Le Cercle
des économistes

Les cahiers

Cahier n° 7 • Avril 2005

TIC : APRÈS LA BULLE, LE TEMPS DU RÉEL

Sous la direction de Marc GUILLAUME

avec Patrick ARTUS, Jean-Paul BETBÉZE,
Jean-Pierre DUPUY, Marc GUILLAUME, Pierre JACQUET,
Jean-Hervé LORENZI, Charles-Albert MICHALET,
Olivier PASTRÉ, Jean-Claude PRAGER, Dominique ROUX

et la participation de Syntec Informatique

avec Philippe GEORGES, Emmanuel HOUZELLE, Éric MONNOYER
coordination : Christian BRET

www.lecercledeseconomistes.asso.fr

SOMMAIRE

Avant-propos 2

Les enjeux des techniques de l'information et de la communication
Jean-Claude Prager 4

I. Les effets macroéconomiques des TIC
Patrick Artus 19

Défis technologiques : quatre propositions
Jean-Paul Betbéze, Marc Guillaume 39

II. Le monde des nanotechnologies
Jean-Pierre Dupuy..... 42

III. La transformation de l'entreprise grâce aux TIC
coordonné par Christian Bret..... 53
– Stratégie de croissance et TIC, *Philippe Georges* 53
– La transformation des process et les TIC, *Emmanuel Houzelle* ... 71
– Comment assurer le changement, *Éric Monnoyer*..... 94

IV. Le décollage de l'e-commerce en France
Jean-Hervé Lorenzi et Jean-Jacques Gauguier 111

V. Les télécommunications en mutation
Dominique Roux 132

VI. TIC et dynamique de la mondialisation
Charles-Albert Michalet 146

VII. TIC et pays émergents
Olivier Pastré 157

VIII. Les TIC et le développement des pays pauvres
Pierre Jacquet et Jérôme Adam 164

IX. L'irruption des TIC dans la société et la culture
Marc Guillaume 184

AVANT PROPOS

Après les excès de la bulle Internet, les technologies d'information et de communication (TIC), ont presque disparu des discours. Pourtant, elles n'ont pas cessé de se diffuser dans l'économie et dans la société, produisant de profonds changements, renouant avec la rentabilité, confirmant d'immenses potentialités mais posant aussi de nouveaux problèmes.

Évidemment, ce sont les entreprises, toutes les entreprises, qui sont les premières concernées. C'est pourquoi une grande partie de ce cahier est consacrée aux transformations du management que l'insertion des TIC a imposées et continuera d'imposer : aucune entreprise, quel que soit son secteur ou sa taille, ne peut survivre si elle ne transforme pas son organisation pour bénéficier de l'efficacité des nouvelles techniques et si elle ne saisit pas les opportunités de nouveaux produits, services et marchés qu'ouvre cette vague d'innovations. À cet égard, la collaboration du Cercle avec Syntec Informatique a été particulièrement fructueuse et la contribution de Christian Bret et de l'équipe qu'il a réunie autour de lui apporte à ce cahier un éclairage complémentaire de celui des économistes. Deux exemples sectoriels complètent cette première approche. Celui des télécommunications (abordé par Dominique Roux), secteur qui a sensiblement profité de progrès récents, lesquels vont se poursuivre, mais en soulevant de redoutables difficultés (la plus spectaculaire étant peut-être la concurrence de la téléphonie sur Internet). Celui du e-commerce, qui, certes, ne s'est pas développé aux rythmes imprudemment prévus à son origine, mais qui croît quand même régulièrement, au moins dans certains secteurs en assurant la rentabilité d'entreprises innovantes (contributions de Jean-Hervé Lorenzi et de Jean-Jacques Gauguier).

Notre approche ne s'est cependant pas limitée aux conséquences des TIC pour les entreprises ou les secteurs d'activités. Les enjeux de la technologie pour la France et l'Europe face à la concurrence mondiale, notamment dans la R & D, ont fait

l'objet d'un chapitre introductif de cadrage (Jean-Claude Prager). La même question a été reprise en termes de conséquences sur la productivité et l'emploi par Patrick Artus pour déboucher sur des propositions de politique économique de la part de Jean-Paul Betbèze et Marc Guillaume. Nous n'avons pas oublié les problèmes que pose l'introduction des TIC dans les pays en développement et les pays émergents et leurs effets sur la délocalisation et l'externalisation (contributions de Charles-Albert Michalet, Olivier Pastré et Pierre Jacquet).

Toutes ces questions sont reprises dans une perspective plus large, sociétale et culturelle, par Marc Guillaume : quelles conséquences pour la formation et l'innovation, pour le savoir et la pensée critique, pour les inégalités entre pays ; sans oublier les difficultés actuelles de certaines industries culturelles (musique, cinéma) face à ce qu'on pourrait appeler le « virus de la gratuité » et les pratiques de téléchargement.

Enfin, la contribution passionnante de Jean-Pierre Dupuy sur les nanotechnologies et leurs applications à la biologie, un exemple parmi d'autres de technologies émergentes, mais sans doute l'un des plus importants, nous laisse entrevoir que nous n'en sommes peut-être qu'à la scène 2, ou 3, de l'Acte I des TIC. L'Acte II est pour demain, dans dix ou quinze ans, et c'est aujourd'hui qu'il doit se préparer si l'Europe ne veut pas manquer, une nouvelle fois, la prochaine vague technologique.

LES ENJEUX DES TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Jean-Claude Prager[1]

La deuxième partie du XXe siècle a été une époque de changements spectaculaires. À la veille de la seconde guerre mondiale, il n'y avait ni avions à réaction, ni antibiotiques, ni ordinateurs et encore moins de téléphones portables. Les technologies de l'information et de la communication sont devenues, depuis une dizaine d'années, le moteur d'une aventure encore plus fabuleuse, car elles remettent en question les manières de travailler, individuelles et collectives. Certaines entreprises, nations ou administrations espèrent encore pouvoir échapper à ces changements, mais le mouvement est inéluctable ; il rebat les cartes de la prospérité et sanctionne les immobilismes. On entre dans un nouveau cycle d'innovations lourd de conséquences non seulement pour l'organisation de la production, mais aussi pour le rapport à la connaissance, sans parler de la répartition des richesses à travers le monde. On a beaucoup dit et écrit sur les conséquences possibles de cette nouvelle révolution industrielle.

Les différentes contributions de ce cahier ont pour ambition de montrer que les TIC sont entrées dans une phase de croisière, mais que l'essentiel reste à faire. Les entreprises savent désormais comment tirer le meilleur bénéfice de l'introduction des TIC ; le *Big bang* est à leur portée, si elles le veulent et s'en donnent les moyens. Pour les nations et les territoires, les décennies à venir verront une redistribution géographique des activités, peut-être plus lente que prévu. Ceci représente un défi pour les pays occidentaux ; garder leur niveau de vie relatif et leur avantage concurrentiel passera par la

1. Directeur, ADIT.

création de nouveaux marchés et une pression permanente à la créativité ; ce processus n'est pas nouveau dans l'histoire. Ce qui l'est peut-être est le rythme et l'ampleur du changement.

1. Acte II, scène I

Ce nouveau cycle d'innovations est, comme ceux qui l'ont précédé, difficile à comprendre pour ceux qui en sont à la fois les auteurs, les acteurs et le public. Les TIC sont une pièce d'un genre particulier qui s'écrit ainsi au fil des temps, moitié-moitié entre des auteurs qui changent au début de chaque scène et un public qui, lui aussi, se renouvelle. Tantôt, ce sont les professionnels qui jouent un texte préparé avec soin, tantôt, c'est le public qui impose sa version du scénario ; souvent, c'est une improvisation générale, dans un grand désordre post soixante-huitard.

