

Ce que les deux dernières décennies nous ont appris sur la productivité:

Compte rendu de *New Developments in Productivity Analysis*

Andrew Sharpe

Le centre d'étude des niveaux de vie

En 2001, the Conference on Research in Income and Wealth (CRIW) a publié un important volume de recherche sur les questions de productivité sous le titre *New Developments in Productivity Analysis*, sous la direction de Charles R. Hulten, Edwin R. Dean et Michael J. Harper.¹ Le volume regroupe les communications ou les commentaires de nombreux chercheurs de renom dans le domaine de la productivité. La publication du dernier volume de la CRIW sur les faits nouveaux en productivité remontait à plus de deux décennies (Kendrick et Vaccarra, 1980).

La parution de cet ouvrage donne l'occasion d'évaluer l'état des connaissances en recherche sur la productivité au cours des deux dernières décennies, en fonction des articles qu'il renferme et dont un grand nombre constituent un travail de pointe en recherche sur la productivité. Une question clé : Quels sont les secteurs du domaine de la productivité que nous comprenons mieux et quels sont ceux où les progrès ont été lents? Le présent compte rendu vise à dégager les grandes percées en recherche sur la productivité, et à signaler les secteurs où les progrès ont été plus limités.

L'ouvrage, qui renferme 15 communications, 10 commentaires, et une brève introduction des directeurs de la publication, compte 631 pages. Mon compte rendu se divise en huit sections. La

première partie est consacrée à l'historique du concept de la productivité totale des facteurs (PTF), souvent appelée le résidu et l'arête théorique de l'analyse de la productivité. La partie deux documente les progrès réalisés dans le domaine crucial des données, y compris l'évolution du programme de la productivité du BLS, la création de bases de microdonnées, les lacunes statistiques et les modèles de demande dynamique des facteurs. La partie trois traite du retour de l'approche fondée sur le vieux capital ou de son assimilation pour expliquer la croissance économique. La partie quatre est une analyse de la relation entre la productivité et le cycle économique. La partie cinq porte sur les comparaisons et la convergence internationales de la productivité. La partie six résume les enseignements à tirer des études McKinsey sur la productivité du secteur des services. La partie sept trace les grandes lignes de l'intégration des richesses naturelles et de l'environnement dans le cadre de la PTF. La partie huit fait le point sur ce que nous ignorons de la productivité.

L'historique du résidu

Dans l'article d'ouverture, Charles Hulten, codirecteur de la publication, brosse un excellent

tableau de la productivité totale des facteurs ou du résidu, qu'il considère comme la « bête de somme de l'analyse empirique de la croissance ». Il fait l'historique du concept, depuis la création du lien théorique entre la fonction de production et l'approche des nombres-indices documentée dans l'article charnière de Solow (1957), jusqu'à son utilisation actuelle, qui en fait l'une des statistiques les plus surveillées du gouvernement des États-Unis. Tout en signalant que la productivité totale des facteurs est communément associée au changement technique, il fait valoir que cette interprétation n'a pas lieu d'être.² Le résidu est plutôt « une mesure de notre ignorance », qui englobe les effets de l'innovation technique et organisationnelle, mais aussi l'erreur de mesure, les variables oubliées, le biais d'agrégation et l'erreur de spécification du modèle.

Hulten traite des points forts et des faiblesses des approches des nombres-indices ou non paramétriques et économétriques ou paramétriques pour l'estimation de la PTF, pour conclure qu'il est futile de chercher à voir si les avantages d'une approche l'emportent sur les coûts, vu qu'il n'y a pas de raison de mettre les deux approches en concurrence. En effet, les deux approches utilisent les mêmes indices de production et d'intrants. Hulten recommande une approche mixte, avec désagrégation du résidu en éléments d'accroissement des rendements d'échelle, de coûts d'ajustement des intrants factoriels, d'innovation technique, de productivité tendancielle non catégorisée, et d'erreur de mesure. Hulten reconnaît, par contre, que l'approche non paramétrique agrégative a commencé à perdre de son ascendant, pour diverses raisons, et notamment parce que le niveau de l'entreprise ou de l'usine commence à retenir plus d'attention que le niveau global ou industriel, et que les modèles non concurrentiels d'organisation industrielle commencent à se substituer au modèle concurrentiel.

Hulten reconnaît que le cadre de la PTF n'a pas donné d'explication de consensus du ralen-

tissement de la productivité d'après 1973, mais ajoute qu'on ne voit pas très bien si cette lacune est le reflet de problèmes inhérents à la nature du résidu plutôt que de problèmes inhérents aux données auxquelles le cadre de la PTF est appliqué.

