

DIFFUSION ET COMBINAISON DES TIC

LES RÉSEAUX, LA GESTION DES DONNÉES ET L'INTÉGRATION PAR LES ERP

Yusuf KOCOGLU

Frédéric MOATTY

L' informatisation des entreprises remonte aux années 1950 avec les premières applications professionnelles des calculateurs militaires (Breton, 1987). Longtemps réservée aux grandes entreprises et à des activités spécifiques, elle s'est initialement développée autour de gros systèmes centraux puis de mini-ordinateurs, et enfin de micro-ordinateurs individuels dans un mouvement de décentralisation du traitement de l'information. En constituant l'épicentre d'innovations se succédant à un rythme élevé, l'ordinateur, vecteur de l'informatisation, s'est profondément transformé au fur et à mesure de sa diffusion et ses usages se sont diversifiés et individualisés. L'informatisation, loin d'être la diffusion d'une invention immuable, imbrique étroitement diffusion et innovation autour de l'ordinateur grâce au développement rapide d'un ensemble de technologies, les « Technologies de l'information et de la communication » (TIC), dans un mouvement d'innovation permanent. Dans le cas des TIC, l'imbrication entre le succès de la diffusion et l'enrichissement de l'innovation va de pair avec des rapports moins séquentiels et plus interactifs entre conception et usage et une frontière poreuse entre utilisateurs et concepteurs. Plus généralement, la diffusion des TIC et de leurs derniers avatars, les technologies liées à l'internet, renouvellent les modèles standards de la diffusion de l'innovation en incluant les usages dans le processus de structuration de la technologie (Orlikowski, 1992) ainsi que les imaginaires des concepteurs et des utilisateurs (Flichy, 2001).

Le début des années 1990 se caractérise par la diffusion massive des ordinateurs personnels dans les entreprises, notamment auprès de salariés qualifiés, souvent cadres ou ingénieurs. La coexistence et le développement de systèmes informatiques hétérogènes rend alors nécessaire le développement d'une informatique en réseau afin de regrouper et sauvegarder l'information, de partager des ressources et de mettre en place des outils de dialogue et de partage entre utilisateurs. Au milieu des années 1990, l'irruption de l'internet avec le protocole *world wide web* (www), du mail et d'un ensemble d'outils de travail en réseaux est venue compléter ce mouvement. Une fois les réseaux installés, les investissements ont surtout porté sur des logiciels permettant l'exploitation des réseaux et la gestion à distance des processus.

Dans cette période, le concept de « nouvelle économie » est apparu pour qualifier d'une part le développement rapide des TIC et des activités économiques associées et d'autre part l'accélération des investissements des entreprises des secteurs « traditionnels » dans les TIC. De nombreux travaux se sont alors focalisés sur le « paradoxe de la productivité » (Solow, 1987) dans la mesure où l'effet de ces investissements n'apparaissait pas dans les statistiques sur la productivité. Ultérieurement, ils se sont intéressés aux écarts de gains de productivité entre les États-Unis et les pays européens dont la France (Cette, Mairesse & Kocoglu, 2002). Au-delà de cet enjeu macroéconomique, l'informatisation des entreprises industrielles françaises a été l'occasion pour les économistes et les sociologues de s'intéresser aux évolutions des organisations, de leur productivité et des conditions de travail des salariés (Benghozi, Flichy & d'Iribarne, 2000 ; Gollac *et al.*, 1999) et ce de manière concomitante grâce notamment à la première enquête COI 1997 (Greenan & Moatty, 2005 ; Greenan & Mairesse, 2006).

Une décennie après la première enquête COI, cet article décrit l'informatisation des entreprises françaises en 2006 en exploitant les données de l'enquête COI-TIC 2006. Le champ de cette seconde enquête s'étant considérablement élargi¹, elle offre une vision statistiquement représentative de l'informatisation dans les entreprises. Au-delà de la mesure de la diffusion des principaux outils informatiques, l'article précise les évolutions survenues au cours de la période 2003-2006, répondant ainsi à certaines questions : quels sont les outils dont la diffusion est arrivée à saturation ? Quels sont les outils émergents ? Où en est la diffusion des *Enterprise Resource Planning* (ERP)² ? Quel est le rôle de la taille, de l'appartenance à un groupe ou des spécificités sectorielles dans la diffusion des TIC ? Quelles sont les évolutions les plus récentes ? Les six parties de cet article apportent des éléments de réponse à ces questions.

La première section montre que l'équipement de base des entreprises correspond désormais à un ordinateur connecté à internet. Les parties suivantes distinguent trois niveaux d'équipement mesurables grâce aux données de l'enquête. Un premier niveau (deuxième section) concerne l'accès aux réseaux, qu'ils soient ouverts (site web), réservés à une partie interne de l'organisation (LAN, intranet) ou dédiés aux échanges sécurisés avec des parte-

1. Cette seconde enquête concerne les entreprises à partir de dix salariés et l'ensemble des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers).

2. Progiciel de gestion intégrée (PGI).

naires (Échanges de données informatisées - EDI, extranet). Le second niveau d'équipement porte sur le dispositif de gestion des données au moyen de bases de données (BDD) centrales et d'outils spécifiques d'archivage et d'analyse des données (troisième section). Le troisième niveau est lié au degré d'intégration des activités de l'organisation au moyen d'outils spécifiques comme les ERP (quatrième section). La cinquième section précise le rôle des principaux facteurs d'équipement des entreprises que sont sa taille, son statut et son secteur d'activité. Enfin, la sixième section synthétise, à l'aide d'une analyse factorielle en correspondances multiples, les principaux résultats sur la diffusion des outils TIC dans les entreprises.

UNE DIFFUSION RAPIDE DE L'ORDINATEUR ET DE L'ACCÈS À INTERNET

Parler de l'informatisation nécessite de s'accorder au préalable sur la terminologie et de définir précisément les outils utilisés, ce que nous ferons dans cet article. Le terme TIC sera utilisé pour qualifier l'ensemble des technologies auxquelles appartiennent les outils informatiques listés dans l'enquête, outils hétérogènes allant du site web aux ERP en passant par les outils d'analyse de données³. L'enquête renseigne sur la présence ou l'absence d'un outil TIC dans l'entreprise, mais ne précise ni son niveau technologique ni l'intensité de son usage. Un ordinateur ou un logiciel acheté en 2003 est considéré comme équivalent à sa version de 2006 alors que l'amélioration des performances des outils TIC est un élément récurrent et qu'il joue sur les analyses de productivité (Mairesse *et al.*, 2001).

L'informatisation des entreprises s'est accélérée avec la période de forte croissance de « la nouvelle économie » des années 1995-2001. Ainsi, entre 1994 et 1997, la part des entreprises industrielles de 20 salariés et plus disposant d'un ordinateur connecté à un réseau a doublé, passant de 32 % à 63 % (Favre, François & Greenan, 1998). Ce mouvement a concerné tant les grandes entreprises que les plus petites structures. Le développement des accès aux réseaux a permis aux entreprises d'introduire la technologie de l'internet auprès de leurs salariés en les dotant du courrier électronique et d'un outil de recherche d'informations générales. Dès 1997, près de 30 % des entreprises industrielles de

3. Les questions sur des outils comme le téléphone mobile ou le courrier électronique ont été posées dans le volet « salarié » de l'enquête COI.

20 salariés et plus avaient un accès à internet et son expansion a été fulgurante puisque, dès 2003, ce taux passait à 90 % pour atteindre la quasi-saturation en 2006 avec un taux de 99 %. L'ordinateur et l'accès à internet sont devenus des outils « génériques », au sens d'outils de base, des entreprises françaises⁴. En un peu plus d'une décennie, l'internet s'est implanté dans toutes les entreprises, favorisé par un coût d'installation presque nul une fois l'ordinateur acheté. La liaison s'appuie en effet sur l'infrastructure déjà existante du téléphone fixe et le coût d'utilisation a très vite baissé pour devenir marginal. Cette adoption massive est liée à des facteurs classiques de diffusion d'une innovation (Rogers, 1967) et à l'accroissement rapide du réseau d'utilisateurs. Ces effets de réseaux ont entraîné d'importantes externalités positives aussi bien directes⁵, avec par exemple l'émergence d'outils de recherche innovants, qu'indirectes, avec une hausse considérable de la masse des informations disponibles (Curien, 2000 ; Pénard, 2002).

L'accès à l'internet étant très largement répandu dans les entreprises, ce sont ses usages qui dessinent les différenciations actuelles. Ceux-ci s'inscrivent généralement dans une « généalogie des usages » (Jouët, 2000). Ainsi, les usages des documents électroniques se situent dans la lignée des documents papiers, ce qui n'exclut pas l'apparition d'usages innovants (Moatty, Rouard & Teiger, 2007). L'internet est utilisé en premier lieu pour obtenir de l'information à des fins professionnelles tant auprès de l'administration que des autres entreprises. De plus, les entreprises connectées sont de plus en plus dans une logique interactive. Par exemple, dans leurs relations avec l'administration, elles ne se contentent pas de consulter des informations mais sont désormais 80 % à renseigner des formulaires administratifs en ligne. D'autres usages d'internet, plus complexes ou qui nécessitent un investissement en temps ou un apprentissage sont moins répandus et permettent de distinguer les entreprises. Par exemple, seulement une entreprise connectée sur cinq (22 %) utilise les sites emploi du web pour ses recrutements, généralement en complément des formes classiques de recrutement. L'e-formation est encore plus rare (11 %) et concerne surtout les très grandes entreprises de la finance ou, dans une moindre mesure, des services aux entreprises et du commerce. Si la diffusion de ces deux usages suit un rythme moins soutenu que celui des outils, elle demeure significative. Les entreprises utilisant internet pour

4. Cette généralisation s'observe également dans l'ensemble des pays de l'UE (Besnard *et al.*, 2007).

5. Selon la loi de Metcalfe, l'utilité d'un réseau augmente selon le carré du nombre de ses membres.

la formation ou pour le recrutement sont ainsi passées de 19 % à 27 % entre 2003 et 2006.

