

LES ETATS-UNIS ONT-ILS CONNU UNE NOUVELLE ECONOMIE

Jack E. Triplett
The Brookings Institution
Washington, D.C.

Intervention lors de :
la 9^{ème} Conférence sur la comptabilité nationale
de l'Association de Comptabilité Nationale

Comment mesurer la nouvelle économie ?

Paris
21-22 novembre 2001

Les performances extraordinaires de l'économie américaine pendant la deuxième moitié des années 90 ont été qualifiées d'émergence d'une "nouvelle économie". Le chômage avait atteint son plus bas niveau historique sans pour autant engendrer les conséquences inflationnistes que de nombreux analystes prévoient. La productivité du travail (production par heure) sortit d'une période de vingt ans de stagnation, et, après 1995, atteignant pratiquement le double de son modeste taux de croissance annuel de 1.4% de 1973 à 1995.

Certains économistes et représentants de la presse spécialisée ont attribué la bonne fortune des Etats-Unis à l'existence d'une nouvelle économie, mais le sens exact de ce terme « nouvelle économie » variait selon le locuteur. D'après certains d'entre eux, les anciennes règles régissant la production et la distribution ainsi que la science économique qui permettait de les analyser étaient obsolètes. Bien qu'il existe très peu d'éléments pour étayer cette thèse, celle-ci n'ayant jamais été basée sur des éléments factuels, elle s'est avéré être néanmoins très difficile à critiquer.

Selon d'autres, la nouvelle économie exprimait le fait que le rythme du changement technologique s'était accéléré, surtout le rythme auquel on lançait de nouveaux produits : raccourcissement des cycles d'élaboration et de vie des produits, importance grandissante de la qualité tant pour les biens que pour les services, etc... Là encore, très peu d'éléments de fait ont pu être proposés pour étayer cette vision « accélérationniste ». La plupart des quantités d'anecdotes citées pour appuyer cette thèse font une confusion entre le nombre de changements (d'ailleurs sans doute plus nombreux encore dans la réalité) et la vitesse du changement. Il est possible que le *nombre* de nouveaux produits et de changements de qualité aient été plus élevés que par le passé, mais rien ne permet d'accréditer l'idée que la *vitesse* d'innovation soit devenue plus rapide (Triplett, 1999).

D'autres encore emploient le terme « nouvelle économie » sans doute simplement pour dire que les Etats-Unis vivaient une convergence de tendances économiques favorables, chose qu'ils n'avaient pas connue depuis les années 50 et 60. D'après ce point de vue, la « nouvelle économie » ne ressemblait pas à l'ancienne économie de 1973-1995, mais s'apparentait cependant à « l'ancienne-ancienne économie » qui dominait pendant les 25 années qui ont suivi la deuxième guerre mondiale.

Il devient de plus en plus important, depuis que le ralentissement de la croissance économique est apparu dans les statistiques économiques des Etats-Unis au début de l'année, de comprendre ce qu'il y avait de véritablement nouveau dans l'économie américaine des années 90. Une part de la croissance favorable et des gains de productivité relevait sans doute de la conjoncture, comme a pu l'affirmer Gordon (2000). Mais une question reste en suspens : quelle était cette part ? Beaucoup de macro économistes se préoccupent actuellement de savoir s'il y a une composante dans le boom économique des années 90 susceptible de résister aux chocs subis

par l'économie américaine et de se traduire par une croissance économique plus élevée que celle des vingt années précédentes. En effet, selon la presse, qui commentait la conférence Jackson Hole (The Economist, 8 septembre 2001), il semblerait que certains décideurs économiques pensent, voire espèrent, que cela sera le cas.

D'autres pays s'intéressent beaucoup à l'expérience américaine afin d'en tirer des leçons quant aux politiques à mettre en œuvre pour favoriser la croissance économique. Lequiller (2001) se fait en partie l'écho de cet intérêt et aussi de ce qu'il appelle « le débat dans le débat » : la crainte des décideurs économiques de voir les différences de méthodes de mesure entre les pays de l'OCDE voiler les enseignements que l'on peut tirer des comparaisons internationales portant sur les technologies de l'information.

Enfin, il est également important de comprendre les effets de la nouvelle économie (si celle-ci existe bel et bien) sur les mesures économiques de la comptabilité nationale, notre sujet ici, et sur le perfectionnement des statistiques économiques et leur utilisation plus poussée dans tous les domaines.

I. La nouvelle économie et les technologies de l'information et de la communication

Quel que soit le sens qu'ont voulu donner les tenants de la « nouvelle économie » à ce terme, ils ont été quasiment unanimes pour établir un lien entre celle-ci et la flambée des investissements aux Etats-Unis en équipements informatiques et de communication (technologies de l'information et de la communication - TIC) dans les années 90. L'accélération des dépenses consacrées aux technologies de l'information est allée de pair avec une plus grande productivité, ce qui a poussé les chercheurs à étudier l'effet des équipements en TIC sur l'accélération de la productivité aux Etats-Unis à partir de 1995. Bosworth et Triplett (2001) ont

passé en revue les principales études publiées dans ce domaine dont un résumé est donné ci-dessous :

Jorgenson et Stiroh (2000, ci-après, JS), ainsi qu'Oliner et Sichel (2000, ci-après, OS) ont étudié l'impact des TIC sur l'accélération de la croissance américaine à la fin des années 90. Bien que des différences de méthodologie influent sur leurs résultats, ces deux études présentent des informations très compatibles concernant l'accélération de la croissance. L'une et l'autre démontrent que tous les facteurs de croissance traditionnels – prestations du capital, prestations du travail, et productivité multi-factorielle – ont concouru à l'accélération de la croissance américaine dans les années 90.

Les estimations d'Oliner et Sichel (OS) sont compatibles avec la notion de production en comptabilité nationale. D'après leurs estimations (Tableau No. 1), l'accélération de la PMF correspond à un peu plus de 40 pour cent de l'accélération de la croissance. D'après celles de Jorgenson et Stiroh (JS), la PMF correspond à un peu moins de 40 %, en partie parce que le concept de production utilisé par JS est plus large et comprend les prestations des biens de consommation durables, un champ plus étendu que celui couvert par la notion de production dans la SCN et que beaucoup d'économistes plébiscitent.

Pour ce qui est du reliquat de 60 % environ, les conclusions tirées par les deux études sont remarquablement semblables : l'accélération de la croissance des prestations du capital et celle des prestations du travail contribuent à parts pratiquement égales, avec un léger déséquilibre en faveur du capital. La flambée des investissements aux Etats-Unis dans les années 90 a eu pour effet d'augmenter le stock de capital, et d'accroître la part des prestations du capital dans la production (OS estiment à 0,58 points par an cette augmentation et JS à 0,64 points). Parallèlement, l'économie américaine a également vécu un 'boom' dans les prestations du travail

et la croissance des intrants 'travail' a contribué presque autant à cette accélération (0,46 points selon OS et 0,39 point d'après les chiffres de JS).

En somme, la croissance accélérée des intrants économiques explique les trois cinquièmes et plus de l'expansion de l'économie américaine, le reste étant imputable à la PMF. Quant à la répartition des apports des facteurs de production, le travail et le capital ont contribué à parts presque égales à l'accélération totale de la croissance économique, soit à peine moins d'un tiers chacun.

Dans l'une et l'autre de ces deux études, les auteurs distinguent la croissance des prestations du capital TIC de celle des autres prestations du capital. Ils s'accordent pour trouver que l'ensemble de l'*accélération* de la croissance des prestations du capital est imputable aux prestations du capital TIC. Les autres prestations du capital ne contribuent pas à l'*accélération* de la croissance à la fin des années 90 (leur part dans la croissance en tant que telle, bien que positive, est restée constante avant et après 1995). En raison des investissements considérables effectués aux Etats-Unis en TIC, les équipements TIC constituent une part plus importante du stock de capital aux Etats-Unis qu'auparavant. De plus, les stocks d'équipements TIC ont augmenté plus rapidement à la fin des années 90 et ont ainsi accéléré la contribution des équipements TIC à la croissance économique.