L'article présente, sans pour autant l'analyser, un excellent exemple de l'incertitude associée aux estimations de PTF. Pour l'économie totale des États-Unis, la PTF aurait progressé, selon les estimations, au taux annuel moyen de 0,25 % de 1949 à 1969, soit seulement 9 % des 3,05 % de croissance par habitant du PIB réel. Par contraste, sur la période 1948-1973 dans le secteur des entreprises privées, les estimations de croissance de la PTF donnent un taux annuel moyen de 2,1 %, soit 64 % des 3,3 % de croissance du PIB réel par habitant. Si les périodes et l'observation de l'économie ne sont pas tout à fait les mêmes, il reste que l'important écart d'ordre de grandeur des taux de croissance de la PTF et de l'importance relative de la contribution à la croissance de la production est des plus surprenants, et fort déroutant. Il reflète sans doute des différences au niveau des méthodologies utilisées pour la construction des estimations. La leçon à tirer est peut-être que, si la PTF demeure un outil essentiel d'analyse de la productivité, la gamme des valeurs calculables pour les estimations de PTF est très vaste. La gamme des estimations pour le concept moins avancé de la productivité du travail est beaucoup plus restreinte.

Des données, d'autres données et encore des données

Un grand thème commun à presque tous les articles du volume est l'importance des données pour l'analyse de la productivité. Bien sûr, le problème n'est pas nouveau, mais on semble reconnaître davantage la complexité des questions liées aux données et le rôle crucial qu'elles ont à jouer pour nous faire comprendre les ten-

dances de la productivité. De nombreux textes soulignent que les résultats économétriques fondés sur des données erronées sont sans valeur. Cette section de notre compte rendu présente le programme de productivité du BLS, l'élaboration d'ensembles de microdonnées sur les entreprises, les lacunes statistiques et les modèles de demande dynamique des facteurs.

Programme de productivité du BLS

Le Bureau of Labor Statistics (BLS), responsable de la production des statistiques officielles de productivité aux États-Unis, est un chef de file mondial en mesure de la productivité et en recherche sur la productivité. La communication d'Edwin R. Dean et Michael J. Harper, qui ont été ou sont encore associés au programme, présente un survol très utile du programme de productivité du BLS. Une des innovations les plus importantes du programme a été la mise au point d'estimations officielles de la productivité multifactorielle (PMF) - publiées pour la première fois en 1983 - pour le secteur des entreprises privées des États-Unis. Le BLS a été le premier organisme statistique du monde à produire de telles données. Les estimations de PMF ont obligé le BLS à établir de bonnes estimations de la composition des services de capital et du travail. Les auteurs font une revue les principaux éléments de ce travail, qui est essentiellement fondé sur une approche de la théorie de la production.

Les auteurs font une comparaison très révélatrice entre ce qu'on appelle les mesures des extrants et des intrants selon la « théorie de la production » du BLS et celles fondées sur des techniques de mesure plus traditionnelles. Les premières donnent des estimations beaucoup plus faibles de la croissance de la productivité multifactorielle que les secondes : 0,0 % contre 0,8 % par an en 1979-1990 et 0,3 % contre 1,8 % en 1990-1994 (il n'y a pas d'estimations plus

récentes). La croissance de la production est plus faible et la croissance des apports de travail et de capital est supérieure dans l'approche de la « théorie de la production ». Les auteurs n'expliquent pas les raisons de ces écarts et ne concluent pas à la supériorité des estimations fondées sur la théorie de la production, si tant est qu'elle puisse se démontrer. Le lecteur en garde l'impression que, dès lors que l'on s'aventure au-delà de la productivité de base du travail³ pour entrer dans la productivité multifactorielle, les estimations de croissance de la productivité ne sont pas particulièrement robustes, devenant extrêmement sensibles au choix de la méthodologie.

Le programme de productivité du BLS a fait beaucoup de travail au niveau de l'industrie et publie désormais des mesures de la productivité du travail pour environ 500 industries. Cependant, à cause de problèmes de données, il n'y a pas d'estimations de productivité pour toutes les industries du secteur des entreprises ou l'économie totale. L'observation étant incomplète, particulièrement dans les industries de services, les mesures BLS de la productivité de l'industrie ne sont pas particulièrement utiles pour l'analyse rigoureuse des tendances de la productivité par industrie et les calculs des contributions sectorielles ou industrielles à la croissance de la productivité globale. À cette fin, les estimations de production et d'intrants de travail que produit le Bureau of Economic Analysis (BEA) sont beaucoup plus utiles, malgré les problèmes que peut poser - du fait des problèmes de mesure - la fiabilité de certaines estimations BEA de la valeur réelle ajoutée et de la production brute. À mon avis, dans la perspective de la recherche sur la productivité, il vaut mieux travailler avec des estimations de productivité industrielle qui soient complètes, même si l'on sait qu'une partie des données sont de piètre qualité, que d'être limité à des ensembles de données incomplets mais de meilleure qualité.

Les chercheurs en productivité se réjouissent de l'affichage des données de productivité du

BLS et des données de production et d'intrants du BLS dans les sites Web de chacun (www.bls.gov et www.bea.gov) pour téléchargement gratuit et facile. Les deux organismes méritent des éloges pour cette initiative, qui est particulièrement appréciée par les chercheurs de pays comme le Canada, où les organismes statistiques vendent à prix fort l'accès à leurs données.