LES ÉQUIPEMENTS DE RÉSEAUX S'IMPOSENT DANS LES ENTREPRISES

L'enquête COI-TIC 2006 questionne les entreprises sur leur usage de cinq outils d'échanges via un réseau : le site web, le réseau local (LAN), le site intranet, le site extranet et l'échange de données informatisées (EDI). Ces outils répondent à des besoins d'échanges généraux (site web ouvert à tous) ou sont destinés à un usage restreint aux membres de l'organisation, qu'ils soient dans un même lieu physique (réseau local) ou non (intranet). Enfin, ils peuvent être réservés aux partenaires extérieurs choisis pour des échanges récurrents et formalisés (EDI ou extranet). Ces cinq outils se différenciant également par leur degré de technicité et leurs coûts d'investissement et d'usage, leurs stades de diffusion sont très variés.

Le site web se généralise

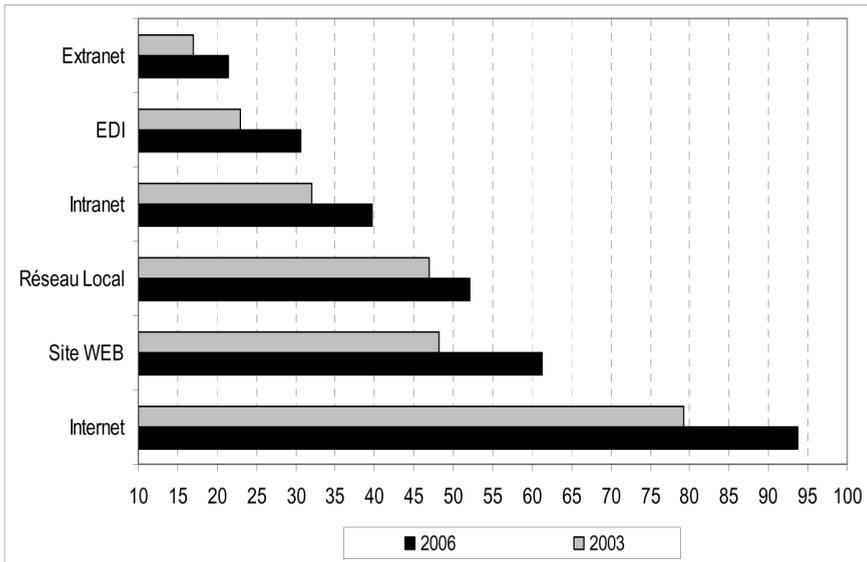
Avec la généralisation de l'internet, les entreprises ont un intérêt croissant à posséder un site web afin d'être visibles sur leurs marchés. Cette visibilité peut aller d'un simple affichage d'informations générales de type « pages jaunes » des annuaires à la confection d'un véritable site interactif avec des fonctionnalités sophistiquées. Plus le marché potentiel de l'entreprise sera grand et dispersé, plus elle aura d'avantages à posséder un site web et à l'élaborer. Reflet de l'image de marque de l'entreprise, le site web représente un enjeu stratégique dont le contenu est généralement décidé par la direction avec un processus de contrôle et de validation s'apparentant à une véritable chaîne éditoriale.

En 2006, 60 % des entreprises disposent d'un site web (graphique 1) et au-delà de 250 salariés, cet équipement concerne 90 % des entreprises. Si la moitié seulement des plus petites entreprises (10 à 19 salariés) disposent d'un site web, elles rattrapent leur retard : entre 2003 et 2006, leur équipement progresse de 14 points⁶, contre moins de 10 points pour les entreprises de 250 salariés et

6. Les évolutions sont données, sauf indications contraires, en points de pourcentage. Ici une hausse de 14 points correspond à un accroissement d'entreprises ayant un site web de 39 % en 2003 à 53 % en 2006.

plus. L'existence d'un site web recouvre une grande hétérogénéité quant à son contenu, ses fonctionnalités, sa réactualisation et son évolution. Bien qu'il reste encore principalement un lieu d'affichage de l'image de l'entreprise, il s'enrichit progressivement de fonctionnalités plus sophistiquées : 44 % des entreprises utilisent leur site pour afficher leur catalogue de prix ou pour leurs offres d'emploi, un quart pour le recrutement de personnel (e-recrutement) et un tiers pour le commerce en ligne (e-commerce). Ces fonctionnalités se sont développées rapidement au cours des trois dernières années (+ 10 points pour l'affichage du catalogue de produits et + 6 points pour le recrutement). Cette progression s'appuie sur la forte diffusion des sites web d'entreprise et sur l'apprentissage progressif des usages. Alors que 39 % des entreprises possédant un site web en faisaient des usages sophistiqués en 2003, ce taux est passé à 44 % en 2006.

Graphique 1. Diffusion comparée des outils TIC de réseau dans les entreprises en 2003 et 2006
(part des entreprises en %)



EDI : Échanges de données informatisées

Champ : Entreprises de 10 salariés et plus des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers).

N=13 697. Données pondérées.

Source : Enquête COI-TIC 2006, statistique publique, Insee-CEE.

Les outils TIC de réseau équipent près de deux entreprises sur trois

Aux côtés des outils TIC « génériques », les entreprises s'équipent d'outils plus structurants pour l'organisation comme la mise en place de réseaux internes ou externes. Ces outils de communication en réseau répondent à des impératifs de sécurité, de fiabilité ou de standardisation des échanges. Plusieurs d'entre eux se sont développés dans le sillage direct de la technologie internet comme l'intranet et l'extranet. Mais leur mise en place et leur gestion nécessitent des compétences techniques spécifiques et des moyens humains et financiers qui introduisent une barrière à l'entrée pour les PME.

L'intranet se développe rapidement dans le sillage du site web

Une entreprise sur deux possède un réseau local (LAN), c'est-à-dire un ensemble d'ordinateurs reliés entre eux par un réseau dans une aire géographique limitée. La présence d'un réseau local indique que l'entreprise possède plusieurs ordinateurs et les met en relation à l'aide d'un serveur. Aussi, plus le nombre de salariés connectés à l'informatique est important, plus l'utilité de les relier à travers un réseau est forte. L'effet taille se retrouve donc logiquement : si 40 % des très petites entreprises de 10 à 19 salariés (TPE) possèdent un réseau local, ce taux dépasse 75 % à partir de 50 salariés.

L'intranet représente un second outil de circulation interne des informations, mais sa vocation est plus large que le réseau local. Si la diffusion de l'intranet pourrait à terme suivre celle des sites web, sa mise en place nécessite des compétences techniques, une organisation interne de la circulation, de la validation et de l'actualisation des informations ainsi qu'un nombre d'utilisateurs potentiels assez élevé, etc. Ces limites introduisent un effet taille à la diffusion de l'intranet : elle ne concerne que 27 % des entreprises de 10 à 19 salariés contre plus de 70 % à partir de 50 salariés. Sa diffusion est favorisée par le fait que les groupes équipent leurs filiales : parmi les TPE, 50 % des filiales⁷ sont équipées alors que ce taux n'est que de 17 % pour les indépendantes. Malgré ces limites, le développement de sites intranet est rapide (+ 9 points depuis 2003) et concerne 40 % des entreprises en 2006.

Au total, plus de 60 % des entreprises ont au moins un outil d'échange en réseau interne (réseau local ou intranet) et 30 % utilisent les deux outils

7. Le terme « filiale » désigne ici l'ensemble des entreprises membres d'un groupe, y compris la tête de groupe.

simultanément. La diffusion des réseaux internes est arrivée à saturation dans les entreprises de 50 salariés et plus : elle concerne plus de neuf entreprises sur dix contre 50 % pour les TPE. Enfin, 85 % des filiales sont équipées d'un outil de réseau interne, ce qui signifie que les groupes soutiennent leur adoption afin de structurer la circulation de l'information et de faciliter la coordination, le suivi et le contrôle des activités.

Les outils de réseau externe : des utilisations différentes et contrastées selon les entreprises

Les entreprises disposent de deux outils principaux pour se relier directement avec leurs partenaires réguliers : elles peuvent privilégier les outils d'échange de données informatisées (EDI)⁸ ou accorder un accès à une zone délimitée de leur site intranet (site extranet).

Les avantages de l'EDI reposent sur la rapidité, la normalisation, la fiabilité, la sécurité et la traçabilité des échanges ainsi que la réduction des délais de livraison. L'instauration d'échanges via un EDI représente un investissement technique et organisationnel pour chacun des partenaires. Si globalement trois entreprises sur dix (30 %) utilisent l'EDI avec leurs partenaires extérieurs (clients, fournisseurs, administrations), il est beaucoup plus répandu dans les filiales (45 %), dans le secteur des industries agroalimentaires (IAA) – en raison des livraisons en juste à temps à la grande distribution – et dans celui de la finance – en raison des impératifs de sécurité, de confidentialité et du volume d'informations à traiter. Un résultat notable est qu'en 2006, l'EDI s'est généralisé hors de ses secteurs d'origine et concerne désormais près de quatre grandes entreprises sur cinq (78 %). Alors que l'EDI était parfois présenté comme une technologie « en déclin » au regard du développement d'internet, sa généralisation attire l'attention. Elle résulte d'une « hybridation technologique » avec l'internet : le WebEDI, qui est moins coûteux et plus simple d'utilisation grâce à la présentation des données sous forme de pages web. Cette solution technique semble être privilégiée par les grandes entreprises « donneuses d'ordres » déjà équipées d'un EDI dans leurs relations avec des fournisseurs de faible taille.