Cependant, ce résultat, à savoir que les biens d'équipement TIC participent à la croissance de la production, n'est pas inédit. Pendant la période 1973-95, la part des biens d'équipement TIC dans la croissance économique américaine a été de 0,4 % par an d'après JS, et 0,5 % par an selon l'étude OS. Ce qui est nouveau, c'est que la part des TIC est beaucoup plus importante que par le passé (comparer la ligne équipements TIC dans les première et deuxième colonnes du Tableau 1).

La productivité du travail. Concernant ce débat sur la nouvelle économie, il est intéressant de relever les évolutions récentes de la croissance de la productivité dans le secteur marchand non agricole. La productivité du travail (PT) est égale à la croissance de la production telle qu'elle ressort du tableau 1, divisée par l'indice du temps de travail présenté dans ce même tableau. La productivité multi-factorielle (PMF), traitée séparément au tableau 1, est calculée avec, au numérateur, le même chiffre de croissance de production que pour le calcul de la productivité du travail, mais divisée par un indice des prestations du capital et du travail.

Le graphique 1 montre l'accélération de la productivité du travail aux Etats-Unis à partir de 1995. Aux Etats-Unis, le taux d'augmentation de la productivité du travail non-agricole a été d'environ 1,4 % par an entre 1973 et 1995. À partir de 1995, ce taux a décollé pour atteindre 2.5 %.

Certains chercheurs ont également calculé les parts respectives de l'accélération de la croissance de la PT après 1995 imputables aux TIC et aux autres facteurs qui figurent au tableau 1. Les montants estimés pour la part de la PT relevés dans quatre études différentes sont repris au tableau 2 ; il s'agit des chiffres proposés par OS et JS ainsi que des estimations de la productivité du travail réalisées par Gordon (2000) et par le Conseil des Conseillers Economiques [*Council of Economic Advisors*] (2000).

Bien que les quatre études emploient des méthodologies et des définitions différentes de la production, leurs conclusions se rejoignent sensiblement.¹ Environ un quart à un tiers de l'accélération de la productivité du travail est imputable à une croissance accrue des prestations

¹ Jorgenson et Stiroh emploient une mesure large de la production qui comprend le logement et les prestations des biens de consommation durables. Le *Council of Economic Advisors* (2000) utilise une mesure de la croissance du produit de type 'revenu' qui s'accélère à un taux encore plus rapide que les mesures traditionnelles de la production marchande non-agricole (tirée des comptes nationaux) utilisées dans les autres études. Gordon (2000) se base pour ses estimations sur des mesures trimestrielles, et aboutit à des chiffres estimés moins élevés de l'accélération de la productivité du travail et de la productivité multi-factorielle car il tente de corriger ces chiffres des effets de la conjoncture pris séparément, ce que les autres études ne font pas explicitement.

du capital par travailleur (renforcement de l'intensité capitaliste), alors que les deux tiers ou plus proviennent d'une PMF dont le rythme de croissance s'est intensifié. Dans les études où les auteurs (OS et de JS) font une distinction entre la part des équipements TIC et celle des autres biens d'équipement, l'ensemble de l'accélération de la contribution du capital à la productivité du travail est imputable aux équipements TIC. Comme déjà indiqué ci-dessus, les autres biens d'équipement ont contribué à la croissance dans une égale mesure avant et après 1995 et leur contribution à la croissance de la productivité du travail n'a donc pas augmenté.

Conclusion. Si ce qu'on entendait par nouvelle économie était simplement que les TIC avait contribué de manière notable à la croissance économique américaine, et donc aussi à la productivité du travail, ces études en effet le confirment. Mais elles le confirment tout en considérant les TIC comme de simples biens d'équipement dont la nature *économique* n'est guère différente de celle des autres biens d'équipement qui ont pu contribuer à la croissance économique par le passé. Il s'agit là, à mon sens, d'une interprétation raisonnable de l'impact des TIC. Cependant, globalement, elle ne va pas dans le sens de ce qu'affirment les défenseurs de la thèse de la nouvelle économie.

II. Les effets aux niveaux « branche » et « entreprise » des TIC

De plus en plus, pour analyser les effets des TIC sur l'activité économique, on passe d'une approche macro qui fait appel aux chiffres de la comptabilité nationale (c'est le cas des études examinées au chapitre précédent) à une approche par branche et par entreprise. Cette approche moins macro-économique aboutira peut-être à une meilleure compréhension des effets des TIC sur la production et la productivité. A supposer que les TIC contribuent à la croissance à l'échelle de l'économie dans son ensemble et à celle de la productivité globale, agissent-elles de

la même manière dans tous les secteurs ? Et, quelle que soit la réponse, par quel mécanisme opèrent-elles ?

L'approche par établissement et par entreprise a été largement utilisée dans la littérature portant sur les effets économiques des TIC. Aux Etats-Unis, on cite souvent les études de Brynjolfsson et Hitt (2000) et collaborateurs. D'importantes études ont également été menées en Europe dans ce domaine (notamment, Greenan et Mairesse, 2000 ; Crepon et Heckel, 2001). Dedrick, Gurbaxani et Kraemer (2001) ont passé en revue un très grand nombre d'études portant sur les TIC du point de vue de la gestion. Certaines études qui font appel à des données au niveau établissement sont menées actuellement, par exemple Atrostic et Nguyen (présents à cette conférence). Pour ne pas m'écarter trop de notre sujet, la comptabilité nationale, je ne m'étendrai pas au sujet des études faites à partir de micro-données en précisant cependant que celles-ci, grâce à leur apport à l'analyse des TIC, peuvent présenter un intérêt pour les programmes d'instituts statistiques (mais très peu pour la comptabilité nationale à proprement parler). De plus, la plupart de ces études basées sur les micro-données ne portent pas sur l'accélération de la productivité américaine à partir de 1995, et sont souvent antérieures à l'époque où le sujet de l'accélération a commencé à attirer l'attention des chercheurs.

D'autre part, les études sectorielles font souvent appel à des éléments de comptabilité nationale. L'accélération de la productivité aux Etats-Unis à partir de 1995 a fait l'objet de deux études majeures, celle de Stiroh (2001a) et celle du *McKinsey Global Institute* (2001). Elles sont complémentaires dans la mesure où elles posent des questions un peu différentes et éclairent donc des aspects différents de l'accélération de la productivité.

Stiroh (2001a) a étudié 61 industries, en faisant appel à des données provenant de la comptabilité par branches américaines rassemblées par le Bureau de l'Analyse Economique et

qui rentrent dans la comptabilité du revenu national et du produit national américains (*U.S. national income and product accounts - NIPA*). Une branche peut être définie comme un groupe d'établissements ayant des fonctions de production semblables, de sorte que chaque branche a une fonction de production différente des autres. Par conséquent, on peut poser la question suivante : y a-t-il des éléments indiquant qu'un nombre élevé de fonctions de production se sont transformées à partir de 1995 ? Une réponse positive tendrait à montrer qu'une évolution technologique sous-jacente a pu largement influencer l'économie américaine aux alentours de 1995.

D'après l'analyse statistique de Stiroh, les deux tiers de ces 61 branches ont connu un gain de productivité du travail à partir de 1995. En outre, Stiroh a trouvé que les branches qui avaient bénéficié de ce gain de productivité étaient également de plus gros utilisateurs d'équipements TIC que les branches dont la productivité ne s'était pas accrue. Ceci revient à dire que les effets de renforcement de l'intensité capitaliste dus à de précédents investissements en TIC sur la productivité du travail sont manifestes dans les données sectorielles. Ainsi, en prenant en compte une gamme étendue de branches d'activité, on constate : 1) qu'il s'est passé quelque chose dans l'économie américaine qui a touché un très grand nombre de processus industriels différents, et 2) que les investissements en TIC ont eu un impact considérable sur la productivité du travail.

