PMF à la croissance de la PTF (productivité totale des facteurs), selon la terminologie utilisée par Jorgenson et Griliches (1967, 1972).

vices puisque les contributions totales des industries présentant une productivité croissante sont plus élevées que la *croissance nette de la productivité* dans l'ensemble ou dans le secteur (à cause des retombées des industries affichant une contribution négative et aussi à cause des réaffectations entre les industries). »

La citation précédente souligne l'importance de disposer d'une solide théorie expliquant comment les contributions de la PMF des industries alimentent la croissance globale de la PMF.

Les auteurs confectionnent des mesures de la productivité multifactorielle et du travail pour chacune des 54 industries de leur base de données pour les années 1987-2001. Les estimations de la PMF des industries reposent à la fois sur la production brute et la valeur ajoutée pour représenter les extrants, cependant les résultats de la production brute leur semblent préférables. N'ayant pu trouver de données fiables sur les heures dans les industries, les auteurs mesurent le facteur du travail au moyen de l'emploi dans les industries.

La méthode qu'ils utilisent pour calculer la croissance de la PMF des industries s'inspire de celle de Solow (1957), que Jorgenson et Griliches ont par la suite modifiée (1967, 1972)⁵.

L'un des problèmes difficiles que soulèvent Triplet et Bosworth dans leur méthode est de regrouper avec exactitude les variations de la productivité au sein de diverses industries dans une mesure de la variation de la productivité globale (pages 20-21) :

« En premier lieu, la productivité globale n'est pas seulement la somme des variations de la productivité au sein de chacune des industries. En effet, la productivité globale peut aussi changer à cause de réaffectations entre les industries. Comme nous (et d'autres, y compris

Stiroh (2002) et Jorgenson, Ho et Stiroh (2005)) l'indiquons, les estimations agrégées de la productivité des industries dépassent en général la variation de la productivité directe globale à cause des réaffectations de ressources entre les industries. Les effets de ces réaffectations jouent un rôle important et intéressant dans la reprise de la productivité que n'ont pas soulignée quelques études de la productivité macroéconomique. »

L'agrégation des productivités de la production brute des industries dans la productivité à valeur ajoutée pour l'ensemble de l'économie est un deuxième problème que Triplet et Bosworth soulèvent (page 21) :

« Un deuxième problème consiste à combiner la productivité de la production brute des industries à la productivité globale à valeur ajoutée. Il est préférable, pour analyser la production des industries, d'utiliser la production brute à cause du nombre très peu élevé de restrictions qu'elle impose entre les intrants intermédiaires et les extrants. Pour établir un rapport de production fondé sur la valeur ajoutée, il faut être en mesure d'isoler les achats d'intrants des composantes de la valeur ajoutée. Le calcul de la valeur ajoutée au niveau des industries signifie aussi que la productivité ou le changement technique influe de façon spécifique sur l'utilisation du capital et du travail dans les économies, d'une part, de même que sur les économies réalisées sur les intrants intermédiaires, d'autre part.

Triplet et Bosworth nous éclairent par la note suivante en bas de page 21, qui explique mieux ce qu'ils entendent dans la citation susmentionnée :

« On peut représenter la production brute au niveau des industries sous la forme $Q =$

5 On définit le logarithme de la variation de la PMF comme le logarithme de la croissance de la production des industries moins une part moyenne pondérée des logarithmes de la croissance des matières intermédiaires plus la croissance du travail plus la croissance des services de capital, où les coefficients de pondération représentent la moyenne de la part des intrants de la période courante et de la période précédente dans le coût. Il est possible de manipuler cette formule de la croissance de la PMF pour qu'elle exprime la croissance de la productivité du travail de l'industrie pour la période précédente.

$f[K, L, M, t]$, où Q est la production et K, L et M représentent respectivement le capital, le travail et les achats d'intrants. Exclure les achats d'intrants pour se concentrer uniquement sur la valeur ajoutée revient à supposer que $q = f[g(K, L, t_1), M, t_2]$, où g est séparable de M et t_1 et t_2 représentent des facteurs (différents) de changement. »

Pour regrouper les productivités (brutes) du travail des industries dans une valeur ajoutée par travailleur pour l'ensemble de l'économie, Triplett et Bosworth recourent à une formule de Stiroh (2002), tandis que pour agréger les PMF (brutes) des industries dans une PMF globale, ils se servent d'une généralisation d'une formule mise au point par Jorgenson, Gollop et Fraumeni (1987).

À ce moment-ci, délaissant notre rôle impartial d'évaluateur, nous entrons dans la discussion mais avec une attitude qui risque d'être fort différente! Permettez-moi de faire quatre observations au sujet de ce qui vient d'être dit.

En premier lieu, je ne crois pas que les formules d'agrégation qu'utilisent Triplett et Bosworth soient absolument définitives. Une autre façon, enracinée dans la théorie économique et reposant sur les travaux de Diewert et Morrison (1986) et de Kohli (1990), m'apparaît bien meilleure. Toutefois, comme notre compte rendu est déjà assez long, nous devons reporter à une autre occasion ces résultats sur la théorie de l'agrégation.

En deuxième lieu, la croissance de la productivité a tendance à monter lorsqu'on s'éloigne d'une formulation de la PMF basée sur la production brute en faveur d'une formulation reposant sur la valeur ajoutée. À l'instar de Triplett et Bosworth, il est fort possible que les effets des réaffectations expliquent en partie la hausse de la productivité globale qu'ils ont trouvée en délaissant la productivité globale des industries pour se concentrer plutôt, au niveau national, sur le cadre familier de la valeur ajoutée $C + G +$

$I + X - M$ (les importations jouant ici le rôle d'un intrant intermédiaire acheté).