Disponibilité de bases de microdonnées

La création de bases de microdonnées a constitué un grand avantage pour la recherche sur la productivité au cours de deux dernières décennies. Le Center for Economic Studies (CES) du U.S. Bureau of the Census est responsable de la production d'une bonne part des données au niveau des établissements et des entreprises. La communication de Lucia Foster, John Haltiwanger et C.J. Krizan, tous associés au CES, traite des enseignements à tirer de la preuve microéconomique pour la croissance de la productivité globale. Un thème clé qui ressort de leur analyse est l'importance de la redistribution à grande échelle et continue entre producteurs individuels d'un même secteur ou de secteurs différents. La cadence de la redistribution varie dans le temps, de façon séculaire et cyclique, et entre les secteurs. En raison des écarts considérables des niveaux et des taux de croissance de la productivité entre établissements d'un même secteur, ces redistributions peuvent avoir un effet marqué sur la croissance de la productivité globale. Par exemple, on a constaté que la source première de croissance de la productivité entre 1987 et 1992 pour l'industrie des ateliers de réparation d'automobiles était la disparition des usines à très basse productivité.

Des ensembles de microdonnées ont été élaborés à partir de diverses sources, dont les déclarations exigées par le gouvernement. Denny Ellerman, Thomas M. Stoker et Ernst Berndt exploitent les renseignements recueillis par la Mine Safety and Health Administration pour construire

une base de données au niveau des usines sur la productivité dans l'industrie américaine du charbon. Par l'analyse de cette base de données, ils démontrent comment les tendances des prix du charbon ont déterminé l'évolution de la productivité du travail. La hausse des prix du charbon provoquée par le choc des prix du pétrole de 1972-1978 a entraîné l'ouverture de mines qui étaient non seulement plus petites, mais aussi apparemment géologiquement inférieures, ce qui a diminué la productivité globale du travail. La chute des prix du charbon dans les années 80 a provoqué la fermeture d'un grand nombre de ces exploitations peu productives et la reprise de la croissance de la productivité dans le secteur. Les auteurs prennent soin de souligner que le recul de la productivité du travail dans les années 70 n'était pas un recul technique, mais le fruit d'un effet de prix. En effet, les progrès technologiques de l'extraction du charbon se sont poursuivis pendant cette période.

Lacunes statistiques

Malgré les progrès des deux dernières décennies, particulièrement du côté de la création d'estimations de PMF et des bases de microdonnées, les chercheurs en productivité continuent de se heurter à de nombreuses lacunes statistiques. Dans sa communication, Erwin Diewert propose un certain nombre d'idées sur la mesure de la productivité que les organismes statistiques devraient reprendre à leur compte, dit-il. Il signale plusieurs lacunes de notre système statistique actuel. La plus flagrante est peut-être le manque de données sur la location interindustrielle de capital et les flux de services aux entreprises, étant donné l'absence d'enquêtes dans ce domaine. Il réclame aussi l'inclusion des stocks et de la terre comme facteurs de production dans les études de productivité ainsi que la production d'estimations du capital-savoir. Le capital-savoir, selon sa définition, comprend les stocks de

brevets, les dépenses de R-D, et l'instruction et la formation données par les employeurs.

Enfin, il évalue les avantages comparatifs d'un modèle d'organisme statistique central fondé sur ses rapports avec Statistique Canada et d'un modèle décentralisé fondé sur son expérience des organismes statistiques des États-Unis. Il conclut que la balance penche très nettement du côté du premier et, de fait, il recommande la création d'un organisme statistique central (Statistics USA) qui regrouperait sous un même toit les unités statistiques des départements du gouvernement des États-Unis, et notamment du Département du Travail et du Département du Commerce. Si cette recommandation peut être fort défendable dans l'optique des utilisateurs du système statistique américain, Diewert n'aborde pas les obstacles politiques qu'une telle réorganisation aurait à surmonter.

Modèles de demande dynamique des facteurs

L'approche des nombres-indices pour la mesure de la productivité exige que soient réunies des conditions restrictives pour donner des estimations significatives du changement technique. Ces conditions comprennent les rendements d'échelle constants, les marchés concurrentiels, la pleine utilisation de tous les intrants, et l'ajustement instantané de tous les intrants à leurs niveaux de demande désirés. Dans leur communication, M. Ishaq Nadari et Ingmar R. Prusha démontrent que les modèles de demande dynamique des facteurs, qui sont souples et capables d'intégrer une vaste gamme d'hypothèses différentes, peuvent aider à comprendre à fond la nature de la croissance de la productivité. Ils signalent que ces modèles génèrent un très riche ensemble de renseignements critiques sur la structure de la production, les sources de croissance de la productivité, et l'impact du change-

ment technologique et des instruments de politique sur la production, la demande d'intrants et la croissance de la productivité.

Critique de cette communication, Dale Jorgenson marque un certain scepticisme au sujet de l'approche de la demande dynamique des facteurs, et la façon dont elle prétend mesurer l'effet des dérogations aux hypothèses types. En particulier, il fait valoir qu'il n'y a pas eu d'exemples empiriques pour illustrer la possibilité de mise en œuvre de spécifications complexes. Les auteurs contestent ce point de vue, invoquant la décomposition de la mesure classique de la PTF dans l'industrie des machines électriques des États-Unis qu'ils ont donnée dans leur étude.

