

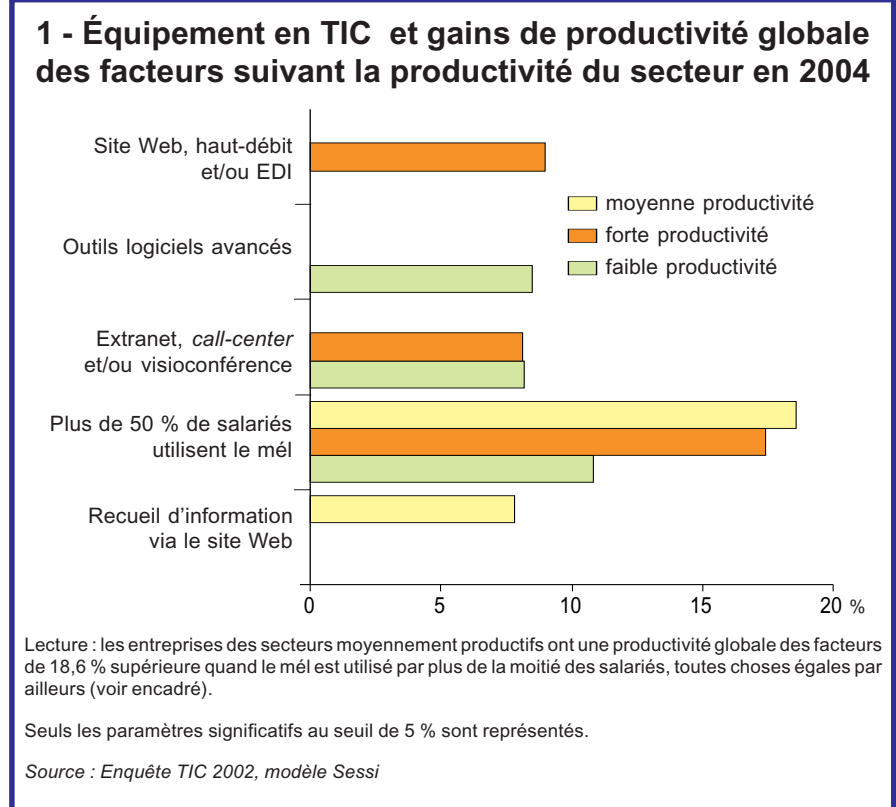
TIC et productivité des entreprises Des liens forts

Globalement, plus les entreprises utilisaient les technologies de l'information et de la communication (TIC) en 2002, meilleure a été leur productivité sur la période 2002-2004, « toutes choses égales par ailleurs ».

C'est ce qui ressort d'une analyse microéconométrique fondée sur l'estimation d'une relation technologique. La productivité est ainsi supérieure de 4 % dans les entreprises dotées d'un progiciel ou d'autres outils logiciels avancés. Le différentiel atteint 11 % lorsque les sociétés disposent également d'un extranet, d'un call-center ou d'un outil de visioconférence. Ces écarts sont encore plus importants dans les secteurs à faible productivité. Les entreprises dont plus de la moitié des salariés utilisent le courrier électronique en 2002 ont eu une productivité supérieure de 17 % en 2004. Le recueil d'informations sur les clients via un site Web procurerait également un avantage de performance allant jusqu'à 5 %.

En revanche, la productivité apparaît indépendante des autres utilisations des sites Web, de l'usage des réseaux électroniques et même du recours au commerce électronique, encore marginal en 2002.

Même si les premières études de Robert Solow en 1987 avaient conduit à l'énoncé du « paradoxe de la productivité », la plupart des études récentes sur données d'entreprises, aussi bien françaises qu'étrangères, concluent à un impact fort des nouvelles technologies sur la productivité (cf. Pilat, 2004, pour une revue



de la littérature). Elles reposent typiquement sur l'estimation d'une relation technologique entre valeur ajoutée, travail et capital en isolant, au sein de ce dernier facteur, un capital en nouvelles technologies. Cependant, peu d'entre elles se sont attachées à caractériser les types d'équipement et d'utilisation des TIC à l'origine de ces gains de productivité, à l'exception notable pour la France de Crépon *et al.* (2006), dont l'étude révèle une corrélation forte entre la croissance de la productivité entre 1994 et 1997 et le choix de l'internet sur la période.