L'acte I a eu deux scènes ; la première a campé les personnages principaux, les parents du rôle titre, l'ordinateur et les réseaux téléphoniques. Dans le public, des entreprises, et surtout des professionnels amis proches des acteurs. Le scénario : l'irrésistible ascension de la puissance des ordinateurs et des réseaux de communication, face à un public acquis d'avance à cette belle success-story. Dehors, la foule se masse aux guichets, attirée par la perfection technique du spectacle.

Deuxième scène, changement de décor et de publics. L'enfant TIC vient au monde, sans tambours ni trompettes. Mais ses jeunes talents sont très vite un objet d'admiration ; il apparaît de plus en plus prometteur ; dans le public commencent à s'amasser des spectateurs de toutes origines, des zélotes de celui qui est chanté comme un nouveau messie, mais aussi de simples curieux, de jeunes trublions attirés par le parfum de l'aventure et de l'argent. On dirait que la créativité du gotha et des banlieues s'est donné rendez-vous dans la salle pour un gigantesque happening, qui, à la différence de Woodstock, peut rapporter gros à ceux qui viennent communier. Car maintenant une pièce parallèle se déroule dans la salle, en

interaction avec la scène ; une sorte de jeu d'applaudimètre où les talents et visions du jeune TIC font l'objet de paris et de mises aux enchères. De nombreux auteurs en mal d'éditeur hurlent pour imposer leur propre pièce, influencer les acteurs et spectateurs, non sans arrière pensées compte tenu des enjeux. L'improvisation est générale, dans une sorte de délire ; dehors, cela devient la folie. La police locale voudrait bien intervenir pour calmer cette fièvre, sans rien pouvoir faire.

Le vrai gendarme du monde, c'est-à-dire la FED, qui n'avait cessé de menacer d'intervenir, sans être écouté dans ce tohu-bohu, a cependant fini par frapper. Mais la fin de la « bulle » ne sera, heureusement, que la chute du rideau sur les illusions perdues d'une prospérité sans limites, au lieu d'être une répétition tragique de la crise de 1929 : entre temps, et une fois de plus, les dirigeants ultra libéraux des États-Unis se seront avérés les meilleurs élèves de la vulgate keynésienne, et auront évité la catastrophe économique. Au lieu de purger la pourriture, à la méthode Mellon[2], G. Bush Jr a remis de l'argent dans la salle pour écluser les pertes.

L'entracte dure plus longtemps que prévu, car plus personne ne veut remonter sur les tréteaux. C'est la gueule de bois généralisée. Mais une fois de plus, l'événement commande. Les professionnels se reprennent, le texte de ce début du deuxième acte reste un peu conventionnel, mais petit à petit l'acte II va redémarrer, même si c'est dans une ambiance encore crépusculaire. Tout le monde sait bien qu'il faut continuer à jouer et que le scénario va échapper, une fois de plus, à ses auteurs, sans que l'on sache réellement quand et comment.

« Du gène aux nanotechnologies » pourrait être le titre de ce deuxième acte attendu, une histoire encore plus fantastique, dont les TIC seront une nouvelle fois le catalyseur ; demain, les cellules solaires, les médicaments ou les ordinateurs seront basés sur une

---

2. Secrétaire au Trésor, auteur du célèbre « Liquidate, liquidate labor, liquidate stocks, liquidate real estate, …it will purge the rottenness of the system ».

maîtrise du vivant et de l'infiniment petit encore inconcevable il y a vingt ans.

Comment voir clair dans ces changements à venir, faire la part des illusions, celle des tendances profondes, apprécier la réalité des risques pour mieux armer nos entreprises et notre vieux continent qui semble entrer dans cet avenir avec difficultés, voire à contre cœur ? « Il n'y a pas de secteur condamné, il n'y a que des entreprises en retard », avait coutume de dire A. Giraud à la fin des années 70, face aux déclinistes de l'époque. L'avenir lui a donné raison. Qui aurait pu prédire alors que la sidérurgie française deviendrait la première du monde grâce au talent et à la ténacité d'un Francis Mer ? Même question pour Renault, tombé dans la misère financière en 1984, et qui a su se redresser et absorber ensuite un concurrent japonais. Qui, à l'inverse, à l'époque de la bataille de Poitiers, alors que les généraux annonçaient le destin radieux de l'industrie électronique grand public à la française, aurait prévu que les magnétoscopes et leurs descendants finiraient, vingt ans après, avalés dans l'indifférence par le grand voisin continental par-dessus lequel l'envahisseur japonais de l'époque passait avec mépris en marchant sur l'Occident ?

L'avenir s'écrit aujourd'hui, mais il ne faut pas se tromper de partition, car l'Histoire ne repasse pas les plats. Les entreprises n'ont pas d'autre choix que celui du changement continu que leur imposent les évolutions des techniques et des marchés et leur concurrence. L'Europe vit, dans une certaine indifférence des médias et de l'opinion, le retard croissant pris par rapport aux objectifs de Lisbonne dont il devient presque incongru de parler tant ils sont désormais loin de la réalité du monde de la recherche.

2. Les nouvelles formes de production de la connaissance

L'économie moderne se nourrit d'innovation ; la concurrence par l'innovation a remplacé la concurrence par les prix pour de très

nombreux produits vendus dans les pays avancés ; la concurrence par les prix s'exerce encore fortement sur les produits les plus mûrs ; et plus sur les circuits de distribution qu'entre les producteurs, surtout avec le développement des enchères sur Internet. Les caractéristiques techniques, la qualité, le design, la nouveauté, font la différence tout autant que la capacité à réduire les coûts. Ce sont ces capacités à mettre le client au cœur de leur activité qui feront la réussite des entreprises, mais cela suppose un changement culturel et technique profond. L'industrie et les services, dans leur grande majorité, sont en train d'intégrer ces tendances fortes et déjà précisées ; la révolution des TIC est déjà visible dans l'industrie. L'éducation et la santé vont devenir également des marchés majeurs dans les pays avancés, et dans ces secteurs les TIC vont amener des bouleversements profonds encore difficiles à cerner et souvent insuffisamment pris en compte aujourd'hui. Les ruptures à venir sont d'ores et déjà préparées par les universités les plus avancées comme le MIT ou les hôpitaux les plus modernes. Dans ces deux secteurs, la demande solvable est en train de tirer le marché et l'offre ; l'avenir industriel de nombreux pays avancés dépendra de leur capacité à mettre en place des régulations appropriées pour ne pas casser le potentiel d'innovation des hôpitaux[3] ou des lieux d'enseignement les plus dynamiques.

Le traitement informatisé des données devient pour la production de connaissances ce que l'électricité, puis les robots, ont représenté pour la production matérielle. Les savoir-faire nécessaires pour produire les connaissances vont se modifier considérablement, car la mémoire naturelle et la force du raisonnement auront moins de poids dès lors que tout un chacun sera doté d'un cerveau assisté par ordinateur.

Les activités de recherche sont touchées au plus haut point par ces mutations. La production de connaissances devient une activité susceptible d'être organisée et rationalisée. Paradoxalement, la recherche, qui autrefois était au sommet de l'activité humaine, avec la création artistique, est devenue un facteur de production banalisé

3. Économie de la Santé, Cahiers du Cercle des Économistes, 2004.

pour des pans entiers de l'économie ; elle devient un terrain d'enjeux économiques et financiers et à ce titre, est caractérisée par un fort rendement et surtout par un risque élevé. L'économie devient de plus en plus *science-driven*. Le problème de la valorisation de la recherche se présente de la même manière que celui de la valorisation du travail dans le monde de l'argent. Le nouveau paradigme du capitalisme avancé sera la transformation de l'argent en connaissance et la transformation de la connaissance en argent, donnant à la « vieille sociologie allemande », de Marx à Weber, une actualité renouvelée. De même que l'industrie, mue par la recherche du profit, a fini par dépasser les meilleurs chefs-d'œuvre des artisans par la qualité et le prix de ses produits, nous n'avons pas le droit d'exclure que la capacité de découverte de la recherche « industrialisée » et *money-driven* ne finira pas par dépasser à son tour celle des plus grands artisans de l'esprit.

