

## **Les technologies d'information et de communication et le paradoxe de la productivite**

**Asist. drd. Diana Sophia CODAT**  
Thésar à l'Universite Montesquieu, Bordeaux IV

L'évolution spectaculaire des technologies de l'information et de la communication ouvre des perspectives de croissance et de compétitivité très importantes pour l'ensemble de l'économie; elles ont une forte incidence sur la croissance et la structure de la production, sur les métiers et l'emploi ainsi que sur la façon dont les gens gèrent leur temps. En plus, l'introduction de TIC aura toujours d'importants effets sociaux et organisationnels. Plus les changements seront grands, plus il sera nécessaire de gérer l'interface entre les caractéristiques de cette technologie et les caractéristiques de la vie organisationnelle. En ce qui concerne l'effet de TIC sur l'économie il y a plusieurs opinions.

Certains disent que les TIC causent un taux de chômage élevé, une croissance faible de l'emploi et l'inégalité croissance des salaires. D'autres prétendent que l'introduction des TIC conduit à des processus de production plus efficaces, réduit les coûts en économisant sur le travail, le capital, le matériel et l'énergie, ou bien il mène directement au développement de nouveaux produits entraînant une nouvelle demande. Pour d'autres, les NTIC diminuent les frontières entre le marché local et le marché international du travail, permettent le télétravail à moindre coût, accroissent indirectement le processus de globalisation et les nouveaux modèles de compétition internationale. Mais, est-ce vraiment si simple que ça ?

L'appréciation de l'impact des TIC sur les économies est partagée entre deux perceptions contradictoires, la certitude et le doute. La certitude est que les TIC7 jouent un rôle majeur dans la dynamique économique actuelle en transformant radicalement son cadre technologique. D'une part,

leur conception, leur développement et leur production ont donné naissance à de nouveaux secteurs en très forte croissance et à de nouveaux acteurs économiques qui deviennent les leaders du monde industriel. D'autre part, la généralisation de leur utilisation affecte les conditions de production et les modes de consommation dans l'ensemble de l'économie. Le développement de ces technologies apparaît ainsi comme une des clés de la compétitivité et le soutien à ce développement comme une "ardente obligation" pour toute politique économique.

Le doute naît de l'ambivalence des effets des TIC. On s'interroge ainsi sur chacune des dimensions de leur impact : la productivité et la compétitivité, l'emploi et la structure des qualifications, les rémunérations et l'organisation du travail, la structure et le fonctionnement des organisations, les relations inter-entreprises et la transformation des marchés, la localisation des activités et de la population. Il n'existe dans aucun de ces domaines de certitudes sur les effets des TIC : apportent-elles des gains de productivité et si oui, à quelles conditions ? Sont-elles un facteur favorable à l'emploi ? Améliorent-elles les qualifications et les rémunérations ? Quelles perspectives offre le développement du télétravail et quelles formes prendra-t-il ? Impliquent-elles systématiquement des transformations organisationnelles ? Le commerce électronique restera-t-il marginal ou doit-on s'attendre à une modification d'ensemble du fonctionnement des marchés ?

Loin de donner toutes les réponses à ces questions, dans cet article on essaie de montrer quelques effets de TIC sur la productivité de l'entreprise.

L'effet de la nouvelle technologie de l'information et de la communications sur la productivité est focalisé sur le « *paradoxe de la productivité* ». En 1996 Robert Solow (prix Nobel d'Economie) affirmait "l'ordinateur est présent partout sauf dans les statistiques de productivité". Ce propos a été repris sous le nom de "paradoxe de Solow".

Solow était à la recherche de l'évidence des gains de productivité grâce à l'introduction de l'ordinateur, tels qu'attestés par les statistiques économiques nationales. Il a arrivé à la conclusion qu'une augmentation des dépenses dans les technologies de l'information se traduisait par une baisse de productivité mais il a fini par abandonner ses recherches, parce que les données disponibles n'étaient pas assez convaincantes pour prouver l'influence de l'ordinateur sur la productivité.