Une analyse est menée ici à partir de données plus récentes sur l'utilisation des TIC en 2002. Elle ne cherche pas à établir les causalités à l'œuvre mais vise à détecter et quantifier des liens éventuels entre divers usages des TIC en 2002 et la productivité globale de facteurs sur la période 2002-

2004 en neutralisant l'influence de certaines caractéristiques de l'entreprise (cf. encadré 1).

La productivité croît avec la sophistication des équipements...

Les entreprises de l'industrie manufacturière sont, en fin d'année 2002, bien équipées en outils TIC de base, comme un site sur la Toile (Web), l'internet à haut-débit ou l'échange de données informatisées (EDI) : 78 % possédaient l'un de ces équipements en plus des très classiques accès Internet, courrier électronique ou réseau local d'entreprise. Ces équipements courants ne semblent pas conférer d'avantage particulier en termes de productivité, quand on considère l'industrie manufacturière dans son

ensemble. En revanche, dans les secteurs à productivité élevée, les 18 % d'entreprises non équipées pâtiraient d'un déficit de productivité de 9 %.

Les progiciels comme ceux de gestion intégrée (ERP) et les autres outils logiciels avancés sont un peu moins répandus, 70 % des entreprises industrielles en possédant au moins un. Les outils de communication les plus modernes sont quant à eux nettement plus rares : seules 18 % des entreprises disposent d'un extranet, d'un centre d'appels (*call-center*) et/ou d'un outil de visioconférence. Ces deux types d'équipements apparaissent significativement corrélés avec la productivité : les gains en termes de productivité globale des facteurs en 2004 s'élèveraient respectivement à 4 % pour l'utilisation d'un progiciel ou d'un autre logiciel avancé et à 6 % pour le recours à un extranet, un centre d'appels ou la visioconférence.

Ces liens entre équipements en TIC et productivité sont stables au cours de la période 2002-2004.

... surtout dans les secteurs à faible productivité

Les liens entre TIC et productivité apparaissent en revanche hétérogènes entre les secteurs (*cf. graphique 1*). Ils s'avèrent les plus forts dans les secteurs à faible productivité (*cf. encadré 2*) où les entreprises ont une productivité supérieure de 9 % en 2004 lorsqu'elles possèdent des outils logiciels avancés. L'écart est de 18 % lorsqu'elles utilisent un extranet, un centre d'appels ou la visioconférence. Paradoxalement, c'est aussi dans les secteurs à faible productivité que ces outils sont les moins répandus. En particulier, seules 9 % des entreprises de l'habillement-cuir sont équipées en extranet, centre d'appels ou visioconférence. La métallurgie et la transformation des métaux (10 %), le textile (13 %), le bois-papier (15 %) et les équipements du foyer (16 %) sont également en retrait par rapport à l'ensemble de l'industrie manufacturière (18 %). Dans cette classe, seul le secteur de l'automobile est au-delà de la moyenne, avec plus du quart des entreprises équipées.

Les outils de communication les plus avancés (extranet, centre d'appels, visioconférence) procureraient également un avantage aux entreprises des secteurs à forte productivité, d'une ampleur comparable à celui observé dans les secteurs à faible productivité. En revanche, dans les secteurs à productivité moyenne, aucune influence des équipements mentionnés n'est perceptible.

1 - Le modèle d'analyse de la relation entre TIC et performances

L'analyse de la relation entre TIC et performances repose sur une régression de la valeur ajoutée des entreprises avec un ensemble de paramètres, dont le nombre d'employés, la quantité de capital (les immobilisations), l'origine du capital, le secteur d'activité, ainsi que les indicateurs d'équipement et d'utilisation des TIC. Les données de valeur ajoutée, d'effectif employé et d'immobilisations sont issues des enquêtes annuelles d'entreprise de 2002, 2003 et 2004. La spécification de la fonction de production est celle de Cobb-Douglas. Elle fait naturellement apparaître la « productivité globale des facteurs », qui compare la production réalisée aux quantités de travail et de capital utilisées. On mesure ainsi la corrélation entre l'indicateur TIC considéré (par exemple le niveau d'équipement) et la productivité globale des facteurs de l'entreprise en isolant cet effet de celui provenant des autres caractéristiques de l'entreprise (comme le secteur d'appartenance par exemple). Autrement dit, on mesure l'écart de productivité globale des facteurs entre deux entreprises qui ont le même profil sur l'ensemble des caractéristiques prises en compte dans le modèle sauf sur l'indicateur analysé. On dit traditionnellement que l'on raisonne « toutes choses égales par ailleurs » (mais un peu abusivement puisqu'on ne contrôle en fait que certaines variables observables).