Les facteurs de localisation de la recherche évoluent par rapport à la vision conventionnelle des centres intégrés. Les évolutions techniques induisent une fragmentation des processus de production et une tendance à la recomposition de la chaîne de valeur, dans le sens d'une spécialisation des unités de production et d'une concentration des entreprises ; ceci est également vrai dans la production de connaissances. C'est le nouveau paradigme de la valeur relationnelle du réseau[4] ; cette donnée se vérifie autant pour le modèle dit « du marché », le modèle anglo-saxon plus souple mais qui demande une grande capacité d'adaptation, que celui, plus sécurisant, « du contrat », le modèle rhénan du Japon ou de l'Allemagne[5].

L'externalisation de la recherche est devenue une réalité. Les coûts de la recherche commencent à peser dans les décisions des entreprises mais les facteurs de localisation restent encore très

---

4. S. Berger : "Globalization, value networks and national models", MIT 1999.

5 Sur cette question, nous renvoyons aux travaux de B. Amable, qui montrent, à partir de données chiffrées convenablement interprétées, que le « modèle libéral de marché » facilite le changement technologique rapide. La diffusion à grande échelle des TIC n'est cependant pas, bien sûr, l'apanage exclusif de ce modèle. Cf. B. Amable, *Les cinq capitalismes,* Seuil, 2005

classiques : qualité et importance des bassins de matière grise, des interrelations entre les chercheurs et les entreprises. L'attractivité des activités innovantes et de recherche vient aussi bien du marché que des territoires eux-mêmes. Le potentiel de la recherche, la dimension et la souplesse du réservoir de talents, la richesse des réseaux locaux de savoir jouent indéniablement en faveur de l'Amérique d'aujourd'hui, véritable eldorado de matière grise pour les entreprises et les aventuriers de l'esprit. Les phénomènes de concentration des activités de connaissance tendent à renforcer ces tendances, d'une manière un peu paradoxale pour ceux qui pensaient, naïvement, que l'Internet allait enfin mettre fin à l'histoire urbaine. Au contraire, la concentration correspond au rôle croissant des externalités de connaissances, d'autant plus importantes que le contenu de connaissances tacites est élevé et stratégique. On constate d'ailleurs aujourd'hui que le potentiel de création de start-up est lié à la dimension des bassins de matière grise. Il faut donc plutôt admettre que le phénomène de concentration géographique va s'accentuer au fil du temps.

3. La suprématie des États-Unis menacée ?

La suprématie des États-Unis (où le tiers de la croissance du PIB est lié à l'essor des TIC) est éclatante aujourd'hui : ils sont en effet en position de monopole absolu en ce qui concerne les microprocesseurs, les logiciels d'exploitation des micro-ordinateurs et dominent de façon écrasante d'autres secteurs stratégiques comme les équipements de réseaux et la production audiovisuelle. Le fossé se creuse entre les États-Unis et l'Europe avec un écart, en Europe, entre pays latins et ceux du Nord ou les pays libéraux comme la Grande-Bretagne et les Pays-Bas. Les États-Unis se caractérisent par un accès facile et abondant au capital risque, la taille du marché, un environnement stimulant par le goût du risque[6], la concurrence et

6. Dans les régions les plus dynamiques, les créateurs sont fiers de leurs échecs, et ceux-ci sont bien considérés s'ils ne sont pas trop nombreux quand ils recherchent des financements : le nombre de dépôts de bilan est le

la récompense du succès. Le dynamisme américain s'explique pour une large part, par le fait qu'il s'agit d'un pays de forte immigration des talents et de mobilité, avec des chercheurs qui n'hésitent ni à changer de lieu de résidence et de travail ni à prendre des risques financiers dans l'espoir de faire fortune grâce à des activités sans cesse renouvelées.

L'économie du savoir accélère le passage de la production de masse à une économie de production individualisée, dans laquelle industrie et services tendent à s'intégrer ; la production de masse est en train de se renouveler et de changer de monde, passant des pays avancés ou en convergence rapide, vers des pays émergents où la base de connaissance est solide comme l'Inde ou la Chine.

La dynamique de la création de matière grise s'inscrit dans les tendances démographiques : la Chine et l'Inde ont rattrapé cette année les États-Unis dans le nombre d'ingénieurs et scientifiques sortant chaque année des universités, mais restent encore loin derrière l'Europe des 25 :

2001	Etats-Unis	Europe-25	Inde	Chine	Japon
Scientifiques formés	396 000	593 000	316 000*	337 000*	233 000

Source : *Business Week* * 2003

La donne mondiale est donc en train de changer rapidement ; de nouveaux pôles d'innovation se créent sur la planète, à Singapour, en Israël, en Corée du Sud, et des sous-continents entiers conduisent des politiques de remise en question de la prééminence du monde occidental. Les points forts de l'Amérique sont étudiés et reproduits, quand ce ne sont pas purement et simplement les technologies avancées du monde occidental qui donnent l'impression d'être pillées. À cela s'ajoute la fuite des cerveaux, avec l'installation de laboratoires de grandes sociétés américaines, par exemple celui de Microsoft à Pékin, avec ses 500

---

descendant moderne et américain, comme marque de « virilité », de celui des balafres des étudiants allemands du XIXe siècle.

ingénieurs et chercheurs, tandis que les chercheurs chinois ou indiens vivant aux États-Unis depuis de nombreuses années retournent au pays. Pour certains, la fin de l'âge d'or américain, à partir des années 2020, serait déjà écrite, et, d'ores et déjà, l'Europe aurait perdu la partie ; les États-Unis doivent s'attendre à être supplantés par la Chine, puis par l'Inde. Les plus extrémistes n'hésitent pas à affirmer que la Chine aura même dépassé les États-Unis dans dix ans. L'*outsourcing* redevient un thème à la mode aux États-Unis, mais concerne cette fois les activités de services et de matière grise. Une étude récente montre sa croissance récente, 200 000 emplois en 2001 auraient été touchés aux États-Unis et 400 000 en 2004[7]. Le débat sur l'*outsourcing* a fait rage comme d'habitude à l'occasion de la campagne électorale, et même des défenseurs historiques du libre-échange ont commencé à émettre des doutes sur les bienfaits de la célèbre thèse de Ricardo.

Dans un article du *Journal of Economic Perspectives*, Samuelson a relancé la polémique en insistant sur le caractère nouveau des conditions actuelles de la croissance indienne et chinoise qui font que, dans le moyen terme, rien n'est moins évident que les bienfaits normalement attendus de l'échange international, qui amène le pays le plus avancé à devoir consacrer un pourcentage croissant de ses ressources aux secteurs de haute productivité, laissant au pays le moins avancé la possibilité de développer ses secteurs les moins productifs, mais pour lesquels il bénéficie d'un « avantage comparatif ». Les taux de change sont là pour permettre d'équilibrer les productivités relatives. Ce phénomène a toujours été observé par le passé et offre ainsi sa base doctrinale à la vision libérale du commerce international. Samuelson considère qu'il ne faut pas exclure aujourd'hui une diminution des termes de l'échange et/ou un appauvrissement relatif des travailleurs américains, ou encore une perte d'emplois si les monnaies ne suivent pas l'évolution des coûts salariaux relatifs aux productivités. La raison de cette vision iconoclaste par rapport à l'analyse classique des échanges internationaux est que si une nation avec des faibles salaires connaît une croissance rapide de sa productivité dans le secteur exportateur

7. Étude de Cornell University pour la Commission US-China.

du pays où les salaires sont les plus élevés, il peut se produire une sorte d'inversion des termes de l'échange.