8. Ces échanges peuvent concerner des documents (commandes, factures...) ou bien des transactions bancaires en utilisant des réseaux et des formats normalisés. L'EDI concerne des volumes importants de données structurées selon des normes techniques de référence (Edifact, Etebac, etc.).

L'extranet, s'il peut simplement relier plusieurs sites de l'entreprise ou du groupe, permet aussi à l'entreprise de partager son système d'information avec des partenaires externes privilégiés (clients, fournisseurs...) grâce à un accès sécurisé par un mot de passe ou par un certificat. En entrouvrant les portes de l'entreprise, l'extranet dessine des frontières informationnelles à géométrie variable qui « personnalisent » les relations avec des partenaires. Cette forme de relations étroites entre entreprises est encore peu diffusée (20 %) et concerne surtout les grandes entreprises de 500 salariés et plus (60 %).

Au total, la diffusion des outils de réseau a été rapide entre 2003 et 2006. Elle montre que les besoins d'échange internes prédominent sur les échanges externes : 60 % des entreprises ont au moins un outil de réseau interne contre 40 % pour le réseau externe. Leur diffusion devrait se poursuivre car un tiers des entreprises seulement cumule réseau interne et externe en 2006.

Diffusion rapide des outils de réseaux entre 2003 et 2006

Entre 2003 et 2006, un tiers des entreprises a adopté au moins un outil de réseau supplémentaire parmi les cinq recensés (site web, LAN, intranet, extranet, EDI) dont la majorité n'a adopté qu'un seul outil supplémentaire (18 %), 8 % en ont adopté deux et 6 % trois et plus. Le site web est l'outil qui s'est le plus diffusé (+ 14 points), suivi de l'intranet et de l'EDI (graphique 1). Il ressort ainsi que les entreprises, notamment les grandes, cumulent les outils et élargissent la gamme de leur équipement en investissant dans les outils de réseau interne et externe. La rareté des abandons (1 %) montre que les nouveaux outils ne remplacent pas les anciens. L'accumulation concerne également les usages qui se superposent avec un effet « mille-feuille » (Kalika *et al.*, 2007).

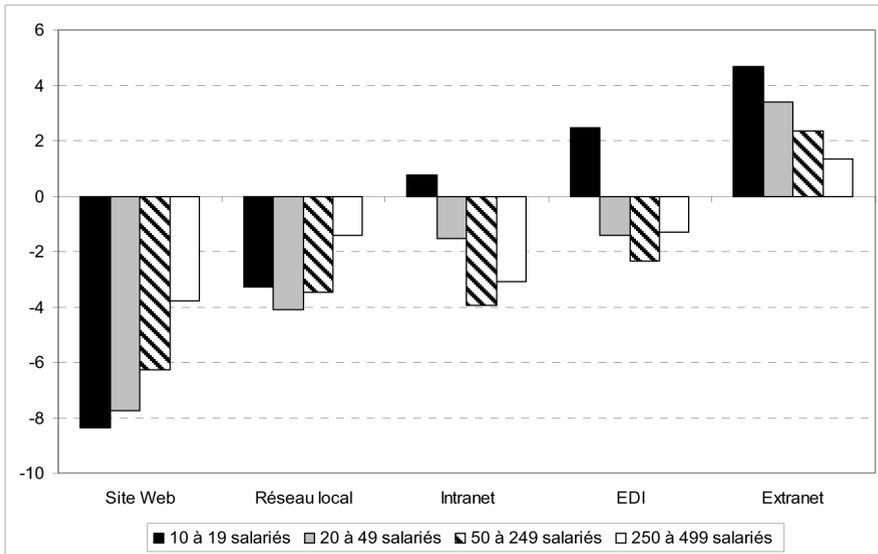
L'adoption des outils de réseaux entre 2003 et 2006 est fortement liée à des effets de « rattrapage », les petites entreprises adoptant souvent les innovations dans un second temps. La variation des écarts d'équipement des entreprises selon leur taille par rapport aux plus grandes d'entre elles (500 salariés et plus) mesure l'importance des « effets de rattrapage » ou de « creusement des écarts » avec les entreprises les mieux équipées (graphique 2). Le bas du graphique visualise un profil de « rattrapage » qui s'oppose, sur le haut, à un profil de « creusement » des écarts. Il montre que, globalement, les écarts d'adoption des outils se sont réduits entre 2003 et 2006 à l'exception de l'extranet.

L'effet de rattrapage par les petites entreprises est plus marqué pour les outils les plus diffusés (site web et LAN). Pour les outils moins diffusés comme l'intranet et l'EDI le rattrapage s'observe au-delà du seuil de 20 salariés et est le plus marqué pour celles de 50 à 249 salariés. Pour ces outils, l'écart continue à se creuser pour les TPE, ce qui peut indiquer que les versions actuelles ne sont pas encore adaptées à leurs besoins ou que ces outils n'ont pas vocation à devenir généralistes. La taille affecte donc à la fois les niveaux d'équipements des entreprises et leur évolution. Les effets de rattrapage ou de creusement des écarts peuvent s'interpréter en termes de « fracture numérique » (Rallet & Rochelandet, 2004), fracture qui pourrait être temporaire pour les outils les plus diffusés (site web, LAN) et structurelle pour des outils moins diffusés (EDI, extranet) qui n'auraient pas vocation à équiper l'ensemble des entreprises. Mais, comme le montre le cas d'hybridation représenté par le WebEDI, la dynamique de l'innovation des TIC ne se résume pas nécessairement à une opposition binaire.

Lorsque les entreprises adoptent des outils de réseau, elles procèdent plutôt de manière incrémentale : dans deux tiers des cas, elles n'ajoutent qu'un seul outil, même si les adoptions de trois outils et plus ne sont pas rares avec près d'un cas sur cinq. Ajouter les outils un à un favorise un apprentissage progressif des nouveaux outils, et il s'agit dans deux cas sur trois d'un site web et plus rarement d'un réseau interne ou d'un EDI (14 % dans les deux cas). Si l'ajout d'un site web se situe dans la « logique » de large diffusion de cet outil, celui d'un EDI est lié à une forte vague d'adoption dans les industries agroalimentaires.

En conclusion, la diffusion des outils de réseaux se poursuit dans les entreprises à un rythme soutenu, notamment pour les outils reposant sur la technologie internet. Celles qui sont intégralement équipées, c'est-à-dire qui possèdent à la fois les outils de base (ordinateur, connexion internet) et l'ensemble des cinq outils de réseau (site web, réseau local, intranet, extranet, EDI) représentent 9 % des entreprises en 2006 contre 6 % en 2003. Toutes les entreprises n'ayant pas forcément vocation à posséder tous ces outils, il est plus pertinent de considérer les trois grands canaux de communication : site web, réseau interne et réseau externe. Plus du quart des entreprises, 27 %, possède alors une structure complète de communication en 2006, c'est-à-dire cumule ces trois applications, alors qu'elles n'étaient que 20 % en 2003. À partir de 50 salariés, cette structure de communication complète concerne plus de la moitié des entreprises et les trois quarts à partir de 250 salariés.

Graphique 2. Effets de « rattrapage » des outils TIC entre 2003 et 2006 selon la taille (écarts en points de %)



Lecture : Entre 2003 et 2006, l'écart entre la proportion des entreprises de 500 salariés et plus ayant un site web (situation de référence) et la proportion des entreprises de 10 à 19 salariés ayant un site web a diminué d'un peu plus de 8 points. À l'inverse, pour l'extranet, cet écart a augmenté de près de 5 points.

Champ : Entreprises de 10 salariés et plus des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers).

N=13 697. Données pondérées.

Source : Enquête COI-TIC 2006, statistique publique, Insee-CEE.

LE DISPOSITIF DE GESTION DES DONNÉES : UN SECOND NIVEAU D'ÉQUIPEMENT

Au-delà des outils, les entreprises disposent d'applications informatiques pour gérer leur système d'information. Les bases de données centrales (BDD) regroupent et stockent les données ; les outils d'archivage, de recherche et d'analyse leur permettent d'exploiter les informations contenues dans ces BDD et les outils d'interfaçage facilitent la connexion entre différentes bases de données ou applications. Ces applications se diffusent à un rythme soutenu mais moins rapide que celui de l'internet ou du site web.

Les BDD centrales permettent de structurer et centraliser les données de l'entreprise et de les gérer grâce à un système de gestion de base de données (SGBD). Cet outil n'est pas purement technique mais révèle la concrétisation de l'organisation de l'entreprise. En 2006, 55 % des entreprises ont adopté et donc élaboré une base de données centrales dans au moins une des fonctions suivantes : conception, vente, ressources humaines et comptabilité/finance. Cette forte diffusion s'observe quelle que soit la taille, ce qui montre la généralité des besoins de structurer et de centraliser les données. La BDD centrale équipe en priorité les fonctions comptabilité/finance (80 % des cas) et vente (63 %) en raison du rôle stratégique de ces deux fonctions mais aussi des contraintes réglementaires et fiscales. La conception et les ressources humaines sont moins souvent équipées (40 % environ), en raison d'un moindre besoin de centralisation des données.

