



LES ÉVOLUTIONS DE LA MESURE DE «LA NOUVELLE ÉCONOMIE » : BILAN ET ENJEUX

Philippe BARBET¹

Nathalie COUTINET²

RÉSUMÉ

Cet article montre que les résultats des études menées sur la relation entre utilisation des TIC et performances économiques sont influencés par les instruments de mesure et les méthodologies utilisées. Dans une première partie, nous présentons les principaux résultats des études et nous soulèverons quelques problèmes méthodologiques. Dans une seconde partie, nous étudions plus précisément les problèmes liés à la définition du secteur des TIC et les tentatives de construction d'un secteur consacré à «l'économie de l'information». Enfin, et dans une troisième partie, nous montrons que les résultats des études empiriques sont sensibles aux choix méthodologiques retenus par les statisticiens.

ABSTRACT

This article shows that the results of the studies on the relation between the use of Information an Communication Technologies (ITC) and economic performances are influenced by measuring instruments used. In the first part, we present the main results of these studies and we raise some methodological problems. In the second part, we focus on the question of the definition of the ICT sector and the emergence of the “information sector”. In a third part , we show that the results of empirical studies are sensitive to methodological choices made by statisticians

Mots-clés

Nouvelle Economie, Economie de l'information Technologies de l'Information et de la Communication, performances économiques, Croissance, Productivité, Statistiques

New economy, Information economy, Information and Communication Technology, Economic performances, Growth, Productivity, Statistics

¹ CEPN-CNRS (UMR 7115), Université de Paris 13, et Département EGSH, ENST. barbet@seg.univ-paris13.fr

² GEAPE Université d'Angers et CEPN-CNRS (UMR 7115), Université de Paris 13, nathalie.coutinet@univ-angers.fr

Les principales qualités demandées aux indicateurs économiques sont a priori contradictoires : ils doivent, d'une part, être fiables et stables pour saisir les évolutions importantes et, d'autre part, être constamment améliorés et affinés pour intégrer les changements rapides des économies. Cette contradiction s'est exprimée de manière particulièrement claire dans les dernières années avec les débats suscités par l'analyse des conséquences de la diffusion des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans l'économie. En particulier, l'analyse des répercussions de l'intensification de l'utilisation de ces technologies sur la croissance de la production et de la productivité aux États-Unis et dans les autres pays développés a mobilisé les économistes et les statisticiens. Les principaux débats ont tourné d'une part autour du « paradoxe de la productivité » de Solow³ (David 1990, Gordon 2000, Lequiller 2000 Jorgenson & Stiroh 2000, Oliner & Sichel, 2000) et d'autre part autour de la question de la relation entre les performances macroéconomiques enregistrées aux États-Unis dans la seconde moitié des années 90 et l'utilisation des TIC (la nouvelle économie) (US DoC 2000, Cohen & Debonneuil 2000, Artus 2000, Brousseau & Curien 2001). Ces études font apparaître un écart important au profit des États-Unis par rapport au reste du monde dans l'intégration des TIC au processus productif et dans leur contribution à l'augmentation de la croissance et de la productivité. Il reste à déterminer si cet écart correspond bien à une avance de ce pays dans l'intégration des TIC ou s'il est la conséquence d'une meilleure appréhension de l'impact de ces technologies. Pour cela, il faut donc tenir compte des problèmes de mesures de la nouvelle économie et en particulier du fait que les outils statistiques utilisés aux États-Unis sont plus précis et plus évolutifs que ceux utilisés dans les autres pays développés.

Cet article montre que les résultats des études menées sur la relation entre utilisation des TIC et performances économiques sont influencés par les instruments de mesure et les méthodologies utilisées. Dans une première partie, nous présenterons les principaux résultats des études menées pour apprécier l'impact des technologies sur la croissance et la productivité, nous soulèverons—quelques problèmes méthodologiques posés par ces études. Dans une seconde partie, nous étudierons plus précisément les problèmes liés à la définition du secteur des TIC ainsi que les tentatives de construction d'un secteur consacré à « l'économie de l'information ». Enfin, et dans une troisième partie, nous montrerons que les résultats des études empiriques sont sensibles aux choix méthodologiques retenus par les

³ Le paradoxe de la productivité se réfère à une déclaration de Robert Solow en 1987 "nous pouvons voir des ordinateurs partout sauf dans les statistiques de productivité".

statisticiens.

1. LA CONTRIBUTION DES TIC À LA CROISSANCE ET AUX GAINS DE PRODUCTIVITÉ

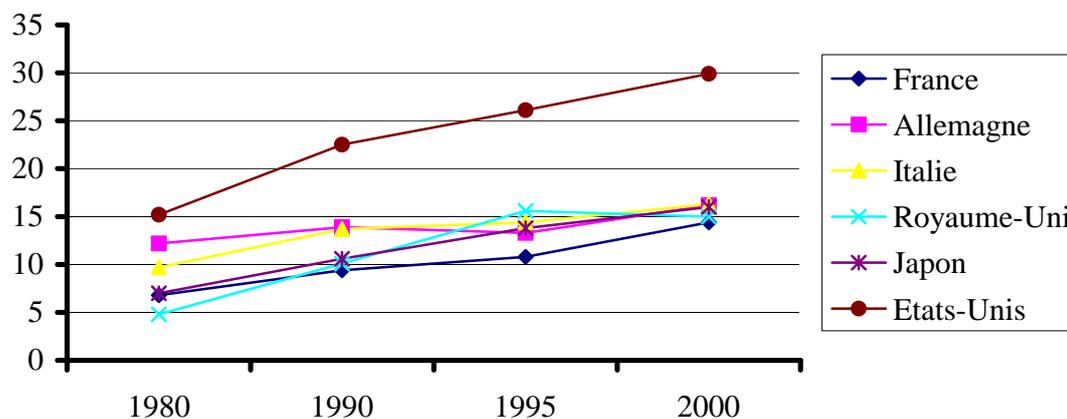
Les relations entre utilisation des TIC et performances économiques ont fait l'objet de nombreuses études réalisées par des instituts de recherches nationaux ou internationaux comme l'OCDE. Ces études portent essentiellement sur deux types de relations et nous en présentons les principales conclusions. Le premier type d'études examine les relations entre investissements réalisés en TIC et croissance du PIB et le second type est centré sur les relations entre croissance des investissements en TIC et accélération de la productivité. Cette partie présente les principaux résultats de ces études et souligne la sensibilité de certains de ces résultats aux méthodologies utilisées.

1.1 Investissements en TIC et croissance

Dans la plupart des travaux publiés récemment, l'accélération de la croissance de la production et de la productivité aux États-Unis puis dans d'autres pays développés à la fin des années 90 est en grande partie expliquée par la diffusion croissante des TIC. Ces études ont soit été réalisées aux États-Unis (Whelan 2000, Oliner et Sichel 2000, Jorgenson et Stiroh 2000), soit résultent de comparaisons internationales pour les pays de l'OCDE (Schreyer 2000, Colecchia et Schreyer 2001), soit enfin concernent les pays européens (Daveri 2000, Baudchon et Brossard 2001, Baudchon 2002, Cette et alii, 2002).

Les investissements réalisés dans l'intégration des technologies numériques au sein des appareils productifs ont été faits à des rythmes différents selon les pays. Ainsi, la figure 1 montre que la croissance des investissements réalisés dans les TIC, entre 1980 et 2000, a été beaucoup forte aux États-Unis que dans les autres pays développés. Aux États-Unis cette part a doublé sur la période pour atteindre environ 30% en 2000 contre 15% dans les autres pays développés.