Le retour de l'approche du vieux capital ou de l'assimilation du capital d'autres générations

Robert Solow était conférencier invité à un déjeuner-causerie où les communications de ce volume ont été présentées pour la première fois. Son discours, qui est repris dans le volume, ouvre comme d'habitude, d'excellentes perspectives. Le thème central du discours de Solow est que, selon lui, son article charnière de 1957 sur le changement technique et la fonction de production agrégative minimisait grossièrement l'importance de l'investissement de capital comme moyen de mettre la technologie en service productif.⁴ De fait, Solow rappelle qu'il a publié un texte trois ans plus tard (Solow, 1960) développant un modèle où toute la nouvelle technologie devait être assimilée dans les nouveaux investissements bruts avant de pouvoir avoir un effet sur la productivité. L'idée, pourtant fondée sur le gros bon sens, n'a pas fait son chemin. C'est que cette assimilation n'est pas ressortie des données puisque, dans un environnement d'investissement relativement stable, l'âge moyen du stock de capital est constant.

Le texte de Jeremy Greenwood et Boyan Jovanovic est un exemple du renouveau d'intérêt que suscitent les modèles de vieux capital dont parle Solow. Par contraste avec l'hypothèse classique des modèles de croissance qui veut que tous les capitaux soient identiques, cette communication part du principe que les progrès technologiques ont tendance à être assimilés dans les dernières générations de capital, si bien que le capital neuf est plus productif que le vieux, même lorsque le vieux était neuf. Autrement dit, il ne peut pas y avoir de progrès techniques sans investissement. Ils soutiennent qu'un modèle de vieux capital aide beaucoup mieux que le cadre dominant de comptabilité de la croissance à expliquer quatre caractéristiques de la croissance d'après-guerre aux États-Unis, à savoir le ralentissement de la productivité d'après-1973, la chute des prix des biens de production par rapport à ceux des biens de consommation, l'important écart de productivité entre les usines exemplaires et les usines moyennes, et la montée récente de l'inégalité salariale.

L'innovation de cet article par rapport au modèle classique du vieux capital est l'introduction d'une courbe d'apprentissage technologique de la part des utilisateurs des biens de production et les décalages de diffusion des technologies nouvelles. Les auteurs supposent ensuite que l'efficacité d'une génération d'investissements s'est accélérée dans les années 70, avec l'arrivée des technologies de l'information, que ces nouvelles technologies ont des courbes d'apprentissage très prononcées, et que la diffusion prend du temps. Le ralentissement de productivité s'explique donc comme étant une période d'investissement non mesuré et supérieur à la normale dans le capital humain - un investissement qui est propre aux technologies de l'information - où l'accroissement de l'inégalité salariale est le résultat de la montée des primes de compétence associées, encore une fois, à la TI. Les différentes générations de capital dans un secteur peuvent expliquer les grandes différences de productivité intersectorielle. Une grande con-

clusion à tirer de cette analyse est qu'il importe de favoriser l'investissement, notamment par des politiques qui réduisent les coûts de l'acquisition de matériel neuf.

L'approche des générations de capital est beaucoup plus proche de la réalité que l'approche type, et il faut pousser les travaux dans ce domaine. Mais, comme le signale le critique Barry Bosworth, il est difficile de croire que le décalage entre l'achat des machines et le temps requis pour apprendre à les utiliser est tellement long qu'une accélération du changement technologique a l'effet perverse de diminuer la croissance de la PTF.

La productivité et le cycle économique

Un sujet qui tourmente les chercheurs en productivité depuis des années est la relation entre la croissance de la productivité et le cycle économique. Il semble acquis et fondé de dire que la productivité est procyclique. Les questions essentielles sont de savoir pourquoi et comment décomposer les composantes cyclique et structurelle de la productivité. La communication de Susanto Basu et John Fernald aborde directement ces problèmes.

Les auteurs rappellent que les économistes n'ont jamais été particulièrement intéressés par le comportement cyclique de la productivité, estimant que les fluctuations cycliques s'aplanissent avant la fin du cycle. Ils se sont donc appuyés sur la croissance de la productivité moyenne à long terme pour analyser la croissance et le bien-être. Cependant, ils signalent que, récemment, les fluctuations de productivité ont occupé la place centrale dans la modélisation des fluctuations de production et sont désormais considérées comme un élément essentiel du cycle. La procyclicité est tenue pour étroitement liée aux mécanismes de propagation qui sous-tendent les cycles économiques.

Les auteurs proposent quatre explications de la nature procyclique de la productivité. La première est que la productivité procyclique est peut-être le reflet d'une technologie procyclique, comme dans les chocs globaux de technologie des modèles de cycle économique réel. En second lieu, la concurrence imparfaite et l'accroissement des rendements peut faire avancer la productivité chaque fois qu'augmentent les intrants. En troisième lieu, l'utilisation des intrants peut varier en cours de cycle. En quatrième lieu, la redistribution des ressources entre utilisations ayant des produits marginaux différents peut contribuer à la cyclicité.

Le auteurs tentent ensuite de cerner l'importance des quatre explications, à l'aide d'une méthodologie⁵ qui développe les travaux antérieurs de Robert Solow et Robert Hall. Les principales conclusions sont : que l'utilisation variable et les redistributions cycliques semblent expliquer une bonne partie de la cyclicité de la productivité globale; que les améliorations technologiques réduisent l'utilisation des intrants, résultat incompatible avec les modèles de cycle économique réel, mais compatibles avec les modèles de prix rigides; et que les redistributions sont des interventions de bien-être, plutôt que des biais.