Une entreprise sur cinq complète son SGBD par des outils spécialisés dans l'archivage/recherche des données et 35 % par des outils d'analyse des données. Ces outils restent relativement peu diffusés, y compris dans les grandes entreprises : près d'une entreprise sur deux de 500 salariés et plus n'a pas d'outils d'archivage et près d'une sur quatre n'a pas d'outils d'analyse des données. Par contre, avoir une BDD centrale joue très fortement sur le fait d'avoir au moins un de ces deux outils, le taux de diffusion s'élevant de 22 % à 60 %.

Les secteurs de la finance, des services aux entreprises et de l'informatique sont, comme pour les outils de réseaux, les plus équipés en BDD centrales et en outils spécialisés de gestion des données. Le commerce est bien équipé en outils d'analyse de données en raison des impératifs d'analyse de leurs marchés. L'industrie est plus équipée en outils d'archivage que d'analyse de données en raison des besoins de mémorisation des caractéristiques des produits et de leur fabrication.

Les entreprises ou groupes ayant une structure informationnelle complexe avec plusieurs BDD ou différentes applications peuvent s'appuyer sur des outils d'interfaçage pour établir des connexions entre des bases de données ou des applications hétérogènes. Ces outils sont encore peu diffusés (20 %) et concernent surtout les grandes entreprises de 500 salariés et plus (63 %) et les filiales (30 %).

Les BDD et les outils spécialisés de gestion de données se diffusent à un rythme soutenu compte tenu de leur degré de technicité. Entre 2003 et 2006,

4 % des entreprises ont élaboré et adopté une base de données centralisée, 5 % se sont équipées d'un outil d'archivage et de recherche spécialisé, 7 % d'un outil d'analyse et enfin 6 % d'un outil d'interfaçage de bases de données. L'adoption est plutôt incrémentale avec l'élaboration, l'adoption et la mise en œuvre d'une BDD centralisée suivie de l'utilisation d'outils spécifiques : près des deux tiers des entreprises ayant adopté entre 2003 et 2006 au moins un de ces outils spécifiques avaient déjà une BDD en 2003.

UN TROISIÈME NIVEAU D'ÉQUIPEMENT : L'INTÉGRATION DES DONNÉES PAR LES ERP

L'intégration des données de l'entreprise au sein du système d'information (SI) constitue un troisième et dernier niveau d'équipement. Lorsque les entreprises souhaitent opter pour des solutions assurant une forte intégration des données, elles peuvent soit mettre en place des *Enterprise Resource Planning* (ERP) ou Progiciels de gestion intégrée (PGI) soit utiliser des outils d'interfaçage de BDD ou d'applications.

Les logiciels peuvent être classés selon leur degré de standardisation mais aussi selon leur degré d'intégration au sein du SI⁹. Pour équiper leurs services fonctionnels, les entreprises peuvent utiliser trois types de logiciels : les progiciels de marché les plus courants, des applications maison ou encore des ERP. Les progiciels de marché les plus courants comme les suites bureautiques sont standardisés et offrent des services à faible coût. À l'inverse, les logiciels développés sur mesure répondent à des besoins spécifiques, leur coût peut être par conséquent très élevé. Les ERP sont souvent présentés par leurs promoteurs comme une solution d'avenir, hybridant les qualités du « prêt-à-porter » et celles du « sur mesure ». Ils ont pour objectif de réunir les données de l'entreprise sur une base unifiée grâce à un « *package* » intégré et une architecture modulaire destinée à couvrir l'ensemble des secteurs d'activité et des fonctions de l'entreprise.

Les ERP restent cependant coûteux et difficiles à mettre en œuvre car ils impliquent une refonte organisationnelle d'ensemble visant à homogénéiser les BDD et les procédures utilisées. L'usage de l'ERP a des enjeux straté-

9. Pour une classification et une présentation plus détaillée des logiciels, voir Campbell-Kelly (2003).

giques qui dépassent la suppression des besoins d'interfaçage entre les BDD et l'existence d'une interface utilisateur unique. Il implique la définition en amont d'une signification et d'une représentation unifiée des données entre les différents services pour, en théorie, les standardiser et les partager, éviter les saisies multiples et éliminer le flou sur la nature et le contenu de l'information. Cette homogénéisation des données facilite la coordination horizontale et verticale de l'information, c'est-à-dire son intégration. La base de données intégrée permet la confection d'indicateurs de suivi de l'activité et de développement de projets avec des tableaux de bord évaluant en continu les performances de l'entreprise. Les dirigeants sont alors équipés pour contrôler l'entreprise et la piloter. Le suivi de l'activité leur permet de réagir rapidement aux aléas liés à l'approvisionnement ou aux marchés et d'adapter les ressources au niveau d'activité. La comparabilité entre les différentes unités de l'entreprise ou du groupe leur permet d'évaluer les performances. Enfin, le suivi de l'état d'avancée des projets autorise un pilotage stratégique du développement de l'entreprise.

La mise en place d'un ERP, va au-delà d'une simple installation et représente un projet global d'intégration de l'organisation autour des « bonnes pratiques » emmagasinées par l'éditeur. Derrière le choix d'un éditeur se profile donc celui du modèle d'organisation implicite ou explicite qu'il véhicule à travers son ERP. Avec des choix possibles entre paramétrage de l'outil ou paramétrage de l'entreprise, l'ERP rend l'informatique et l'organisation étroitement interdépendantes. Enfin, par l'ampleur et les coûts du projet, la mise en place d'un ERP instaure des barrières à l'entrée ; les grandes entreprises (ou groupes) avec une organisation relativement complexe sont aujourd'hui les plus concernées :

« Si l'organisation que vous avez prévue pour votre entreprise ne rentre pas de manière simple dans un paramétrage standard de l'ERP, il vaut mieux s'arrêter, et se poser la question : "Est-ce qu'il faut que je change mon entreprise pour l'adapter à un paramétrage possible de l'ERP, ou est-ce que je choisis un autre ERP ?" Parce que chaque ERP ne sous-tend pas forcément la même organisation... »

Source : Pré-enquêtes COI-TIC 2006, CEE.

La diffusion des ERP

Les analyses sur les ERP fleurissent mais il s'agit principalement d'études de cas¹⁰. Sans entrer dans le débat sur la définition de ce qu'est ou devrait être un ERP, il est utile de comparer sa diffusion à celle des logiciels courants et des applications maison et de préciser le nombre de fonctions qu'il intègre.

En 2006, les progiciels les plus utilisés pour équiper les fonctions des entreprises sont dans les deux tiers des cas les progiciels de marché et, dans la moitié des cas, les applications maison. Le choix d'un ERP ne concerne que 17 % des entreprises et présente une forte barrière à l'entrée liée à la taille. Il concerne un dixième des TPE contre 60 % des entreprises de 500 salariés et plus (tableau 1).

Le fait que les ERP aient été développés initialement pour des entreprises industrielles se retrouve dans leur diffusion : ils sont fortement utilisés dans les secteurs des biens d'équipements et des biens intermédiaires. Relativement à l'EDI, les ERP se sont moins diffusés hors de leurs secteurs d'origine. Par exemple, près de 90 % des entreprises industrielles de 500 salariés et plus des biens d'équipement sont équipées d'ERP contre 45 % pour celles de la finance, secteur de service pourtant très bien équipé en TIC et en EDI. La phase actuelle de diffusion des ERP ne se limite cependant plus à l'industrie, elle concerne 40 % environ des entreprises de la construction, du commerce et des services à partir d'un seuil de 250 salariés.

Une intégration intra-fonctionnelle et partielle des fonctions par les ERP

La transversalité des ERP peut être mesurée par leur usage au sein des fonctions de l'entreprise, qu'il s'agisse d'un usage transversal par différents métiers au sein d'une même fonction, ou d'un usage inter-fonctionnel pour relier des fonctions différentes. Le questionnaire renseigne sur l'utilisation d'un ERP pour les six grandes fonctions suivantes : conception ; achats et approvisionnement ; vente et distribution ; production et exploitation ; ressources humaines et formation (GRH) ; comptabilité, finance et contrôle de gestion.

10. Voir par exemple Segrestin (2004) ; Licoppe (2007) ; Terssac *et al.* (2007) ; Vinck et Penz (2008).

**Tableau 1. Diffusion des ERP selon le secteur d'activité
et la taille des entreprises (en %)**

Effectif salarié	Ind. agro-alimentaires	Biens de consommation	Biens d'équipement	Biens interm. & énergie	Construction	Commerces et hôtels	Transports	Finance & immobilier	Services aux entreprises et médias	Ensemble
10 à 19	3,4	12,7	8,7	12,9	8,5	9,9	4,6	8,2	13,4	9,9
20 à 49	10,0	20,1	22,1	23,2	11,5	19,3	11,6	27,0	19,0	18,0
50 à 249	42,9	38,3	54,8	51,2	26,4	30,2	16,8	36,3	27,2	34,5
250 à 499	51,2	55,6	79,8	71,3	44,8	39,5	25,3	47,1	39,6	51,3
500 et plus	58,6	78,0	86,6	82,5	60,9	52,9	37,7	45,0	48,7	60,7
Ensemble	13,0	22,6	25,6	27,9	11,2	15,8	10,2	21,7	18,4	17,4

Lecture : 9,9 % des entreprises de 10 à 19 salariés disposent d'un ERP (seul ou associé à un progiciel de marché et/ou à une application maison).