Je soupçonne plutôt cette augmentation d'être beaucoup plus imputable à un phénomène bien connu : lorsqu'on passe d'un cadre de mesure de la productivité de la production brute à un cadre reposant sur la valeur ajoutée, la productivité de l'unité de production ainsi mesurée diminuera. Il est facile d'expliquer pourquoi. Essentiellement, la croissance de la PMF est approximativement (ou exactement) égale à un indice quantitatif des extrants (dans le cadre reposant sur la production brute) ou à un index quantitatif des extrants nets (dans le cadre reposant sur la valeur ajoutée, où les intrants intermédiaires représenteront, dans la formule de l'indice, des coefficients de quantité négatifs), divisé par un indice quantitatif des intrants (K, L et M lorsqu'on a affaire à la production brute, et simplement K et L dans le cas de la valeur ajoutée). Les montants absolus des gains dans les extrants ou les économies dans les intrants entre la période de référence et la période courante ne changent pas d'une formule à l'autre.

Toutefois, dans le cadre fondé sur la production brute, on interprète la croissance de la PMF comme étant le taux d'augmentation des extrants supplémentaires nets imputable aux améliorations de productivité en pourcentage des intrants bruts utilisés par l'unité de production pendant la période de référence. En revanche, dans le cadre reposant sur la valeur ajoutée, on interprète la croissance de la PMF comme étant le taux d'augmentation des extrants supplémentaires nets imputable aux améliorations de productivité en pourcentage du travail et du capital utilisés par l'unité de production pendant la période de référence. Dans le second cas, la base des intrants est plus restreinte que celle de la production brute de sorte que, à valeur égale, les gains de productivité absolus exprimeront un taux d'augmentation plus élevé⁶.

En troisième lieu, pour utiliser la méthode reposant sur la valeur ajoutée, Triplett et Bosworth prétendent qu'il faut appliquer à la technologie sous-jacente des hypothèses restrictives de séparabilité. Je crois le contraire. Diewert et Morrison (1986) ont élaboré deux méthodes distinctes pour mesurer le changement technique ou la croissance de la PMF dans le contexte de la valeur ajoutée, qui ne reposent sur aucune hypothèse de séparabilité⁷.

Il n'y a donc aucune bonne raison de prétendre que les mesures de la PMF brute sont supérieures aux mesures de la PMF nette ou à valeur ajoutée. On peut donc choisir l'une ou l'autre solution de rechange d'après d'autres considérations⁸. J'avoue préférer moi-même la mesure de la valeur ajoutée. Lorsqu'on me dit que la productivité de la PMF brute de l'industrie X a augmenté de 1 %, j'ignore dans quelle mesure elle contribue à la croissance de la PMF pour l'ensemble de l'économie à moins que je ne connaisse aussi la part des intrants intermédiaires qu'elle représente. Je peux avoir une bien meilleure perception de ce qu'une augmentation de 1 % de la PMF de la valeur ajoutée par l'industrie peut représenter dans la croissance de la PMF pour l'ensemble de l'économie.

Enfin, sommes-nous certains que la PMF ou la productivité du travail soit le « bon » élément qui explique les tendances des niveaux de vie dans un pays? Selon moi, le *revenu réel* est de loin préférable – on définit le revenu réel comme le

produit national net exprimé en prix constants par l'indice des prix à la consommation⁹.

Croissance de la production et de la productivité dans l'industrie des communications

Tout comme la déréglementation de l'industrie des transports aux États-Unis a probablement fait monter la productivité dans cette industrie, la décision juridique de 1984 de déréglementer le marché des services téléphoniques interurbains a sans doute contribué à faire augmenter la productivité dans l'industrie des télécommunications. Triplett et Bosworth ont constaté que, après 1995, la production brute des télécommunications et de la radiodiffusion mesurée par le Bureau of Economic Analysis (BEA) avait progressé beaucoup plus rapidement que l'estimation comparable calculée par le Bureau of Labor Statistics (BLS). Ce résultat se répète à maintes reprises tout au long de l'ouvrage : différentes sources pour une notion plus ou moins identique donnent souvent lieu à des résultats différents. Ce chapitre est toutefois particulièrement intéressant parce que les auteurs expliquent pourquoi des résultats de sources différentes sont susceptibles de varier (pages 75-76) :

« Le BEA calcule les matières intermédiaires comme étant l'écart résiduel entre les estimations de la production brute et de la valeur

6 Schreyer (2001) explique à fond ce point au chapitre 3, mais Michael Denny me l'avait présenté il y a bien des années.

7 La première méthode de Diewert et Morrison repose sur l'hypothèse que la technologie sous-jacente peut être représentée par une fonction translog du PIB ou de la valeur ajoutée, dans laquelle la forme du changement technique qui est autorisée est très générale. Diewert (1974: 139) avait été le premier à indiquer que cette forme fonctionnelle était une généralisation de la forme fonctionnelle translog proposée par Christensen, Jorgenson et Lau (1971). Diewert (1974: 139) avait précisé que cette forme fonctionnelle était souple. Leur deuxième méthode consiste à appliquer une moyenne de deux approximations empiriques de premier ordre à divers indices économiques théoriques; c'est donc une approche très générale totalement non paramétrique. De plus, Diewert et Morrison ont démontré que les deux approches s'égalisaient l'une l'autre au deuxième ordre lorsqu'on les appliquait dans un cadre bien défini. Kohli (1990) a établi indépendamment de son côté la première méthode translog et l'a appliquée à diverses contributions (Kohli (1991, 2003, 2004) et Fox et Kohli, 1998). Cette méthode translog n'est, à l'évidence, pas très bien connue de la plupart des spécialistes de la productivité.

