

L'entreprise numérique : enjeux et conséquences des nouveaux systèmes d'informations.

Henri Isaac
CREPA

Maître de conférences en sciences de gestion,
Université Paris Dauphine,
75775 Paris Cedex 16
isaac@dauphine.fr

Il est désormais certain que nous vivons une révolution industrielle basée sur l'exploitation du réseau Internet comparable à celle de la création des réseaux ferroviaires au siècle précédent. S'il s'agit bien d'une révolution du transport et de la communication, cette fois-ci, elle ne touche plus les biens physiques et les personnes, mais les flux d'information eux-mêmes. En effet, la numérisation croissante de l'information (texte, son, images animées ou non) bouleverse les canaux traditionnels de diffusion et d'accès à l'information. En outre, la mise en réseau de l'information modifie profondément les fonctions d'utilité des agents grâce aux externalités positives de réseau (Antonelli, 1992 ; Economides, 1996). Cette révolution se caractérise également par la virtualisation croissante des flux d'informations et par-là même de l'activité de l'entreprise. Celle-ci fait désormais face à des enjeux majeurs : comment tirer partie de cette révolution informationnelle, quelles sont les ressources nécessaires pour y parvenir, quels sont les obstacles ? Malgré la complexité du phénomène et la rapidité d'évolution des technologies, il nous semble possible de dégager un certain nombre de caractéristiques que doivent posséder les systèmes d'information d'entreprise : nouvelle architecture des réseaux internes basées sur le protocole IP, articulation de l'informatique transactionnelle et de l'informatique décisionnelle, interopérabilité des applications selon les canaux d'entrée dans le système d'information. En effet, il faut désormais faire communiquer des applications transactionnelles classiques (commandes, facturation, comptabilité, etc...) avec des systèmes techniques de téléphonie fixe, téléphonie mobile (protocole WAP) et Internet. De fait, c'est toute l'architecture du système d'information qui doit être repensée pour entrer dans l'ère de la virtualité des échanges. Mais la réflexion ne peut se limiter à la simple problématique technique du système d'information, elle ne peut faire l'économie d'une réflexion sur les conséquences managériales d'une telle révolution tant les processus internes qui concourent à la réalisation des objectifs stratégiques sont modifiés en profondeur. Après avoir présenté la problématique des nouveaux systèmes d'informations, c'est à cette réflexion managériale que nous invitons le lecteur.

1- L'évolution actuelle des systèmes d'information .

L'irruption des technologies Internet bouleverse l'organisation et l'architecture des systèmes d'information traditionnels des entreprises. Après avoir connu une période de centralisation basée sur les *mainframe*, les systèmes d'informations se sont ensuite décentralisés avec l'apparition de la micro-informatique. Cette décentralisation du système d'information a

souvent donné lieu à des problèmes de cohérence interne dans l'entreprise. A peine les entreprises avaient-elles eu le temps de remettre de l'ordre dans leur architecture système que l'émergence du protocole de réseau IP (Internet Protocol) vient remettre en cause la conception même de ces réseaux. En effet, l'adoption du protocole IP remet en cause la notion de réseau interne d'entreprise en l'ouvrant sur le réseau Internet. Cette ouverture du système d'information oblige à repenser et reconstruire les applications fonctionnelles et leur articulation avec les applications décisionnelles (les entrepôts de données et l'exploration des données). Enfin, c'est l'interconnexion des technologies téléphoniques et informatiques nécessite une adaptation du système d'information existant en obligeant celui-ci à une très grande interopérabilité entre systèmes très différents.

a- L'ouverture des systèmes d'information et ses conséquences.

Afin de tirer partie de l'immense potentiel que constitue le réseau Internet, les entreprises doivent mettre en place une nouvelle architecture de système d'information basée sur le protocole de réseau informatique IP à la base du développement du réseau mondial. En adoptant ce protocole, le système d'information de l'entreprise s'ouvre de fait sur le réseau mondial rendant bien évidemment possible le commerce électronique, mais également l'amélioration des échanges d'informations avec les fournisseurs par le biais d'un Extranet et un accès permanent pour les collaborateurs aux données de l'entreprise, où qu'ils soient dans le monde, aux données nécessaires à leur activité par le biais d'un Intranet. Ce triptyque Internet, Intranet, Extranet, encore peu présent dans de nombreuses entreprises modifie, outre l'architecture du système global, plusieurs éléments importants du système.