Figure 1
Part en % des investissements dans les TIC par rapport à
l'investissement total
(hors investissements en logements des ménages)

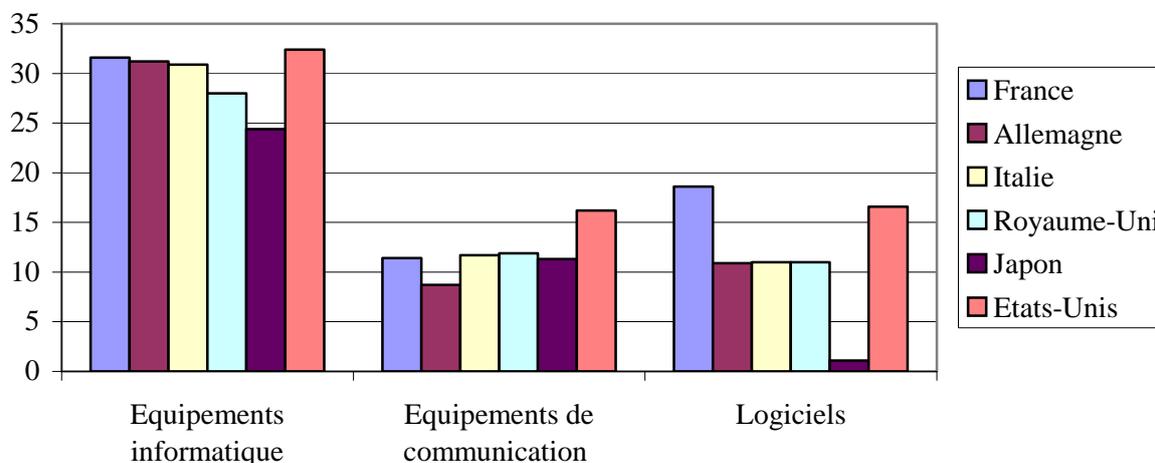


Source : d'après Colecchia A. et Schreyer P. (2001)

Ce graphique montre également que l'écart dans les rythmes de croissance des investissements dans les TIC s'est notablement creusé au cours de la période 1980-1995 et qu'à partir de cette date, les taux de croissance de certains pays européens sont équivalents à ceux des États-Unis. La figure 2 confirme cette tendance en décomposant, sur la période 1995-2000, les taux de croissance entre les principaux types d'investissement en TIC. Les taux de croissance dans les investissements en équipements informatiques sont notablement plus importants que pour les équipements de télécommunication et les logiciels⁴. Cependant, ces résultats doivent tenir compte de l'accélération de la croissance aux États-Unis (de 2,3% par an en moyenne entre 1990 et 1995 à 4,7% par an en moyenne entre 1996 et 1999). Ce contexte de forte croissance relativise les résultats concernant les investissements car la croissance induit une hausse des investissements dans l'ensemble des secteurs de l'économie.

⁴ Les principaux écarts se situent dans les logiciels. Nous verrons plus loin que ces différences peuvent en partie s'expliquer par des méthodes différentes de comptabilisation.

Figure 2
Croissance annuelle des investissements en volume dans les TIC entre 1995 et 2000 (indices des prix harmonisés)



Source : d'après Colecchia et Schreyer (2001)

De nombreuses analyses menées aux États-Unis à la fin de la dernière décennie cherchent à mesurer la contribution des investissements en matériels TIC à la croissance. Ces analyses confirment l'existence d'une telle contribution et montrent son accélération dans la deuxième moitié des années quatre-vingt-dix (figure 3).

Figure 3 : La contribution du matériel informatique à la croissance annuelle de la production ou à la croissance du PNB aux États-Unis (en % de point de croissance)

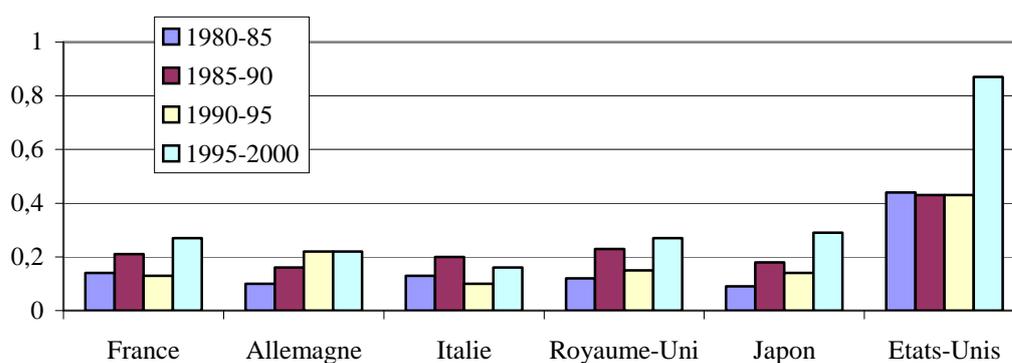
	Années	Contribution annuelle	Années	Contribution annuelle
Jorgenson et Stiroh (2000)	1991-95	0.19%	1996-99	0.49%
			1996-98	0.46%
Macroeconomic advisers (1999)	1994-95	0.20-0.30%	1996-99	0.50-0.70%
			1996-98	0.50-0.60%
Oliner et Sichel (2000)	1991-95	0.25%	1996-99	0.63%
			1996-98	0.59%
Whelan (2000)	1990-95	0.33%	1996-98	0.82%

Source : Landerfeld et Fraumeni (2001)

Les comparaisons internationales mettent en évidence le caractère exceptionnel de la situation américaine (figure 4). Elles montrent que l'impact des TIC sur la croissance est plus élevé aux États-Unis que dans les autres pays sur la période 1980-95 et que l'écart se creuse fortement

dans les années 1995-2000⁵.

Figure 4
Contribution (en % de point de croissance annuel moyen) des TIC à la croissance du PIB (indices des prix harmonisés)



Source : d'après Colecchia et Schreyer P (2001)

Les investissements réalisés dans les TIC ont incontestablement été, notamment dans les années 1995-2000, plus important aux États-Unis que dans les autres pays développés. Cependant, la croissance économique plus forte conduit à supposer qu'il pourrait aussi exister un lien de causalité entre investissement dans les TIC et accélération de la croissance. Ainsi, afin de conforter l'existence de la nouvelle économie, il est nécessaire de préciser cette relation causale en examinant les liens entre investissements en TIC et augmentation de la productivité.

1.2 Accélération des investissements TIC et gains de productivité

L'existence d'une relation forte entre utilisation des TIC et gains (et accélération des gains) de productivité est centrale dans l'hypothèse de l'existence d'une « nouvelle économie ». Pour que cette hypothèse soit confirmée, il est important de montrer que ces gains de productivité ne concernent pas seulement les secteurs de production des TIC mais aussi, et surtout, les secteurs utilisateurs de ces technologies. La plupart des études analysent la contribution des

⁵ Toutefois, et comme le note Baudchon (2002), l'exception américaine doit être relativisée, dans le cas de certains pays européens, comme l'Irlande, la Finlande et les Pays-Bas, pour lesquels la contribution des TIC à la croissance, mais aussi à d'autres indicateurs comme les échanges extérieurs, est particulièrement significative.