L'étude du *McKinsey Global Institute* (2001, ci-après, MGI) posait une question différente : Quelles sont les secteurs d'activité responsables de l'accélération nette de la productivité américaine à partir de 1995 ? Bien que l'on constate une amélioration de la productivité dans un grand nombre de secteurs (en ce, l'étude MGI est en accord avec les résultats de Stiroh), beaucoup de ces secteurs ne contribuent que dans une faible mesure au PIB.

Par conséquent leur contribution globale à l'accélération de la productivité américaine après 1995 ne peut être qu'elle aussi modeste. D'après l'étude MGI, ce sont six gros secteurs d'activité à eux seuls qui seraient responsables de quasiment toute l'accélération nette, et aussi brute, de la productivité du travail de l'économie américaine.² Si ce que l'on cherche à connaître c'est l'accélération *globale* de la productivité, il faut effectivement se pencher sur la notion de parts. Mais si l'on veut connaître l'étendue de l'impact des TIC, c'est le nombre de secteurs d'activité qui doit être étudié (comme c'est le cas chez Stiroh).

L'identification des six secteurs qui participent majoritairement à l'accélération globale de la productivité américaine semble correspondre à une stratégie de recherche qui privilégie des études détaillées de ces gros acteurs. Cette stratégie a également permis d'allier l'analyse économique aux connaissances qu'accumule le MGI dans le domaine sectoriel à travers ses activités de consultant.

Le MGI a étudié les transformations techniques particulières qui se sont produites dans ces six secteurs (le commerce de gros, le commerce de détail, la fabrication d'équipements informatiques, la fabrication de semi-conducteurs, le courtage de valeurs mobilières, et les communications). Ce ne sont ni les *nouveaux développements* ni les *investissements nouveaux* en TIC qui ont entraîné les importantes évolutions de la productivité dans ces six secteurs au cours des années 90. Si l'utilisation effective des TIC a certes été importante pour tous ces secteurs, dans la plupart des cas, les transformations techniques découlaient de technologies de l'information qui existaient bien avant les années 90.

² L'accélération nette (en prenant en compte des secteurs en accélération mais aussi des secteurs dont la productivité connaissait un rythme de croissance moins élevé) était de 1,4 points d'indice, mesurée par rapport à la période 1987-95. L'accélération brute (en prenant en compte seuls les secteurs dont la productivité s'accélérait) était de 1,8 points d'indice.

Le MGI (2001) souligne l'importance des innovations en matière de gestion, pour lesquelles les TIC peuvent être un instrument précieux, et relève les pressions concurrentielles qui ont conduit à la démultiplication de ces nouvelles méthodes de management par effet d'émulation. Dans deux cas (le courtage de valeurs mobilières, les télécommunications), la concurrence est devenue plus acharnée du fait de la déréglementation. Pour la composante vente au détail générale, l'arrivée d'une entreprise innovante et dominante (Wal-Mart) a provoqué chez les autres entreprises soit un effet d'imitation réussi, soit la diminution de leurs parts de marché, ou alors le retrait pur et simple des entreprises les moins productives, avec pour effet d'augmenter globalement la productivité de la filière. Ainsi, le MGI souligne que l'évolution de la productivité dans ces six secteurs est due à cet ensemble de facteurs - les TIC, les innovations en matière de management et les structures très concurrentielles – plutôt qu'aux investissements en TIC à eux seuls.

Conclusion. Les études sectorielles portant sur l'impact des TIC sur la productivité du travail apportent des informations complémentaires à celles des études sur la croissance globale examinées au chapitre I. Pour autant, sont-elles en mesure de démontrer que les TIC participent à cette accélération ? La réponse est oui. Les TIC représentent-elles un phénomène inédit, soit par leur façon d'agir sur la croissance économique, soit par leur contribution à partir de 1995 ? La réponse est non.

L'étude du MGI (2001) nous rappelle à bon escient qu'il n'existe pas de bien d'équipement qui viendrait s'insérer tout naturellement dans un environnement de production, à moins d'y être fortement poussé par les équipes dirigeantes de l'entreprise. En effet, cette volonté des dirigeants est peut-être un facteur plus important, en ce qui concerne la productivité, que le nouvel équipement. Ce n'est pas parce que les Etats-Unis possèdent désormais un

important stock de TIC que la productivité du travail et la productivité multi-factorielle vont nécessairement continuer à s'accroître au même rythme que pendant la deuxième moitié des années 90, contrairement à ce que prétendent certains tenants de la nouvelle économie.

Si l'on tient compte des éléments à la fois sectoriels et macro-économiques, on peut conclure que, pour l'essentiel, ce qui s'est produit aux Etats-Unis après 1995 s'inscrivait dans un processus aussi ancien que la révolution industrielle elle-même. On y voit des méthodes nouvelles de management qui viennent perturber l'équilibre compétitif d'un secteur, des investissements dans de nouveaux types d'équipements et de machines qui augmentent le ratio capital-travail et donc la productivité du travail et, enfin, une relative absence, voire réduction, de facteurs susceptibles d'étouffer l'innovation - la réglementation économique et les pouvoirs de monopole.³ Certains écrits qui traitent de la nouvelle économie ont investi les TIC d'une qualité quasi-mystique, et parfois même magique, en prétendant que celles-ci avaient quelque chose de « différent » par rapport aux biens d'équipement qui les ont précédés et ne pouvaient, par conséquent, être appréhendées ou analysées avec les outils d'analyse économique traditionnels. Certes, les TIC sont nouvelles, ou relativement nouvelles.⁴ Mais, dans un premier temps, il semble approprié et utile de considérer les TIC simplement comme n'importe quel autre bien d'équipement et dont l'impact peut être analysé dans les mêmes termes. Un certain nombre d'ambiguïtés demeurent cependant qui seront traitées au chapitre suivant.

³ On disait autrefois que le principal avantage du monopole c'est la tranquillité (parce que celui qui le dirige n'a pas besoin de se soucier des éventuels défis imposés par des innovateurs). Il est maintenant notoire que les régulateurs finissent par s'identifier aux intérêts des entreprises qu'ils régissent plutôt qu'à ceux de leurs clients.

⁴ Le premier ordinateur à connaître un succès commercial a été lancé autour de 1954 ; par conséquent, cela fait pratiquement un demi-siècle que nous sommes entrés dans l'ère informatique.

III. La PMF et la nouvelle économie

Les études examinées jusqu'ici, tant sectorielles que macroéconomiques, démontrent que l'impact des TIC sur la productivité du travail est considérable. Cependant, le renforcement de l'intensité capitalistique déjà décrit dû aux TIC n'explique qu'environ 40 % de l'accélération de la productivité du travail américaine à partir de 1995. L'accélération de la PMF compte pour environ 60 % dans l'accélération de la productivité du travail. Le rythme accéléré, à partir de 1995, de la croissance de la PMF aux Etats-Unis constitue donc une pièce maîtresse du puzzle de la « nouvelle économie ».

Il a été clairement établi qu'il existe un lien entre la PMF et les TIC. Toutes les études menées s'accordent pour dire qu'il y a eu accélération de la PMF dans le secteur de la fabrication d'équipements TIC, ou comme on la désigne en général, le secteur de « l'électronique » . Gordon (2000) se penche plus particulièrement sur la contribution des secteurs de la fabrication d'équipements TIC à la PMF américaine. Dans les études récentes qui traitent de l'accélération de la croissance américaine, le niveau de détail est généralement celui du secteur d'activité avec une précision dite à « deux chiffres ». Compte tenu de ce que l'ancienne nomenclature des secteurs d'activité ne plaçait pas le secteur électronique dans une catégorie à part, ces études font également apparaître une accélération de la PMF dans les filières de fabrication d'équipements électriques et non-électriques.⁵

Néanmoins, il est certain que ce sont les composantes électroniques des filières de fabrication d'équipements qui ont connu un fort accroissement de la PMF. Dans un article de 1996 (Triplett 1996a), j'avais estimé la croissance de la PMF dans le secteur de la fabrication de

⁵S'il est vrai que le secteur des équipements électriques comprend les semi-conducteurs, il est tout aussi vrai qu'il comprend également les guirlandes électriques pour sapin de Noël !

semi-conducteurs à environ 30 % par an, ce qui était nettement supérieur à celui du secteur de la fabrication de micro-ordinateurs.