Cette approche a été contestée cependant par ceux-là même qui réfutaient la thèse ricardienne classique et défendaient le principe du protectionnisme, en raison des inerties économiques et des imperfections du marché [8]. Le nombre d'emplois de haute qualification dans les pays émergents ne serait pas tel que la Silicon Valley puisse considérer leur menace comme très actuelle. L'inertie des transformations économiques serait importante : les États-Unis sont le lieu, comme l'Europe d'ailleurs, d'un *outsourcing* permanent depuis de nombreuses années maintenant, et, contrairement aux approches simplificatrices, sont toujours le lieu de production d'industries considérées comme traditionnelles (ne parle-t-on pas depuis trente ans de la fin du textile en Europe ?). Par un phénomène de renouvellement des variétés de produits, de nouveaux *mix* de productions, entre recherche, marketing, fabrication, où l'importance du marché reste déterminante pour la localisation, les activités productives des pays avancés ont su s'adapter et dans certains cas se renforcer ; il y aurait même un pourcentage incompressible, pour des raison d'ailleurs mal mesurées, de production locale dans les pays avancés, malgré les hauts salaires[9]. D'ailleurs les prophètes des probables difficultés socio-politiques à venir de la Chine sont aussi nombreux que ceux du déclin des pays avancés.

Indépendamment de sa dimension théorique, voire doctrinale, ce débat offre une raison supplémentaire de considérer qu'il ne sera pas possible de créer suffisamment d'emplois dans les pays avancés sans de nouvelles industries innovantes. Il justifie à tout le moins l'argument que la prospérité des États-Unis dépend de sa capacité à rester un leader de l'innovation. Les Américains mettent d'ailleurs maintenant la science en tête de leurs priorités sociales et deviennent une sorte de *science-driven society*, au grand dam des nations

---

8. J. Bhagwati, A. Panagariya, and T.N. Srinivasan : The Muddles over Outsourcing, The Journal of Economic Perspectives, 2004.

9. R. Lester : China, America and the global competition for industry, Center for industrial performance, MIT mimeo, 2003.

européennes, qui, à l'exception de quelques pays, semblent avoir décroché.

La capacité d'absorption des technologies par les pays émergents dépendra de leur niveau d'éducation, encore faible pour la plupart d'entre eux, de leur investissement absolu et relatif dans l'enseignement supérieur et la recherche fondamentale et de leur capacité à faire la course scientifique en tête. Tous les pays ne se trouvent pas sur la même ligne face à ce nouveau paradigme. On verra dans ce cahier que les pays de l'Afrique sub-saharienne sont également mal partis face à la fracture numérique. La pression démographique peut s'avérer un atout formidable pour ceux qui seront rentrés dans la boucle vertueuse de la croissance, mais au contraire un handicap diriment pour certains pays enfoncés dans une trappe à pauvreté, du fait d'un capital social et d'une épargne insuffisants.

La capacité de « résistance » des pays » avancés est probablement beaucoup plus importante que ne le laissent penser les masses démographiques en cause ; les avances technologiques sont des avantages collectifs immatériels et peu mesurables, dont les formes peuvent se renouveler comme l'ont montré beaucoup de grands pays avancés, tels que la Suisse ou la Suède. Les TIC accroissent la concurrence entre entreprises et entre territoires et accentuent la concentration des grandes activités tertiaires comme les activités de recherche.

4. L'Europe continentale est-elle vraiment à la dérive ?

Le pari de Lisbonne est d'ores et déjà perdu. La dernière boutade à la mode à Bruxelles est que seul un président portugais de la Commission pourra tuer définitivement le symbole de Lisbonne. Faut-il s'attendre à voir nos « vieux » pays, épuisés par de nombreux siècles d'efforts, écrasés sous le rocher du Sisyphe du progrès technique ? La réponse à cette question, la plus préoccupante de

celles qui se posent aux dirigeants européens aujourd'hui, suppose de maîtriser un pan de la connaissance, celui des fondamentaux du management des systèmes d'innovation, qui, malgré la profusion des écrits sur le sujet de l'innovation, est resté un « trou noir » de la connaissance. On sait finalement peu de choses sur les processus d'innovation. À telle enseigne qu'un modèle en vogue consiste en une réponse de type hayékien face à une telle complexité, *the market managed it*. Les modèles sont variés et apportent chacun leurs solutions spécifiques, depuis les incitations pour « mettre en tension » les innovateurs, entre la connaissance *ethic-driven* et la connaissance *money-driven,* ou la manière de gérer le changement, par programmes comme aux États-Unis ou en France, par un processus continu dans les entreprises comme au Japon ou en Allemagne.

L'histoire du dernier demi-siècle doit conduire à une grande prudence en matière de prévisions et de modèles : les récits sur le péril japonais, sur le modèle allemand, les chroniques annoncées d'une manière récurrente sur le « déclin de l'Empire américain », autant de modes et d'erreurs de jugements. Les processus d'innovation sont enchâssés dans la société, ils constituent un phénomène fragile et spécifique qui met en jeu de multiples facteurs, comme le talent, l'organisation de la recherche, le capital social, des infrastructures de transfert, des phénomènes de motivation individuelle et collective, sur lesquels on manque cruellement de bases de mesures, d'analyse et de prévision.

L'Europe continentale, particulièrement les pays méditerranéens, sont moins attractifs pour les activités innovantes d'aujourd'hui : les marchés restent encore cloisonnés, les coûts salariaux sont plus élevés, le dynamisme des *high techs* est nettement moins fort. Les pays européens sont également moins attractifs pour les nouvelles implantations de la recherche. Les faiblesses actuelles du monde latin tiennent en partie à l'utilisation des TIC dans les entreprises. Il y a un problème de mentalité et de culture, lié à des schémas d'organisation centralisés et hiérarchisés, hérités des siècles passés. Le système pyramidal privilégie la communication verticale, d'une manière peu compatible avec la

communication horizontale, à tous niveaux hiérarchiques et entre tous organismes, qui caractérise la société de l'innovation. Les résistances institutionnelles à la libre circulation de l'information et à l'innovation sont donc plus fortes dans les entreprises de modèle hiérarchique. Le monde de l'innovation semble ainsi avoir maintenu au xxe siècle le clivage observé par les sociologues allemands et actualisé par de nombreux auteurs comme Alain Peyrefitte[10] : « Les sociétés qui sont entrées en Réforme n'en sont pas sorties. Ce sont elles aussi qui sont entrées les premières en développement. » Les pays les plus innovants restent à plus de 80 %, des pays en majorité protestants ou appartenant à cette filiation culturelle.

Les pays nordiques font aujourd'hui la course en tête, à la fois en raison d'un niveau de recherche élevé, d'un modèle de coopération adapté et de la réactivité qu'autorise la taille. L'Allemagne, comme les pays alpins, reste un grand pays d'innovations tourné vers l'ingénierie industrielle et jouit d'un potentiel universitaire et technique unique au monde, avec son réseau structuré de centres techniques. La France a montré sa capacité à entreprendre avec succès des grands programmes scientifiques et techniques. Son décrochage récent est cependant plus que préoccupant, du fait d'un certain désintérêt des élites dirigeantes pour la recherche et la technique, malgré les nombreuses lois et plus encore les multiples discours. Le problème majeur est une grande incapacité à adapter les structures de la recherche aux données d'aujourd'hui.

L'Europe a eu le génie de bâtir un modèle d'innovation basé sur la coopération interculturelle et internationale, en combinant d'une manière positive la diversité des grandes traditions qui la composent. Pour en retrouver le chemin, quatre pistes principales se dessinent.

• Évidemment, renforcer l'investissement en recherche et en éducation. « La France perd du terrain dans les domaines de l'innovation et de la recherche. Elle a peu participé à la révolution des

10. Alain Peyrefitte *La société de confiance,* Éditions Odile Jacob, 1995.

nouvelles technologies et de l'information[11]. » Quand on fait des comparaison internationales, notamment avec les États-Unis et le Japon, on constate que les moyens consacrés à la recherche et à l'innovation sont plus faibles et que la multiplication non concurrentielle des organisations d'enseignement et de recherche interdit d'avoir des masses critiques suffisantes pour attirer les élites mondiales de la recherche et ne correspond plus aux besoins d'interaction avec les entreprises et la société.