L'interface de l'utilisateur final devient de fait le navigateur Internet pour toutes les applications informatiques de l'entreprise puisque désormais l'accès aux informations s'effectue par l'Intranet qui nécessite ce logiciel de restitution des informations. Ceci a pour conséquence d'obliger à redevelopper les applications pour cette interface ou au minimum de les rendre accessibles par ce biais. Par exemple, les banques françaises font face à des coûts non négligeables du fait d'une architecture système encore basée sur des mainframes peu compatibles avec les applications Internet. L'articulation des systèmes existants avec la nouvelle architecture Internet devient donc un enjeu majeur pour les entreprises.

L'Intranet permet une meilleure diffusion de l'information, un accès facilité à celle-ci et donc un partage *a priori* des informations plus aisé. Encore faut-il que l'ensemble des informations de l'entreprise soient stockées et accessibles par le biais d'un moteur de recherche propre à l'entreprise. Sans ces possibilités techniques, l'entreprise s'empêche d'exploiter ses connaissances et d'en tirer un avantage concurrentiel éventuel. Ceci nécessite une nouvelle organisation du stockage des données qui deviennent beaucoup plus « floues » que les données de types commerciales, financières ou comptables. Par conséquent, la mise en œuvre de la gestion des connaissances impose une nouvelle gestion des informations et pose d'importantes questions sur leur stockage parce que les bases de données doivent désormais stocker des données beaucoup moins structurées voire pas structurées (Gardarin, 1999).

Enfin, cette nouvelle architecture du système d'information pose une question cruciale pour la pérennité de l'entreprise : celle de la sécurité des données et des informations. En ouvrant le réseau interne au réseau mondial, l'entreprise ouvre de fait la possibilité à des intrusions dont les conséquences peuvent être extrêmement dommageables. Pour éviter de tels intrusions, les entreprises recourent à des protections logicielles ou physiques (serveur proxy, pare-feu). Mais ce faisant, elles minimisent les possibilités qu'offrent le réseau Internet. Dès lors, l'enjeu

est de parvenir à un système équilibré qui permet d'exploiter les avantages d'Internet et qui protège les données sensibles de l'entreprise.

b- Système d'information et interopérabilité.

Le protocole Internet permet de concevoir différemment l'architecture des réseaux informatiques d'entreprise puisqu'il permet de traiter les données, la voix et la vidéo. Par conséquent l'accès à l'entreprise pour le client peut désormais s'effectuer par de multiples canaux (force de vente, distributeurs, téléphones fixes ou mobiles, Internet, WebTV, assistant numérique personnel, automobile). L'enjeu fondamental pour l'entreprise est de parvenir à centraliser les données afin d'offrir la même information au client quelque soit le port d'entrée qu'il choisit et d'entretenir avec le client une véritable relation qui dépasse la simple transaction dans la perspective de le fidéliser par une relation personnalisée (D. Peppers, M. Rogers, B. Dorf, 1999).

Cela signifie que les informations sur les transactions que le client effectue doivent être accessibles par toutes les fonctions de l'entreprise (commerciales, comptables, service après-vente, logistique, marketing, juridique, etc...). L'enjeu sur cette partie du système d'information consiste donc à lier grâce à une application de gestion de la relation client (*customer relationship management*) les centres d'appels et les systèmes informatiques transactionnel et décisionnel grâce à un centre de téléphonie informatique (CTI).

De ce fait, la frontière trop simple entre informatique transactionnelle et informatique décisionnelle devient très floue. En effet, l'entreprise doit connaître, au moment où le client entre en contact avec elle, les informations passées (historisées) afin de lui proposer une offre personnalisée et permettre de lui proposer des produits ou services adjacents (*cross-selling*). Par conséquent les données stockées dans un entrepôt de données (*datawarehouse*) doivent être accessibles dans les applications transactionnelles. Ceci est d'autant plus complexe que l'informatique transactionnelle a sensiblement évolué ces dernières années avec la mise en œuvre des progiciels de gestion intégrés (*Enterprise Resources Planning*) (Lequeux, 1999). Cet ensemble de modules de gestion permet de relier tous les domaines de la gestion dans l'entreprise évitant ainsi la redondance des informations et des écarts parfois importants sur une même transaction. Tous les acteurs de l'entreprise possède la même information sur une commande qui est saisie une seule fois dans le système d'information qui déclenche toutes les opérations nécessaires à sa réalisation (stocks, production, achats, logistique, comptabilité, finance, etc...). Une telle application normalise les données au sein d'une application unique mais la plupart d'entre eux ne sont pas conçus pour être des entrepôts de données (*datawarehouse*), même si plusieurs d'entre eux offrent cette fonctionnalité avec des outils propriétaires. En outre, l'interconnexion des systèmes d'informations traditionnellement limités au système de type EDI évolue vers des systèmes Extranet basés sur les technologies Internet. Mais de fait, les échanges portent sur des données transactionnelles (commandes, factures, données techniques, etc...) pour lesquels les ERP sont plus à même de remplir cette fonction. Ici la question des standards d'échange est loin d'être neutre et réglée tant les entreprises utilisent des ERP différents et tant les éditeurs tentent d'imposer leurs solutions propriétaires. Par conséquent, l'organisation de la chaîne logistique apparaît beaucoup plus complexe que les discours sur la *supply chain management* ne le laissent penser (Mesnard & Dupont, 1999).