Certains auteurs ont émis la thèse que l'accélération de la PMF constatée en dehors de l'industrie électronique dénotait l'émergence d'une nouvelle économie. Si c'est le cas, jusqu'ici les études sur les TIC n'ont pas porté beaucoup d'eau à leur moulin.

Ceci est dû en partie à la nature même la PMF qui est résiduelle. La PMF est la part de la croissance de la production qui ne peut être expliquée par la croissance des intrants productifs. Vingt années de recherches n'ont pas pu venir à bout du mystérieux ralentissement de la PMF qui s'est produite aux alentours de 1973 et qui a perduré jusqu'en 1995. Par conséquent, il n'est pas très surprenant que nous ne disposions jusqu'ici que de très peu d'éléments pouvant expliquer la reprise du taux de croissance de la PMF à partir de 1995.

Pour autant, l'accélération de la PMF constitue-t-elle la preuve de l'existence d'une nouvelle économie ? Les TIC sont-elles à l'origine de cette accélération ?

De nombreux doutes subsistent quant à l'éventuelle contribution des TIC à l'expansion de la PMF après 1995, et aux causes de l'accélération de la PMF à partir de cette date. Les débats publics ont été quelque peu obscurcis par un malentendu concernant ce que la PMF et la productivité de travail sont censées mesurer. Pour de nombreux observateurs, l'image associée au «renforcement de l'intensité capitalistique » et à la substitution du travail par du capital ne rend pas ou pas suffisamment compte de ce que sont censées faire les TIC. Ceci a donné cours à l'idée que la mesure de la productivité n'est pas une bonne méthode pour comptabiliser des effets économiques des TIC. Celle-ci résulte en partie d'une méprise linguistique, ou peut être d'un langage incomplet.

Prenons un exemple schématisé – supposons qu’un travailleur avec une machine produit deux unités de production par heure. Si on lui adjoint une deuxième machine (que nous appelons TIC), cela permet à ce travailleur de produire trois unités de production par heure. L’intensité capitaliste a été renforcée : le ratio capital-travail a augmenté. La productivité du travail (production par heure) a elle aussi augmenté. De même, dans cet exemple, la production s’est accrue. En outre, puisqu’il y a eu économie de main d’œuvre (le travail par unité de production est passé d’une demi-heure à un tiers d’heure) le rendement du capital (retour sur investissement TIC) a augmenté. L’amélioration de la production occasionnée par des TIC demeure pleinement compatible avec le cadre conceptuel de la productivité.

Dans cet exemple simple, la croissance de la production se fait implicitement par la multiplication d’unités de produits identiques. Cet exemple illustre un principe qui n’est pas fondamentalement remis en question si, au lieu de la multiplication, c’est la prolifération de types de productions (nouveaux produits et services), ou l’amélioration de la qualité de produits existants, etc...qui aboutit à une augmentation de la production.

Les équipements TIC modifient la façon de produire – ils modifient les processus industriels et commerciaux et engendrent de nouveaux produits et services. Si les statistiques économiques sont capables de mesurer ces nouveaux biens et services correctement, les effets de l’informatique seront répercutés dans production mesurée. De cette façon, les effets des micro-ordinateurs seront pris en compte dans le numérateur des statistiques de la productivité tant du travail que multi-factorielle. De même, ces effets seront également incorporés dans les mesures du rendement des équipements informatiques, autrement dit le rendement d’un intrant productif, à condition que les prix de l’informatique soient mesurés et que les statistiques économiques elles aussi mesurent correctement l’intrant informatique dans la production.

Ainsi, si la production et les intrants informatiques sont correctement mesurés, ce que l'informatique apporte de nouveau *n'apparaîtra pas* sous forme d'accroissement de la PMF dans les statistiques économiques. La PMF représente la différence de production qui *ne découle pas* de l'utilisation des intrants. Elle est, par définition, la différence de production non-imputable aux TIC (ou à quelque équipement que ce soit). Le cadre conceptuel de la PMF s'applique donc bien aux effets économiques des TIC, contrairement à ce qui est parfois affirmé dans la presse spécialisée et ailleurs.

Il existe cependant une polémique quant aux effets des TIC sur la PMF parmi les économistes. Une bonne partie de cette polémique porte sur de prétendus « effets de débordement » des investissements TIC.

La polémique sur les débordements : je partage largement l'avis de Stiroh (2001b) selon lequel « le concept d'effet de débordements de production n'est pas clair ». Cette idée selon laquelle des recherches menées par une unité économique pourrait donner lieu à des connaissances utilisables « gratuitement » par une autre unité est inspirée de la littérature R&D. Il y aurait ainsi un effet de débordement par lequel les transformations technologiques mises en œuvre par certaines entreprises ou secteurs bénéficieraient également aux entreprises ou secteurs n'ayant pas introduit de tels changements. Ces derniers voient leur productivité s'améliorer grâce à cet intrant non-payant, de la recherche gratuite, (les intrants non-rémunérés ne sont pas généralement inclus dans le calcul du dénominateur de la PMF car aucun élément correspondant n'apparaît dans la comptabilité des entreprises qui en bénéficient).

Dans le cas des TIC, la discussion sur l'effet de débordement porte principalement sur les effets de réseau. Supposons que trois sociétés – A, B et C -, ont besoin de communiquer entre elles. Les sociétés A et B décident d'établir une connexion Internet afin de réduire leurs dépenses

de communication (commandes, facturation, etc...), en supposant qu'elles vont continuer à communiquer avec la société C par la voie traditionnelle. Par la suite, la société C décide de les imiter. Par conséquent, la connexion Internet établie a une valeur plus grande pour les sociétés A et B que la valeur estimée *lors de la prise de décision concernant l'investissement en TIC*. Il s'agit de l'effet de réseau – plus le réseau mis à la disposition des utilisateurs des TIC est important, plus les TIC sont valorisées.

Certains économistes considèrent que les TIC se différencient des autres biens d'équipement parce qu'elles produisent des impacts externes aux utilisateurs des TIC. Ils en déduisent que les effets globaux sur l'économie des TIC sont également plus importants que les effets affectés aux utilisateurs des TIC.

Cependant, cet effet de réseau, bien que réel et important, est néanmoins interne au groupe d'utilisateurs des TIC. Les autres avantages non-escomptés (dépenses économisées ou autres) qui incombent aux sociétés A et B lorsque la société C rejoint le réseau sont comptabilisés dès lors que l'étude se préoccupe d'estimer l'impact des TIC *installées* sur la productivité de A et de B. *Ex ante*, l'effet de réseau signifie que les avantages des TIC sont susceptibles d'être sous-estimés par les investisseurs concernés. Mais *ex post*, ces avantages peuvent être recensés par exemple sous forme de régression de production sur intrants comprenant les prestations des équipements TIC. Le plus souvent les études économiques portent sur des données *ex post* et nous disposons de très peu d'informations sur les anticipations préalables qui ont conduit à la décision d'investissement en TIC. ⁶

Les effets réseau des TIC constituent une question importante qui va au-delà de la présente intervention.

Des connaissances insuffisantes. Il y a trois domaines où nos connaissances sont insuffisantes mettant hors de notre portée les informations dont nous avons besoin pour évaluer la thèse de la nouvelle économie tout en restant dans le cadre conceptuel de la PMF.

Tout d'abord, pour procéder à une telle évaluation, il faut plus d'informations concernant la PMF aux niveaux branche et secteur pour les entreprises utilisatrices des TIC, surtout dans le tertiaire. Stiroh (2001a) et le MGI (2001) nous montrent les effets de la productivité du travail après 1995, et certains de leurs résultats supposent des effets de la PMF. Il n'existe pas encore d'étude portant sur le rôle joué par la PMF dans l'accélération qui s'est produite dans les branches de services qui font un usage intensif des TIC.