Une question clé que les auteurs ne tentent pas de régler est la façon de déterminer la méthodologie la plus appropriée pour isoler les composantes tendancielle et cyclique de la croissance de la productivité. Le débat sur les sources de l'accélération de la productivité du travail dans la deuxième moitié des années 90 aux États-Unis m'a rappelé l'importance de cette question et l'absence de consensus professionnel sur ce point. Le Council of Economic Advisors (2001:27) a conclu que presque rien de l'accélération de la productivité d'après 1995 n'était cyclique. Ce résultat était fondé sur un modèle économétrique où les heures travaillées s'ajustent graduellement aux variations de production.

Ce modèle a révélé que, en 1995, une vigoureuse demande avait déjà propulsé la productivité 2 points plus haut qu'elle n'aurait été autrement, de sorte que, dans la période 1995-2000, la composante cyclique n'a connu qu'une légère progression. Par contraste, Robert Gordon (2000) a trouvé qu'environ la moitié de l'accélération de la croissance de la productivité du travail après 1995 était due à la vigueur du cycle économique. Une priorité essentielle pour les chercheurs en productivité doit être le rétrécissement de la gamme des estimations de l'impact du cycle économique sur la productivité.

Comparaisons et convergence internationales des niveaux de productivité

L'intérêt pour la mesure des niveaux de productivité entre les pays s'est avivé ces dernières années, en partie grâce au débat sur la convergence internationale des niveaux de productivité. En effet, les niveaux de productivité ont convergé vers ceux du chef de file en productivité dans certains pays - en particulier de l'Asie de l'Est - mais pas dans d'autres. Les perceptions des forces qui appuient ce processus de convergence sont essentielles pour qui veut comprendre le processus global du développement. Deux communications du volume abordent cette question. Nazrul Islam discute de différentes approches des comparaisons internationales de la productivité totale des facteurs, tandis que Dale W. Jorgenson et Eric Yip présentent des comparaisons internationales des régimes de croissance économique sur la période 1960-1995.

Islam signale que les différences internationales de PTF ont traditionnellement été étudiées selon une approche de comptabilité de la croissance en série chronologique, mais des contraintes de données ont obligé à limiter cette approche aux pays développés, même si le con-

cept de la convergence s'applique en principe à tous les pays. Il signale que deux nouvelles approches ont été élaborées pour les comparaisons internationales de PTF, soit l'approche de la comptabilité transversale de la croissance et celle de la régression par échantillon constant, et fait un exposé détaillé de ces approches. Il démontre l'évidence, soit que les différences de PTF sont dans une large mesure basées sur des différences de technologie, malgré le fait que la théorie économique a tenu la technologie pour identique entre les pays et que les différences d'intensité de capital expliquent les différences de productivité. Encore une fois, il est impossible de séparer l'impact de la technologie et de l'accumulation du capital sur la productivité.

Islam revient sur le débat au sujet de la croissance de la PTF dans les économies de l'Asie de l'Est. L'optique de l'accumulation, amorcée par Alwyn Young, est que la croissance de la PTF à Singapour et à Hong Kong a été limitée et que la croissance économique a été dans une large mesure déterminée par l'accumulation des facteurs, plutôt que par les progrès technologiques. Plus récemment, une vue révisionniste s'est imposée, et a fait constater des niveaux élevés de PTF dans ces pays, ce qui signifie que la croissance passée de la PTF a été vigoureuse. De fait, Islam estime que Hong Kong a le plus haut niveau de PTF au monde (54 % de plus que celui des États-Unis), et Singapour le cinquième.

La communication de Jorgenson-Yip est inspirée par la disparition de la croissance de la PTF dans la première moitié des années 70 dans les pays du G7, fait de conjoncture qui a été inversé dans la deuxième moitié des années 90 avec la reprise de la croissance de la productivité, du moins aux États-Unis. Les auteurs présentent des estimations de la production par habitant des intrants par habitant et de la productivité pour les pays du G7 pour la période 1960-1995, selon une méthodologie où l'apport de capital est corrigé des variations de qualité attribuables aux change-

ments de types d'actif et de secteurs de propriété et aux changements d'apport de travail suite aux variations de qualité ou de composition des caractéristiques démographiques de la main-d'œuvre, dont le sexe, la scolarité et le statut d'emploi.

Jorgenson et Yip concluent que le Canada, en 1970, a été le premier pays à dépasser les niveaux de PTF des États-Unis, même si cela n'a été que temporaire, et que, au milieu des années 80, les États-Unis avaient repris la tête du peloton. Le chef de file de la productivité en 1995 était la France, avec un niveau de PTF d'environ 5 % supérieur à celui des États-Unis. La France tenait son avantage essentiellement de son faible apport de travail par habitant, qui est d'environ la moitié de celui des États-Unis, vu que les niveaux d'heures travaillées par habitant et de qualité du travail se situent environ aux trois quarts de ceux des États-Unis. De fait, la France avait, de loin, le plus faible nombre d'heures travaillées par habitant et de qualité du travail au sein du G7.