TIC à la productivité en mobilisant la notion de Productivité Globale des Facteurs (PGF)⁶. Les études économétriques présentées dans la figure 5, en montrant que l'augmentation de la PGF constatée aux États-Unis pendant la seconde moitié des années 90 est, pour une part importante, imputable à l'utilisation des TIC confirment l'hypothèse de l'existence de la nouvelle économie. Ainsi, l'augmentation rapide du capital TIC a dynamisé la productivité du travail et a pu compenser la réduction de l'apport provenant des autres capitaux. Par ailleurs, les résultats présentés montrent que la productivité des autres secteurs s'est aussi accrue. Il faut toutefois relativiser ces résultats qui ne tiennent pas compte de l'accélération de la croissance qui influence la productivité⁷. La figure 6 montre, en distinguant les entreprises en deux catégories en fonction de leur utilisation massive ou non de TIC, que les entreprises utilisant massivement des TIC sont celles pour lesquelles la croissance de la productivité a été la plus forte.

Figure 5 :L'évolution de la PGF aux États-Unis et la contribution des TIC

	Jorgenson et Stiroh (2000)	Oliner et Sichel (2000)	Council of economic Advisers (2000)
Définition du secteur TIC	Matériels informatique et de communication, logiciels	Ordinateurs et semi conducteurs	ordinateurs
Taux de croissance annuel moyen de la PGF et période	0.99 1995-1998	1.25 1996-1999	0.93 1995-1999
Contribution du secteur TIC	0.44	0.47	0.39
Contribution des autres secteurs	0.55	0.78	0.65

Source :d'après Baudchon et Brossard (2001)

Figure 6 : Croissance de la productivité du travail aux Etats-Unis (PIB par équivalent temps complet et en moyenne annuelle de la variation en %)

	1989-1995	1995-2000	Différence
Groupe des industries « grandes consommatrices » de TIC	2,43	4,15	1,72
Groupe des industries « faibles consommatrices » de TIC	-0,10	1,05	1,15

Source : Baily (2003)

L'examen de la figure 5 indique aussi que les résultats des études présentent de nombreuses différences, différences qui résultent des choix méthodologiques retenus par les auteurs

⁶ La PGF (Productivité Générale des Facteurs) prend en compte l'efficacité dans l'utilisation des facteurs de production et non pas uniquement l'augmentation de l'intensité capitalistique. Une bonne mesure de cette PGF est essentielle dans le débat sur la nouvelle économie car c'est l'accélération de la PGF qui permet une croissance durable de la productivité (Jacquet 2001).

⁷ Les travaux de Gordon (1999, 2000) relativisent la relation entre investissement en TIC et gains de productivité en montrant que les gains de productivité sont essentiellement concentrés dans le secteur de production des TIC et ne se diffusent pas dans l'ensemble du système productif. Ainsi, compte tenu du poids relativement plus important de l'industrie des TIC aux États-Unis, les gains de productivité y sont naturellement plus élevés que dans les autres pays. (voir Daveri (2000) et Baudchon et Brossard (2001)).

(Baily, 2003). Par ailleurs, Baily souligne que le fait que l'augmentation des investissements en TIC et de la productivité ait eu lieu de façon simultanée ne suffit pas à établir entre eux un lien de causalité. Il est possible de trouver une explication alternative selon laquelle les gains de productivité et la croissance ont suscité les investissements en TIC.

Enfin, beaucoup d'auteurs précisent qu'il est difficile de savoir si cette hausse de la PGF est due directement aux TIC (les TIC accélèrent la réalisation de nombreuses tâches) ou plus indirectement, aux réorganisations des tâches engendrées par la diffusion des TIC. Ces contributions « organisationnelles » des TIC à l'augmentation de la productivité sont beaucoup plus difficiles à mettre en évidence. Ainsi Greenan et Mairesse (2000) montrent que la diffusion des TIC n'entraînent d'effets favorables que si elles s'accompagnent d'une augmentation de la qualification de la main d'œuvre. D'autres travaux (Cette et alii 2002) montrent que la mise en œuvre des TIC s'accompagne souvent de réorganisations importantes dans les entreprises et que ce sont surtout ces réorganisations qui permettent des gains de productivité.

Cette et alii (2002) examinent la relation entre investissements en TIC, croissance du PIB et de la productivité en démontrant que l'analyse de cette relation suppose de prendre en compte deux types d'effets relativement spécifiques aux TIC. D'une part, les effets de substitution associés à l'accumulation de capital en TIC⁸ et liés à l'amélioration continue et rapide des performances des matériels TIC. Les indices de prix des matériels prennent en compte ces améliorations en utilisant des indices de prix ajustés à la qualité. Et, d'autre part, les gains de PGF liés notamment aux progrès réalisés dans les secteurs producteurs de TIC et traduisant les améliorations de performances.

Les auteurs montrent que le partage du rôle attribué aux deux types d'effets dépend des méthodes comptables retenues pour réaliser le partage volume-prix dans les séries d'investissements en valeur. Les auteurs envisagent deux cas polaires :

- L'approche au coût des facteurs dans laquelle le volume d'un produit d'investissement suit l'évolution des facteurs nécessaires à sa production quelle que soit l'évolution de ses performances productives. C'est alors la productivité du capital qui augmente.

⁸ Ces effets résultent de la diffusion des TIC par substitution du capital TIC principalement aux autres formes de capital dans les secteurs utilisateurs de TIC (voir Cette, Mairesse et Kocoglu, 2002)

- L'approche aux services producteurs dans laquelle le volume du produit d'investissement évolue selon les modifications de ses performances quelle que soit l'évolution des quantités de facteurs nécessaires à sa production. Dans ce cas les gains de productivité seront nuls et les gains en performance se traduiront par une baisse de prix.

Les méthodes comptables retenues par les instituts statistiques nationaux pour opérer le partage volume-prix des dépenses d'investissements relèvent de ces deux logiques et diffèrent selon les pays. En France et aux États-Unis elles se rapprochent de la logique « aux services producteurs » pour les matériels informatiques et uniquement aux États-Unis pour certains logiciels.

Ainsi, en dépit des problèmes méthodologiques évoqués, il apparaît désormais probable que la forte croissance enregistrée aux États-Unis à la fin de la dernière décennie a été notablement impulsée par la diffusion massive des TIC dans ce pays. Toutefois, comme nous le verrons dans les points suivant, des avancées méthodologiques réalisées aux États-Unis concernant la mesure des TIC et de leurs effets sur l'économie peuvent expliquer une partie des performances constatées et aussi sans doute une partie du décalage entre les États-Unis et les pays occidentaux.

2. ÉVOLUTIONS DES NOMENCLATURES ET CONSTRUCTION D'UN « SECTEUR INFORMATION »

Nous venons de montrer que l'impact des TIC sur la croissance et la productivité étaient difficiles à mesurer. Une modification des appareils statistiques des États et en particulier des nomenclatures internationales d'activités est, dans ce contexte, un préalable indispensable à une amélioration des capacités de mesure de la nouvelle économie. Cette partie a pour objectif, d'une part, de rendre compte des modifications de nomenclatures adoptées à l'ONU pour la Classification Internationale Types des Industries (CITI) -en anglais ISIC-⁹, à l'OCDE ainsi que par les différents instituts statistiques nationaux afin de mieux mesurer les activités économiques issues des TIC et, d'autre part, de réaliser une étude critique des

⁹ La CITI est la nomenclature d'activités qui sert de modèle aux nomenclatures nationales. Ainsi, la NACE (nomenclature européenne des activités économiques) et la NAF (nomenclature française) sont construites en fonction de la CITI.

réflexions et débats portant sur la construction d'un nouveau secteur, le secteur de l'information, rassemblant les activités numériques.