Un second modèle, en évolution, a été utilisé pour rendre compte du cheminement sur la période d'observation 2002-2004 du lien entre utilisation des TIC et productivité globale des facteurs. Il « explique » la croissance de la valeur ajoutée entre 2002 et 2004 par la croissance du travail, celle du capital et, comme dans le modèle en niveau, l'origine du capital, le secteur d'activité, et les indicateurs d'équipement et d'utilisation des TIC.

Un usage des réseaux électroniques encore limité dans l'entreprise

Les réseaux électroniques (internet/extranet, EDI, messagerie électronique, minitel) sont largement répandus. 84 % des entreprises de l'industrie manufacturière y avaient recours en 2002 pour communiquer avec au moins l'un de leurs partenaires. Néanmoins, la communication par de tels médias est encore loin de couvrir tous les champs. Par exemple, les commandes, les facturations et la traçabilité des produits n'ont donné lieu à des échanges d'informations par voie électronique que dans respectivement 39 %, 22 % et 38 % des entreprises industrielles, en 2002.

De même, si quasiment toutes les entreprises avaient recours au courrier électronique à cette date, le plus souvent seulement une minorité de salariés y avait accès. Dans seulement 15 % des entreprises industrielles, plus de la moitié des salariés échangeaient des messages électroniques. Cette proportion est plus élevée dans quelques secteurs à forte productivité, la pharmacie, parfumerie et l'entretien (44 %), les équipements électriques et électroniques (40 %) et l'édition, imprimerie et reproduction (35 %). Dans tous les autres secteurs moins de 20 % des entreprises sont concernées.

2 - Trois classes de secteurs selon la productivité

En raisonnant toutes choses égales par ailleurs dans le cadre du modèle (*encadré 1*), trois grandes classes de secteurs d'activité de l'industrie manufacturière sont distinguées selon leur niveau de productivité : forte, moyenne ou faible. Les « fortement productifs » regroupent l'édition-imprimerie-reproduction, la pharmacie-parfumerie-entretien, la construction navale, aéronautique et ferroviaire, les équipements mécaniques et les équipements électriques et électroniques. Les secteurs « moyennement productifs » sont les produits minéraux, la chimie, caoutchouc et plastiques et les composants électriques et électroniques ; les « faiblement productifs » sont l'habillement, cuir, le textile, les équipements du foyer, le bois et papier, la métallurgie et transformation des métaux et l'industrie automobile. Le modèle estimé sur l'ensemble des secteurs l'a également été séparément pour ces trois grandes classes, afin de mettre en évidence d'éventuelles différences de comportement.

Au total, l'analyse économétrique porte sur 2 312 entreprises, dont 862 dans les secteurs à productivité faible, 674 dans ceux à productivité moyenne et 776 dans ceux à productivité forte.

Équipement et utilisation des TIC fin 2002

en % des entreprises	Site Web, haut-débit et/ou EDI	Outils logiciels avancés	Extranet, call-center et/ou visio-conférence	Utilisation d'un réseau électronique	Plus de 50 % des salariés utilisent le mél	Diffusion d'information via le site Web	Recueil d'information via le site Web	Plus de 25% de ventes électron.	Plus de 25 % d'achats électron.
Industrie manufacturière	78,0	70,1	17,7	53,5	15,2	60,6	17,0	3,6	4,2
Classe « productivité faible »	75,5	67,1	12,9	49,9	7,6	56,5	15,7	4,2	3,8
Habillement, cuir	73,3	54,6	9,0	66,4	11,0	43,9	15,7	4,0	5,9
Ind. des équipements du foyer	79,5	63,3	15,9	40,3	8,0	58,2	20,9	3,5	2,5
Industrie automobile	70,2	76,4	26,2	52,6	9,0	62,6	21,0	9,4	6,7
Industrie textile	71,4	71,1	13,4	48,8	8,5	46,2	9,9	3,7	5,4
Industries du bois et papier	73,1	64,0	15,0	45,4	6,7	61,5	14,0	2,3	1,7
Métallurgie et transf. des métaux	77,8	71,1	10,4	48,7	6,0	61,0	15,6	4,5	3,1
Classe « productivité moyenne »	76,2	74,4	21,3	55,3	15,3	64,4	18,2	4,0	5,8
Industries des produits minéraux	61,4	64,3	17,0	51,5	6,9	55,1	13,8	1,9	1,9
Chimie, caoutchouc et plastiques	82,2	79,0	24,2	58,8	18,1	67,1	19,5	5,1	5,8
Industrie des composants électriques et électroniques	81,7	77,0	20,3	52,1	19,9	70,5	21,1	4,0	11,2
Classe « productivité forte »	82,0	71,4	21,8	57,2	24,9	63,8	17,8	2,5	4,0
Édition, imprimerie, reproduction	86,7	74,1	24,6	53,8	35,4	63,2	21,6	2,6	4,9
Pharmacie, parfumerie et entretien	88,3	87,5	39,8	56,4	44,2	66,5	20,7	5,1	0,4
Construction navale, aéronautique et ferroviaire	85,4	81,2	28,2	57,7	13,7	62,9	18,9	4,4	3,3
Ind. des équipements mécaniques	76,9	63,4	14,5	58,7	13,5	60,2	13,0	1,6	1,9
Industries des équipements électriques et électroniques	87,5	82,7	30,6	57,4	39,7	74,8	25,9	3,6	11,0