Je trouve assez ironique que le pays du G7 ayant la plus piètre qualité de travail ait le plus haut niveau de PTF - ce dernier étant causé par le premier (lorsqu'il y a moins d'intrants, la PTF augmente, *ceteris paribus*). Dans cette perspective, une stratégie d'accroissement de la PTF consisterait à chercher à réaliser la même production avec une main-d'œuvre de moindre qualité. Pourtant, je doute que cette stratégie trouve preneur. Dans une optique de bien-être de la société, nous voulons accroître le plus possible la productivité du travail, plutôt que la PTF, vu que c'est la productivité du travail qui détermine les conditions matérielles de la société.

Études McKinsey sur la productivité du secteur des services

Comme le secteur des services représente facilement plus des deux tiers de la production et

connaît une croissance de la productivité qui est inférieure à la moyenne, et compte tenu de la difficulté de mesure de la productivité dans de nombreuses industries de services, la question de la productivité du secteur des services a retenu davantage l'attention ces dernières années.⁶ La communication de Martin N. Baily et Eric Zitzewitz livre certains enseignements pour la mesure fondée sur les comparaisons de productivité du secteur des services qu'a effectuées le McKinsey Global Institute. Plutôt que de vérifier la théorie économique, les études McKinsey tentent de donner la meilleure estimation à la fois de l'ampleur des différences de productivité entre industries de différents pays et des explications de ces différences au niveau du processus de production par des visites d'usines et des interviews d'experts.

Les auteurs résument leurs études de cas des tendances et des déterminants de la productivité dans la banque au détail, les télécommunications, la vente au détail et le transport aérien, en livrant des perceptions fascinantes de la dynamique internationale de la productivité dans ces secteurs. Ils signalent, par exemple, que le système des plaques tournantes dans l'industrie aérienne américaine a effectivement eu un effet négatif sur la productivité mesurée du travail et du capital, vu qu'il donne lieu à des pointes extrêmes, avec conséquences négatives pour l'utilisation du travail et du capital.

Ils concluent que, du point de vue des comparaisons de productivité internationale, les mesures de production physique sont d'une efficacité étonnante. Ils constatent en outre que les systèmes de gestion actuels seraient impossibles sans technologies de l'information (TI). De fait, ils soulignent qu'une augmentation considérable de la productivité est associée à l'utilisation de la TI, même si elle ne représente qu'une composante du capital total, ce qui prouve que la contribution de la TI à la croissance de la productivité peut être considérablement sous-

estimée si l'on tient pour acquis que la part du revenu revenant à la TI est proportionnelle à sa contribution. Enfin, ils concluent de façon constante que l'intense concurrence au niveau des prix dans une industrie est la meilleure façon de stimuler la productivité.

L'approche McKinsey de l'analyse de la productivité, avec son articulation sur le monde réel, a très bien éclairé les tendances de la productivité dans les secteurs qu'ils ont étudiés. Les leçons à tirer de cette approche sont extrêmement utiles et pertinentes, tant pour les chercheurs que pour les décideurs, et il y a lieu de les intégrer dans l'approche traditionnelle de la fonction de production pour l'analyse de la productivité.

L'intégration des ressources naturelles et de l'environnement dans le cadre de la PTF

L'épuisement des ressources naturelles et la dégradation (ou l'amélioration) de l'environnement n'ont traditionnellement pas été intégrés dans le cadre de la productivité totale des facteurs. À mon avis, la communication la plus innovatrice et la plus ambitieuse du volume est celle de Frank M. Gollop et Gregory P. Swinand. Ils tentent de construire un cadre de productivité totale des ressources (PTR) capable d'expliquer la variation de qualité de l'environnement. Ils font valoir que, comme l'article charnière de Solow (1957) traduisait un transfert de la domination intellectuelle - de la productivité du travail à la productivité totale des facteurs - il faut aujourd'hui un changement comparable de voir les choses pour élargir le concept de la productivité et l'étendre aux ressources hors marché.

Ils signalent que la PTR oblige à faire un choix entre des paradigmes non convergents concernant la production et le bien-être, vu qu'on ne peut pas oublier les externalités et les défaillances du marché. Ils définissent la PTR

comme la croissance nette de la production sociale au sein de la fonction de bien-être, une approche de production fondée sur les ménages qu'ils tiennent pour tout à fait compatible avec l'évolution de la mesure de la productivité au cours des 40 dernières années.

Les auteurs font un développement théorique de leur modèle, qu'ils appliquent ensuite au secteur agricole des États-Unis. La pollution est définie comme le total des doses de pesticides. Des estimations du coût marginal d'abattement de l'amélioration de la qualité des eaux souterraines par une dose ainsi que la valeur sociale marginale d'une unité d'eau propre sont élaborées pour le calcul de la PTR. Les résultats sont fascinants. La conclusion est que la croissance de la pollution a fait que la croissance de la PTR a été inférieure à la croissance de la PTF en 1972-1979, tandis qu'un recul de la pollution a fait que la croissance de la PTR a dépassé la croissance de la PTF en 1979-1995.