8 Schreyer (2001 : chapitre 3) aborde les avantages et les inconvénients des deux cadres.

9 Pour une justification de cet indice de bien-être cible, voir Diewert (2005b).

ajoutée, contrairement aux comptes d'entrées-sorties, qui présentent des estimations directes de la production brute et des intrants achetés, où la valeur ajoutée représente l'écart résiduel. Les estimations de la production brute sont de plus en plus tirées des résultats des recensements menés auprès de chacune des industries, auxquels sont appliquées des corrections repères pour qu'elles correspondent aux comptes d'entrées-sorties (E-S) à des intervalles de cinq ans. Les sources de données servant à mesurer la valeur ajoutée sont semblables à celles qui sont utilisées pour le volet « revenus » des comptes nationaux. Les données touchant particulièrement le revenu de capital sont déclarées au IRS par chaque entreprise. Pour attribuer les revenus à des industries spécifiques, il faut donc les convertir à des établissements. Comme il n'y a pas de façon meilleure qu'une autre d'effectuer cette conversion, le BEA répartit le revenu au moyen d'une classification croisée de l'emploi par entreprise et par établissement puis il suppose que le revenu de capital par salarié dans une industrie composée d'établissements ne varie pas selon l'industrie détentrice dudit capital. »

Compte tenu de ces difficultés inhérentes aux données du BEA, les auteurs tentent de calculer leurs propres estimations à l'aide des données du Census Bureau.

L'un des problèmes de cette méthode tient au fait que les estimations de la dépréciation reposent vraisemblablement sur une comptabilité d'exercice historique et, pour cette raison, elles sont susceptibles d'être inférieures à la dépréciation économique. Si c'est le cas, les estimations de Triplett-Bosworth à l'égard des intrants achetés risquent d'être trop élevées. Quoi qu'il en soit, les auteurs (page 76) comparent ensuite leurs estimations basées sur les chiffres du Census Bureau avec les estimations correspondantes du BEA :

« Une comparaison des données du CB et du BEA fait ressortir des estimations semblables

pour ce qui est des coûts du travail, mais des estimations très variées en ce qui concerne le revenu de capital (que le Census Bureau définit comme les recettes moins le fonds d'exploitation plus la dépréciation). Yuskavage (2000) dit à peu près la même chose lorsqu'il affirme qu'il est de plus en plus difficile de répartir le revenu des grandes sociétés entre les industries particulières qui les composent. »

Outre les problèmes susmentionnés associés à la mesure des flux de valeur dans les industries des télécommunications, d'autres problèmes sont reliés à la mesure des prix de la production dans ce secteur (page 85) :

« En ce qui concerne la mesure des prix, les nouvelles mesures de l'IPP pour les services de télécommunications fournissent des indications fiables de la variation des prix depuis 1995, mais il est quand même évident que les indices de prix n'ont pas pris en compte une partie importante de la diminution des tarifs interurbains avant 1995. De plus, la justesse des mesures relatives au matériel de télécommunications est entachée d'une très forte incertitude. »

Compte tenu de ces difficultés de mesure, les auteurs terminent le chapitre en indiquant que leurs estimations de la croissance de la PMF dans les communications ont un caractère très provisoire.

Mesures de la productivité dans le secteur des finances et des assurances

Les problèmes de mesure dans le secteur des finances et des assurances sont particulièrement marqués. Triplett et Bosworth (page 95) signalent ce qui suit :

« Dans certaines industries de services, la notion de la production réelle n'est pas claire. Lorsqu'il est difficile de mesurer la production d'une industrie, la mesure de la variation de ses prix et de sa productivité l'est également. On

trouve un très grand nombre de ces industries difficiles à mesurer dans le secteur des finances et des assurances. »

La répartition du revenu aux travailleurs autonomes pose également un problème de mesure. Triplett et Bosworth précisent que le BEA considère le revenu global du travail indépendant comme un revenu de propriété même s'il se compose en partie d'un revenu du travail. Par comparaison, le groupe de spécialistes de la productivité au BLS tranche le problème en calculant en parallèle un taux de rendement normal du capital pour les entreprises non constituées de ce secteur. Le groupe estime les rendements implicites du travail et du capital au sein de l'industrie – et l'agrégat qui en résulte est supérieur au revenu du travail indépendant. Triplett et Bosworth utilisent les estimations de la part du capital et du travail (calculées par le BLS) comme estimations de la productivité avant de les appliquer aux estimations de la valeur ajoutée établies par le BEA.

Un autre problème de mesure est attribuable aux fluctuations excessives de la part du capital dans certaines industries des finances à la suite de périodes de prospérité du marché boursier. Triplett et Bosworth (pages 120-121) révèlent ce qui suit :

« ...lorsque le revenu de propriété fluctue indépendamment de la contribution des biens d'équipement et des structures à la production, comme c'est le cas dans le secteur du courtage, ces fluctuations de la part du capital influent sur nos estimations de la contribution du capital, notamment le capital des TI, à la croissance de la productivité du travail. La contribution véritable des TI dans une industrie...ne fluctue indéniablement pas autant à court terme..Lorsque les fluctuations de la part du capital donnent une idée fautive de la contribution des TI

(ou de tout autre facteur), cette erreur produit une estimation semblablement erronée de la croissance de la PMF de l'industrie. »

Un troisième problème de mesure a trait aux taxes indirectes :

« La base de données des industries du BEA inclut dans la production les taxes d'affaires indirectes (TAI). Pour notre propos, nous avons supprimé toutes les TAI de sorte que la production est mesurée « au coût des facteurs », expression parfois présente dans les comptes nationaux. Pour ses estimations de la productivité, le BLS supprime du total les taxes de vente et d'accise sur les biens (notamment les taxes sur les véhicules automobiles) – et les ajoute au coût des intrants. L'une ou l'autre méthode pose problème dans une certaine mesure, mais la différence entre les deux est infime pour la plupart des industries. »