Champ : Entreprises de 10 salariés et plus des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers).
N=13 697. Données pondérées.

Source : Enquête COI-TIC 2006, statistique publique, Insee-CEE.

L'intégration totale est rare quoique non négligeable : 6 % des entreprises équipées d'un ERP l'utilisent pour l'ensemble des six fonctions recensées et 10 % l'utilisent pour cinq fonctions. À l'opposé, près de 30 % des entreprises équipées d'un ERP ne l'utilisent que pour une seule fonction. Ce résultat peut surprendre car, selon certaines définitions, pour qu'un progiciel soit qualifié d'ERP il doit couvrir plusieurs fonctions de l'entreprise et en particulier la fonction comptabilité/finance (Botta-Genoulaz, 2007). La part élevée des entreprises n'intégrant qu'une seule fonction peut dans certains cas s'interpréter comme de « l'intégration intra-fonctionnelle » au sein d'une grande fonction¹¹, par exemple pour gérer des sites multiples comme dans le cas d'une entreprise multi-établissements. Mais le potentiel des outils se distingue des usages effectifs car il est souvent « sous-utilisé » dans les entreprises.

Tableau 2. Nombre moyen de fonctions gérées par un ERP ou un autre progiciel selon la taille de l'entreprise

	10 à 19 salariés	20 à 49 salariés	50 à 249 salariés	250 à 499 salariés	500 salariés et plus	Ensemble
	Présence d'un ERP					
ERP	2,3	2,8	3,2	3,4	3,4	2,8
	Absence d'ERP avec présence d'un progiciel du marché					
Progiciel. de marché	2,5	2,8	3,1	3,2	3,1	2,7
	Absence d'ERP avec présence d'une application maison					
Application maison	3,1	3,1	3,2	3,3	3,2	3,1

Lecture : Les entreprises de 10 à 19 salariés gèrent en moyenne 2,3 fonctions grâce à un ERP. Champ : Entreprises de 10 salariés et plus des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers).

N=13 697. Données pondérées.

Source : Enquête COI-TIC 2006, statistique publique, Insee-CEE.

La majorité des entreprises (55 %) équipées d'un ERP l'utilisent pour intégrer entre 2 et 4 fonctions, 2,8 en moyenne¹² (tableau 2). Malgré leur potentiel théorique, les ERP couvrent en moyenne un nombre de fonctions comparable aux progiciels de marché (2,7) ou aux applications maison (3,1) qui cependant ne

11. La question posée porte sur six grandes fonctions alors que les mesures d'intégration peuvent porter sur des niveaux plus fins.

12. Le nombre moyen de fonctions existantes est de 5,4 pour l'ensemble des entreprises et de 5,7 pour les entreprises avec un ERP sur un maximum de six. Parmi les six grandes fonctions proposées, seulement 15 % des entreprises déclarent quatre fonctions ou moins.

les interconnectent pas nécessairement. Même lorsque l'entreprise équipée d'un ERP possède peu de fonctions (3 à 5 fonctions sur les 6 recensées), l'intégration n'est pas complète et ne concerne en moyenne que la moitié des fonctions. Ces résultats montrent que la mise en œuvre des ERP est encore partielle avec des apprentissages progressifs tandis que leur potentiel d'intégration reste limité, l'organisation intégrée apparaissant comme un mythe (Segrestin, 2004).

Les ERP en priorité pour les fonctions financières

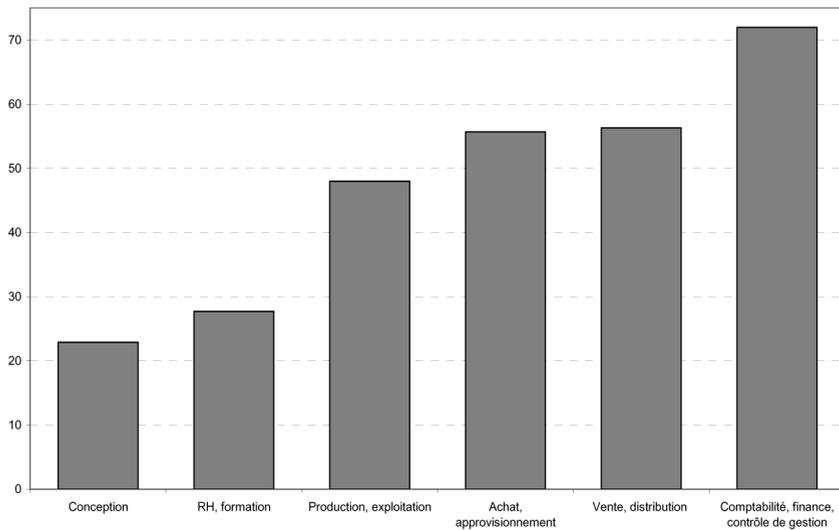
L'ERP concerne le plus souvent la fonction comptabilité-finance-contrôle de gestion (72 % des cas, graphique 3), ce qui démontre le lien très fort de cet équipement avec le pilotage financier de l'entreprise et l'objectif de réduction des coûts :

« On a fait rentrer les ERP par les directeurs financiers en leur expliquant que ça leur permettrait de mieux contrôler les coûts dans la mesure où on suit mieux. »

Source : Pré-enquêtes COI-TIC 2006, CEE.

L'ERP sert ensuite un objectif de pilotage économique de l'activité avec l'optimisation de la chaîne productive en équipant le trio de fonctions achats (56 %), ventes (56 %), production (48 %). Enfin, les ERP sont nettement plus rares dans les fonctions de GRH et de conception (25 %). Ces deux dernières fonctions possèdent peu de routines formalisables et sont moins concernées par les ERP. De plus, la faiblesse de l'équipement de la fonction GRH s'expliquerait par le caractère moins prioritaire de cette fonction.

Un cas spécifique apparaît lorsque l'ERP ne concerne qu'une fonction de l'entreprise. Si la fonction financière reste première (51 %), elle est suivie par la conception (19 %). Ce choix, ici alternatif, pourrait différencier une intégration financière et une intégration autour d'un projet. Cette hypothèse de pilotage par projet est renforcée par le fait que ce sont en particulier les entreprises organisées en réseaux qui intègrent la seule fonction conception. L'optimisation de la chaîne de production constituée des trois fonctions achat-vente-production peut constituer une porte d'entrée alternative des ERP dans les entreprises. Ce cas concerne près d'une entreprise sur trois avec un accès plus fréquent par la fonction achat (12 %) ou vente (12 %) plutôt que par la fonction production (8 %).

Graphique 3. Utilisation des ERP dans les entreprises selon les fonctions

Lecture : Lorsque un ERP existe, 72 % des entreprises l'utilisent pour la fonction comptabilité finance.

Champ : Entreprises de 10 salariés et plus des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers).

N=13 697. Données pondérées.

Source : Enquête COI-TIC 2006, statistique publique, Insee-CEE.

La prééminence de la fonction comptabilité/finance au niveau de l'intégration n'est plus de mise lorsque l'entreprise intègre de trois à cinq fonctions. Dans ce cas, les fonctions vente et achat dominent ou se situent au même niveau que la comptabilité/finance. Ainsi, pour les entreprises ayant un niveau d'intégration élevé, l'optimisation de la chaîne de production prend plus d'importance que le suivi en temps réel de la rentabilité financière.

Au total, trois stratégies de gestion apparaissent dans les entreprises mettant en œuvre les ERP : le pilotage financier à travers l'intégration de la fonction comptabilité-gestion, le pilotage économique à travers le choix d'intégrer le trio de fonction achat-vente-production et enfin le pilotage par projet à travers l'intégration de la fonction conception.

Les combinaisons de l'ERP avec d'autres progiciels : un bricolage nécessaire ?

Dans la mesure où les ERP intègrent rarement l'ensemble des fonctions de l'entreprise, ils sont souvent associés à d'autres applications informatiques issues du marché ou élaborées en interne. L'utilisation isolée d'un ERP représente plus du quart des cas (27 %) et concerne surtout des petites entreprises dont les besoins d'intégration sont limités (tableau 3). Pour les entreprises de plus grande taille, l'ERP est associé dans quatre cas sur dix à un progiciel du marché et dans près de trois cas sur dix à une application maison. Même si les ERP couvrent parfois l'ensemble des besoins de l'entreprise, les cas où ils sont utilisés de manière combinée sont majoritaires. Malgré les discours des promoteurs des ERP, les entreprises n'ont pas, ou pas encore, opté pour l'unification de leurs applications. Elles peuvent préférer garder une application maison ayant des spécificités locales avantageuses lorsqu'elles ont développé une expertise avancée dans leur « cœur de métier » et un mode d'organisation éprouvé¹³. Elles peuvent également préférer un logiciel spécifique plus performant que le module de l'ERP. Le maintien de spécificités locales peut se révéler justifié relativement à une standardisation et une intégration globale. Face au choix d'une intégration totale qui risquerait d'être monolithique et pourrait déstabiliser les savoirs et les métiers, une certaine prudence s'observerait dans les entreprises : elles intègrent surtout les données permettant le pilotage financier et conservent une diversité associant différents types de logiciels.