Autant l'ERP apparaît comme un outil de compétitivité indiscutable pour les entreprises en forte croissance (en permettant d'importantes économies d'envergure), autant cet outil n'apparaît pas encore assez adapté au commerce électronique tant les techniques et les

protocoles sont éloignés. Par conséquent, le système d'information doit rechercher un équilibre entre les techniques de front-office (Internet, téléphonie principalement) et les techniques de back-office (administration des ventes, logistique, comptabilité).

Telles sont les modifications actuelles des systèmes d'information des entreprises qui apparaissent désormais comme un élément déterminant de l'avantage concurrentiel que possède une entreprise (Baumard, Benvenuti, 1998). Il n'en demeure pas moins que les aspects techniques et informatiques pour essentiels qu'ils soient, ne sont qu'un aspect du système d'information et qu'en tant que tels ils ne sauraient procurer un avantage compétitif quelconque. Pour qu'ils puissent constituer une ressource essentielle dans la lutte concurrentielle, ceux-ci doivent être intégrés dans le processus de décision stratégique et dans tous les processus de management (Powell, Dent-Micallef, 1997).

2- Conséquences managériales de la virtualisation des processus dans l'entreprise.

Pour exploiter les avantages potentiels des nouveaux systèmes d'information, l'entreprise est nécessairement amenée à modifier ces méthodes de management, faute de quoi le retour sur investissement dans les technologies de l'information est peu probable (Powell, Dent-Micallef, 1997). Les principes généraux de management doivent être profondément amendés afin de permettre une cohérence indispensable avec le fonctionnement des processus numérisés. En outre, certains sous-processus sont profondément modifiés dans leur modes de fonctionnement comme la logistique et la gestion de la qualité parce que la numérisation de l'information transforme les compétences nécessaires à ces fonctions.

a- Repenser le caractère stratégique du système d'information.

La numérisation des processus de l'information bouleverse les principes de management traditionnels. Jusqu'à très récemment, les directeurs des systèmes d'information étaient perçus comme des responsables d'un élément du support logistique ou de la technostructure. Or, compte tenu du rôle croissant de ces technologies dans la réalisation des objectifs de l'entreprise, il n'est plus envisageable de ne pas intégrer la réflexion sur le système d'information dans l'élaboration de la stratégie de l'entreprise. A cet égard, les dirigeants d'entreprise reconnaissent volontiers des lacunes importantes pour saisir les enjeux de ces nouvelles technologies (Rapport KPMG-Computerworld, 1999). Comment saisir les enjeux si l'on n'est pas en mesure de comprendre les sous-jacents ? Qui plus est, les entreprises qui dégagent un avantage concurrentiel de l'exploitation de leur système d'information sont celles dans lesquelles la direction est directement engagée dans l'exploitation des nouvelles technologies (Powell, Dent-Micallef, 1997). Par conséquent, il nous semble fondamental d'associer la direction des systèmes d'information au comité de direction de l'entreprise.

Au-delà de la composition du comité de direction, ce sont les décisions elles-mêmes qui sont modifiées dans la mesure où désormais une des ressources centrales de l'entreprise est le réseau Internet lui-même. Ce qui signifie qu'une direction doit désormais baser sa réflexion sur la construction de l'avantage concurrentiel sur l'articulation des ressources internes avec la ressource réseau que constitue Internet et qui fournit à l'entreprise un effet de levier stratégique.