Même si le traitement des taxes sur les marchandises revêt peu d'importance sur le plan empirique, surtout aux États-Unis où de telles taxes sont peu élevées, le traitement théorique des taxes sur les marchandises dans un cadre de productivité n'est pas aussi simple. Je favorise la méthode de traitement des taxes indirectes qu'utilise le BLS, laquelle repose sur le cadre de la théorie de la production élaborée par Jorgenson et Griliches (1967, 1972). Du point de vue sectoriel, nous aurions intérêt à utiliser les prix auxquels font réellement face les producteurs. Autrement dit, les taxes sur les marchandises qui sont ajoutées aux extrants d'une industrie devraient être supprimées du prix, cependant les taxes sur les marchandises qui sont imposées à l'égard des intrants utilisés par l'industrie devraient être ajoutées au prix correspondant¹⁰. La méthode est convenable en elle-même, mais un problème se pose lorsqu'on l'applique à l'ensemble des industries de manière à obtenir la

10 Jorgenson et Griliches (1972:85) préconisent de traiter les taxes indirectes de la façon suivante : « Dans nos estimations originales, nous avons utilisé le produit brut aux prix du marché; nous employons dorénavant le produit brut du point de vue des producteurs, qui comprend les taxes indirectes perçues sur les achats d'intrants, mais non les taxes indirectes à la production. »

production sectorielle globale du marché : il n'est pas possible de séparer du total les taxes sur les marchandises qui sont imposées sur les intrants intermédiaires (comme les taxes sur l'essence). La question suivante se pose donc : comment devons-nous interpréter les taxes sur les marchandises qui sont perçues à l'égard du secteur de production du marché¹¹?

Triplett et Bosworth (page 122) résument leurs résultats empiriques ainsi :

« Les chiffres de productivité du secteur des assurances semblent moins plausibles que ceux des finances parce qu'ils présentent une croissance négative de la productivité. »

Les questions théoriques entourant la mesure des intrants et extrants dans le secteur des assurances comptent sans doute parmi les problèmes de mesure les plus difficiles présentés dans l'ouvrage. Comme je ne pourrais pas rendre justice à toutes les opinions présentées dans ce chapitre, j'invite le lecteur à lire l'original!

Triplett et Bosworth examinent de façon assez approfondie les deux modèles d'assurance (des biens) :

- le *modèle de mise en commun des risques d'assurance*, où les primes moins les sinistres (prévus) sont retranchés des extrants de l'industrie des assurances, et
- le *modèle de prise en charge des risques d'assurance*, où les primes payées servent à mesurer les extrants de l'industrie des assurances.

Les auteurs expliquent comme suit le modèle de mise en commun des risques de l'assurance (page 127) :

« Dans le modèle de mise en commun des risques d'assurance, les titulaires de police créent un pool ou y versent des primes servant au partage des risques. La société d'assurances agit comme facilitateur et administrateur : elle administre le pool, perçoit les primes et règle les sinistres présentés par les titulaires de police. La société d'assurances est essentielle-

ment une coopérative dont les membres paient à l'assureur des frais pour qu'il se décharge des fonctions de la coopérative. Comme Dohm et Eggleston (1998) l'ont si bien dit : la mise en commun des risques définit l'assureur comme un intermédiaire entre les titulaires de police, dont la fonction consiste à percevoir les primes et à les redistribuer aux sinistrés. Les titulaires de police assument le risque dans ce modèle »... Le prix de l'assurance sont les frais imposés pour l'administration du pool au nom des titulaires de police. »

Le modèle de prise en charge des risques d'assurance est expliqué comme suit (à la page 128) :

« Dans l'autre modèle d'assurance, la société d'assurances prend en charge le risque. Dans ce modèle de prise en charge ou d'absorption du risque, les titulaires de police achètent un service – c'est-à-dire la protection de leurs biens ou de leurs revenus contre une perte... Dans ce cas, le service dispensé par la société d'assurances aux titulaires de police est la réduction du risque. En l'absence d'assurance, un accident d'automobile signifie la perte du véhicule; en présence d'assurance, l'accident n'influe pas sur la richesse du ménage. »

Bien entendu, même si l'accident n'influe pas sur le patrimoine du ménage, la souscription de la police d'assurance diminuera la richesse du ménage du montant de la prime, qu'il y ait accident ou non. Si aucun accident ne survient, la prime diminuera la richesse du ménage, mais dans le cas contraire, la prime diminuera quand même la richesse mais la perte supplémentaire attribuable à l'accident sera indemnisée par le remboursement du sinistre. Toutefois, pour ce qui est de la valeur prévue, la perte nette prévue découlant de la souscription de la police est égale au coût de la prime moins la valeur prévue du sinistre, et elle sera en général positive par l'effet des coûts que la société d'assurances doit

11 Pour plus de détails sur ce problème, voir Diewert (2005a).

assumer pour administrer les polices qu'elle émet. Pour cette raison, si le risque ne joue pas dans la décision du client de souscrire une police, il est difficile de justifier le point de vue coopératif : en termes de valeur prévue, la souscription d'une police équivaut simplement à jeter son argent (c'est-à-dire l'excédent de la prime sur les sinistres prévus) par la fenêtre.