2.1. La mesure des infrastructures et de la production de l'économie de l'information

L'émergence d'un secteur des TIC dans les nomenclatures statistiques est relativement récente bien que les industries produisant les matériels et logiciels TIC se soient développées à partir des années 70. Les TIC ont donné naissance à de nouvelles activités et à de nouveaux produits dont les caractéristiques imposent non seulement de définir de nouvelles nomenclatures mais aussi de reconsidérer l'ensemble des nomenclatures existantes car l'intégration des TIC a souvent contribué à de profondes mutations des industries traditionnelles. Par ailleurs, ces industries connaissant de fortes évolutions technologiques, les nomenclatures doivent combiner des exigences apparemment contradictoires de stabilité et de flexibilité. Enfin, l'ouverture croissante des économies nécessite de disposer d'outils permettant les comparaisons internationales.

Afin de rendre compte des évolutions des outils statistiques retenues nous étudierons d'abord les décisions liées à la définition du secteur des TIC et ensuite nous présenterons les modifications des nomenclatures adoptées.

2.1.1. Premières définitions du secteur et des activités TIC

L'OCDE, dès la fin des années soixante-dix, a réuni un groupe de travail sur les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (le comité *ICCP -Information, Computer and Communication Policy-*) chargé de réfléchir aux questions posées par ces technologies. Le comité ICCP a ensuite suscité l'émergence, en 1997, d'un groupe d'expert, le *Working Party on Indicators for the Information Society* (WPIIS). L'objet de ce groupe était de construire des indicateurs statistiques sur la société de l'information permettant notamment de faciliter les comparaisons internationales, ceci en coordination avec Eurostat et la Commission Statistique de l'ONU qui réunit les Directeurs Généraux des offices statistiques nationaux (notamment le groupe de Voorburg). L'OCDE a présenté en 1997 une première approche de la définition du secteur des TIC construite à partir des nomenclatures statistiques existantes (CITI rev/3 et NACE rev/1/).

Le secteur des TIC issu des travaux menés à l'OCDE était basé sur deux activités : la fabrication de matériel équipements TIC (et certains biens électroniques) et les services TIC (logiciels et services de télécommunication)¹⁰. En juillet 1998 l'OCDE adopte une définition du secteur des TIC comme comprenant les industries qui « facilitent la transmission, le stockage, le traitement de l'information par des moyens électroniques ».

Les principes qui sous-tendent la définition du secteur des TIC sont les suivants :

Pour les industries manufacturières : les produits doivent être destinés à remplir la fonction de traitement de l'information et de la communication incluant la transmission et la visualisation, ils doivent utiliser le processus électronique pour détecter, mesurer et/ou enregistrer un phénomène physique ou pour contrôler un processus physique (OCDE 2000 a p7).

Pour les services : les services doivent être considérés comme capables d'assurer la fonction de traitement de l'information et de la communication par un moyen électronique (OCDE 2000 a p7).

Les TIC sont définies comme les activités qui contribuent à l'affichage, au traitement, au stockage et à la transmission de l'information par des moyens électroniques. La mesure du secteur des TIC de l'OCDE inclut donc les activités classiques de l'informatique, l'électronique, les automatismes industriels ainsi que des activités de service directement liées aux activités « matérielles » (comme la location).

Au niveau européen, la Commission Européenne a lancé, en 1998, un ensemble d'actions de mobilisation des gouvernements et de l'appareil statistique. Ensuite, sous la Présidence portugaise, dans le cadre du plan d'action e-Europe (Com 2001), un groupe de travail sur l'économie numérique a été mis en place. Son objectif était de proposer la construction d'un « tableau de bord » pour suivre les avancées réalisées au sein de l'Union au niveau des équipements et des usages. A partir de 2000 la coordination statistique des États membres s'est principalement faite au travers de l'OCDE et l'ONU (groupe de Voorburg).

En France la définition du secteur TIC la plus souvent utilisée apparaît sous la forme d'une liste d'activités s'appuyant sur la nomenclature européenne. Elle recouvre trois filières : l'informatique avec la fabrication des ordinateurs et des logiciels, les télécommunications qui

¹⁰Cette approche est maintenant considérée par le comité ICCP de l'OCDE comme une première étape vers la construction d'indicateurs universels pour la société de l'information incluant les relations commerciales électroniques.

comprennent les réseaux et donc Internet et enfin l'électronique (Lequiller, 2000).

Aux États-Unis (US DoC, 2000), les activités liées à l'économie numérique apparaissent comme « industries des technologies de l'information » dans la nomenclature SIC de 1987 publiée par l'Office of Management and Budget (OMB). Les activités couvertes par cette industrie sont : les industries « matérielles » comprenant les offreurs (grossistes et détaillants) d'ordinateurs et d'équipements informatiques ainsi que d'instruments électroniques de mesure ; les logiciels et les industries de services incluant les industries qui fournissent des logiciels « prêts à l'usage » et des services associés aux ordinateurs ; les industries d'équipement de communication et de service recensant les offreurs qui fournissent des infrastructures matérielles et immatérielles permettant la connexion entre ordinateurs et serveurs, infrastructures qui sont à la base du développement de l'Internet et du commerce électronique.

A la fin des années 90 les principaux pays occidentaux ont entrepris d'adapter leur appareil statistique afin de mieux rendre compte de l'impact des TIC sur l'économie. La première étape de ce travail a consisté à définir de façon précise le secteur des TIC. La seconde étape est, à partir de cette définition du secteur des TIC, de modifier les nomenclatures existantes pour mesurer l'activité de ce secteur.

2.1.2. Les évolutions de nomenclatures

Parallèlement aux travaux de l'OCDE, la Commission Statistique de l'ONU a, lors de la dernière révision de la CITI en 1990, introduit deux innovations importantes concernant des industries du secteur des TIC. La première concerne la création de la « division 72 » qui, sous le titre « ordinateurs et activités liées », regroupe les services informatiques et la seconde la séparation des services des postes et des télécommunications anciennement inclus dans « services de communication ». Les activités des télécommunications sont aujourd'hui regroupées dans « transports, stockage et télécommunication » et ne sont donc pas distinguées des activités de transport.

La Commission Statistique de l'ONU prépare actuellement, en collaboration avec le groupe de travail de l'OCDE et Eurostat, une révision complète des classifications de la CITI pour 2007. En raison des problèmes de mesure posés par l'émergence de l'économie numérique,

un projet de révision intermédiaire a été, à la demande de certains pays membres, adopté en 2002.

Les principales modifications concernant les activités issues des TIC sont :

La division du poste « commerce de gros de matériels de bureau et de matériel informatique » de façon à distinguer le « commerce de gros d'ordinateurs, d'équipements informatiques périphériques et logiciels ».

La suppression du poste « réalisation de logiciels » et la création de deux nouveaux postes ; « éditions de logiciels » et « autres activités de réalisation de logiciels ».