Pour les industries manufacturières, selon Stiroh (2001b), il n'y a pas de lien entre l'accélération des TIC et celle de la PMF au niveau sectoriel (à deux chiffres). Ce résultat est concordant avec ce qu'on attendrait du modèle de la PMF (voir discussion ci-dessus) où les TIC ont les mêmes effets que les autres biens d'équipement, autrement dit, pas d'effet de débordement et pas de rendements extra-normaux des TIC. De plus, il trouve que les effets imputables à la composante « communications » des TIC sont moins élevés (et parfois négatifs).

La deuxième question concerne les délais. Il est certain que les effets des investissements en TIC sur la production et sur l'augmentation de la productivité ne sont ressentis qu'après un délai, tout comme pour n'importe quel investissement. Il se peut, d'ailleurs, que tous les effets des investissements en TIC faits aux Etats-Unis à partir de 1995 n'aient pas encore été pleinement répercutés sur l'économie. Certaines études de la croissance, comme celles qui sont examinées au chapitre 1 ci-dessus, partent de l'hypothèse que l'impact des TIC se fait sentir sans délai (à cause du manque d'informations concernant la nature de ce délai).

⁶ Concernant cette logique, si les effets réseau sont importants, le retour sur investissements TIC *ex post* devrait être plus élevé que le retour anticipé *ex ante*. Curieusement, les économies de coût grâce aux TIC calculés par les

Le sujet de l'impact futur des TIC revêt un très grand intérêt actuellement (cf. par exemple Litan and Rivlin - 2001). Malheureusement, la plupart des analyses économiques effectuées jusqu'ici se base sur des calculs pifométriques de l'impact des prix de revient provenant des cabinets de conseil. On peut se demander si ces sources n'ont pas tendance à exagérer plutôt qu'à sous-estimer. À supposer que les chiffres bruts pour les prix de revient soient exacts, il est parfois difficile de déterminer la part du prix total qui est concernée. Bosworth et Triplett (2001) ont étudié des exemples de la surestimation de l'impact des TIC.⁷ Le MGI (2001) cite un certain nombre de cas (y compris l'industrie hôtelière) où les économies de coût escomptées du fait d'importants investissements en TIC n'ont pas été réalisées, et il en existe sans doute d'autres.

Quelle que soit l'ampleur de ces effets en définitive, nous disposons de très peu d'informations quant aux délais. Certaines estimations dans la littérature semblent trop extrêmes. Par exemple, l'idée que les délais pour les TIC seraient de l'ordre de 20 à 40 ans (largement acceptée grâce à une analogie injustifiée avec l'électricité) semble peu plausible pour des produits qui, comme les ordinateurs, ont une durée de vie moyenne de seulement 5 ou 6 ans.

Troisièmement, vraisemblablement, les statistiques économiques ne rendent pas compte de certaines améliorations de la production engendrées par les TIC. Les TIC sont prépondérantes dans certains secteurs où la production n'est pas convenablement mesurée (par exemple, la banque et les finances). Comme indiqué plus haut, les TIC permettent de produire différemment et facilitent le développement de produits nouveaux ou plus perfectionnés. Pour ces deux raisons, les TIC risquent d'avoir un impact particulier sur l'économie par l'intermédiaire de

cabinets de conseil sont plutôt très conséquentes que trop petites.

⁷ La presse s'est largement fait l'écho de la prévision, par une firme de consultants, que les entreprises britanniques de transport routier réaliseraient une économie de coût de 50 % grâce aux TIC qui leur permettraient d'améliorer les planning des véhicules et réduire le nombre de véhicules transportant des charges partielles.

domaines où la mesure de la production s'avère être particulièrement difficile. Il se peut que les comptes économiques aient sous-estimé la production d'un certain nombre de ces secteurs. Si c'est le cas, les statistiques, elles aussi vont sous-estimer à la fois l'amélioration de la productivité du travail, le rendement des TIC et la PMF. McGuckin et Stiroh (2001a) émettent l'hypothèse selon laquelle l'erreur dans la mesure du produit américain est en augmentation et se chiffre à un demi-pourcent de la croissance économique.⁸ La mesure de la production dans un certain nombre de branches du tertiaire grandes consommatrices de TIC fait l'objet d'une évaluation de Triplett et Bosworth (2000). On peut utilement se reporter également à différents articles et aux programmes des ateliers de l'Institut Brookings sur son site Web pour le Programme sur la Mesure de la Production et de la Productivité dans le Secteur Tertiaire (<http://www.brook.edu/es/research/projects/productivity/productivity.htm>), et aux débats concernant les questions concernant la mesure des services dans le nouveau manuel Eurostat sur les mesures des prix et de la production dans les comptes nationaux (Eurostat, 2001).

Conclusions concernant la PMF. Pour comprendre l'impression donnée aux Etats-Unis qu'il y a une nouvelle économie et évaluer son étendue, il est essentiel de comprendre l'accélération de la PMF à partir de 1995. Peu de recherches ont été effectuées en matière d'accélération de la PMF dans les branches du tertiaire grandes utilisatrices de TIC. Des questions importantes restent en suspens⁹ :

Il y avait cependant une importante divergence entre cette prévision et une étude américaine portant sur les effets exacts des TIC sur les planning et les coûts des transporteurs routiers (Hubbard, 2001).

⁸ Cependant, ils introduisent également une supposition implicite, à savoir que l'amélioration de la mesure de la production aura pour effet d'augmenter les taux de croissance de la production. Cela a parfois été le cas empiriquement. Mais je ne suis pas persuadé que la production du tertiaire était mieux mesurée aux Etats-Unis dans les années 50 et 60, comme le laisserait entendre implicitement cette supposition si l'on l'applique à la période 1973-95.

⁹ Je remercie Robert Gordon de nos discussions intéressantes, et de ses exposés lors de la conférence sur « La Croissance de la Productivité : Une Ere Nouvelle ? » à Federal Reserve de New York, Novembre, 2001, et de l'Atelier Brookings sur le Produit des Télécommunications et leur Productivité, 1^{er} février, 2001.

(1) L'effet de renforcement de l'intensité capitalistique imputable aux TIC a-t-il été transitoire ou permanent ? Robert Gordon cite un certain nombre de facteurs transitoires tel que le problème du « passage au deuxième millénaire », la montée en puissance de l'Internet, etc... Plus les effets des TIC sont transitoires (et plus faible en est la composante permanente), plus la PMF s'accélère.

(2) Quelle est la part de l'accélération de la PMF de nature tendancielle par opposition à la part conjoncturelle ? Encore une fois, Gordon (2000) souligne la composante conjoncturelle et prend position plus fermement que la plupart des économistes. Tout le monde s'accorde néanmoins pour dire que cette composante conjoncturelle était forcément présente dans l'accélération de la PMF à partir de 1995. Plus la part conjoncturelle est importante, moins l'accélération de la PMF témoigne de l'existence d'une nouvelle économie.

(3) Quelle est la part de l'accroissement de la PMF, qu'elle soit conjoncturelle ou tendancielle, imputable aux TIC ? Ce lien, s'il existe, entre les TIC et la PMF des secteurs qui en font un usage intensif, pourrait résulter soit de ce que les TIC créent une production qui n'est pas entièrement mesurée (auquel cas, il existe une PMF associée aux TIC que nous n'avons pu déceler), soit être dû à l'effet de débordement des TIC, par exemple l'effet réseau. Il est également possible que le retour sur TIC soit plus élevé que pour d'autres types d'investissements, ce qui laisse prévoir que la contribution des TIC à la production est actuellement sous-estimée dans les données. Mais si c'est le cas (et ce n'est pas acquis), alors ce ne peut être qu'un phénomène provisoire.