De telles considérations sembleraient avoir pour conséquence de tuer le modèle coopératif de mise en commun des risques d'assurance. Toutefois, les comptables du revenu national ont prétendu que le modèle du montant des primes diminué des sinistres empêche toute double comptabilisation dans les comptes nationaux qui surviendrait si l'on considérait la prime comme le bénéfice net de la souscription d'une police d'assurance par le consommateur (page 128) :

« Par exemple, les participants à l'atelier ont prétendu que la règle des « primes moins les sinistres » en assurance de biens diminue, dans les comptes nationaux, la possibilité de double comptabilisation de la production des ateliers de réparation d'automobiles que paient les sociétés d'assurances. Mais de tels arguments pragmatiques demeurent accessoires au principal problème théorique. »

Triplett et Bosworth expliquent de belle façon pourquoi les ménages souscrivent de l'assurance (page 132) :

« L'assurance accroît l'utilité car les personnes ne sont pas indifférentes au fait de choisir entre une petite perte certaine (la prime) et une grande perte probable *qui donne lieu à une valeur prévue égale*. C'est l'un des résultats les plus anciens de la théorie de l'utilité. La nature du gain provenant de l'assurance repose donc sur la nature ou sur la

forme de l'assurance de même que sur la fonction d'utilité pour le consommateur définie par rapport à divers états de risque. »

Triplett et Bosworth soulignent aussi que l'assurance pourrait être considérée comme une industrie sur marge (page 144) :

« Les extrants de certaines industries, plus spécialement le commerce de gros et de détail, sont définis dans la comptabilité nationale comme leurs marges brutes – c'est-à-dire le chiffre d'affaires moins le coût des biens vendus. Comme le coût des biens vendus est une expression comptable généralement reconnue, on consigne habituellement les données dans les enregistrements relatifs au commerce de gros et de détail. Ce parallèle pourrait servir à justifier le traitement des primes nettes en assurance. »

Sur cette question de l'assurance, j'avoue avoir penché en faveur du principe des primes brutes (Diewert, 1995), tout comme Triplett et Bosworth. Cette position m'apparaît maintenant erronée; je me range maintenant dans le camp des primes nettes! Pourquoi ai-je changé d'idée? Selon moi, lorsqu'un consommateur souscrit une police, il achète un produit mixte. Le premier produit est le coût de la prime. Le second produit neutralise ce coût et représente la valeur prévue de la perte du bien. À cause des coûts des transactions qu'assume la société d'assurances, le coût net de souscription de la police est habituellement positif, ce qui nous amène à nous demander pourquoi le consommateur gaspillerait son argent. Triplett et Bosworth nous en donnent la réponse : les consommateurs ne sont pas indifférents à des petites pertes certaines et à des pertes importantes qui présentent la même valeur prévue¹².

12 Une autre façon de justifier la méthode des primes nettes est d'imaginer une situation de perte certaine. Dans ce cas, la société d'assurances percevra une prime auprès d'une population assurée au début de la période et en remboursera un montant moins élevé à la fin de la période. Il est évident que, dans ce cas, la population assurée ne bénéficie pas d'une majoration d'utilité égale à la prime brute; la population subit une *diminution* d'utilité qui est égale aux coûts des transactions de la société d'assurances. Autrement dit, si la méthode des primes brutes était vraie, l'assurance représenterait une pompe d'utilité qui gonflerait artificiellement l'utilité de la population assurée. La réalité semble différente : en situation d'équilibre, la valeur de l'assurance est uniquement égale à la valeur des intrants primaires et intermédiaires hors assurance qu'utilise l'industrie des assurances, exactement comme le prétendent depuis le début les spécialistes de la comptabilité nationale!

Triplett et Bosworth se demandent si le revenu de placement des sociétés d'assurances devrait être ajouté aux extrants de l'industrie des assurances ou s'il devrait plutôt être intégré dans le prix de l'assurance, comme c'est maintenant la pratique dans le Système de comptabilité nationale. Sur ce point, j'appuie totalement les auteurs – le revenu de placement devrait être considéré comme un extrant distinct de l'industrie des assurances.

Les économistes ont longtemps tergiversé sur la nature des extrants des banques. Voici ce que disent Triplett et Bosworth à ce sujet (page 178).

« Les spécialistes de la recherche économique sur les banques ont mis au point un modèle bancaire qui assimile les extrants des banques aux éléments du bilan générateurs de revenus pour la banque, à savoir les prêts. Un prêt n'est pas un bien comparable ou analogue à un ordinateur ou à une automobile qu'on peut vendre. On simplifie donc à outrance si l'on définit les prêts comme des extrants bancaires. Un prêt a plutôt pour but de fournir à l'emprunteur un flux de financement qui se poursuit pendant la durée du prêt... Dans cette optique, l'extrant bancaire est un financement consenti à un emprunteur (égal aux recettes tirées du prêt) et le financement fourni est un flux de services... Les services bancaires, qui font l'objet de frais explicites, sont des éléments supplémentaires des extrants des banques. La mesure des extrants des banques devrait aussi inclure tous les services non tarifés que la banque offre aux déposants dans un contexte de troc qui tient lieu d'intérêts plus élevés sur les dépôts, même si les extrants des services de transactions des banques sont souvent omis des études réalisées sur le système bancaire. »

Les auteurs comparent leur « définition des extrants bancaires par les spécialistes de l'économie » à celle des extrants bancaires que l'on trouve dans le Système de la comptabilité nationale (SCN) de 1993, c'est-à-dire les intérêts sur prêts perçus pendant la période

moins les intérêts débiteurs versés sur les dépôts plus les honoraires explicites. Selon moi, Triplett et Bosworth ne tranchent pas de façon satisfaisante le problème de la tarification des services bancaires implicites. Toutefois, ils présentent des critiques très judicieuses sur la mesure de la production bancaire dans la comptabilité nationale; plus particulièrement, ils attribuent les remarques suivantes à Peter Hill, un des principaux auteurs du SCN 1993 (page 194) :

« Il a indiqué que l'intérêt, dans le SCN, n'est pas réputé être un paiement versé pour l'exécution d'un service; autrement dit, le prêt ne représente pas en soi la production d'un service, et l'intérêt reçu dans les comptes des entreprises non financières n'est pas considéré comme une activité secondaire qui augmente les extrants des entreprises non financières. Lorsqu'une entreprise non financière finance ses activités par voie d'emprunt plutôt que de capitaux propres, la valeur ajoutée par cette entreprise dans le SCN ne change pas en fonction de son ratio emprunts-capitaux propres. Hill a souligné que les entreprises financières traitent l'intérêt de façon tout à fait parallèle à celle des entreprises non financières. »