La « lente » mais effective progression des ERP dans les entreprises

Entre 2003 et 2006, la part des entreprises utilisant un ERP est passée de 15,1 % à 17,4 % alors que la diffusion des autres applications (progiciel de marché et applications maison) a été plus lente. Cette progression globale de 2,3 points, se compose de nouvelles adoptions, 3,1 % mais aussi de nombreux abandons 0,8 %, soit le tiers de la progression. Ce cas est exceptionnel pour les outils TIC, d'autant que l'ERP correspond à un investissement important de l'entreprise dont le choix est en principe rationalisé. La nature stratégique

13. Les entreprises de l'aéronautique ont ainsi été conservatrices dans l'adoption de logiciels afin de conserver une organisation qui s'était révélée fiable dans les périodes précédentes (Dossantos Paulino, 2006).

de cet investissement explique sans doute que les entreprises préfèrent abandonner l'ERP lorsqu'elles découvrent lors de sa mise en œuvre que l'outil n'est pas adapté à leur mode d'organisation et à leur activité, que la rationalité de leur choix n'était pas suffisante ou que le projet a été mal préparé en amont.

Tableau 3. Diffusion des ERP et autres progiciels de gestion dans les entreprises (en %)

	10 à 19 salariés	20 à 49 salariés	50 à 249 salariés	250 à 499 salariés	500 salariés et plus	Ensemble
ERP dont	9,9	18,0	34,5	51,3	60,7	17,4
ERP seul	2,9	4,8	6,4	7,4	6,7	4,1
ERP & progiciel de marché	2,7	5,0	12,4	20,3	16,7	5,3
ERP & application maison	1,2	2,6	5,1	5,5	9,1	2,4
ERP & progiciel de marché & application maison	3,2	5,6	10,6	18,1	28,1	5,6
Autres applications dont	79,9	76,1	64,1	48,0	39,0	75,4
Progiciel de marché seul	35,1	29,8	22,5	13,2	6,4	30,9
Progiciel & application maison	22,1	28,0	28,5	27,2	27,9	25,1
Application maison seule	22,7	18,3	13,0	7,7	4,7	19,4
Aucune application signalée	10,2	5,8	1,5	0,7	0,3	7,3

Lecture : 9,9 % des entreprises de 10 à 19 salariés déclarent disposer d'un ERP pour au moins une de leurs fonctions, 2,7 % associent l'ERP avec un progiciel de marché plus standard.

Champ : Entreprises de 10 salariés et plus des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers).

N=13 697. Données pondérées.

Source : Enquête COI-TIC 2006, statistique publique, Insee-CEE.

Une analyse, à l'aide d'une régression *logit*, tenant compte de la taille, des secteurs et du statut des entreprises montre que l'adoption des ERP a surtout lieu dans les catégories d'entreprises les plus informatisées : de 3,1 % en moyenne, elle est de 4,4 % dans les filiales, de 5,7 % dans les industries des biens intermédiaires et de l'énergie et de 7,3 % à partir de 500 salariés (tableau 4).

Ces observations signifient que la diffusion des ERP est encore dans une phase de pénétration des entreprises « leaders » dans le domaine de l'intégration et l'écart en termes d'adoption entre ces « leaders » et les autres se creuse.

Tableau 4 : Adoption des ERP par les entreprises entre 2003 et 2006 selon la taille et le secteur d'activité (en %)

Effectif salarié	Industries agroalimentaires	Biens de consommation	Biens inter-médiaires & énergie	Biens d'équipement	Construction	Commerces	Transports	Finance & immobilier	Services aux entreprises & médias	Ensemble
10 à 19	0,4	2,8	6,8	0,7	1,1	2,4	1,9	2,9	3,6	2,5
20 à 49	1,5	3,6	4,1	3,4	2,3	3,2	1,7	6,1	2,4	3,0
50 à 249	7,6	4,7	6,1	5,5	5,0	3,9	2,0	4,6	5,7	4,9
250 à 499	5,7	5,7	5,4	7,6	2,0	3,5	8,2	4,7	4,8	5,2
500 et plus	8,8	9,4	9,9	6,9	10,8	6,7	5,0	5,0	6,3	7,3
Ensemble	2,0	3,7	5,7	2,8	1,8	2,9	2,0	4,3	3,7	3,1

Lecture : Entre 2003 et 2006, parmi les entreprises de 10 à 19 salariés du secteur des industries agro-alimentaires, 0,4 % ont adopté un ERP.
 Champ : Entreprises de 10 salariés et plus des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers).
 N=13 697. Données pondérées.

Source : Enquête COI-TIC 2006, statistique publique, Insee-CEE.

S'équiper en ERP : adoption incrémentale ou intégration totale ?

L'hypothèse selon laquelle l'adoption des ERP serait de nature plutôt incrémentale, fonction par fonction, à la fois pour des raisons d'apprentissage mais aussi à cause des difficultés de mise en œuvre et des risques d'échec, est plutôt validée. En effet, 40 % des entreprises adoptantes d'ERP n'utilisent cet outil que pour une seule fonction alors qu'elles sont 25 % pour les entreprises équipées avant 2003. À l'inverse, les entreprises adoptantes d'ERP sont seulement 25 % à intégrer 3 ou 4 fonctions contre 40 % pour celles qui étaient déjà équipées en 2003. Les nouvelles adoptantes d'ERP intègrent en moyenne 44 % de leurs fonctions alors que les entreprises équipées de plus longue date en intègrent en moyenne 51 %, l'écart se creusant dans les grandes entreprises de 500 salariés et plus : 47 % pour les nouvelles adoptantes et 59 % pour les autres. Lorsque les nouvelles adoptantes n'utilisent l'ERP que pour une seule fonction, il s'agit principalement de la comptabilité/finance (40 %), puis de la fonction conception (27 %), les autres fonctions étant rares (10 %), voire quasi absentes pour les ressources humaines (2 %).

Les résultats concernant les nouvelles adoptantes confirment l'existence des trois « stratégies » de gestion liées à l'introduction des ERP identifiées plus haut : la primauté de l'objectif financier des ERP avec la fonction comptabilité finance, l'importance des projets avec l'intégration de la fonction conception, et enfin le rôle de l'optimisation de la chaîne de production à travers l'intégration de l'une des trois fonctions achat, vente et production.

Cette analyse de l'usage des ERP par les entreprises révèle une grande variété de comportements tant au niveau de l'intensité d'intégration que des choix concernant les fonctions intégrées. Bien que les ERP soient présentés comme des logiciels avec une forte orientation vers la standardisation, les entreprises se singularisent en les utilisant de manière différenciée en association ou non à d'autres applications.

LES FACTEURS STRUCTURELS D'ÉQUIPEMENT DES ENTREPRISES : TAILLE, GROUPE ET SECTEUR D'ACTIVITÉ

À l'exception des quelques outils de base dont la diffusion est arrivée à saturation, la taille de l'entreprise, l'appartenance à un groupe et le secteur d'activité restent des facteurs discriminants de l'équipement des entreprises qu'il s'agisse d'équipements de réseaux (site web, réseau local, intranet, EDI,

extranet) ou d'outils de gestions de données (BDD centrales, ERP...). Ces facteurs peuvent jouer à travers trois dimensions des outils informatiques, leurs capacités de stockage et de traitement de l'information ; leur rôle dans la communication interindividuelle ou interentreprises et leur rôle dans la coordination des activités de l'entreprise (Brousseau & Rallet, 1997).

La taille, facteur déterminant de l'informatisation des entreprises

Les interdépendances entre la taille de l'entreprise et les besoins de traitement de l'information ont été analysées aux États-Unis grâce aux travaux historiques de Chandler sur la période 1840 à 1920 qui ont mis en relation l'émergence des grandes entreprises centralisées et hiérarchisées avec les innovations dans les transferts d'information et le transport de marchandises (Chandler, 1988). Les travaux sur la structure des organisations ont mesuré la forte relation entre la taille des entreprises et leur organisation à travers les besoins de formalisation, de standardisation, de planification et de contrôle (Mintzberg, 1982). Les outils informatiques facilitent le contrôle à distance grâce à la standardisation, à la circulation et au traitement de l'information et permettent aux grandes organisations de gérer la complexité élevée de leur structure. Si le volume des informations à stocker et à traiter est un facteur poussant à l'informatisation, le travail de formalisation et de codification nécessaire aux échanges informatisés peut la freiner car il représente un investissement coûteux. Le fait que ce travail était souvent déjà effectué en partie pour les besoins de gestion interne des grandes structures, entreprises ou groupes, explique que l'informatique s'y soit d'abord diffusée. Si la taille de l'organisation joue sur le volume des informations, elle justifie également l'adoption d'outils de traitement évolués, l'emploi de spécialistes qualifiés et la création d'une fonction informatique autonome. La taille est ainsi un facteur important de l'adoption des outils de structuration et de centralisation des données. Par exemple, si 40 % des entreprises de 10 à 19 salariés sont équipées d'une BDD centrale, à partir du seuil de 50 salariés, le taux d'équipement dépasse 80 %. Au-dessus de ce seuil, le besoin de structurer et de centraliser les données sur une même base est général.

Les besoins de communication interindividuelle s'accroissent souvent de façon exponentielle avec la taille de l'entreprise ou du groupe, qu'il s'agisse d'échanges avec des réseaux internes ou d'échanges via le réseau internet. La taille de l'entreprise joue particulièrement sur la dispersion géographique des postes de travail et des données. Pour y faire face, les entreprises adoptent des outils TIC facilitant le transfert de données et la communication interne.