Lecture : 78 % des entreprises de l'industrie manufacturière disposent d'un site Web, du haut-débit et/ou de l'EDI.

Source : Enquête TIC 2002

Une productivité de 17 % supérieure lorsque plus de la moitié des salariés utilisent le mél

La simple présence de réseaux électroniques et le type d'informations qui s'y échangent n'apparaissent pas comme des facteurs de productivité. En revanche, plus l'usage du courrier électronique est répandu au sein de l'entreprise, plus cette dernière est productive, quel que soit son secteur d'appartenance. Dans ceux à productivité faible, la productivité globale des facteurs est supérieure de 11 % lorsque le courrier électronique est utilisé par une majorité de salariés. Cet écart est encore plus élevé dans les secteurs à moyenne et forte productivités, s'élevant respectivement à 19 % et 17 %.

Le site Web : moins un atout pour informer les clients...

En 2002, 61 % des entreprises de l'industrie manufacturière diffusent de l'information sur leur activité et/ou sur leur offre de produits via un site Web, dont elles disposent en propre ou qu'elles partagent avec d'autres entreprises. Cet usage classique du site Web n'apparaît pas corrélé avec la productivité. Cela est vrai aussi bien dans les secteurs à faible productivité, où cette pratique est moins fréquente, notamment dans l'industrie textile (46 %) et dans l'habillement-cuir (44 %), que dans les autres activités, où elle a été adoptée par une majorité d'entreprises.

3 - Les indicateurs TIC

Neuf indicateurs TIC sont introduits dans l'analyse économétrique :

- présence d'au moins l'un des outils suivants : site sur la Toile, haut-débit, échange de données informatisées (EDI) ;
- présence d'au moins l'un des outils logiciels avancés suivants : progiciel de gestion intégrée (ERP), outil de traçabilité des produits, outil de travail collaboratif, outil de gestion électronique de documents, outil de gestion de procédure de travail, entrepôt de données, outil d'analyse de données ;
- présence d'au moins l'un des outils suivants : extranet, call-center, visioconférence ;
- utilisation d'un réseau électronique (internet/extranet, EDI, mél, minitel) pour échanger des informations concernant les commandes, les facturations, les paiements ou la traçabilité des produits ;
- utilisation du courrier électronique par plus de 50 % des salariés de l'entreprise ;
- utilisation du site Web pour présenter l'entreprise et/ou diffuser un catalogue de produits ;
- utilisation du site Web pour recueillir de l'information sur les clients ;
- plus de 25 % des ventes réalisées par voie électronique ;
- plus de 25 % des achats réalisés par voie électronique.

... que pour les connaître

Recueillir des informations sur les clients par le site Web constituerait un usage plus profitable, procurant un gain de 5 % en termes de la productivité globale des facteurs en 2004 lorsqu'on considère l'ensemble de l'industrie, voire de 8 % dans les secteurs à productivité moyenne. Le recours à cette pratique en 2002 est également corrélé avec la croissance de la productivité entre 2002 et 2004, ce qui suggère que les bénéfices associés ne sont pleinement réalisés qu'après plusieurs années. Cet usage était

par ailleurs encore peu répandu en 2002 : dans tous les secteurs, moins d'une entreprise sur trois cherchait à mieux connaître ses clients grâce à son site Web. L'industrie textile était la plus en retrait, avec moins d'une entreprise sur dix à la recherche sur le net d'informations sur sa clientèle. Le développement de cette pratique pourrait donc constituer une source importante de gains de productivité pour l'industrie dans un avenir proche.