• Une politique active de l'immigration. L'Europe vieillit inexorablement et, ce faisant, s'appauvrit. Le vieux dogme de Sauvy est plus que jamais d'actualité ; c'est la pression des jeunes et le sang neuf apporté par les nouveaux arrivants qui permettra de renouveler le potentiel d'idées et d'énergie. Le taux d'immigration américain est presque deux fois supérieur à celui de l'Europe. Une véritable politique européenne d'immigration est donc nécessaire et passe par un meilleur équilibre dans les flux migratoires[12].

• L'insuffisante diffusion des TIC dans le tissu économique, principalement dans le secteur des services, est un des éléments du retard de productivité de l'économie européenne par rapport à celle des États-Unis. Il y a là un champ considérable d'action, ouvert aux autorités publiques en Europe, et que seul un nombre limité d'entre elles ont saisi, mais toujours avec succès, comme par exemple la Bavière ou les pays nordiques.

• Enfin, il convient d'inscrire la réflexion sur l'évolution technologique et les données géopolitiques dans le rapport des sociétés européennes au risque. Ce rapport au risque technologique est complexe, mêlé de relative passivité et fatalisme, mais également de bouffées de peurs collectives et d'instabilité du politique qui a tendance à surréagir, au lieu de jouer un rôle d'éducateur. La recherche d'une meilleure cohabitation avec les risques du progrès technique est un des enjeux majeurs pour la capacité innovatrice des pays européens, comme le montrent les peurs devant le nucléaire,

---

11. « Un pacte pour une Nouvelle Université », *Cahiers du Cercles des économistes,* 2004.

12. Voir « 5+5, l'ambition d'une association renforcée », *Cahiers du Cercles des économistes*, 2003.

les fantasmes sur les OGM et les réactions sur la question du clonage. Les États-Unis, la Chine ou certains pays de cultures fortement innovatrices sont bien mieux placés que des nations plus réflexives ; les pays les plus âgés ont une plus grande aversion pour le risque et acceptent moins les innovations. Faire reculer une certaine aversion pour le risque des continentaux est une affaire d'âge et de confiance. Les jeunes accepteront de prendre des risques s'ils se savent valorisés par leur environnement (d'où la nécessité d'accélérer la dissolution des vieilles structures hiérarchisées et corporatistes, comme l'Espagne a commencé de le faire avec un certain succès depuis son entrée dans l'Union européenne). Entrer dans notre avenir n'est pas seulement une affaire de technique, c'est d'abord une question de renaissance des idées et des sociétés. Les TIC, comme autrefois l'imprimerie de Gutenberg, sont là pour nous y pousser, mais aussi nous sortir du jeu si nous ne sommes pas à la hauteur de leurs potentialités.

I. LES EFFETS MACROECONOMIQUES DES TIC

Patrick Artus

Le développement des TIC a des effets multiples sur l'économie : effets de demande, en raison des investissements nécessaires, des gains de parts de marché à l'exportation rendus possibles par l'innovation, la spécialisation productive, de la baisse des prix qui accroît le pouvoir d'achat des revenus, empêche les hausses de taux d'intérêt, permet un taux d'endettement plus élevé ; effets d'offre, croissance plus rapide de la productivité du travail et normalement de la productivité globale des facteurs, amélioration de la qualification, du capital humain, baisse du chômage structurel.

Il ne faut pas négliger les effets potentiellement négatifs des TIC ou les inquiétudes : difficultés de valorisation des entreprises, des nouveaux biens et services et, on l'a vu, risque de bulle boursière ; pour l'instant, absence apparemment d'effet sur la productivité globale des facteurs ; accroissement de l'intensité capitalistique pouvant poser des problèmes de rentabilité aux entreprises.

1. TIC et demande de biens et services

L'apparition des TIC implique, tout d'abord, un investissement supplémentaire des entreprises. La situation observée dans les différents pays est cependant très hétérogène. L'investissement en TIC est à un niveau élevé aux États-Unis, à un niveau intermédiaire au Royaume-Uni, en Allemagne et aux Pays-Bas, à un niveau faible en France **(tableaux 1 et 2).**

La R & D des entreprises en TIC est beaucoup plus importante aux États-Unis et au Japon qu'en Europe **(tableau 3 a et b).** De manière liée, le nombre de brevets déposés par habitant est beaucoup plus élevé aux États-Unis et au Japon qu'en Europe **(tableaux 3 b et c)**, la part de l'emploi dans les industries de technologies est plus élevée aux États-Unis qu'en Europe **(tableau 3 c).** La comparaison États-Unis – Europe Continentale ou États-Unis – France permet donc de juger des effets macroéconomiques du développement des TIC. Les raisons du faible investissement en TIC en France (et dans les pays d'Europe du Sud) sont probablement multiples : insuffisance de la concurrence, faible diffusion de l'investissement en TIC en dehors de l'industrie, faiblesse de la R & D en entreprise…

L'exemple de la distribution est illustratif de l'absence de diffusion des TIC, donc des gains de productivité, en dehors de l'industrie en France par rapport aux États-Unis : on observe des gains de productivité dans la distribution très élevés aux États-Unis, nuls en France **(graphiques 1 a et b),** l'écart révélant celui qui concerne l'investissement de productivité.

Tableau 1
Taux d'investissement en TIC (valeur) en % du PIB
(moyenne 2000-2001)

États-Unis	4,3
Royaume-Uni	3,0
Pays-Bas	2,8
Allemagne	2,6
France	1,9

Tableau 2
Part des TIC dans l'investissement total (%)
(moyenne 2000-2001)

États-Unis	29
Royaume-Uni	22
Pays-Bas	19
Allemagne	19
France	12

Tableau 3 a

R & D en IT (% PIB, 2000)

	R & D en IT par les entreprises	Part dans le R & D en IT mondiale
États-Unis	0,6	50
Japon	0,7	21
Royaume-Uni	0,2	2
France	0,3	4
Allemagne	0,3	6
Italie	0,2	2
Espagne	0,1	2,1

Tableau 3 b

Part des pays dans le nombre total de brevets (%, 1999)

	États-Unis	France	Allemagne	Japon	Royaume-Uni
Brevets triadiques	34	5	14	27	4
Européens	28	7	20	17	5
Américains	53	2	7	21	2

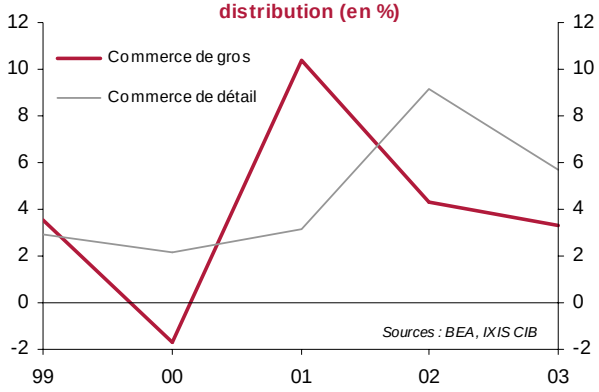
Tableau 3 c

Brevets en Hautes technologiques par million d'habitants

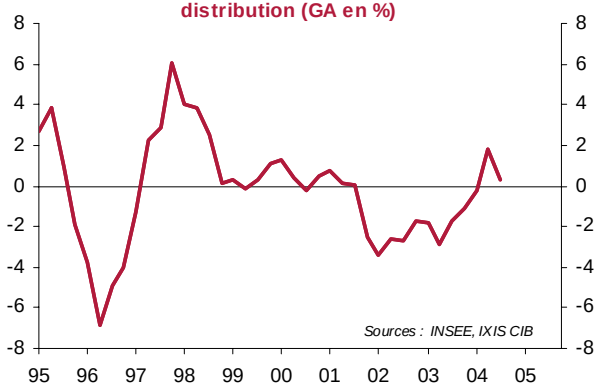
	États-Unis	France	Allemagne	Japon	Royaume-Uni
Total dont (en % du total)	**76**	**12**	**16**	**75**	**14**
– aviation	1	5	3	0	3
– ordinateurs	47	34	35	43	41
– communications	23	34	28	24	33
– bi-génétique	9	12	12	2	16
– semi-conducteurs	19	14	22	31	8

Source : *Eurostat*

Graphique 1 a
Etats-Unis : productivité par tête dans la distribution (en %)



Graphique 1 b
France : productivité dans le secteur de la distribution (GA en %)



Un niveau élevé d'investissement en TIC accroît directement la demande, mais a aussi un effet multiplicateur très élevé sur l'activité, puisqu'il suscite le développement des secteurs producteurs des TIC : le **tableau 4** montre qu'effectivement c'est dans les pays où l'effort d'investissement en TIC est le plus élevé que la part dans le

PIB de la production de biens et de services des TIC est la plus grande.