Ces modifications ont été répercutées dans les nomenclatures nationales d'activités et notamment dans la NAF. Concernant cette dernière deux évolutions liées l'une à l'autre ont été apportées. La première concerne le secteur des Télécommunications qui a été découpé en « télécommunication » et « transmission d'émissions de radio ou de télévision » mais qui ne comprend pas la distribution de bouquets de chaînes de radio et de télévision sans activité de transmission. La seconde concerne les activités de radio et télévision, poste au sein duquel une classe a été créée, « activités de chaînes thématiques et distribution de bouquets TV-radio » (les activités de transmission d'émission de radio et télévision associée à la distribution de bouquets de chaînes étant exclues).

Les modifications de plus grande ampleur prévues pour 2007 devraient notamment porter sur les « services de télécommunication » du secteur TIC de l'OCDE. Il pourrait être remplacé par « réseaux de communication électronique ». De la même manière, certaines rubriques pourront être créées ou redéfinies. La rubrique des logiciels (NACE 72.2) pourraient distinguer les éditeurs de logiciels des différents services de logiciels, celle des fournisseurs de services Internet, des portails de recherche, des services de traitement de données (NACE 72.3 et 72.4) pourrait être recomposée pour mieux identifier les services offerts sur Internet, les retransmissions terrestres incluses dans les télécommunications (NACE 64.2) devraient plutôt être regroupées avec les activités de radios et de télévision dans un nouveau secteur audiovisuel. Il faudrait créer les rubriques « commerce de gros de produits TIC » et « commerce de détail de produits TIC » qui n'existent pas actuellement.

Ces avancées méthodologiques n'ont toutefois pas permis de résoudre toutes les difficultés concernant la mesure du secteur TIC et ses répercussions dans l'économie. C'est pourquoi, pour améliorer la mesure de ces répercussions, les travaux s'orientent aujourd'hui vers la

construction d'un nouveau secteur de l'économie, le secteur « de l'information ».

2.2. La création d'un « secteur information »

En dépit des nouvelles définitions des activités TIC, deux difficultés majeures concernant la mesure de ce secteur subsistent.

- La première concerne la définition précise des industries TIC. En effet, les frontières de ce secteur sont floues dans la mesure où beaucoup de produits et de services TIC sont incorporés dans des industries traditionnelles.
- - La seconde difficulté est liée à la relation entre les aspects « matériel » et « immatériel » de l'économie numérique et donc à la nécessité d'établir une mesure de « l'économie de l'information ». Cette mesure de l'économie de l'information fait partie des enjeux de la refonte, en particulier dans les pays de l'ALENA (États-Unis, Mexique et Canada), des nomenclatures d'activités et de produits.

Ainsi, la création d'un secteur information regroupant l'ensemble des activités issues des TIC permettrait de mieux mesurer l'activité et la contribution à la croissance de l'économie numérique.

2.2.1. Le secteur de l'information américain.

En 1997, les États-Unis et les pays de l'ALENA ont entrepris de créer un nouveau secteur, le secteur information, afin d'adapter leur appareil statistique, qui n'avait pas été modifié depuis les années trente, aux évolutions technologiques. Ainsi, le North American Industry Classification System (NAICS) proposé par le Bureau of the Census qui a remplacé en 2002 le système SIC actuel comprend un nouveau secteur, « le secteur de l'information », centré non pas sur les industries qui fournissent des matériels TIC mais plutôt sur les industries qui fournissent de l'information basée sur les TIC. Le secteur de l'information (secteur n° 51, divisé en 34 industries 20 nouvelles et 14 issues d'une révision et d'une réorganisation de la classification SIC), comprend « les établissements principalement engagés dans la production et la distribution d'information ou de produits culturels, dans la fourniture des moyens de transmettre ou de distribuer ces produits comme des données ou communications et dans le traitement de données »

Les innovations les plus importantes proposées dans la NAICS concernant l'économie

numérique sont les suivantes (NAICS 1998 a, b)

- La publication de logiciels est incluse dans le sous secteur des activités de publication.
- Un sous secteur de publication et radiodiffusion sur Internet (516) est créé.
- Le sous secteur des télécommunications révisé (517) intègre les industries engagées dans le fonctionnement, la maintenance et/ou la fourniture d'accès pour la transmission de la voix, des données, du son et de film vidéo entre des points terminaux du réseau.
- Un nouveau sous-secteur (518) comptabilise les fournisseurs de services sur Internet, les portails de recherche web et les services de traitement de données.

Les pays de l'ALENA ont ainsi été les premiers à modifier leur système statistique de façon à mesurer plus correctement les activités issues de l'économie numérique. Le secteur information a permis de reconnaître l'intangibilité et le caractère unique du bien information et des produits culturels. Cependant ce secteur information est l'objet de critiques qui reposent principalement sur l'ambiguïté du terme information utilisé dans la définition de ce secteur. Celui-ci signifiant à la fois un signal électronique binaire et un contenu informationnel intelligible à l'homme, tend à amalgamer les « tuyaux » et le contenu qui passe par ces « tuyaux » (Aufran et Nivlet, 2001). Le secteur 51 américain regroupe, en effet, trois types d'établissement :

- Ceux qui contribuent à la production, la manipulation et la distribution d'information et de produits culturels
- Ceux qui procurent les moyens de transmettre ou de distribuer ces produits aussi bien que des données ou des communications
- Ceux qui traitent des données ou des transactions.

Pour Aufran et Nivlet (2001) ce regroupement crée un ensemble hétérogène qui rassemble les industries culturelles (éditeurs de livres et de presse, de logiciels, industries du cinéma, de la radio etc..), les télécommunications et les activités sur Internet. Ces auteurs proposent alors de construire un secteur en tenant compte de la distinction entre « les services TIC » regroupant les outils de traitement électronique et « les activités de contenu » recensant les activités de traitement de l'information au sens large (voir ci-dessous). Ces critiques permettent d'expliquer les réserves de certains pays (notamment la France et le Canada) quant à l'adoption de cette nomenclature par les autres pays.

Par ailleurs, le changement de l'environnement réglementaire aux États-Unis a eu un impact

important sur le changement de nomenclature. En effet, les choix faits, par les américains, lors de la réalisation du secteur information sont liés aux objectifs de la Federal Communication Commission (FCC) et au vote du « Telecommunication Act » en 1996. La loi de 1996 étend le marché des télécommunications au-delà des seuls fournisseurs habituels de communications locales et de communications de longue distance en incluant les opérateurs de télévision sur le câble et les concessionnaires de réseaux de services publics. Parallèlement, en 1997, un accord à l'OMC ouvre les frontières internationales du marché des télécommunications. Dans ce contexte, la constitution d'un secteur information permet à la Federal Communication Commission de disposer de statistiques et l'intégration des activités culturelles aux activités numériques remet en cause le principe « d'exception culturelle » défendu par certains pays européens.

2.2.2. Le secteur Information et Communication japonais

En 2002 le Japon a adopté la onzième révision de son appareil statistique (Standard Industrial Classification for Japan, JSIC). Cette révision a eu pour objectif d'intégrer le développement des activités numériques et la diversification du secteur des services. Les sections concernant les activités de services ont été réorganisées et quatre nouvelles sections ont été créées. Les industries « Information et Communication » correspondent maintenant à une catégorie spécifique découpée en cinq divisions :

« 37 Communications » comprend les télécommunications et autres services de transmission de signaux excepté les services d'accès à Internet et autres services basés sur Internet.

« 38 Radiodiffusion » comprend toutes les activités de radio et télévision quel que soit le réseau de communication électronique utilisé pour leur transmission.

« 39 Services d'information » comprend les services informatiques incluant le conseil, les logiciels et le traitement de données.