Plusieurs auteurs ont d'abord cherché des explications à cette situation paradoxale. Et ils ont soutenu l'hypothèse d'un effet d'optique. A cette hypothèse ils ont donné deux arguments :

*Premier:* l'investissement ou la dépense en technologies de l'information et des communications restait jusqu'à une date récente trop faible pour pouvoir mesurer les effets. Il faudrait entre l'apparition d'un nouveau système technique et la mesure de son influence sur les performances économiques un temps relativement long. Néanmoins, cet argument perd de son poids avec le temps et la croissance forte de la pénétration des technologies de l'information et des communications dans l'investissement productif.

*Deuxième:* les mesures de productivité ne sont pas adaptées. De nombreux auteurs questionnent en effet la mesure de la productivité. Ils soutiennent que l'absence constatée de gains de productivité tient plus à des problèmes de mesure qu'à une réelle absence d'impact des technologies de l'information et des communications sur la productivité. La critique la plus immédiate porte sur les indices de productivité. Alors que la mesure de la productivité doit porter sur des volumes, notamment d'outputs, il n'est souvent possible, dans le domaine des services, que de mesurer les valeurs produites. Les inputs constituent un ensemble hétérogène et comprennent les dépenses de matériels informatiques, mais aussi celles de logiciels, et les achats de services informatiques. Il y a alors différents problèmes : première – la baisse effectivement constatée du prix des machines est estimée à qualité constaté or la qualité a tendance à varier donc on trouve de difficultés pour les comparaisons. Deuxième, une partie de la valeur des inputs provient d'éléments de nature immatérielle que les comptabilités nationales prennent difficilement en compte. Troisième, l'usage des TIC implique des dépenses afin de disposer des inputs complémentaires comme les logiciels, la maintenance ou la formation qui contribuent à gonfler la valeur des dépenses liées à ce poste pour l'année considérée mais les bénéfices se feront éventuellement sentir seulement plus tard et pour une certaine durée : les coûts sont estimés à court terme, les avantages se manifestent à long terme.

En effet, la productivité cherche à mesurer le ratio qui existe entre outputs et inputs, si possible en volume. Or, les unités qui permettent de mesurer les outputs traduisent le plus souvent la valeur de production et rarement l'utilité du produit (bien ou service) pour l'utilisateur.

Or, constatent ces analystes, les technologies de l'information et des communications permettent souvent d'améliorer la qualité, le confort, l'agrément d'une prestation pour l'utilisateur, toutes choses qui sont difficilement mesurables et rarement intégrées dans les indicateurs d'outputs.

Landauer (1995), professeur de psychologie, déduit que si l'utilisateur n'est pas rapidement remis au centre des préoccupations des offreurs de

solutions, alors, il n'y a aucune raison de penser que la situation puisse s'améliorer en termes de productivité. Landauer insiste sur la nécessité de recentrer les technologies de l'information et des communications sur leur utilité, sur les usages et les usagers, en développant les concepts (UCD: user-centred design, user-centred development, user-centred deployment). L'auteur montre que les nouvelles technologies de l'information et des communications sont parfois moins productives que les anciens procédés qu'elles remplacent et ils n'apportent effectivement pas de gains de productivité.

Ces considérations sur la "dissipation" individuelle de productivité que peuvent entraîner les technologies de l'information et des communications doivent être contrebalancées par le bénéfice collectif qu'elles peuvent induire. En effet, les TIC ont permis dans la dernière décennie la constitution d'énormes systèmes informationnels construits autour de bases de données. Les organisations ont dès lors à leur disposition des sommes d'informations, sur les processus de production comme sur les marchés, dont elles ne disposaient pas auparavant et qui doivent permettre, sous certaines conditions, d'améliorer l'efficacité à la fois des fonctions de production et des fonctions commerciales.

A partir des années 90 de nombreux travaux ont commencé montrer l'existence de liens positifs entre la productivité et les dépenses de TIC ce qui constituerait la fin du paradoxe.

C'est le cas du Brynjolfsson et Lorin Hitt, qui essaient trouver quelle est la relation TIC et la productivité et ils démontrent que l'introduction des TIC a permis un accroissement de la productivité, des avantages substantiels pour les consommateurs, sans toutefois se traduire par une plus-value des actions des entreprises qui utilisent davantage ces TIC. Mais de ces analyses, les auteurs concluent qu'il y aurait lieu de laisser tomber le paradoxe Solow.