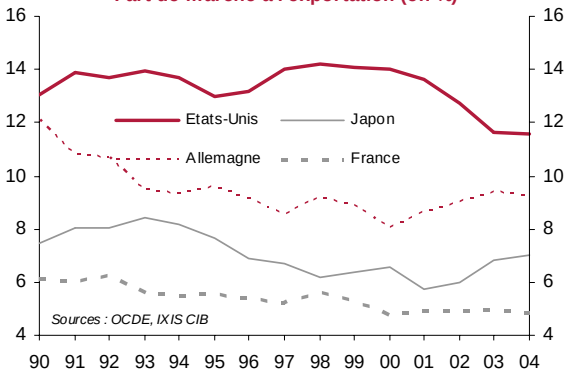
Tableau 4
Part dans la valeur ajoutée des activités (biens et services) productrices de TIC (%, 2001)

Irlande	12,0
Finlande	10,3
Suède	7,8
États-Unis	7,4
Royaume-Uni	6,8
Japon	6,1
Pays-Bas	5,6
Allemagne	5,5
France	5,5
Italie	4,4
Espagne	4,3

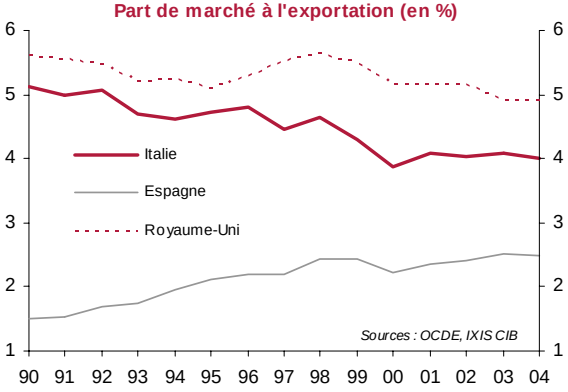
Le second effet du développement des TIC sur la demande passe normalement par le commerce extérieur : on s'attend à ce que les pays qui font un plus grand effort d'investissement en TIC, et donc de production de TIC (en innovation de produits et de processus…), gagnent des parts de marché par rapport aux autres pays.

Les **graphiques 2 a et b** montrent bien que les choses peuvent être plus complexes : si, depuis quelques années, on voit une remontée de la part de marché à l'exportation de l'Allemagne et du Japon, une baisse de celle de la France et de l'Italie, une part de marché très basse en Espagne ce qui correspond bien à l'effort d'investissement en TIC, les États-Unis continuent à perdre des parts de marché. Ceci est lié au phénomène de diffusion cité plus haut : aux États-Unis, l'investissement en TIC et les gains de productivité ont d'abord concerné le secteur producteur de TIC, lui-même, puis le secteur produisant les biens équipement, puis la distribution, les services financiers, les services aux entreprises, mais peu l'industrie manufacturière traditionnelle, comme le montre l'évolution des gains de productivité des différents secteurs **(graphique 3).**

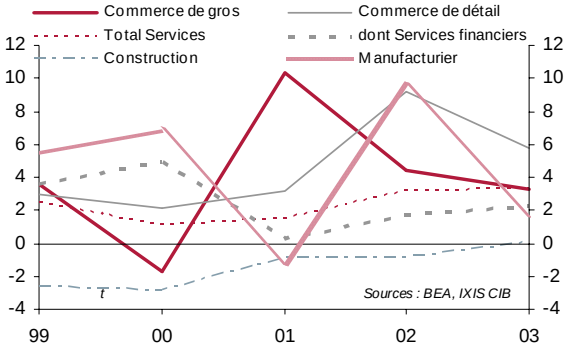
Graphique 2 a
Part de marché à l'exportation (en %)



Graphique 2 b
Part de marché à l'exportation (en %)



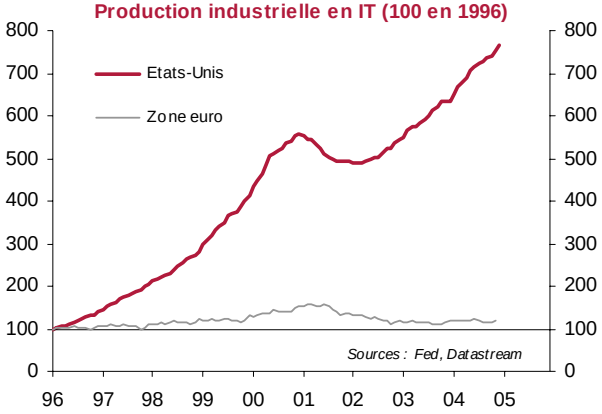
Graphique 3
Etats-Unis : productivité par tête
(variations annuelles)



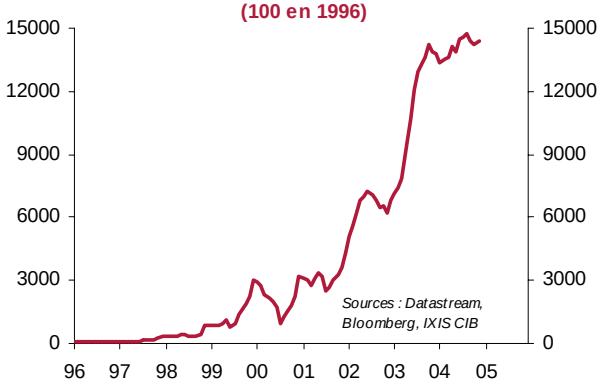
L'absence de développement rapide des TIC, jusqu'à présent, à l'intérieur de l'industrie traditionnelle explique l'absence d'effet des TIC sur la performance du commerce extérieur aux États-Unis. Ceci ne veut pas dire qu'il faut négliger, dans d'autres pays, la piste du lien entre effort de développement des TIC et parts de marché à l'exportation, d'autant plus que les pays émergents aussi connaissent une croissance très rapide de leur production de TIC **(graphiques 4 a, b et c).**

Enfin, le troisième effet majeur des TIC sur la demande passe par l'effet des TIC sur les prix, donc sur les taux d'intérêt et l'endettement. Le développement des TIC, on va le voir plus loin en examinant l'effet des TIC sur l'offre, conduit à des gains de productivité plus rapides, donc à une réduction des coûts unitaires de production et des prix. La baisse des prix a d'abord été spectaculaire en ce qui concerne les prix des biens d'équipement (en particulier ordinateurs, **graphiques 5 a et b),** et explique une partie de la stimulation de l'investissement des entreprises.