Les auteurs reconnaissent que l'absence de consensus sur la valeur sociale marginale d'une unité d'environnement plus propre signifie qu'on ne peut s'attendre, à l'heure actuelle, que les organismes statistiques produisent une estimation de PTR fondée sur une valeur particulière pour la valeur sociale marginale. Mais ils estiment qu'une option serait que les organismes produisent des estimations de PTR en se fondant sur une fourchette de valeurs, au moins jusqu'à ce que se dégage un consensus sur la valeur la plus appropriée.

Une deuxième communication, celle-là d'Eldon Ball, Rolf Fare, Shawna Grosskopf et Richard Nehring, traite également de la question de l'intégration d'extrants non désirables dans un modèle de production et applique le modèle au secteur agricole des États-Unis. Les auteurs utilisent l'analyse d'activité pour construire une représentation non paramétrique de la technologie qui permet de reconnaître la frontière de la production ainsi que les dérogations à cette frontière et ses déplacements. Leur approche ne demande pas d'in-

formation sur les prix et les parts d'intrants et d'extrants, une propriété utile là où les extrants non désirables comme la pollution ne sont pas commercialisés. Ils construisent un indice qui tient compte de la contraction des extrants indésirables et de l'expansion des « biens » ou des extrants désirables. Les entreprises se voient accorder le crédit de la réduction des extrants indésirables ainsi que des accroissements des extrants de biens. Les auteurs - cela ne surprend pas - concluent que la productivité mesurée diffère lorsque la production indésirable est prise en compte. Dans leur modèle préféré fondé sur l'indice Malmquist-Luenberger, ils font état d'une plus forte croissance de la productivité pour les États des États-Unis qui affichent des tendances à la baisse de la contamination de l'eau par l'utilisation de pesticides et d'engrais chimiques.

Ce que nous ignorons de la productivité

Dans la dernière communication du volume, Zvi Griliches, qui a été une tête d'affiche dans le domaine de la recherche sur la productivité et directeur du programme de la productivité et du changement technologique du NBER, traite de ce que nous devons savoir au sujet des sources de croissance de la productivité. Cet article a été l'un de ses derniers avant sa disparition en 1999.

Griliches soutient que le cadre actuel de comptabilité de la productivité est incomplet, vu qu'un certain nombre d'activités qui accroissent la productivité utilisent des ressources et améliorent le capital humain, mais ne sont pas comprises dans la production nationale. Deux variables absentes sont les investissements en santé et la formation spécifique. La façon dont la R-D s'intègre actuellement dans le cadre pourrait aussi être améliorée.

Griliches souligne que la croissance de la productivité à long terme vient de la découverte de nouvelles ressources, de nouvelles façons de faire et de l'exploitation des occasions d'investisse-

ment qui naissent de ces découvertes. Mais le flux de nouveau savoir n'est pas constant. Il est plutôt créé dans un processus mal compris et donne souvent des résultats en grappes qui créent de nouvelles occasions d'investissement et permettent à l'économie d'approcher un nouveau taux de croissance d'équilibre. Le taux de croissance de la productivité à long terme vient d'une série de ces coïncidences, passant d'un équilibre à l'autre. Griliches recommande de s'employer avec une plus grande attention à étudier la mécanique de ces coïncidences.

Reconnaissez que le ralentissement de la productivité d'après 1973 n'a jamais été bien expliqué, Griliches exprime l'avis que l'on pourrait y voir plus clair si l'on se concentrait moins sur les données récentes et davantage sur celles des années 50 et 60. Il se peut que nous ayons surestimé la croissance de la productivité à l'époque. Que savait alors le BLS qu'il a oublié aujourd'hui?

En plus des trois points qui précèdent, Griliches propose un certain nombre de mesures à prendre pour améliorer les statistiques de productivité. Ces mesures comprennent : une amélioration des mesures de la production; un recensement des biens d'équipement; l'accroissement des données sur les heures réelles travaillées par les personnes et les machines; l'amélioration de l'information sur la durée de vie du stock de capital et les régimes de dépréciation économique; l'amélioration de la mesure de la production et de la distribution de l'information et du nouveau savoir.

Comme on l'a vu plus haut, plusieurs lacunes et défis au niveau de la connaissance de la productivité ont déjà été cernés dans les communications. Rappelons pour mémoire : la réduction de la gamme d'estimations pour l'impact du cycle économique sur la productivité; la création d'un lien contraignant entre le niveau micro et le niveau macro, qui oblige à surmonter l'obstacle venant de ce que la recherche au niveau micro est généralement basée sur une concurrence impar-

faite, tandis que la recherche au niveau macro part de l'hypothèse d'une concurrence parfaite; et la création d'un modèle plus convaincant du vieux capital pour la croissance de la productivité.

Un mot qui n'apparaît pas dans le volume est « nouvelle économie ». Cela peut refléter le fait que la conférence du CRIW pour laquelle les communications présentées ont été rédigées au départ a eu lieu en mars 1998. L'économie américaine a beaucoup changé depuis lors, et les changements ont eu un effet marqué sur les questions que posent les chercheurs en productivité. L'élément clé a été l'accélération de la croissance de la productivité après 1995, phénomène qui n'a été reconnu qu'à la fin de 1998 et en 1999. Ce fait de conjoncture a manifestement soulevé de nombreuses questions, notamment sur les sources de l'accélération, sa viabilité aux États-Unis et sa transférabilité à d'autres pays. Aucune des communications de ce volume n'aborde directement ces questions. Mais le grand nombre d'études largement diffusées qui ont été publiées récemment sur ces sujets fait que cette omission n'est pas une faiblesse critique du volume.