Dans une autre étude, Erik Brynjolfsson confirme la difficulté d'établir avec certitude une relation entre l'implantation des TIC et les gains de productivité. Il pense qu'il y a des difficultés à des problèmes d'outils de mesure du phénomène, de mauvaise gestion et de délais entre l'implantation des TI et la manifestation des résultats. Le temps requis pour former le personnel et lui permettre d'acquérir la maîtrise des nouveaux outils pourrait expliquer, en partie, les retards à constater des gains de productivité dans l'entreprise qui procède à une telle implantation.

Ainsi en est-il des changements de mentalité nécessaires suite à l'introduction des NTIC; il faut du temps avant que les employés modifient leurs comportements et surtout leurs attitudes. L'introduction du télécopieur

et du courrier électronique dans les entreprises fournit un exemple intéressant à cet égard; il s'écoule presque toujours une période relativement longue avant que les employés cessent de faire suivre une version papier de leurs envois électroniques. Donc, pendant cette période, non seulement il n'y a pas d'économie de papier, mais en plus, il faut ajouter les coûts de la messagerie électronique.

De l'autre côté, un élève de Solow - Paul Strassmann a voulu à son tour vérifier le bien-fondé du paradoxe de l'ordinateur. Dans *Computerworld* il fait part de ses conclusions, à partir des données analysées de 1988 à 1994 des 138 plus grosses entreprises américaines. Il observe que les budgets consacrés aux technologies d'information ont augmenté plus que tous les autres indicateurs (revenus, profits, nombre d'employés) et dépassent les profits pour 56% des entreprises sous observation. Il estime qu'en 1994, la dépense moyenne par employé pour les TI dans ces entreprises est de 4,970 \$ et constitue la dépense indirecte la deuxième en importance après le poste budgétaire de la santé et des fonds de pension. Il conclut qu'à la lumière de ces données, il est encore trop tôt pour oublier le "paradoxe de l'ordinateur".

Après vingt ans de recherches, il conclut qu'il n'y a pas de corrélation entre les investissements dans les TI et les gains de productivité. Pour lui, ces investissements ajoutent une grande valeur aux entreprises qui sont bien gérées, mais qu'un équipement semblable peut causer beaucoup de dommage si l'entreprise n'est pas bien gérée. Strassmann insiste sur le fait que la force d'une entreprise est constituée par des personnes bien organisées, bien motivées, qui comprennent ce qu'elles doivent faire de l'information qui apparaît à l'écran. Le sort d'une entreprise est scellé, selon lui, par la façon dont la direction gère l'entreprise, coordonne les fournisseurs et influence les clients. Il conclut : «Jusqu'à ce que les robots gèrent les entreprises de façon complètement automatisée, la transposition en diagrammes de la relation entre l'informatisation et la rentabilité va présenter un caractère aléatoire».

Lie au paradoxe Solow, Alain Rallet (Université de Paris-Dauphine, IRIS-TS) s'est interrogé sur la raison de ce procès fait aux technologies de l'information et de la communication dans la mesure où en plusieurs ans, le progrès pris par les investissements en informatique a suivi une courbe fortement ascendante et plus aucune entreprise n'imaginerait de remettre en cause l'intérêt de s'équiper en matériels et logiciels informatiques. Le gain réalisé au niveau de la circulation des informations de l'automatisation et de la rationalisation des circuits d'information n'est plus à démontrer, mais ce besoin récurrent de poser la question : Des bénéfices réalisés tant au niveau macro que micro économique est-il justifié ?

Après Alain Rallet, il y a deux chemins à adopter : soit on adopte une approche technique et on vise des techniques d'automatisation utilisées dans l'industrie, des matériels informatiques au sens du capital stocké, ce qui exclut les logiciels, bases de données, maintenance et formation, soit on adopte une approche fonctionnelle selon leur localisation dans l'entreprise, par rapport à leur degré d'intégration selon qu'elles concernent un secteur limité de l'entreprise ou l'entreprise entière.