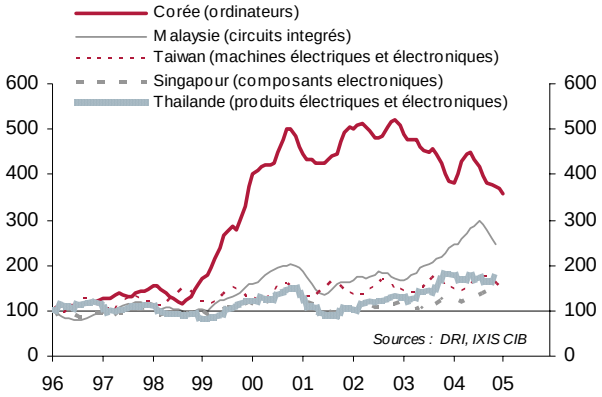
Graphique 4 a
Production industrielle en IT (100 en 1996)



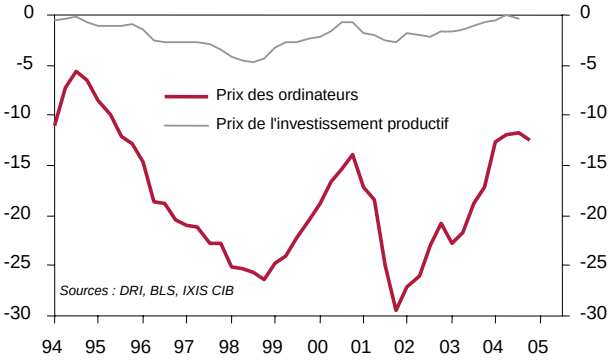
Graphique 4 b
Chine : production industrielle en IT
(100 en 1996)



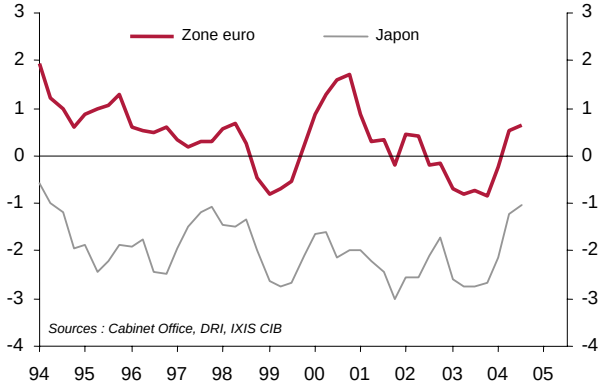
Graphique 4 c
Production industrielle en IT (100 en 1996)



Graphique 5 a
États-Unis : prix de l'investissement productif et des ordinateurs (GA en %)



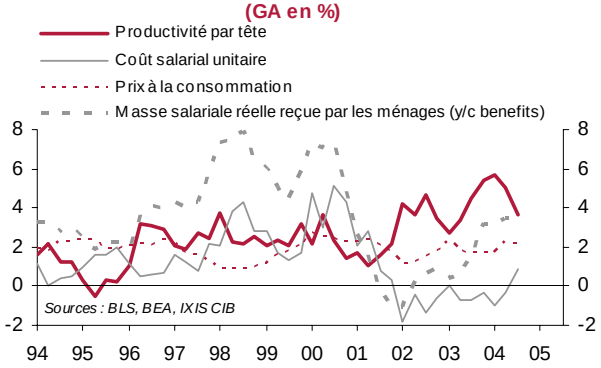
Graphique 5 b
Prix de l'investissement productif (GA en %)



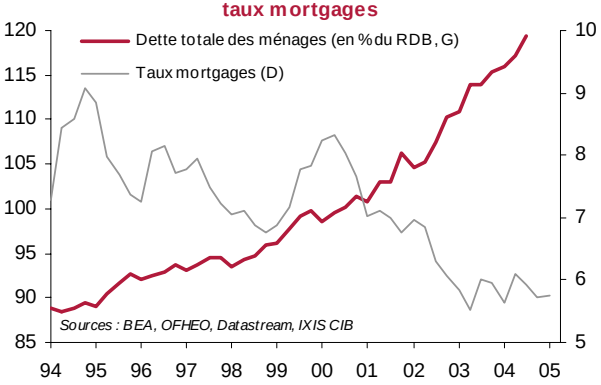
La baisse des prix s'est ensuite propagée aux prix de consommation, surtout dans les pays où la distribution a fait des efforts d'amélioration de la productivité et est suffisamment concurrentielle pour que les baisses des prix des produits et des coûts de distribution soient rendues aux consommateurs. La désinflation due aux gains de productivité et au freinage des coûts unitaires soutient le pouvoir d'achat des revenus salariaux (prenons à nouveau le cas des États-Unis, **graphique 6**), évite aux Banques Centrales d'avoir à accroître les taux d'intérêt.

À son tour, le maintien de taux d'intérêt bas permet aux ménages d'avoir un taux d'endettement plus élevé, ce qui est aussi un facteur de soutien de la demande, très visible aux États-Unis (**graphique 7**).

Graphique 6
Etats-Unis : productivité, coût salarial unitaire, prix à la consommation et masse salariale (GA en %)



Graphique 7
Etats-Unis : dette des ménages et taux mortgages



2. TIC et offre de biens et services

Le premier niveau d'analyse consiste à étudier l'effet de l'accumulation de capital en TIC sur la productivité du travail (production par tête). Le **tableau 5** montre quelques estimations disponibles pour les États-Unis et pour la France, et permet de comparer la première et la seconde moitié des années 1990. L'accélération de l'investissement productif, essentiellement en TIC, débute en effet aux États-Unis en 1992-1993 et commence à avoir des effets sur la productivité par tête durant la seconde moitié des années 1990 **(graphique 8).**

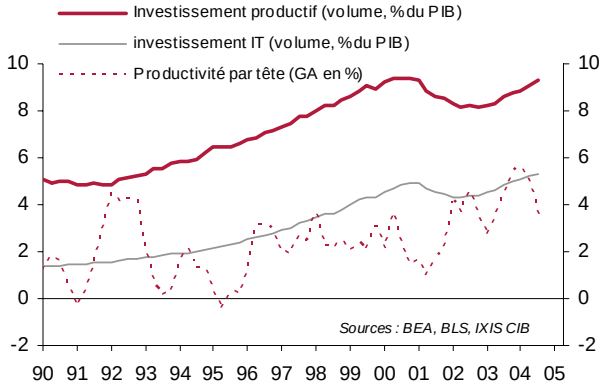
Tableau 5

TIC et gains de productivité

Productivité du travail	**États-Unis**		**France**	
	1990-1995	**1995-2001**	**1990-1995**	**1995-2001**
Mesurée	1,5	2,4	1,5	0,9
Effet de la hausse du capital TIC	0,5	0,8 à 1,0	0,2	0,4
Effet de la hausse des autres types de capital	0,1	0,2 à 0,6	1,5	0,2
Effet de la qualité du travail	0,5	0,2 à 0,3	n.d	n.d
Effet de la durée du travail	n.d	n.d	– 0,1	– 0,6
Productivité globale des facteurs (travail + capital)				
– total	0,6	0,8 à 1,0	0	1,0
– branches TIC	0,4	0,5 à 0,8	0,1	0,6
– branches hors TIC	0,2	0,2	– 0,1	0,4

Sources : *Artus, Cette, rapport CAE*

Graphique 8
Etats-Unis : investissement et productivité



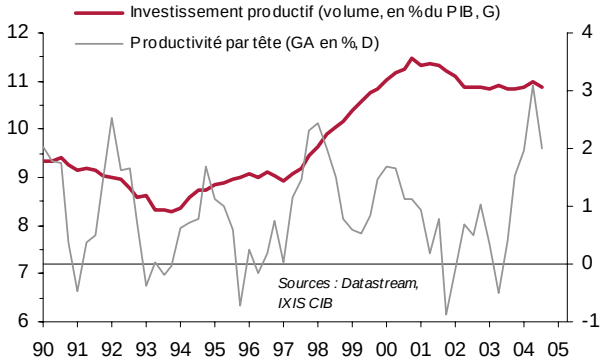
Le **tableau 5** montre que la croissance annuelle de la productivité du travail a crû de 0,9 point aux États-Unis entre les deux moitiés de la décennie, et la moitié environ de cette augmentation vient de l'accumulation de capital en TIC, le reste venant de l'augmentation du capital autre que le capital en TIC (biens d'équipement traditionnels).