IV. L'analyse des TIC dans d'autres pays

Les estimations et analyses de l'importante contribution des TIC à la croissance économique américaine n'ont été possibles que grâce à un système de déflateurs bien établi (mais néanmoins pas entièrement satisfaisant) pour les équipements TIC qui tient compte des progrès technologiques très rapides de ces produits. L'origine du système américain de déflateurs pour les TIC réside dans une collaboration entre le Bureau d'Analyses Economiques et des économistes de chez IBM.. Ensemble, ils ont travaillé sur les indices de prix pour les ordinateurs et leurs périphériques et l'aboutissement de ce travail a été la toute première introduction d'un indice de prix hédonique dans les comptes nationaux d'un pays, s'agissant des prix de l'informatique (Cole, et al., 1986 ; Cartwright, 1986). C'est sans doute l'innovation majeure des années 80 en matière de comptabilité nationale à échelle mondiale. Aux Etats-Unis, cette méthode a été appliquée aux indices de prix pour les semi-conducteurs et pour d'autres équipements TIC, mais pas à toutes les TIC, loin s'en faut. En effet, il faut sans doute améliorer encore les mesures américaines pour les équipements de télécommunications (Jorgenson, 2001), ainsi que les déflateurs applicables aux logiciels (qui ont été incorporés aux chiffres pour les investissements TIC lors de la révision de référence des comptes nationaux américains de 1999). Triplett et Gunter (2001) soulignent que les données relatives aux équipements médicaux de pointe – qui sont aussi un ensemble de produits technologiques qui ont transformé la production dans les branches utilisatrices – sont loin d'être aussi bonnes que celles des TIC. Par conséquent, il reste encore beaucoup à faire pour améliorer le dispositif américain de mesure des technologies de pointe.

La contribution des TIC à la croissance américaine ces dernières années est si importante qu'elle a inspiré les économistes à rechercher son apport à d'autres économies. Cette tâche est largement plus difficile parce les statistiques analytiques de base relatives aux TIC ne sont pas

souvent disponibles, surtout en raison de l'inadéquation des déflateurs pour les TIC. Dans certains pays, les prix des TIC sont mesurés au moyen d'indices hédoniques : dans leur comptabilité nationale, en guise de déflateurs pour les investissements, la France, la Suède, le Canada et le Japon constituent leurs propres indices de prix hédoniques pour l'informatique, alors que l'Australie et le Danemark utilisent les indices américains, corrigés des effets de change. Cependant, il n'existe pas de mesure des investissements TIC compatible pour tous les pays de l'OCDE.

Certaines études récentes (Schreyer, 2000 ; Daveri, 2001 ; Oulton, 2001 ; Colecchia et Schreyer, 2001) utilisent les indices de prix américains en guise de déflateurs pour les équipements TIC pour certains groupes de pays de l'OCDE. La très grande et invraisemblable variabilité internationale dont font état Wyckoff (1995) et Eurostat (1999) a conduit les savants à croire qu'il vaut mieux accepter une extrapolation faite à partir d'indices de prix américains plutôt que les mesures désormais publiées par les instituts statistiques de nombreux pays de l'OCDE. Ils sont confortés dans leur décision par des recherches fragmentaires tendant à montrer qu'il existe des corrélations notables entre les indices de prix hédoniques estimés pour différents pays. D'après une étude préliminaire, les prix des équipements informatiques en Allemagne (Moch, 1999) baissent aussi rapidement qu'aux Etats-Unis, ce qui est cohérent avec un résultat similaire trouvé il y a quelque temps pour la France par Moreau (1996), de même qu'avec un indice des prix informatiques pour le Taiwan (Jang, et coll., 1996). Dans une étude préliminaire sur les mouvements de prix informatiques à échelle internationale, Moch and Triplett (2001) obtiennent des indices de prix pour PC semblables pour la France et l'Allemagne.

Cependant, les indices de prix TIC corrigés des effets de change ne constituent certainement pas un aussi bon instrument que les indices corrigés de l'effet qualité qui mesurent

les prix des TIC dans le pays concernés. D'après Lequiller (2001), le déflateur des TIC, corrigé des effets de change pour la France, a diminué d'environ 19 % par an pendant la période 1995-98 ; pour cette même période, l'indice hédonique français pour les TIC a diminué de 16 %. Si des différences dans la composition peuvent influencer ces comparaisons, il est certain que la mise au point de meilleures mesures de prix pour les TIC et pour les autres biens d'équipements de haute technologie – de même que pour les services qui font appel à ces biens d'équipement – est tout aussi fondamentale pour fonder l'existence d'une nouvelle économie dans ces pays que pour les Etats-Unis. Certaines initiatives dans ce sens ont déjà été prises, sous l'égide d'Eurostat et de l'OCDE.

V. Les enjeux pour les comptes nationaux

Y a-t-il eu émergence d'une nouvelle économie aux Etats-Unis ? La réponse dépend en partie de ce que l'on entend par « nouvelle économie ». Si l'on entend par là simplement le fait que les biens d'équipement TIC ont contribué à la croissance économique américaine dans des proportions non-négligeables, vu selon le modèle traditionnel du renforcement de l'intensité du capital, la quasi-totalité des éléments le confirment. Si l'on entend par nouvelle économie que l'économie américaine a connu une nouvelle poussée de croissance de la PMF non-liée aux TIC, cette interprétation est également confortée par les éléments trouvés.¹⁰ Mais si on entend par nouvelle économie que la croissance de la PMF américaine à partir de 1995 est imputable aux TIC, il y a très peu d'éléments qui le prouvent, en attendant d'autres résultats non encore publiés.

¹⁰ D'autre part, si l'accélération de la PMF dénote de l'existence d'une nouvelle économie, celle-ci n'est peut-être pas aussi nouvelle qu'il n'y paraît. Le taux de croissance de la PMF à partir de 1995 était presque égal à son taux à l'époque de l'ancienne-ancienne économie de 1949 à 1973.

Quel que soit le point de vue que l'on peut avoir sur la nouvelle économie, la polémique qui s'y rapporte a attiré l'attention sur certaines mesures de la comptabilité nationale. Quels sont les enjeux de recherches sur la nouvelle économie pour les comptes nationaux ?

Dans ce chapitre, je dessinerai les grandes lignes d'un programme ambitieux de collecte de données qui nous permettraient d'analyser la nouvelle économie. Au cœur de ce programme se trouvent les comptes nationaux bien que ceux-ci soient souvent à la merci des données source provenant d'autres programmes statistiques. Bien entendu, il faudra établir des priorités car aucun programme visant à améliorer les statistiques ne peut être mis en place d'une seule pièce. De plus, le calendrier de mise en œuvre sera différent d'un pays à l'autre pour des raisons qui leur sont propres, par exemple les programmes statistiques déjà en place, la facilité avec laquelle on peut étendre le contenu de programmes existants à de nouveaux programmes statistiques, les différences entre institutions et entre informations recueillies par la voie des enquêtes statistiques, etc. Il faudra plutôt imposer des exigences de faisabilité sur un programme relativement ambitieux que tenter de deviner ce qui sera faisable afin d'éviter que l'approximatif ne prenne le pas sur l'exhaustif.

Premièrement, c'est pour de bonnes raisons que les TIC sont au centre du débat sur la nouvelle économie. Pour analyser la nouvelle économie, il faut des programmes exhaustifs permettant de mesurer les investissements en TIC dans les comptes nationaux. Les données d'investissement en TIC doivent faire l'objet des précisions habituelles – débours ou dépenses à prix courants et déflateurs pour les convertir en prix constants (quantité ou volume)

Le programme relatif aux TIC est difficile à mettre en œuvre car il demande un degré de détail élevé. La presse et d'autres, à juste titre, se sont beaucoup intéressés aux prix des micro-

ordinateurs, mais rappelons que ces prix ne représentent qu'une petite fraction du programme de mesures.

De nombreux éléments indiquent que les prix des différents équipements TIC n'évoluent pas de concert. (Voir les données historiques dans mon précédent aperçu des études dans le domaine informatique, Triplett, 1989). Ceci a été à nouveau confirmé par les tendances de prix pendant la dernière décennie.