Le commerce électronique : pas encore d'impact perceptible

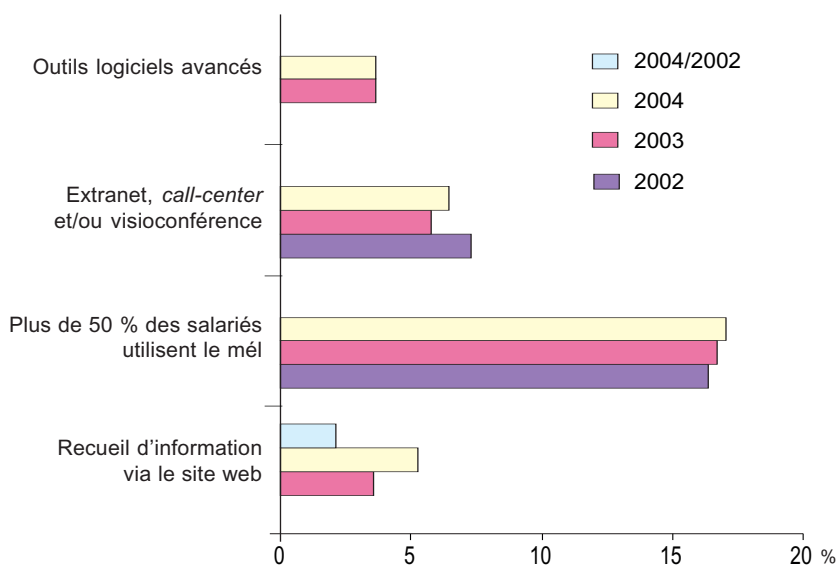
Le site Web peut aussi être utilisé pour recevoir des commandes des clients. Cet usage était encore peu développé en 2002 : moins d'une entreprise industrielle sur 25 faisait plus d'un quart de ses ventes par voie électronique (ce qui inclut outre l'internet, l'échange de données informatisées et le minitel). La proportion est la plus forte dans le secteur de l'automobile (9 %), suivi de la chimie, caoutchouc et plastiques et de la pharmacie, parfumerie et entretien (5 %). Les rares entreprises concernées ne se distinguaient pas significativement des autres en termes de productivité, que ce soit en 2002, 2003 ou 2004.

La pratique des achats électroniques (définie de manière analogue aux ventes par une proportion d'achats électroniques supérieure à 25 %) n'est guère plus développée. Plus fréquente dans les industries des biens (composants ou équipements) électriques ou électroniques (11 %), elle reste très rare dans celles du bois-papier, des produits minéraux, de la pharmacie, parfumerie et entretien et des équipements mécaniques. Comme pour les ventes, aucune influence des achats électroniques sur la productivité n'est perceptible, quelles que soient l'année ou la classe de secteurs considérées.

Des études sur des données postérieures devront être menées pour infirmer ou confirmer cette absence d'effet du commerce électronique, pratique encore émergente mais en forte croissance.

■ **Guillaume LEFORESTIER**

2 - Équipement en TIC et gains de productivité globale des facteurs



Lecture : en 2004, les entreprises équipées de l'extranet, du call-center ou de la visioconférence ont une productivité globale des facteurs de 7,4 % supérieure aux autres, toutes choses égales par ailleurs.

2004/2002 donne le différentiel de croissance de la productivité entre 2002 et 2004 des entreprises équipées (modèle en évolution).

Seuls les paramètres significatifs au seuil de 5 % sont représentés.

Source : Enquête TIC 2002, modèle Sessi

À lire

- **PILAT D.** : « Le paradoxe de la productivité : l'apport des microdonnées », *revue économique de l'OCDE*, n° 38, 2006

- **CRÉPON B., HECKEL T. et RIEDINGER N.** : « Did Information Technologies shift upward Multifactor Productivity in the 90s? Evidence from French firm level data », *Annales d'Économie et Statistique*, à paraître

- **HEITZMANN R. et LEFORESTIER G.** : « L'utilisation des TIC dans les entreprises : l'industrie et les services plus "branchés" que le commerce », *Le 4 Pages*, Sessi, n° 201, janvier 2005



Directeur de la publication
Yves Robin

Rédacteur en chef
Alain Chauvet
Secrétaire de rédaction
Alain Bentolila
Composition par P A O
Brigitte Baroin

Abonnement : 40 €
(12 n° au minimum) - par fax au 01 41 63 58 59
Service des études
et des statistiques industrielles
(Sessi)
<http://www.industrie.gouv.fr/sessi>
N° ISSN : 1241-1515