« 40 Services basés sur Internet » comprend les services Internet tels que les fournisseurs d'accès, les fournisseurs de services d'application, les hébergeurs et les opérateurs de portails de recherche sur le web.

« 41 Production et distribution d'information, d'image vidéo et de son » qui comprend la production et la distribution de programmes de télévision, de radio et de film, les activités d'enregistrement de la vidéo et du son, les journaux et autres activités d'édition.

La définition du secteur de l'information adoptée au Japon distingue les activités TIC des

activités de contenu. En effet trois divisions regroupent les activités de services TIC (37, 39,40) et deux les activités de contenu (38, 41).

Les secteurs de l'information adoptés au Japon et dans les pays de l'ALENA n'ont pas été construits à partir des mêmes critères de classification. Les pays de l'ALENA ont retenu comme critère la combinaison de facteur de production alors que le secteur japonais est construit à partir de la fonctionnalité des produits et activités (Aufran et Nivlet, 2002). Ces différents critères ont conduit à l'élaboration de secteurs peu compatibles et rendant les comparaisons internationales difficiles.

2.2.3. Les réflexions internationales autour de la construction d'un secteur de l'information

Les réflexions liées à la construction d'un nouveau « secteur information » se poursuivent aussi à l'OCDE et à Eurostat. Le groupe WPIIS de l'OCDE, dans le cadre des travaux sur la création du secteur « économie de l'information », cherche à identifier les contours de l'économie de l'information à partir de l'offre de produits TIC et de produits de contenu. Le groupe travaille principalement à une définition d'un secteur de contenu. Dans le cadre de ce projet, des statisticiens français et canadiens ont proposé, en avril 2001, de découper l'économie de l'information en trois sous-secteurs : le sous-secteur de fabrication des équipements TIC ou « industries TIC », celui des « services TIC » et celui du « contenu » (Gault, Nivlet, April et Aufran, 2001).

Les deux premiers sous-secteurs constitueraient le « secteur TIC » regroupant les activités économiques qui contribuent à l'affichage, au traitement, au stockage et à la transmission de l'information par des moyens électroniques.

Le « secteur du contenu » correspondrait à l'ensemble des secteurs d'activités orientés vers la réalisation de produits de contenu, c'est-à-dire au groupe d'entreprises dont l'activité principale a pour finalité de réaliser des produits de contenu. Le « secteur du contenu » serait scindé en deux sous-groupes d'activités économiques distincts :

- Le secteur du contenu non électronique comprenant les activités d'édition sur papier (livre, presse écrite) et le secteur du cinéma traditionnel.
- Le secteur du contenu électronique les secteurs d'activité dont la finalité est d'éditer un contenu diffusé sur un support électronique tels que radio, télévision, édition de

disques musicaux ou de cassettes vidéo, édition d'ouvrages, de didacticiels, de films et jeux vidéo sur CD-ROM, DVD-ROM ou en ligne, services de consultation de bases de données en ligne¹¹.

En définitive, le « secteur de l'information » (TIC + contenu) regrouperait les entreprises du « secteur TIC » et celle du « secteur du contenu », c'est-à-dire qu'il correspondrait à l'ensemble des entreprises de « l'économie de l'information ».

Ces propositions, si elles étaient adoptées au niveau international pour servir de guide à la construction du secteur de l'information de l'ONU, permettraient d'aboutir à une nomenclature qui distinguerait les activités créées grâce aux technologies de l'information (par exemple la consultation en ligne de bases de données) de celles qui ont utilisé ces technologies pour développer des activités déjà existantes (par exemple la presse ou l'édition). Par ailleurs, l'adoption, au niveau international, de ces propositions obligerait les pays de l'ALENA et le Japon à reconsidérer la définition de leur secteur de l'information. En effet, ces secteurs, en reprenant la terminologie de Aufran et Nivlet (2002), sont égaux aux « services TIC + contenu » mais ne contiennent pas la fabrication des équipements TIC (ou industries TIC). Enfin, leur adoption impliquerait de renoncer à la séparation traditionnelle des activités entre industries manufacturières et industries de services puisque le secteur de l'information ainsi définit regroupe l'ensemble des industries TIC.

En Europe, depuis début 2000, Eurostat a, dans le cadre de l'initiative SINE (*Statistical Indicators for the New Economy*), constitué un groupe de travail dont l'objectif est de « définir, mesurer et exploiter de nouveaux indicateurs socio-économiques pour la société de l'information » Eurostat 2000). Eurostat prépare, aussi, en collaboration avec le groupe WPIIS de l'OCDE, une révision complète des classifications de la NACE pour 2007 ainsi que la construction d'un secteur de l'information.

Les pays occidentaux ont tous admis la nécessité de procéder à une révision complète des nomenclatures d'activités et produits et de créer un grand secteur de l'information afin de pouvoir mesurer les répercussions des TIC sur l'activité économique. Cependant, la

¹¹ Le « produit de contenu électronique » n'est pas un produit TIC mais un contenu diffusé au moyen d'un produit TIC. Le secteur du contenu électronique regroupe l'ensemble des secteurs d'activité économique dont l'activité principale a pour finalité de publier des contenus sur un support électronique de diffusion.

conception initiée par les États-Unis et adoptée par le pays de l'ALENA fait l'objet de nombreuses critiques et son adoption par les autres pays est loin d'être acquise. Les critères de classification retenus par les statisticiens japonais ont abouti à la création d'un secteur de l'information différent de celui des États-Unis et plus proche des propositions des statisticiens français et canadiens.

L'ONU, l'OCDE et Eurostat travaillent ensemble à établir une nouvelle classification des activités et à définir un nouveau « secteur de l'information » qui pourrait servir de modèle et dont l'objectif est de corriger les imperfections des secteurs de la NAICS et du JSIC. Deux possibilités s'offrent aujourd'hui aux statisticiens. Retenir au niveau international un secteur de l'information proche ou identique au secteur 51 américain ou construire un nouveau secteur corrigeant les imperfections américaines et adoptant la distinction entre services TIC et activités de contenu. La seconde possibilité permettrait aux comptables nationaux des pays européens de disposer de statistiques adaptées au nouveau modèle de régulation des télécommunications adopté par l'Union Européenne en 2002. L'originalité de ce nouveau modèle est de s'appliquer à l'ensemble des télécommunications électroniques (il étend ainsi la notion de télécommunications en incluant les télécommunications électroniques). En revanche, les services fournissant du contenu transmis en utilisant un réseau de communication électronique sont exclus. De la même manière, beaucoup de services en ligne ne sont pas reconnus comme des services de communication électronique car ils ne consistent pas en la transmission de signaux par un réseau de communication électronique. Enfin, cette nouvelle législation insiste sur la nécessité de séparer la régulation de la transmission de la régulation du contenu. Il apparaît alors qu'un cadre comptable adapté à cette législation en faciliterait l'application.

L'évolution des nomenclatures d'activité est indispensable pour prendre en compte les modifications des appareils productifs. Dans le domaine des TIC, ce travail d'adaptation est d'autant plus nécessaire que le rythme du progrès technique est particulièrement important et que ces technologies modifient profondément les manières de produire et de consommer. Nous avons montré que les évolutions des nomenclatures se font de manière dispersée avec des approches différentes selon les pays et qu'un travail d'harmonisation est essentiel, notamment pour permettre de réaliser des comparaisons internationales. Cet effort d'harmonisation n'est toutefois pas suffisant et, nous le montrerons dans le point suivant, il doit s'accompagner d'une réflexion sur certaines méthodologies utilisées.