Le poids des télécommunications dans les TIC est aussi important que celui des matériels informatiques, alors que les prix peuvent varier inégalement (Doms and Forman, 2001). Les progrès en matière de miniaturisation pour des technologies autres que l'électronique (les disques durs par exemple) font eux aussi baisser les prix des équipements TIC. Il serait malavisé de s'attendre à ce que ces évolutions aillent toutes dans le même sens que celui des prix des intrants électroniques des équipements TIC.

Il est intéressant à noter que, systématiquement, les équipements TIC dont les prix baissent le plus rapidement sont également ceux dont la part de marché augmente le plus vite. Ceci revient à dire que ce qui est à l'œuvre ce sont les prix relatifs de sorte qu'il y a substitution en faveur d'équipements dont la baisse du prix relatif est la plus forte. Par conséquent, les indices corrigés de l'effet quantité (investissements à prix constants dans les comptes nationaux) n'évoluent pas de la même manière non plus. Les effets d'agrégation dans la catégorie des équipements TIC sont considérables.

Il est possible de vérifier la plausibilité de ces différences des mouvements des prix relatifs. Pour beaucoup de produits électroniques, les variations sont déterminées par les variations de prix de l'intrant semi-conducteurs. Nous savons que différents types de semi-conducteurs connaissent des variations de prix différents (parfois très différents). Nous savons

également que l'assortiment de semi-conducteurs utilisés varie d'un produit TIC à l'autre. Aizcorbe et Flamm (sous presse) ont calculé les répercussions en matière de coûts des différences des prix des semi-conducteurs et des assortiments de semi-conducteurs pour six catégories différentes de branches consommatrices (équipements informatiques, équipements de télécommunications, etc.) et ont constaté des différences considérables.

Ainsi, il est impossible d'analyser les TIC dans la nouvelle économie au moyen d'une simple mesure agrégée des investissements en TIC. Le chiffre agrégé doit être construit à partir de catégories détaillées d'équipements TIC. Il s'agit là d'une tâche bien plus vaste que de mesurer simplement les prix des micro-ordinateurs, ce qui n'est déjà pas une tâche facile.

Deuxièmement, étant donné que la productivité est un élément important dans le débat sur la nouvelle économie, les chiffres pour les investissements TIC doivent être transposés en estimations du stock de capital en TIC. Encore une fois, ce programme statistique exige un niveau de détail approfondi.

Ce détail concernant le stock de capital est nécessaire en partie à cause des mouvements de prix et de quantité différenciés dont il a été question ci-dessus. Le processus d'agrégation peut aboutir à un total trompeur et se déleste de trop d'informations utiles quant aux variations de prix et de quantités. De plus, le propre des équipements en TIC est d'avoir des durées d'amortissement très courtes, en grande partie à cause de leur rapide obsolescence. La vitesse de dégradation des équipements TIC (la capacité des équipements à contribuer à la production, à générer des prestations du capital) est beaucoup plus lente. C'est pour cette raison qu'il est important d'estimer le stock de capital *productif*, au-delà du stock de patrimoine généralement établi pour les besoins de la comptabilité nationale (au sujet de la distinction entre le stock productif et le stock de patrimoine, voir Hulten, 1990, Triplett, 1996b, et Schreyer, 2001). Pour

de nombreux pays, la mise en œuvre de cette partie essentielle du programme des statistiques pour les TIC se situe sans doute dans un avenir lointain.

En effet, l'estimation de la productivité par les instituts statistiques est un phénomène nord-américain et océanien. En Europe, il semblerait que la productivité soit considérée comme étant du ressort de la recherche plutôt que des instituts statistiques. Cette répartition des responsabilités va peut-être perdurer (et cela n'a pas une très grande importance). Néanmoins, la production de mesures statistiques pour les besoins de l'analyse de la productivité, y compris les estimations de stock de capital productif, est tout à fait du domaine des instituts statistiques et sera de plus en plus demandée par leurs clients qui ont besoin d'informations pour établir des comparaisons de productivité.

Troisièmement, pour comprendre la nouvelle économie et l'impact des TIC, il faut améliorer les données relatives au capital fixe. Les données agrégées pour les investissements et le stock de capital pour l'économie dans son ensemble ne suffisent pas. Il nous faut comprendre les effets de la technologie incorporée dans les biens d'équipement ce qui suppose une meilleure information sur les flux de biens d'équipement en direction des branches consommatrices. Bien que ces informations sur les flux de capital ne constituent qu'une partie de tableaux entrées/sorties établis par de nombreux pays, le niveau de détail exigé doit être beaucoup plus poussé que ce qui est généralement utilisé pour ces tableaux, en partie à cause des grandes différences dans les mouvements de prix et de quantités pour les TIC. Ce niveau de détail est également nécessaire parce les impacts que l'on veut analyser au bout du compte ce sont les impacts pour certaines branches, voire plus tard pour la téléphonie mobile ou pour les microprocesseurs, et non pas l'impact global sur l'économie ou une mesure agrégée de biens d'équipement TIC. Il y a toujours un risque, avec les processus d'agrégation, de perdre des

éléments importants en route, et si l'agrégation est certes nécessaire en statistique, il faut veiller à obtenir un niveau de détail le plus élevé possible lorsqu'il s'agit d'étudier les TIC.

Pour récapituler, du côté des biens d'équipement, le message est davantage de détail concernant les investissements, concernant les déflateur, concernant les stocks de capital et plus d'informations concernant les flux de capital. Les moyens qu'un tel programme est susceptible de mobiliser sont considérables.

Enfin, l'amélioration de la mesure du produit du tertiaire doit être prioritaire. Être en mesure d'estimer l'impact des TIC sur les branches, utilisatrices suppose une bonne mesure du produit de ces branches. Une très grande part des biens d'équipement TIC est destinée au secteur des services dont beaucoup se trouvent dans la catégorie « difficile à mesurer », comme la banque et les finances, l'assurance (pour ces deux cas, j'estime depuis longtemps qu'il faudrait revoir les Conventions SCN) et les services aux entreprises. Ces derniers forment une vaste catégorie très hétérogène et à croissance rapide pour laquelle nous avons très peu d'information et de recherches. Voir l'atelier de la Brookings à ce sujet :

<http://www.brook.edu/es/research/projects/productivity/workshops/19990514.htm>.

D'ailleurs, pour pratiquement tous des instituts statistiques, la mesure du produit des activités du tertiaire est une priorité et ce besoin est donc reconnu.

Cela ne nous dispensait pas de le rappeler ici.