Cette prise de conscience stratégique doit s'accompagner d'une modification des processus internes de management qui doivent évoluer vers plus de transversalité. En effet, l'exploitation des connaissances dans l'entreprise nécessite un partage de l'information qui se joue des logiques fonctionnelles ou opérationnelles. Il en va de même pour mettre en place un marketing personnalisée et permettre l'introduction d'une gestion de la relation client. Il est

clair qu'il s'agit là d'enjeux majeurs pour les entreprises tant la gestion de l'information repose trop souvent sur une logique inverse dans la mesure où l'information est souvent envisagée comme une source inépuisable de pouvoir pour les agents qui la détiennent. Il y a là une révolution culturelle à opérer dans bon nombre d'organisations.

Celle-ci doit s'accompagner d'une nécessaire modification des liens hiérarchiques au sein de l'organisation pour maintenir la cohérence avec la notion même d'Intranet et de gestion des connaissances. La communication interne électronique diminue fortement les distances hiérarchiques rendant souvent obsolète de nombreuses procédures hiérarchiques. Dès lors, le contrôle doit également évoluer. Celui-ci s'appuie désormais sur le système d'information lui-même dans la mesure où il permet d'établir la trace de l'activité de chacun des collaborateurs. Le contrôle est désormais permanent et « indolore », ce qui rend inutile les trop nombreux contrôles hiérarchiques de fait coûteux par rapport à un tel système. Nous sommes désormais entrés dans l'ère de l'entreprise panoptique.

A ces modifications profondes du management s'ajoutent des modifications de nombreux processus fonctionnels de l'entreprise.

b- Repenser les processus numérisés.

Deux fonctions traditionnelles de l'entreprise nous semble prendre une importance capitale du fait de la virtualisation de l'information, entraînant une évolution importante des compétences que l'entreprise doit maîtriser : la logistique et la gestion de la qualité¹. En effet, la commercialisation de son offre par le biais de l'Internet oblige l'entreprise à revoir sa logistique et sa gestion de la qualité. Trop souvent encore, les entreprises ne prennent pas conscience de la logistique nécessaire au e-commerce. Trop d'entreprises échouent actuellement sur ce point précis parce qu'elles n'ont pas saisi que l'instantanéité de l'accès à l'offre ne peut s'accommoder de délais de livraison disproportionnés. De fait, les questions que pose le commerce électronique en terme de logistique n'ont pas de réponses définitives en l'état actuel et renvoient à une réalité bien tangible.

En effet, la première question consiste à s'interroger sur la constitution d'un stock et son étendue. Faut-il recourir au *cross-docking* pour économiser les frais de stockages² ? Mais ne risque-t-on pas alors de rencontrer des problèmes de délais et des erreurs de *picking*³ ? Comment faire pour livrer les clients à un moindre coût dès lors que l'on sort d'une relation business to business ? En effet, sans prise de rendez-vous le taux d'échec en livraison est élevé augmentant d'autant le coût de la livraison. Comment faire pour livrer dans un pays éloigné ? Comment gérer les retours de marchandises ? Ces questions classiques de logistique, de très nombreuses entreprises les découvrent aujourd'hui sans avoir les ressources nécessaires pour y faire face. L'externalisation s'avère dès lors inéluctable renforçant la nécessité de partenariat avancée avec les entreprises de logistique. Mais de nouvelles difficultés surgissent alors : comment s'assurer que les stocks affichés en front-office correspondent en temps réel à l'état des stocks du prestataire ? Comment relier les systèmes d'informations par un extranet ?

Ces interrogations sont d'autant plus fortes que les entreprises mettent en place des systèmes de fabrication à la demande comme le constructeur automobile Ford tente de le faire (www.ford.com). Dans ces systèmes de *build-to-order*, la maîtrise de la filière d'approvisionnement au travers d'un extranet s'avère absolument nécessaire. C'est l'organisation même de la production qui doit être repensée en s'appuyant notamment sur une phase de reengineering.