3. QUELQUES CONSÉQUENCES DES CHANGEMENTS MÉTHODOLOGIQUES

L'étude des évolutions statistiques que nous avons réalisée, dans la première section met en évidence la fragilité des résultats des études économétriques présentées. Dans la seconde section nous avons mis en évidence les difficultés, tant au niveau national qu'international, de modifier les nomenclatures comptables afin de mieux mesurer le secteur des TIC et sa production. Les discussions à l'ONU autour de la construction d'un secteur information illustrent ces difficultés. Par exemple, l'intégration des activités de « contenu » modifiera automatiquement la production du secteur. Nous allons tenter de démontrer, dans cette partie, que les résultats empiriques sont également dépendant des choix méthodologiques réalisés par les statisticiens. Deux exemples seront développés. D'abord nous montrerons l'importance dans les évaluations des gains de productivité engendrés par les TIC de la comptabilisation de certaines dépenses des firmes (comme les logiciels ou certains périphériques) en investissements ou en consommations intermédiaires. Ensuite nous examinerons le problème de la mesure de la baisse rapide des prix des produits TIC. Cette baisse de prix est importante et elle affecte la comparabilité des données dans la mesure où tous les pays utilisent différemment les outils statistiques (indices hédoniques et indices chaînes).

3-1. Le traitement des TIC dans les comptes nationaux : investissement ou consommation intermédiaire ?

Une des difficultés de la mesure et de la comparaison internationale de la contribution des TIC à la croissance trouve sa source au sein même de la définition du concept de PIB dans la comptabilité nationale. Le calcul du PIB exclut les dépenses en consommation intermédiaire mais comprend les dépenses en investissement des entreprises. L'affectation des dépenses des entreprises entre consommation intermédiaire et investissement a des conséquences sur les performances économiques comparées des économies (Lequiller 2000). L'auteur montre que le partage en investissement et consommation intermédiaire est différent aux États-Unis, en France et dans d'autres pays européens. La part des consommations intermédiaires est plus importante en Europe qu'aux États-Unis ce qui a un effet sur l'évaluation du PIB et de sa

croissance (effet favorable aux États-Unis)¹².

Les dépenses en matériels informatique et de communication des entreprises ont toujours été traitées comme des dépenses d'investissement dans les comptes nationaux. En revanche, les dépenses en logiciels, qui deviennent importantes ne sont considérées comme des investissements que depuis une période récente. La réintroduction des dépenses de logiciels dans le calcul du PIB peut avoir des effets non négligeables sur le calcul de la croissance. Ainsi, aux États-Unis, la révision des comptes nationaux réalisée en 1999 qui introduit les achats de logiciels comme investissement conduit à une augmentation du PIB aux États-Unis de 1,5% (Triplett 2001) et de 0,2 point de croissance sur la période 1972-1995 (Baudchon et Brossard 2001). Ces différences méthodologiques expliquent en partie les écarts dans les investissements en logiciels constatés entre les États-Unis et les autres pays développés (figure 2).

Toutefois, ces évolutions des méthodes de comptabilisation sont encore insuffisantes puisque, même aux États-Unis, les dépenses en TIC ne sont considérées comme des investissements que lorsque les produits correspondants peuvent être physiquement isolés. Les matériels ou composants informatiques et logiciels intégrés dans d'autres équipements sont comptabilisés comme consommations intermédiaires des entreprises produisant ces équipements. Ils sont cependant enregistrés comme investissements en biens d'équipements des entreprises qui achètent ces biens. Ce biais explique pourquoi les investissements informatiques apparaissent essentiellement dans les secteurs des services où ils se composent très souvent d'ordinateurs individuels (Cette et alii 2000). Ces mêmes auteurs, dans un article plus récent, évaluent les contributions des TIC à la croissance en retenant un partage consommation intermédiaire - investissement pour les produits TIC identique à celui des États-Unis. Ce partage conduit à doubler la contribution des TIC à la croissance sur la période 1980-2000. Ils montrent également que les résultats obtenus par Oulton (2001) au Royaume Uni (la contribution des TIC à la croissance de la productivité du travail est moitié plus forte qu'en France) sont liés au redressement effectués par l'auteur quant au partage consommation intermédiaire - investissement des dépenses en TIC des entreprises. Pour Cette et alii (2002), la contribution dans les deux pays est en réalité la même.

¹² A cela s'ajoute le fait que contrairement aux États-Unis, il n'existe pas en Europe de données sur la FBCF de chaque entreprise en produit TIC.

3-2. Les difficultés méthodologiques de la prise en compte des changements dans la qualité et le prix

Les TIC sont caractérisées par des dynamiques technologiques et économiques très spécifiques. Les évolutions technologiques sont très rapides : ainsi ; la « loi de Moore » repose sur l'observation selon laquelle les performances des composants électroniques doublent tous les 18 mois, rythme qui pourrait se poursuivre jusqu'à atteindre les limites physiques à la miniaturisation des composants. Au niveau économique, ceci se traduit, en longue période, par une forte diminution des prix réels des matériels due essentiellement à l'amélioration des performances.

Les conséquences du mouvement de baisse des prix et d'augmentation de la qualité des matériels informatiques peuvent être estimées par l'utilisation d'indices de prix ajustés à la qualité (en général des indices de prix hédoniques). L'introduction, en 1985, des indices de prix hédoniques dans la comptabilité nationale américaine a permis de prendre en compte les changements technologiques rapides des produits tels que les ordinateurs, les équipements périphériques et les logiciels. Les dépenses nominales réalisées dans ces produits sont déflatées en utilisant les indices hédoniques de façon à intégrer les améliorations de qualité dues aux évolutions technologiques de ces produits.

Depuis 1985 aux États-Unis, le travail sur les indices prix-qualité a été étendu aux autres produits TIC (semi-conducteurs, équipements téléphoniques). Grâce aux travaux du Bureau of Economic Analysis (BEA) pour l'amélioration des indices de prix pour quelques catégories de logiciels, des changements ont été introduit, à partir d'octobre 2000, dans les comptes nationaux. Ainsi, par exemple, le BEA utilise, pour les services de communication incluant les services Internet, un indice développé initialement par Haussman (1999) pour les services de téléphonie mobile. Toutefois, ces avancées ne permettent pas de prendre totalement en compte les améliorations en qualité, vitesse, convivialité et la réduction du coût par minute associées à beaucoup de services de communication.

Afin de mettre en évidence la sensibilité des évaluations des contributions à la croissance des TIC, Cette et alii (2002) réalisent leurs évaluations en distinguant trois « variantes ». Une variante d'évolution des prix des matériels informatiques (y compris les logiciels et les matériels de communication) forte. La contribution à la croissance des TIC sur la période

1980-2000 est alors doublée par rapport à une variante centrale (elle passe de 0,25% en rythme annuel à 0,50%). Dans la seconde variante, l'évolution des prix des matériels est supposée faible, la contribution à la croissance des TIC est alors plus faible que précédemment (elle passe de 0,25% dans l'hypothèse centrale à 0,17%).

Les comparaisons internationales montrent que la diffusion des indices prix-qualité reste très inégale dans les statistiques des principaux pays industrialisés. Certains pays construisent leurs propres indices (comme la France pour les micro-ordinateurs) et d'autres utilisent les indices américains (comme le Danemark et la Suède). La figure 7 présente une synthèse de l'utilisation des indices de prix hédoniques et des indices chaîne dans les pays de l'OCDE.