L'effet taille se retrouve donc logiquement sur les outils de communication interne à l'entreprise comme le réseau local ou le site intranet mais avec des seuils différenciés selon les outils. Par exemple, si 40 % des TPE possèdent un réseau local, ce taux atteint 60 % pour les entreprises de 20 à 49 salariés, et dépasse 75 % à partir de 50 salariés (graphique A1¹⁴ en annexe). Enfin, en tant qu'outil télématique de coordination, l'informatique constitue un instrument puissant de pilotage et de contrôle à distance des activités dans les structures de grande taille. La coordination peut être effectuée grâce à la standardisation des données et la remontée d'informations synthétiques. L'ERP est l'exemple type de l'outil de coordination et de contrôle à distance que peut utiliser la hiérarchie, et l'existence d'une barrière à l'entrée liée à la taille se vérifie. L'adoption d'un ERP concerne seulement 10 % des TPE et 61 % des entreprises de 500 salariés et plus.

L'appartenance à un groupe, cas de près d'une entreprise sur trois, joue de façon similaire à un effet taille pour les entreprises, notamment les plus petites. Le groupe fournit à ses filiales des moyens humains et financiers pour organiser le traitement et la circulation de l'information dans la mesure où il doit suivre et coordonner leurs activités. Sur l'ensemble des outils TIC recensés, l'appartenance à un groupe augmente, toutes choses égales par ailleurs, la probabilité d'être équipé. L'effet du groupe est particulièrement marqué pour la diffusion du site intranet, les BDD centrales, le réseau local et le site web (tableau A1 et graphique A2 en annexe). Par exemple, parmi les TPE, les deux tiers des filiales disposent d'une BDD centrale soit deux fois plus que dans les entreprises indépendantes. Cet effet peut correspondre tant à l'imposition d'une norme partagée au sein du groupe qu'à une aide au choix de l'outil, à sa maintenance ou à la conception de son contenu. Alors que les compétences humaines peuvent être un obstacle majeur de l'équipement des petites entreprises, l'appartenance à un groupe peut favoriser l'apprentissage initial, l'acquisition de compétences et l'accès à des personnes ressources.

Des comportements sectoriels pour les plus petites entreprises

Si la taille et l'appartenance à un groupe sont des facteurs déterminants du niveau d'équipement des entreprises en outils du SI, le secteur d'activité peut également jouer un rôle selon que les activités portent sur des flux informa-

14. Les illustrations référencées comme des annexes sont disponibles sur le site internet de l'enquête COI : www.enquetecoi.net.

tionnels ou physiques et que les informations sont plus ou moins facilement codifiées ou codifiables. Ainsi, on peut regrouper les entreprises selon leur niveau d'équipement, mesuré toutes choses égales par ailleurs, en trois catégories. Tout d'abord les entreprises les plus faiblement équipées se trouvent dans les secteurs de la construction, des transports et des industries de l'agroalimentaire. Ensuite, les entreprises moyennement équipées se retrouvent en général dans les activités industrielles et du commerce. Enfin, les entreprises les plus fortement équipées sont plutôt dans la finance et les services aux entreprises, secteurs dont le métier repose sur le traitement et la circulation d'informations formalisées.

Les différences d'équipement par secteur d'activité s'observent principalement pour les entreprises de moins de 50 salariés, au-delà, la taille semble les homogénéiser pour la plupart des outils TIC. Par exemple, parmi les TPE de la construction, seulement 34 % disposent d'un site web alors que ce ratio est de 85 % pour celles de la finance/immobilier (tableau A2 en annexe). Cet écart entre entreprises de la construction et de la finance se réduit avec la taille des entreprises et s'annule pour les entreprises de 250 salariés et plus où 90 % des entreprises sont équipées. En revanche, concernant les ERP, on observe un accroissement des effets sectoriels avec la taille des entreprises. Les plus petites entreprises sont faiblement équipées quel que soit leur secteur d'activité, en revanche au-delà de 250 salariés, les entreprises de l'industrie s'équipent nettement plus d'ERP que celles de la finance ou des services. Parmi tous les outils du SI analysés ici, l'ERP est celui qui reste le plus fortement ancré dans son secteur d'activité d'origine.

UNE ANALYSE SYNTHÉTIQUE DE LA DIFFUSION DES OUTILS TIC

Cette dernière section synthétise les principaux résultats sur la diffusion des outils informatiques en 2006 dans les entreprises à l'aide d'une analyse des correspondances multiples (ACM). Dans cette analyse, les outils TIC présentés précédemment figurent en modalités actives (codées en présence/absence) et les caractéristiques de structure des entreprises (taille, secteur, statut...) en modalités supplémentaires. Le premier axe de l'ACM, avec 29 % de la variance, est un axe d'intensité qui oppose les entreprises selon l'ampleur de leur équipement (graphique 4). Il s'agit d'un axe structurel déjà présent lors des analyses effectuées en 1997 (Gollac, Greenan & Hamon-Cholet, 2000). Du côté gauche du graphique 4 se trouvent les entreprises qui cumulent les différents outils TIC. La présence d'outils rares comme l'interfaçage, l'archi-

vage, l'analyse ou extranet, voire d'un outil plus commun comme intranet, apparaît discriminante. À l'opposé, sur la droite du graphique se retrouvent les entreprises peu équipées, dans lesquelles nombre d'outils sont absents, avec par symétrie l'absence d'outil d'analyse. Mais c'est surtout l'absence d'outils communs comme l'intranet, la BDD centrale, le réseau local et le site web qui ressort comme discriminante, étant entendu que les équipements de base (ordinateur et internet) sont toujours présents¹⁵. Cet axe confirme la logique de cumul des équipements à l'œuvre dans les grandes entreprises mais une lecture en dynamique pourrait renvoyer à une logique d'équipement progressif dans le temps des petites entreprises et/ou d'élargissement de la diffusion des outils. Il est d'ailleurs bien corrélé avec la taille des entreprises dont les différentes modalités s'ordonnent sur ce facteur ainsi qu'avec le statut de l'entreprise. Les entreprises indépendantes et les TPE s'associent à l'absence des outils alors que les filiales et les entreprises à partir de 250 salariés se situent à l'opposé, du côté du cumul des outils. Enfin, cet axe d'intensité oppose les entreprises de la construction faiblement équipées en outils TIC à celles de la finance qui le sont fortement. Au centre se retrouvent les entreprises de l'industrie, des industries agroalimentaires et du commerce qui sont légèrement plus équipées que celles des transports.

Le deuxième axe factoriel (10 %) oppose les entreprises qui privilégient le recours au marché pour équiper leurs progiciels à celles qui préfèrent développer des applications maison. À niveau d'équipement égal, cette opposition contraste les usages standards des besoins spécifiques. Cet axe est de nature plus conjoncturelle dans la mesure où les analyses de 1997 opposaient gros système et réseau de micro-ordinateurs dans le choix des matériels (Gollac *et al.*, 2000). Il matérialise une évolution, les différenciations entre entreprises portant désormais plus sur les choix de logiciels que sur les choix d'équipement matériels.

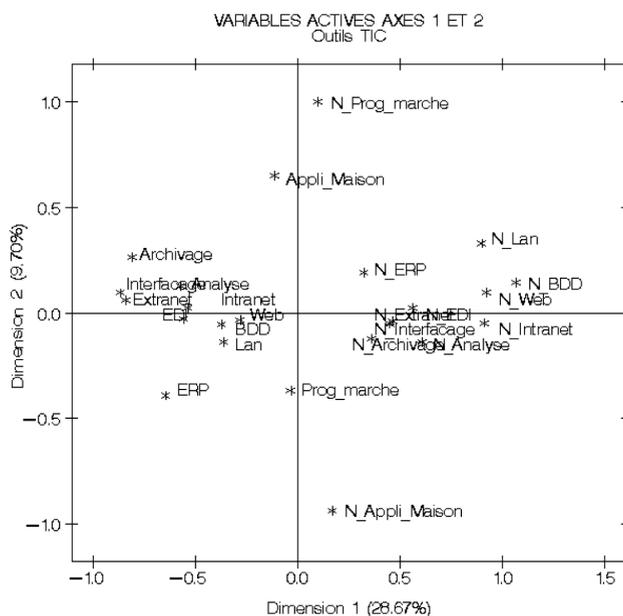
Le troisième facteur (9 %) complète cette opposition entre standardisation et spécificité par l'introduction d'un niveau supplémentaire, le degré d'intégration des fonctions avec l'équipement en ERP. Les entreprises équipées en ERP et qui n'utilisent ni les progiciels de marché ni les progiciels spécifiques s'opposent à celles qui combinent des progiciels standards et des progiciels maisons en l'absence d'ERP. Une intégration informatique poussée conduisant

15. Dans une première ACM, ces deux outils de base figuraient en actif dans l'analyse. Un petit nombre d'entreprises (5 %) de petite taille (10 à 19 salariés), dans lesquelles ces deux outils étaient absents, ont perturbé l'ACM, ce qui a conduit à les mettre en supplémentaire ainsi que les deux outils correspondants.

à une utilisation isolée de l'ERP avec non-utilisation, voire abandon d'autres progiciels, se distingue d'une intégration moindre autour d'outils diversifiés. Il serait cependant erroné de conclure de ce facteur que l'utilisation d'un ERP isolé est prépondérante, en effet le premier facteur montre que l'association entre ces trois types de logiciels constitue le cas le plus courant.

Enfin, le quatrième facteur (8 %) distingue des entreprises qui ont des besoins avancés de gestion des données « archivage/recherche » et « analyse des données » et des besoins de connectivité moindres (réseau local, site web, intranet) à des entreprises ayant des besoins opposés.

Graphique 4. Résultats de l'analyse des correspondances multiples¹⁶



Lecture : Le préfixe N_ indique l'absence de l'outil. Voir le tableau A3 en Annexe sur le site www.enquetecoi.net pour les contributions partielles des variables actives.