Par ailleurs, offrir ses services ou ses produits par le biais d'une interface de commerce électronique déplace l'attention de la gestion de la qualité qui doit se focaliser sur de nouveaux problèmes essentiellement liés à l'interface numérique, sa sécurité et son accessibilité permanente. Si l'entreprise met au cœur de sa stratégie de distribution son site de commerce électronique, celui-ci doit être accessible en permanence par tous les clients qui désirent y effectuer des transactions. Par conséquent, le dimensionnement de l'accès au site est primordial : il faut être en mesure de supporter le trafic des heures de pointe. Cela signifie, comme souvent pour les entreprises de service, un surdimensionnement de la capacité de servuction. Pour garantir la possibilité des transactions il faut recourir à une architecture redondante dans laquelle les données sont doublées afin d'offrir une disponibilité permanente des données. Une fois l'accès au site garanti, il faut que celui-ci supporte toutes les demandes de transactions et leur croissance, ce qui implique encore une fois un surdimensionnement en terme de transactions possibles. Enfin, l'accessibilité de l'offre se mesure également pour le client par la facilité de navigation dans l'offre, et la facilité avec laquelle la transaction peut s'effectuer. A cet égard le parcours de l'internaute doit être aussi réfléchi que le parcours du client dans un processus de servuction physique. Enfin, la transaction ne doit pas donner lieu de la part de l'entreprise à l'utilisation d'un canal de discussion alternatif. Trop de processus de commerce électronique bascule rapidement sur téléphonie pour la confirmation de la commande, ou pour signaler une indisponibilité de l'offre. Dans ce cas l'entreprise ne fait pas preuve de cohérence avec sa politique de distribution électronique. Pour terminer, le délai avec lequel l'entreprise confirme la commande et livre le produit son deux dimensions importante dans la gestion de la qualité et de la relation client. La gestion de la qualité doit donc évoluer pour tenir compte de ces nouvelles dimensions de la qualité électronique. Il est à noter cependant que l'entreprise ne maîtrise pas l'ensemble de la chaîne informatique qui est responsable de certains temps de réponses pour certaines requêtes. Ceci est le strict envers au fait d'utiliser le réseau comme une ressource pour développer l'activité de l'entreprise, ce dont le client n'est pas forcément conscient.

Conclusion.

Le basculement des échanges économiques dans l'univers virtuel entraîne une nécessaire modification des systèmes d'information des entreprises : plus centralisés, ceux-ci doivent répondre aux exigences du nombre croissant de transactions qu'ils traitent et permettre à l'entreprise de tirer profit des données ainsi accumulées autorisant ainsi l'exploitation des connaissances pour accroître la compétitivité. Mais si les systèmes d'informations doivent évoluer, il nous paraît plus urgent que leurs modes de management évoluent parallèlement en tenant compte du rôle désormais stratégique de la ressource système d'information dans les processus de décision et surtout que les conséquences organisationnelles et opérationnelles soient préalablement prises en considération. Ce n'est qu'à cette condition que l'entreprise numérique pourra survivre dans une économie de l'information et des connaissances.

Bibliographie :

- C. Antonelli (ed.), *The economics of information networks*, Elsevier, New-York, 1992.
- P. Baumard, J.A. Benvenuti, *Compétitivité et système d'information. De l'outil d'analyse au management stratégique*, InterEditions, 249 p., 1998.
- N. Economides, « The economics of networks », *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 16, n° 3, 1996.

G. Gardarin, *Internet/Intranet & bases de données. Data web, Data warehouse, Data mining*, Eyrolles, 246 p., 1999.

J.L. Lequeux, *Manager avec les ERP. Progiciels de gestion intégrés et Internet*, Editions de l'Organisation, 326 p., 1999.

Kpmg-Computerworld, « Managing IT investments : survey of CEOs », 1999, http://www.kpmg.com/library/99/june/Story%201_su_m6.pdf

S.K Majumdar, S. Venkataraman, « Network effects and the adoption of new technology : evidence from the U.S. telecommunications industry », *Strategic Management Journal*, Vol. 19, p. 1045-1062, 1998.

X. Mesnard, A. Dupont, « Votre logistique est-elle à la pointe ? », *L'Expansion Management Review*, p. 52-58, septembre, 1999.

D. Peppers, M. Rogers, B. Dorf, *Le one to one en pratique*, Les Editions de l'Organisation, 439 p., Paris, 1999.

T.C. Powell, A. Dent-Micallef, « Information technology as competitive advantage : the role of human, business and technology resources », *Strategic Management Journal*, Vol. 18, p. 375-405, 1997.

P. Volle, « Du marketing du point de vente à celui des sites marchands : spécificités, opportunités et question de recherche », *Cahier de recherche DMSP*, n°276, Université Paris Dauphine, Juillet, 1999.

¹ Nous n'ignorons pas les bouleversements dans les autres fonctions notamment marketing, mais cela dépasse largement le cadre de cet article. Sur la gestion des points de vente cf. (Volle, 1999).

² Le *cross-docking* consiste à puiser dans le stock de ses fournisseurs afin de ne pas avoir de stock en propre et se limiter à la préparation de la commande (emballage, expédition).

³ Le picking consiste à réunir les différents produits commandés par les client dispersés dans le stock de l'entreprise ou dans les stocks des fournisseurs. C'est une source d'erreur potentiel dans la réalisation de la commande.