Figure 7 : Évolution des méthodologies utilisées dans les comptes nationaux dans les principaux pays de l'OCDE

Pays	Prix hédoniques	Indices chaîne	Année de base
États-Unis	Oui	Oui	1996
Canada	Oui	Oui	1992
Japon	Oui	Non	1995
Belgique	Non	Non	1995
Danemark	Oui (2)	Non	1990
France	Oui (1)	Oui	1995
Allemagne	Non	Non	1995
Irlande	Non	Non	1995
Italie	Non	Non	1995
Pays Bas	Non	Oui	1995
Norvège	Non	Oui	1996
Espagne	Non	Non	1995
Suède	Oui (2)	Non	1995

Source : Gust et Marquez (2000)

(1) Utilisé uniquement pour les ordinateurs individuels

(2) Utilisation des indices américains

Il existe une hétérogénéité relativement importante dans la manière dont les appareils statistiques évoluent pour tenir compte des particularités des TIC dans la mesure de leurs impacts sur la croissance et la productivité. L'Amérique du Nord et particulièrement les États-Unis bénéficient d'une avance incontestable dans l'adaptation de leurs méthodologies. La situation européenne est beaucoup plus contrastée et un effort communautaire apparaît souhaitable.

Conclusion

L'impact des TIC sur les performances économiques des économies développées dans la seconde moitié des années quatre-vingt dix a été différent selon les pays. Nous avons montré dans un premier temps que l'effort réalisé aux États-Unis, notamment en terme d'investissements, avait été notablement supérieur à celui des autres pays. La forte croissance et l'accélération de la productivité enregistrés par ce même pays s'expliquent en grande partie par ces investissements massifs dans les TIC. Toutefois, il apparaît des différences dans les méthodologies utilisées qui peuvent expliquer une partie des écarts existant entre les États-Unis et les autres pays développés. Nous avons montré dans une seconde partie que les différences internationales dans l'évolution des nomenclatures comptables utilisées pour rendre en compte de l'importance du secteur de production des TIC renforcent la fragilité des résultats des études économiques et surtout des comparaisons internationales. Cette harmonisation est loin d'être réalisée dans la mesure où les évolutions en cours ne convergent pas, notamment pour la prise en compte des activités de « contenu ». Enfin, et dans une troisième partie, nous avons montré que les principales caractéristiques des TIC sont relativement mal prises en compte et, que là encore, un effort d'harmonisation était fortement souhaitable.

Bibliographie

- ARTUS P. (2001) *La nouvelle économie*, La découverte, collection Repères
- AUFRAN M. NIVLET J. M. (2001) *Révision des nomenclatures d'activités économiques ; TIC et société de l'information*, Contribution de la Direction du Développement des Médias; juin.
- AUFRAN M. NIVLET J. M. (2002) *Towards an information society aggregate in ISIC 2007*, Voorburg group on services statistics, 17th meeting , Nantes, september.
- BAILY M. N. (2003) La « nouvelle économie » a-t-elle existé ?, *Problèmes Économiques*, n° 2.797, février.
- BAUDCHON H. & BROSSARD O. (2001) *Définitions et mesures des technologies de l'information et de la communication : enjeux et paradoxes*. Communication au 9^o colloque de comptabilité nationale, La mesure de la nouvelle économie, Paris 21-22 novembre 2001
- BAUDCHON H. (2002) Le contre-choc de la « nouvelle économie » : une étude de cas sur cinq pays de l'OCDE, *Revue de l'OFCE*, n°83, octobre, pp. 243-289.
- BROUSSEAU E. & CURIEN N. (2001) Économie d'Internet, économie du numérique, *Revue Économique*, numéro spécial Économie de l'Internet, vol 52, octobre
- CETTE G, MAIRESSE J et KOCOGLU Y (2000) La mesure de l'investissement en technologies de l'information et de la communication : quelques considérations méthodologiques. *Économie et statistique* N° 339-340, pp. 73-91.
- CETTE G, MAIRESSE J et KOCOGLU Y (2002) Croissance économique et diffusion des TIC : le cas de la France sur longue période (1980-2000), *Revue Française d'Économie*,

n°3/volXVI, pp. 155-187.

COHEN D. & DEBONNEUIL M. (2000) Nouvelle Économie, rapport au Conseil d'Analyse Economique.

COLECCHIA A. & SCHREYER P. (2001) *ICT investment and economic growth in the 1990s : is the United States a unique case ? a comparative study of nine OECD countries*, OCDE, DSTI/DOC (2001)7.

COUNCIL OF ECONOMIC ADVISERS (2000) *Report for the President 2000*

DAVERI.F (2000) *Is growth an information technologies story in Europe too*, working paper, University of Parma and IGIER.

DAVID P. (1990) The dynamo and the computer: a historical perspective on the modern productivity paradox, *American Economic Review, papers and proceedings*, vol 80, N° 2, pp 355-361.

GRAULT F. NIVLET J.M. APRIL D. AUFRANT M (2001) *Le secteur du contenu : contours et caractères*, mimeo.

GREENAN et MAIRESSE (2000) *Computer and productivity in France : some evidences. Economic innovations and new technology*. Harwood Academic publisher

GORDON R.J. (1999) Has the new economy rendered the productivity slowdown obsolete? mimeo.

GORDON R.J. (2000) Does the "new economy" measure up to the great inventions of the past?, *Journal of Economic Perspectives* – vol 14, number 4-fall, pp 49-74.

GUST C. & MARQUEZ J. (2000) *Productivity developments abroad*, Hall.

HAUSMAN J. (1999) Cellular telephone, new products and the CPI, *Journal of business & economic statistics*, April.

JACQUET P. (2001) Nouvelle économie, du virtuel au réel, *Rapport Ramses 2001*, Dunod.

JORGENSEN D.W & STIROH K.J (2000) *Raising the speed limit: US economic growth in the information age*, Brooking paper on economic activity.

LANDEFELD J.S. & FRAUMENI B.M.(2001) Measuring the new economy *Survey of current business*, March, pp. 23-38.

LEQUILLER F. (2000) La nouvelle économie et la mesure de la croissance, *Économie et statistique* N° 339-340, pp. 45-71.

NAICS (1998 a) Economic classification policy committee, *Calibrating a new economy*, numéro 02, June.

NAICS (1998 b), Economic classification policy committee, *New data for a new economy*, numéro 04, October.

OECD (2000-a) *Measuring the ICT sector*.

OLINER S.D. & SICHEL D.E. (2000) *The resurgence of growth in the late 90s, is information technology the story ?* mimeo, Federal Reserve Board.

OUTLON N. (2001) *ICT and productivity growth in the United Kingdom*, mimeo, Bank of England.

SCHREYER (2000) *The contribution of ICTs to output growth: a study of the G7 countries*, STI working paper, 2000/2, OECD.

TRIPLETT J.E. *Les Etats-Unis ont ils connus une nouvelle économie* , Communication au 9° colloque de comptabilité nationale, La mesure de la nouvelle économie, Paris 21-22 novembre 2001

US DEPARTMENT OF COMMERCE (2000) *Digital Economy 2000*, Government Printing Office, Washington DC.

WHELAN K. (2000) Computers; obsolescence and productivity, *Federal reserve board, finance and economy discussion series paper 2000-6*, February.