Conclusion

Les communications regroupées dans ce volume sont une solide indication des progrès accomplis en mesure et analyse de la productivité. À mon avis, les meilleurs exemples de ces progrès sont la communication de Frank Gollop et Gregory Swinard sur le développement de la productivité totale des ressources pour expliquer le changement de qualité de l'environnement, et celle de Martin N. Baily et Eric Zitzewitz, qui fait comprendre les différences internationales de productivité dans les industries de services par des études de cas et des entrevues d'experts. Parmi les autres exemples des enseignements tirés, il faut mentionner la bien meilleure com-

préhension de la dynamique de la croissance de la productivité au niveau des entreprises, telle qu'elle ressort de la communication de Lucia Foster, John Haltiwanger et C.J. Krizan, grâce à la création de bases de microdonnées au niveau des entreprises; et la formulation de méthodologies pour les comparaisons internationales de PTF, telles qu'elles ressortent de la communication de Nazrul Islam ainsi que de celle de Dale Jorgenson et Eric Yip.

Comme les autres études de productivité du NBER, ce volume représente une importante contribution à notre base de connaissances sur la productivité. Les communications sont généralement de haut calibre, et certaines sont exceptionnelles. Les directeurs de la publication méritent des éloges pour un volume d'aussi grande qualité. J'espère, par contre, que nous n'aurons pas à attendre encore 21 ans avant la parution du prochain volume du NBER sur les faits nouveaux en analyse de la productivité. Les intérêts de la collectivité des chercheurs en productivité seraient bien mieux servis par un cycle de 5-7 ans pour ce genre de conférence et de volume sur les « faits nouveaux ».

Notes

- 1 Le volume, le numéro 63 de la série *Studies in Income and Wealth* du National Bureau of Economic Research, a été publié par la University of Chicago Press (80 \$US, relié).
- 2 Richard G. Lipsey a aussi fortement insisté sur ce point. Voir Lipsey et Carlaw (2000).
- 3 Bien sûr, même les estimations de productivité de base du travail exigent des mesures de la production réelle, dont l'estimation met en cause un certain nombre de questions méthodologiques complexes (nombres-indices, méthodes de correction de qualité, etc.). Mais, au moins, les estimations officielles du PIB en prix constants constituent un repère pour la production réelle. La plupart des chercheurs en productivité ne corrigent pas ces estimations dans leurs travaux.
- 4 Solow se dit aussi de plus en plus mal à l'aise avec l'estimation du changement technique et la fonction de production agrégative dans un modèle d'équilibre général et, par

conséquent, avec l'utilisation des parts de facteur observées comme moyen d'estimer les élasticités de production.

- 5 La méthodologie admet la concurrence imparfaite ainsi que les variations de la semaine de travail de l'effort de capital et de travail. Le résidu de la fonction de production est tenu pour une mesure des chocs de technologie sectoriels. L'accroissement des rendements d'échelle et les majorations de prix par rapport au coût marginal sont hypothétiques. On reconnaît que le produit marginal d'un intrant peut différer d'une utilisation à l'autre à cause des variations du pouvoir sur le marché, si bien que la croissance de la productivité globale dépend en partie des secteurs qui changent d'intrants.
- 6 Voir, par exemple, les volumes publiés sous la direction de Griliches (1992) et Diewert, Nakamura et Sharpe (1999).

Références

- Council of Economic Advisors (2001) *Economic Report of the President*, janvier (Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office).
- Diewert, Erwin, Alice Nakamura et Andrew Sharpe, dir. (1999) *Service Sector Productivity and the Productivity Paradox*, numéro spécial de la *Revue canadienne d'économie*, volume 32, no 2, avril.
- Gordon, Robert J. (2000) « Does the New Economy Measure up to the Great Inventions of the Past? » *Journal of Economic Perspectives*, 14 (4), automne, p. 49-74.
- Griliches, Zvi, dir. (1992) *Output Measurement in the Service Sectors*, *Studies in Income and Wealth*, volume 56, National Bureau of Economic Research (Chicago: University of Chicago Press).
- Kendrick, John W. et Beatrice Vaccara, dir. (1980) *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*, *Studies in Income and Wealth*, volume 44, National Bureau of Economic Research (Chicago: University of Chicago Press).
- Lipsey, Richard G. et Kenneth Carlaw (2000) « Que mesure la productivité totale des facteurs? » *Observateur international de la productivité*, numéro un, automne, p. 31-40.
- Solow, Robert (1957) « Technical Change and the Aggregate Production Function », *Review of Economics and Statistics* 39 (3), p. 312-320.
- Solow, Robert (1960) « Investment and Technical Progress », in Kenneth Arrow, Samuel Karlin et Patrick Suppes (dir.) *Mathematical Models in the Social Sciences*, p. 89-104 (Stanford, California: Stanford University Press).