Bibliographie

- Aizcorbe, Ana and Kenneth Flamm. "An Input Price Index for Semiconductors Used in Communications Equipment." Presented at the Brookings Workshop on Communications Output and Productivity, February 2001.
- Atrostic, B.K. and Sang Nguyen. "The Effect of Computer Networks on U.S. Manufacturing Productivity." Paper presented at the Association de Comptabilite Nationale, 9th Conference on National Accounting, *The Measurement of the New Economy*, Paris, November, 2001.
- Bosworth, Barry and Jack Triplett. 2000. "Productivity in the Services Sector." Prepared for American Economic Association, January 7-9, Boston, MA.
- Bosworth, Barry P. and Jack E. Triplett. 2001. "What's New About the New Economy? IT, Economic Growth, and Productivity." *International Productivity Monitor*, Number 2, Spring, 2001. Pages 19-30.
- Brynjolfsson, Erik, and Lorin M. Hitt. 2000. "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance." *Journal of Economic Perspectives* 14 (Fall): 23-48.
- Cartwright, David W. 1986. "Improved Deflation of Purchases of Computers." *Survey of Current Business* 66(3): 7-9, March
- Cole, Rosanne, Y.C. Chen, Joan A. Barquin-Stolleman, Ellen Dulberger, Nurhan Helvacian, and James H. Hodge. 1986. "Quality-Adjusted Price Indexes for Computer Processors and Selected Peripheral Equipment." *Survey of Current Business* 66 (January): 41-50.
- Colecchia, Alessandra and Paul Schreyer. 2001. "ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case? A Comparative Study of Nine OECD Countries." Presented at the Federal Reserve Bank of New York Conference: Productivity Growth: A New Era? November 2.
- Council of Economic Advisers. 2000. *The Annual Report of the Council of Economic Advisers*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Crepon, Bruno and Thomas Heckel. "Computerisation in France: An Evaluation Based on Individual Company Data." Paris: INSEE working paper G2000/13, February, 2001.
- Daveri Francisco. 2001. "Is Growth an Information Technology Story in Europe Too?" Prepared for the ZEW Conference, The Economics of Information and Communication Technologies, Mannheim, Germany, June 18-19. Conference web site: http://www.zew.de/de/topthemen/topthemen.php3?action=article_show&id=0000000640
- Dedrick, Jason, Vijay Gurbaxani, and Kenneth Kraemer. 2001. "Information Technology and Productivity Growth at the Firm and Country Level." IBM White Paper, August, 2001.
- Doms, Mark and Christopher Forman. 2001. "Price Indexes for Communications Equipment: Have They Fallen Like Computer Prices?" Paper presented to the Brookings Workshop on Communications Output and Productivity, February, 2001.
- Eurostat. "Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts." March, 2001.
- Eurostat Task Force. 1999. "Volume Measures for Computers and Software." Report of the Eurostat Task Force on Volume Measures for Computers and Software, June.
- Gordon, Robert. 2000. "Does the 'New Economy' Measure up to the Great Inventions of the Past?" NBER Working paper, May 1.

- Greenan, Nathalie and Jacques Mairesse. 2000. "Computers and Productivity in France: Some Evidence." *Economics of Innovation and New Technology* 9(3): 275-315.
- Hubbard, Thomas. 2001. "On-Board Computers and Capacity Utilization in Trucking." Presented at the Brookings Workshop on Transportation Output and Productivity, May 4, 2001.
- Hulten, Charles R. 1990. "The Measurement of Capital.," In Ernst R. Berndt and Jack E. Triplett, eds. Fifty Years of Economic Measurement: The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth, Studies in Income and Wealth 54: 119-152. Chicago: University of Chicago Press for the National Bureau of Economic Research.
- Jang, Show-Ling, Bih-Jane Liu, and Sheng-Zhang Yang. 1996. "Constructing a Quality-Adjusted Price Index for Computers in Taiwan." *Taiwan Economic Review* 24(4): 557-577.
- Jorgenson, Dale W. 2001. "Information Technology and the U.S. Economy." *American Economic Review*, Vol 91, No. 1, March 2001, 1-32.
- Jorgenson, Dale W. and Kevin J. Stiroh. 2000. "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age." *Brookings Papers on Economic Activity* 1:2000, 125-211.
- Lequiller, Francois. "The New Economy and the Measurement of GDP Growth." Paris: INSEE working paper G2001/01, February, 2001.
- McKinsey Global Institute. 2001. "United States Productivity Growth 1995-2000." October.
- Litan, Robert and Alice Rivlin. 2001. *Beyond the Dot.Coms: The Economic Promise of the Internet*. Washington, DC: The Brookings Institution and the Internet Policy Institute, 2001.
- McGuckin, Robert and Kevin Stiroh. 2001. "Do Computers Make Output Harder to Measure?" *Journal of Technology Transfer* 26: 295-321.
- Moch, Dietmar. 1999. "Price Indices for Information and Communication Technology Industries: An Application to the German PC Market." Working Paper for the Center for European Economic Research (ZEW), Mannheim, Germany, August.
- Moch, Dietmar and Jack Triplett. 2001. "International Comparison of Hedonic Price Indexes for Computers: A Preliminary Examination." Presented at the NBER/CRIW Summer Institute Meeting, Cambridge, MA, July 30-31.
- Moreau, Antoine. 1996. Methodology of the price index for microcomputers and printers in France. In *OECD Proceedings: Industry Productivity, International Comparison and Measurement Issues*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Oliner, Stephen D. and Daniel E. Sichel. 2000. "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?" *Journal of Economic Perspectives* 14(Fall): 3-22.
- Oulton, Nicholas. 2001. "ICT and Productivity Growth in the United Kingdom." Bank of England Working Paper No. 140.
- Schreyer, Paul. 2000. "The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G7 Countries." STI Working Papers 2000/2, OECD.
- Schreyer, Paul. 2001. "OECD Manual on Productivity Measurement: A Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth." OECD, March 2001.

Stiroh, Kevin. 2001a. "Information Technology and U.S. Productivity Revival: What does the Industry Data Say?" Federal Reserve Bank of New York, July 30.

Stiroh, Kevin. 2001b. "Are ICT Spillovers Driving the New Economy?" Federal Reserve Bank of New York, September 10. Forthcoming in *Review of Income and Wealth*.

The Economist. "Productivity Growth (cont'd)." September 8, 2001, p. 82.

Triplett, Jack E. 1989. Price and technological change in a capital good: A survey of research on computers. In *Technology and Capital Formation*, Dale W. Jorgenson and Ralph Landau, eds. Cambridge, MA: MIT Press.

Triplett, Jack E. 1996. "High Tech Industry Productivity and Hedonic Price Indexes." In Industry Productivity: International Comparison and Measurement Issues. OECD Proceedings, Organization for Economic Cooperation and Development, Paris

Triplett, Jack E. 1996. "Depreciation in Production Analysis and in Income and Wealth Accounts: Resolution of an Old Debate." *Economic Inquiry*, Volume 34, January: 93-115.

Triplett, Jack E. 1999. "The Solow Productivity Paradox: What Do Computers Do to Productivity?" *Canadian Journal of Economics* 32(2):309-34, April.

Triplett, Jack E. and David Gunter. 2001. "Medical Equipment." Presented at the Brookings Workshop on Economic Measurement: The Adequacy of Data for Analyzing and Forecasting the High-Tech Sector, October, 12, 2001.

Wyckoff, Andrew W. 1995. "The Impact of Computer Prices on International Comparisons of Labour Productivity." *Economics of Innovation and New Technology* 3: 277-293.

Tableau 1

Contributions à la Croissance de la Production, Etats-Unis, Secteur marchand non-agricole

Category	Taux de variation annuels		Accélération
	1973-95	1996-99	
Croissance de la production	2,99	4,82	1,83
Prestations du capital	1,27	1,85	0,58
dont : TIC	0,51	1,10	0,59
autres équipements	0,76	0,75	-0,01
Prestations du travail	1,35	1,81	0,46
dont : heures	1,08	1,50	0,42
Qualité du travail	0,27	0,31	0,04
PMF	0,36	1,16	0,80

Source : Oliner and Sichel (2000), Tableau 1

Tableau 2

Autres Estimations de l'Accélération de la Croissance de la Productivité, après 1995

Catégorie	Taux de variation annuels			
	Jorgenson et Stiroh	Oliner et Sichel	Conseil des Conseillers Economiques	Gordon
Productivité du travail	0,9	1,2	1,5	1,4
Conjoncture	n,a,	n.a.	n.a.	0,7
Tendance	0,9	1,2	1,5	0,7
Contribution du:				
Capital par travailleur	0,3	0,3	0,5	0,3
équipements TIC	0,3	0,5	n.a.	n,a,
autres équipements	0,0	-0,2	n.a.	n,a,
Qualité du travail	0,0	0,0	0,1	0,1
Productivité multifacteurs	0,7	0,8	0,9	0,3
Production de TIC	0,3	0,3	0,2	0,3
Autres secteurs	0,4	0,5	0,7	0,0

L'accélération à partir de 1995 est mesurée relativement à la base 1973-95. Les estimations de Jorgenson-Stiroh s'arrêtent fin 1998.

Sources: voir texte.

Chart 1 Nonfarm Labor Productivity