De toute évidence, si le SCN ne considère pas l'intérêt comme un service, diverses anomalies surgiront de temps à autre. Le traitement des activités bancaires dans le SCN est l'une de ces anomalies (page 195) :

« Comme Hill (1998) l'explique..., la méthode d'approche des activités bancaires dans les comptes nationaux découle véritablement du point de vue des spécialistes de la comptabilité nationale en ce qui concerne l'intérêt. Dans la comptabilité nationale, l'intérêt représente principalement un transfert, ou la réception d'un revenu de propriété, entre des détenteurs de créances et d'autres. L'intérêt n'est pas considéré comme un paiement pour l'exécution d'un service productif. Si l'intérêt n'est pas un

paiement pour l'exécution d'un service productif, il ne saurait l'être pour les extrants des banques. »

Si donc l'intérêt n'est pas un élément productif, la valeur ajoutée par les banques devient négative. Il fallait donc faire quelque chose pour la rendre positive (page 197) :

« Pour éviter que les banques ne soient perçues comme une sangsue sur le flux des revenus ($VA < 0$), on a décidé que les services fournis par les banques seraient égaux au produit global net des opérations de prêt des banques. »

Pour pouvoir attribuer la marge des taux d'intérêt (c'est-à-dire l'écart entre le taux d'intérêt débiteur et le taux moins élevé versé aux déposants) aux prêteurs et emprunteurs, le SCN propose un taux de référence (égal à un taux sans risque pour la période examinée) qui a pour but de fractionner la marge en divers éléments qui sont ensuite répartis entre les prêteurs et emprunteurs. Les auteurs soulignent la difficulté de définir ce taux de référence et, pour cette raison, redéfinissent l'angle d'approche du SCN à l'égard des services bancaires comme étant une approximation de la marge des taux d'intérêt; autrement dit, selon eux, nous pouvons considérer les services bancaires comme une autre industrie sur marge dans la comptabilité nationale, à la façon du commerce de gros ou de détail.

De fait, cette analogie me semble raisonnable : à mesure que l'industrie bancaire peut mieux répartir le capital financier à ses utilisateurs, ses marges devraient diminuer. Le principal problème que me cause la méthode du SCN tient au fait que je ne peux y discerner aucun principe général. Cependant, je ne suis pas entièrement convaincu de la justesse de l'approche de Triplett-Bosworth à l'égard de l'industrie bancaire, à cause des difficultés qu'entraîne la mesure de services non tarifés. Pour cette raison, je tends à favoriser les méthodes de Hancock (1985, 1991) et de Fixler et

Zieschang (1991, 1999) qui sont fondées sur les coûts des utilisateurs.

Ces études sur l'industrie bancaire renferment d'autres problèmes qui doivent être résolus :

Quel déflateur devrions-nous utiliser pour convertir les flux monétaires en flux réels?

Devrait-on inclure les actifs monétaires nets de l'entreprise dans la liste des principaux intrants de cette entreprise?

Production et productivité des services aux entreprises

Pour ce qui est des services aux entreprises, les auteurs font remarquer ce qui suit (page 258) :

« En l'absence de déflateurs ou de mesures quantitatives directes des services aux entreprises, les deux méthodes les plus courantes servant à estimer la production consistent à projeter la production sur la base des variations de l'emploi ou à utiliser les taux salariaux comme variable de remplacement des variations du déflateur des prix à la production. Dans les deux cas, la croissance implicite de la productivité du travail est égale à zéro. »

Les auteurs dégagent une incidence supplémentaire des procédures d'imputation susmentionnées : si la part du capital s'accroît plus rapidement que la part du travail, la croissance implicite de la PMF sera négative. Cette explication me semble logique pour au moins une partie des taux de croissance négatifs de la PMF observés dans le secteur des services aux États-Unis.

Les auteurs apportent deux observations supplémentaires au sujet des services aux entreprises qui méritent d'être soulignées (pages 258-259) :

« En ajoutant aux comptes d'industries les mesures de la production brute des services aux entreprises en 2000, le BEA ne s'en est plus tenu uniquement aux indices des prix des entrées. Quelques éléments de la production brute des entreprises, comme la publicité, et

logiciels et la location d'équipement, sont lissés à l'aide d'indices de prix provenant d'une diversité de sources...et non à l'aide de taux salariaux. »

« Dans certains cas, comme les services professionnels, le BLS demande aux répondants d'indiquer le prix d'un panier de services à intervalles périodiques. Cette application, connue internationalement sous le nom de « modèle d'établissement de prix », a été initialement mise au point par Statistique Canada, organisme statistique national du Canada, pour l'établissement des prix dans la construction... On ne dispose pas en ce moment d'observations suffisantes pour évaluer pleinement les indices de prix qui en découlent, mais les taux de variation ont été inférieurs à ceux qu'on obtenait auparavant au moyen de taux salariaux. »

Biens d'équipement de haute technologie – des intrants pour les industries de services

Dans ce chapitre, les auteurs abordent plusieurs questions au sujet de la mesure des intrants dans les technologies d'information (TI) et d'autres biens d'équipement de haute technologie. Voici les principaux problèmes méthodologiques abordés (page 275) :

« Bon nombre de déflateurs des industries de haute technologie aux États-Unis sont confectonnés au moyen d'indices hédoniques, mais pas tous. À quel point la méthode de l'indice des prix fait-elle une différence et, si c'est le cas, pourquoi? Les indices hédoniques diminuent-ils trop rapidement, comme d'aucuns le supposent parfois? La méthode comporte-t-elle des défaillances qui justifieraient d'en restreindre une plus grande utilisation, comme on l'a aussi proposé? »