Champ : Entreprises de 10 salariés et plus des secteurs marchands (hors agriculture et services aux particuliers) équipées d'un ordinateur et d'une connexion internet.

N=13 324. Données non pondérées.

Source : Enquête COI-TIC 2006, statistique publique, Insee-CEE.

16. Par souci de lisibilité, seul le graphique ACM avec les variables actives a été représenté. Le graphique complet est disponible en annexe (graphique A3) sur le site www.enquetecoi.net.

Cette analyse synthétique de l'équipement en outils TIC des entreprises souligne bien que désormais la différenciation des entreprises s'opère par les logiciels, leurs combinaisons et leur intégration. Ces choix sur les logiciels renvoient à des modes d'organisation du travail différenciés dont les conséquences pourront être analysées avec les résultats du volet salarié du dispositif de l'enquête COI-TIC 2006.

CONCLUSION

La diffusion actuelle des outils informatiques dans les entreprises montre que certains d'entre eux, « les outils de base » comme l'ordinateur et Internet, sont arrivés à une phase de saturation, quasiment toutes les entreprises à partir de 10 salariés étant désormais équipées. Alors que la diffusion de l'ordinateur dans les entreprises a près d'un demi-siècle, celle d'Internet s'est opérée en une décennie. De plus, autour de l'innovation radicale que constitue Internet, point avancé des technologies informatiques de réseau, une grappe d'innovations s'est rapidement diffusée (site web, intranet, extranet...).

La saturation de la diffusion des outils de base montre que, dans ce domaine, le rattrapage des retards d'équipement des petites entreprises à partir de 10 salariés peut être total, voire même s'effectuer rapidement. Un rattrapage de même nature s'opérera peut-être pour d'autres outils parmi les plus diffusés (site web, LAN), ce qui correspondrait au cas d'une « fracture numérique » temporaire. Mais la diffusion de certains outils spécifiques et coûteux (extranet, EDI, ERP) peut aussi matérialiser une fracture « structurelle » entre entreprises si les coûts d'accès demeurent trop importants pour des outils dont la vocation serait d'équiper l'ensemble des entreprises.

La taille de l'entreprise reste le facteur le plus déterminant dans l'équipement informatique des entreprises dans la mesure où elle reflète le niveau des besoins de traitement et d'échange de l'information ainsi que les ressources humaines et financières. L'appartenance à un groupe, complète l'effet taille en favorisant l'équipement des filiales. Le secteur d'activité est aujourd'hui moins discriminant dans la mesure où les activités informationnelles se sont largement répandues dans l'ensemble des secteurs.

Les échanges internes aux entreprises sont structurants et délimitent ce que l'on peut dénommer les « frontières informationnelles » de la firme. Au-delà des réseaux ouverts à tous, les entreprises s'équipent en premier lieu pour

assurer leurs échanges internes (intranet, LAN, BDD centrales et outils associés) et en second lieu pour les échanges avec leurs partenaires (EDI, extranet). Au-delà de ces échanges, l'adoption des ERP pousse à standardiser et intégrer. Son implémentation renvoie à trois grandes logiques stratégiques différentes : le pilotage financier, économique et par projet.

L'analyse multidimensionnelle, outre une synthèse des précédents résultats, a permis de visualiser une révolution annoncée depuis longtemps : les différenciations de l'informatisation des entreprises se sont déplacées, au cours de la période de 1997 à 2006, des matériels vers les logiciels. Les matériels ne constituent plus une ligne de fracture essentielle. Par contre, le choix des combinaisons entre logiciels issus du marché, applications maison et ERP dessine des oppositions liées aux stratégies des entreprises.

 RÉFÉRENCES

- BARETTEAU J., GREENAN N., GUILLEMOT D. (2007), « Changements organisationnels et outils informatiques. Entretiens avec des cadres dirigeants d'entreprises », Rapport de recherche issu des pré-enquêtes COI, *mimeo*, Centre d'études de l'emploi.
- BENGHOZI P.-J., FLICHY P., D'IRIBARNE A. (2000), « Le développement des NTIC dans les entreprises françaises », *Réseaux*, n° 104, p. 31-58.
- BESNARD S., CHEVALIER P., VICTOR P., GUILLEMOT D., KOCOGLU Y. (2007), « Des TIC de plus en plus diversifiées dans les entreprises », *Insee Première*, n° 1126.
- BOTTA-GENOULAZ V. (2007), « Les ERP : un atout pour la cohérence un risque pour la flexibilité ? », in Terssac G. de, Bazet I. et Rapp L. (coord.), *La rationalisation dans les entreprises par les technologies coopératives*, Toulouse, Octarès, p. 37-54.
- BROUSSEAU E. et RALLET A. (1997), « Le rôle des technologies de l'information et de la communication dans les changements organisationnels », in Guilhon B., Huard P., Orillard M. et Zimmermann J.-B., *Économie de la connaissance et dynamique des organisations*, Paris, L'Harmattan, p. 286-309.
- BRETON P. (1987), *Histoire de l'informatique*, Paris, La Découverte.
- CAMPBELL-KELLY M. (2003), *Une histoire de l'industrie du logiciel. Des réservations aériennes à Sonic le hérisson*, Paris, Vuibert informatique.
- 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*, vol. XVI, p. 155-192.
- CHANDLER A. D. Jr. (1988), *La main visible des managers*, Paris, Economica.
- CURIEN N. (2000), *L'économie des réseaux*, Paris, La Découverte.
- DOS SANTOS PAULINO V. (2006), « Le paradoxe du retard de l'industrie spatiale dans ses formes organisationnelles et dans l'usage des TIC », *Gérer et comprendre*, n° 86, p. 27-36.
- FAVRE F., FRANÇOIS J.-P. et GREENAN N. (1998), « Les changements organisationnels dans les entreprises industrielles : 1994-1997 la montée des procédures », Sessi, *Le 4 pages*, n° 93.
- FLICHY P. (2001), *L'imaginaire d'internet*, Paris, La Découverte.
- GOLLAC M., GREENAN N. et HAMON-CHOLET S. (2000), « L'informatisation de l'ancienne économie, nouvelles machines, nouvelles organisations et nouveaux travailleurs », *Économie et Statistique*, n° 339-340, p. 171-201.

GOLLAC M., MANGEMATIN V., MOATTY F. et SAINT-LAURENT A.-F. (1999), « À quoi sert donc l'informatique ? Revue d'études de cas », in Foray D. et Mairesse J. (dir.), *Innovations et Performances*, Paris, EHESS, p. 43-75.

GREENAN N. et MAIRESSE J. (éds) (2006), « Réorganisations, changements du travail et renouvellement des compétences », *Revue Économique*, vol. 57, n° 4.

GREENAN N. et MOATTY F. (éds) (2005), « Changements Organisationnels et relations au travail », *Réseaux*, vol. 23, n° 134.

JOUËT J. (2000), « Retour critique sur la sociologie des usages », *Réseaux*, n° 100, p. 487-521.

KALIKA M., BOUKEF CHARKI N. et ISAAC H. (2007), « La théorie du mille-feuille, et l'usage des TIC dans l'entreprise », *Revue française de gestion*, n° 172, p. 117-129.

LICOPPE C. (2007), « Entre local et global : le tournant interactionnel des progiciels intégrés (ERP, CRM, Workflow) », in Terssac G. de, Bazet I. et Rapp L. (éds), *La rationalisation dans les entreprises par les technologies coopératives*, Toulouse, Octarès, p. 55-65.

MAIRESSE J., CETTE G. et KOCOGLU Y. (2001), « La mesure de l'investissement en technologies de l'information et de la communication : quelques considérations méthodologiques », *Économie et Statistique*, n° 339-340, p. 73-91.

MINTZBERG H. (1982), *Structure et dynamique des organisations*, Paris, Éditions d'Organisation.

MOATTY F., ROUARD F. et TEIGER C. (2007), « Lectures pour soi, lectures invisibles ? Une cartographie des lectures au début de l'internet », in Saint Laurent-Kogan A.-F., Metzger J.-L. (éds), *Où va le travail à l'ère du numérique*, Paris, Les Presses de l'École des Mines de Paris, p. 197-210.

ORLIKOWSKI W. J. (1992), "The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations", *Organization science*, vol. 3, n° 3, p. 398- 427.

PÉNARD T. (2002), « Stratégies et concurrence dans la Net-Economie », in Baslé M. et Pénard T. (éds) *eEurope : la société européenne de l'information en 2010*, Paris, Economica, p. 13-50.

RALLET A. et ROCHELANDET F. (2004) « La fracture numérique : une faille sans fondements ? », in Rallet A. (éd.), « La fracture numérique », *Réseaux*, vol. 22, n° 127-128, p. 19-54.

ROGERS E. M. (1967), *Diffusion of innovation*, New-York, Free Press of Glencoe.

SEGRESTIN D. (2004), « Les ERP entre le retour à l'ordre et l'invention du possible », in Segrestin D., Darréon J.-L. et Trompette P. (éds), « Le mythe de l'organisation intégrée : les progiciels de gestion », *Sciences de la Société*, n° 61, février, p. 3-15.

SOLOW R. (1987), “We’d Better Watch Out”, New York Times Book Review, 12 juillet.

TERSSAC G. de, BAZET I. et RAPP L. (2007), *La rationalisation dans les entreprises par les technologies coopératives*, Toulouse, Octarès.

VINCK D. et PENZ B., 2008, *L’équipement de l’organisation industrielle : Les ERP à l’usage*, Paris, Hermès Science Publications.