Pour déterminer le degré de performance des TIC, l'auteur pose le problème du degré d'agrégation auquel on évalue leur performance : comment imputer aux TIC les gains réalisés dans une entreprise et pourra-t-on mesurer la réussite d'une campagne de marketing grâce leur implantation au niveau commercial? À quel niveau le plus probant intervient l'observation de la performance obtenue grâce aux TIC? Pour l'auteur plus le niveau d'observation est limité (poste de travail, processus de fabrication) et les indicateurs utilisés essentiellement des indicateurs physiques (délais de livraison, temps de travail réduit pour une tâche donnée) moins les performances sont comparables d'une entreprise à une autre. Au niveau de la stratégie de l'entreprise comment analyser ce que la performance en terme de productivité ou de rentabilité doit aux TIC ?

Alain Rallet propose une explication du paradoxe de productivité et énumère les critères et les instruments de mesure possible pour parvenir à contrer ce paradoxe : en ce qui concerne les problèmes de mesures si la productivité est le rapport entre les outputs et les inputs, pour les outputs, il faudrait pouvoir mesurer l'apport en terme de qualité du produit ou du service imputable aux TIC, pour les inputs, la difficulté est également de cerner les coûts souvent dispersés dans les comptabilités des entreprises (maintenance, formation, achat de logiciels...).

Parmi les raisons économiques, "le détour de production" constitue selon l'auteur la première raison du paradoxe. En effet, le coût des investissements réalisés par les entreprises pour s'équiper en TIC est très lourd à court terme et n'est pas d'un très bon rapport en terme de rentabilité, mais à moyen et long terme, la courbe s'inverse et les profits enregistrés sont nettement positifs. L'auteur cite les études de Brynjolfsson et Hitt menées sur la période 1987-1991. Il s'avérerait à la lumière de ces études que les dépenses en TIC ont une contribution positive, substantielle et significative dans la production des entreprises observées, ainsi qu'un rendement plus élevé du capital investi dans les TIC par rapport au capital investi dans d'autres domaines.

Pierre Bitard (Université Montesquieu Bordeaux IV) distingue deux thèses principales quant à l'explication du paradoxe en tenant compte de la

formulation suivante : *le paradoxe de la productivité est-il uniquement problème de mesures en méthodes d'analyse ?* L'auteur considère que : plus la réponse à cette question tend vers l'affirmative, plus on va être amené à considérer que la paradoxe réside dans un manque d'efficacité de la démarche d'élaboration conceptuelle des indicateurs en économie et gestion, plus la réponse tend vers la négative, plus on considère que l'absence d'amélioration de la productivité est imputable aux caractéristiques complexes du lien que ces technologies entretiennent avec les organisations réceptrices. Dans ce cas une autre question doit être posée : *pourquoi les investissements en TIC continuent alors à croître même qu'ils ne produisent pas les effets escomptés ?...*

Le paradoxe de Solow conserve donc une grande part de son énigme. La productivité, qu'il s'agisse de mesures de productivité apparente du travail ou de productivité globale des facteurs, a connu un déclin incompréhensible à qui met en regard les investissements de plus en plus colossaux placés dans les technologies de l'information et des communications.

## Bibliographie

- [BGM97] **Bensaid A., N. Greenan et J. Mairesse**, *Informatisation, recherche et productivité*, Revue économique, vol.. 48 n°3, 1997, pp 591-603.
- [BM03] **Boutary, Martine**, *TIC et PME; des usages aux strategies*, L'Harmattan Paris, 2003
- [CMK02] **Cette G, Mairesse J, Kocoglu Y**, *Croissance économique et diffusion des TIC: le cas de La France sur longue période (1980-2000)*, Revue Française d'économie, Volume 16, Issue 3, Janvier 2002, Pages 155-192.
- [Gre98] **Greenan N.**, *Technologies de l'information et de la communication, Productivité et emploi: deux paradoxes*, rapport de l'atelier présidé par P. Petit pour le Commissariat Général au Plan sur le thème « Performances économiques, emploi et qualifications », 1998.
- [MEFI02] *Etude "TIC et métiers en émergence"* (mars 2002), Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

- [MEFI00] "*Les technologies de l'information et des communications et l'emploi en France*", 2000, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Direction Générale de l'Industrie, des Technologies de l'Information et des Postes, Appréciation macro-économique (Juin 2000) Rapport

Tibiscus