Triplett et Bosworth constatent qu'aucune réponse très définie ne peut être fournie aux questions précédentes : parfois, les indices hédoniques augmentent plus rapidement que les

résultats de modèles appariés, mais ils présentent fréquemment des taux plus rapides de diminution des prix. Cependant, ils résument leurs recherches empiriques de la façon suivante (page 281) :

« Toutefois, l'utilisation d'indices hédoniques pour des produits de haute technologie marque la capacité de mesurer efficacement leurs variations de prix, ce que n'auraient pu faire proprement des méthodes plus anciennes. Il n'existe réellement aucune preuve que les indices hédoniques des produits de TI ont surévalué la diminution de leurs prix. Le débat sur la justesse des indices hédoniques est clos. Le débat porte maintenant sur la façon de les améliorer. »

Triplett et Bosworth admettent que l'utilisation d'indices hédoniques dans quelques pays a rendu impossible la comparabilité internationale des variations de prix des intrants de haute technologie. Par exemple, en Suède, les prix des logiciels auraient augmenté de près de 30 % dans la période de cinq ans allant de 1995 à 2000, tandis qu'en Australie ils auraient chuté de presque 30 %.

Besoins en données

Triplett et Bosworth soulignent que l'appareil statistique aux États-Unis a largement amélioré les données disponibles aux fins de l'analyse de la productivité par industrie et, plus particulièrement, des industries de services. À leur avis, cinq progrès méritent d'être soulignés :

- les améliorations dans les données du PIB du BEA par comptes d'industries;
- le nouveau programme des prix à la production du BLS, qui cherche à combler les lacunes au niveau des extrants du secteur des services;
- la plus grande couverture des services par le Census Bureau;
- les efforts conjoints du BEA, du BLS et de la Réserve fédérale d'élaborer des déflateurs pour les éléments du stock de capital de haute technologie;

- la révision et le prolongement des mesures du stock de capital du BEA par type d'industrie et d'actif, et l'utilisation, par le programme de la productivité du BLS, de ces mesures pour confectionner de nouvelles estimations des services de capital par industrie.

Quels sont les autres secteurs problématiques ?

On utilise encore des sources de données incohérentes pour calculer des estimations contradictoires de la production brute, des intrants intermédiaires et des intrants primaires. Pour le long terme, Triplett et Bosworth proposent plus particulièrement d'intégrer pleinement aux comptes E-S les estimations du PIB par industrie. Il y a aussi manqué d'intégration entre les programmes de données du BLS et du BEA sur les industries (page 331) :

« Le degré de chevauchement entre les programmes de données du BEA et du BLS sur les industries nous a étonnés; pourtant, il semble que très peu d'efforts aient été déployés pour comparer leurs sources et méthodes. Il semblerait à l'évidence fort avantageux de retracer l'origine des différences entre les mesures de la production. La publication de ces mesures contradictoires par les organismes statistiques, surtout lorsque les sources de variation ne sont pas documentées, laisse planer la confusion. On y trouve clairement des données sources ou des méthodes différentes. Même si l'intégration de l'appareil statistique aux États-Unis a peu de chance de se produire (elle éliminerait de telles redondances en regroupant ces programmes statistiques et, du même coup, les ressources en vue d'une amélioration des données), une plus grande coordination des efforts de recherche entre les deux organismes apporterait des gains importants. »

Il y aurait lieu à mon avis de regrouper en un seul super-organisme de mesure de l'économie, appelé *Statistics USA*, les programmes importants de mesure du BEA, du BLS et du Census Bureau!

Triplett et Bosworth (page 331) se demandent aussi s'il y aurait lieu de conserver des taux de croissance négatifs de la PMF dans l'industrie ou s'il ne serait pas plus raisonnable de les ramener à zéro :

« Au lieu de se livrer à des exercices mécaniques « d'élagage de la queue », nous croyons que les organismes statistiques devraient considérer la croissance négative de la productivité comme un indicateur des domaines où l'injection de ressources en améliorerait les mesures. Retracer l'origine des variations négatives de la productivité nous renseignerait sans doute beaucoup plus sur la source de quelques erreurs de mesure. Comme les sources peuvent comporter des erreurs dans les déflateurs de prix, dans les mesures de la production en prix courants, dans les intrants – tant les facteurs de capital que les intrants intermédiaires – et aussi dans les heures de travail, l'identification des sources relève inévitablement d'organismes multiples, et nous croyons qu'elle devrait être entreprise de cette façon. »

Je suis d'accord sur tout ce qui précède, sauf que j'élaguerais peut-être la queue d'industries en pleine croissance mais qui présentent toujours une croissance négative de la PMF pendant cinq ans ou plus.

Conclusion

Je félicite les auteurs de leur excellent travail. Outre qu'ils nous ont fourni de précieuses données sur les sources de la croissance économique aux États-Unis dans les industries, ils nous ont aussi présenté un manuel sur les différents types d'erreurs de mesure qui nous amènera à examiner avec circonspection leurs estimations empiriques. Selon moi, cet ouvrage a des leçons à enseigner à tous les pays : les économistes qui ont pour tâche de conseiller les décideurs devraient savoir que les données d'industries qu'ils considèrent comme fiables sont presque toujours à coup

sûr entachées d'erreurs de mesure importantes. Les économistes et les statisticiens travaillant dans des organismes statistiques nationaux et internationaux, et les écono-

mistes publics qui ont pour rôle d'interpréter l'évolution de la productivité pour leurs leaders politiques, trouveront de précieux conseils dans cet ouvrage.

Références

- Baily, M.N., et R. Gordon (1988). « The Productivity Slowdown, Measurement Issues and the Explosion of Computer Power », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 2, p. 347-420.
- Christensen, L.R., D.W. Jorgenson et L.J. Lau (1971). « Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production Function », *Econometrica* 39, p. 255-256.
- Diewert, W.E. (1974). « Applications of Duality Theory », p. 106-171, dans M.D. Intriligator et D.A. Kendrick (éd.), *Frontiers of Quantitative Economics*, vol. II, Amsterdam, Hollande du Nord.
- Diewert, W.E. (1995). « Functional Form Problems in Modeling Insurance and Gambling », *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory* 20, p. 135-150.
- Diewert, W.E. (2005a). « Comment on 'Aggregation Issues in Integrating and Accelerating BEA's Accounts: Improved Methods for Calculating GDP by Industry », par B. Moyer, M. Reinsdorf et R. Yuskavage, à paraître dans *A New Architecture for the U.S. National Accounts*, D.W. Jorgenson, J.S. Landefeld et W.D. Nordhaus (éd.), Chicago, University of Chicago Press.
- Diewert, W.E. (2005b). « Welfare, Productivity and Changes in the Terms of Trade », document présenté au Bureau of Economic Analysis, Washington (D.C.), novembre.
- Diewert, W.E., A.O. Nakamura et A. Sharpe (1999). « Introduction and Overview », *Canadian Journal of Economics* 32:2, p. 3-15.
- Diewert, W.E., et C.J. Morrison (1986). « Adjusting Output and Productivity Indexes for Changes in the Terms of Trade », *The Economic Journal* 96, p. 659-679.
- Dohm, A., et D. Eggleston (1998). « Producer Price Indexes for Property/Casualty and Life Insurance », document présenté au Brookings Institution Workshop, Measuring the Price and Output of Insurance, 21 avril.
- Fixler, D.J., et K. Zieschang (1991). « Measuring the Nominal Value of Financial Services in the National Accounts », *Economic Inquiry* 29, p. 53-68.
- Fixler, D.J., et K. Zieschang (1999). « The Productivity of the Banking Sector: Integrating Financial and Production Approaches to Measuring Financial Service Output », *Canadian Journal of Economics* 32:2, p. 547-569.
- Fox, K.J., et U. Kohli (1998). « GDP Growth, Terms of Trade Effects and Total Factor Productivity », *Journal of International Trade and Economic Development* 7, p. 87-110.
- Griliches, Z. (1992). « Introduction », p. 1-22 dans *Output Measurement in the U.S. Services Sectors*, Z. Griliches (éd.), Chicago, University of Chicago Press.
- Griliches, Z. (1994). « Productivity, R&D and the Data Constraint », *American Economic Review* 84, p. 1-23.
- Hancock, D. (1985). « The Financial Firm: Production with Monetary and Non-Monetary Goods », *Journal of Political Economy* 93, p. 859-880.
- Hancock, D. (1991). *A Theory of Production for the Financial Firm*, Boston, Kluwer Academic Press.
- Hill, P. (1998). « The Services of Financial Intermediaries, or FISIM Revisited », document présenté au Brookings Institution workshop, 20 novembre.
- Jorgenson, D.W., F.M. Gollop et B.M. Fraumeni (1987). *Productivity and U.S. Economic Growth*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Jorgenson, D.W., et Z. Griliches (1967). « The Explanation of Productivity Change », *Review of Economic Studies* 34, p. 249-283.
- Jorgenson, D.W., et Z. Griliches (1972). « Issues in Growth Accounting: A Reply to Edward F. Denison », *Survey of Current Business* 52:4, partie II, mai, p. 65-94.
- Jorgenson, D.W., M.S. Ho et K.J. Stiroh (2005). « Growth of U.S. Industries and Investments in Information Technology and Higher Education », p. 403-472 dans *Measuring Capital in the New Economy*, C. Corrado, J. Haltiwanger et D. Sichel (éd.), Chicago, University of Chicago Press.
- Kohli, U. (1990). « Growth Accounting in the Open Economy: Parametric and Nonparametric Estimates », *Journal of Economic and Social Measurement* 16, p. 125-136.
- Kohli, U. (1991). *Technology, Duality and Foreign Trade: The GNP Function Approach to Modeling Imports and Exports*, Ann Arbor, University of Michigan Press.

- Kohli, U. (2003). « Growth Accounting in the Open Economy: International Comparisons », *International Review of Economics and Finance* 12, p. 417-435.
- Kohli, U. (2004). « An Implicit Törnqvist Index of Real GDP », *Journal of Productivity Analysis* 21, p. 337-353.
- Marimont, M.L. (1969). « Measuring Real Output for Industries Providing Services: OBE Concepts and Methods », p. 15-52, dans *Production and Productivity in the Service industries*, V. Fuchs (éd.), Chicago: University of Chicago Press.
- Schreyer, P. (2001). *Mesurer la productivité : Mesurer la croissance de la productivité par secteur et pour l'ensemble de l'économie*, Manuel de l'OCDE, Paris, OCDE.
- Solow, R.M. (1957). « Technical Change and the Aggregate Production Function », *Review of Economics and Statistics* 39, p. 312-320.
- Stiroh, K. (2002). « Information Technology and U.S. Productivity Revival: What do the Industry Data Say? », *American Economic Review* 92, p. 1559-1576.
- Triplett, J.E., et B.P. Bosworth (2004). *Productivity in the U.S. Services Sector: New Sources of Economic Growth*, avec commentaires par K.J. Stiroh, R.J. Gordon, D. Humphrey, D. Fixler et B.T. Ratchford, Washington (D.C.), Brookings Institution Press.
- Yuskavage, R.E. (2000) "Priorities for Industry Accounts at BEA," paper presented at the Bureau of Economic Analysis Advisory Committee Meeting, November 17.