On peut donc bien parler dans le cas des États-Unis de substitution de capital en TIC à l'emploi. L'effet de l'accumulation de capital en TIC sur la productivité du travail en France est beaucoup plus faible puisque, on l'a vu plus haut, la part de l'investissement en TIC dans l'investissement total y est très faible. De plus, le redressement de l'investissement productif est beaucoup plus tardif et plus faible qu'aux États-Unis **(graphique 9).**

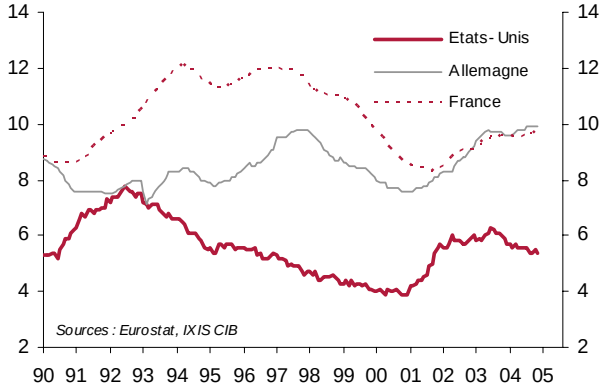
Si l'accumulation de capital en TIC accroît les gains de productivité, elle a aussi normalement pour effet de réduire le chômage structurel (le NAIRU) : des gains de productivité plus élevés rendent compatibles un taux de chômage plus bas avec la stabilité de l'inflation.

Le **graphique 10** montre qu'effectivement le taux de chômage, aux points hauts de l'activité, ce qui est une estimation raisonnable du chômage structurel, est nettement plus bas aux États-Unis que dans la zone euro ou en France.

Graphique 9
France : investissement productif et productivité



Graphique 10
Taux de chômage harmonisé



Enfin, il est raisonnable d'anticiper que le développement des TIC exerce un effet favorable sur le capital humain, sur le niveau de qualification, soit au travers de l'éducation initiale, soit au travers de la requalification.

On observe effectivement **(tableaux 6 et 7)** que c'est dans les pays où le développement des TIC est le plus rapide (États-Unis, Japon) que le niveau de qualification de l'ensemble de la population ou des jeunes est le plus élevé.

Tableau 6

Structure par qualification de la population active (en % du total)

	1989			1994			1997		
niveau de qualification	faible	élevée	moyenne	faible	élevée	moyenne	faible	élevée	moyenne
France	51,9	7,0	41,1	32,9	9,3	57,9	32,8	9,3	57,9
Allemagne*	21,7	10,2	68,2	18,2	11,6	70,3	18,1	11,5	70,4
Italie	74,3	5,7	20,1	66,8	7,5	25,7	66,8	7,5	25,7
Espagne	80,2	9,3	10,6	73,8	11,0	15,3	73,2	11,0	15,8
Royaume Uni	37,0	8,9	54,2	25,5	11,7	62,8	25,5	11,7	62,8
États-Unis	18,0	23,6	58,5	14,9	24,5	60,7	14,9	24,5	60,6

Source : *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 1997*

* données 1992 au lieu de 1994

** données 1988 au lieu de 1989

Tableau 7

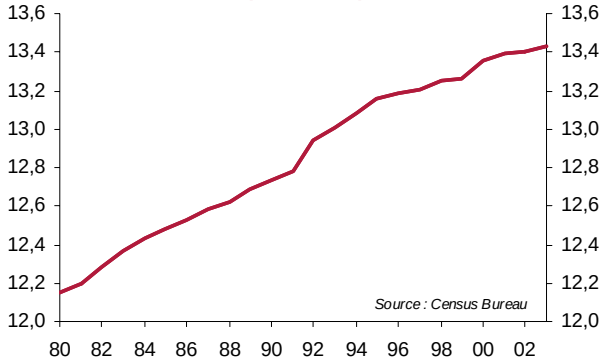
Pourcentage de la population de 25 à 34 ans ayant atteint un niveau de formation du tertiaire

	1991	1995	2001
États-Unis	30	34	39
Royaume-Uni	19	23	29
Japon	-	-	48
Allemagne	21	21	22
France	20	25	23
Italie	7	8	12
Espagne	16	27	36

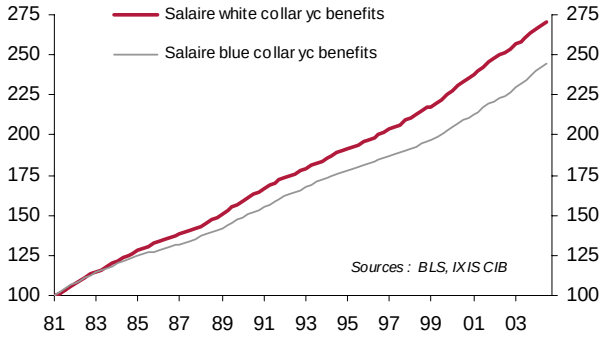
Source : *OCDE, regards sur l'éducation, 2003*

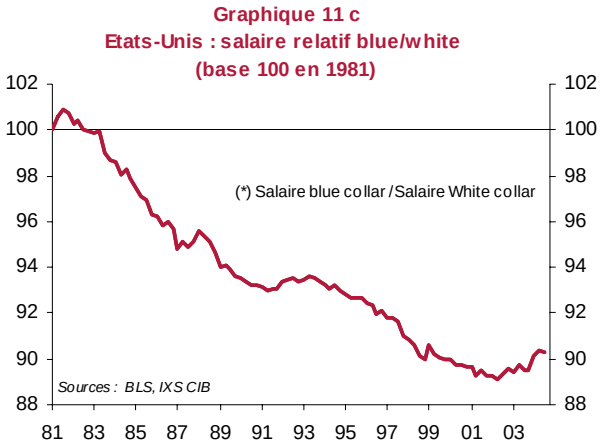
La dynamique observée aux États-Unis **(graphiques 11 a, b et c)** est intéressante : même si l'offre de salariés qualifiés a augmenté, avec l'allongement de la durée d'études, le salaire relatif des qualifiés a aussi augmenté, ce qui montre que la demande de travail qualifié a progressé encore plus vite que l'offre.

Graphique 11 a
Etats-Unis : durée moyenne des études (en années)



Graphique 11 b
Etats-Unis : salaire white et blue collar (base 100 en 1981)





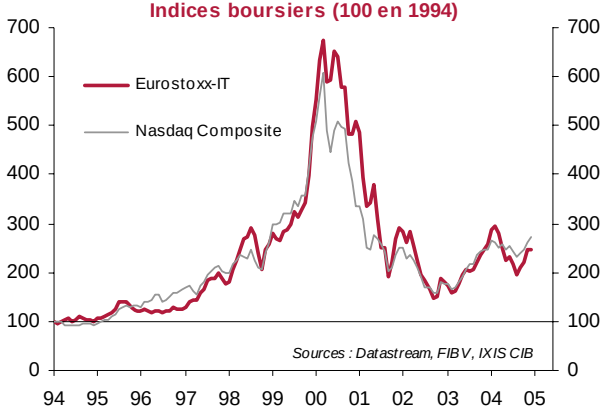
3. Les incertitudes et les risques

Le développement des TIC a donc un effet favorable sur la demande (par l'investissement, l'effet multiplicateur élevé sur la production de TIC, la baisse des prix donc des taux d'intérêt bas, la possibilité de ce fait de supporter un taux d'endettement plus élevé) et sur l'offre (par la croissance plus rapide des gains de productivité, la baisse du chômage structurel, la hausse de la qualification moyenne de la population). Il ne faut cependant pas négliger trois incertitudes ou inquiétudes pour le futur.

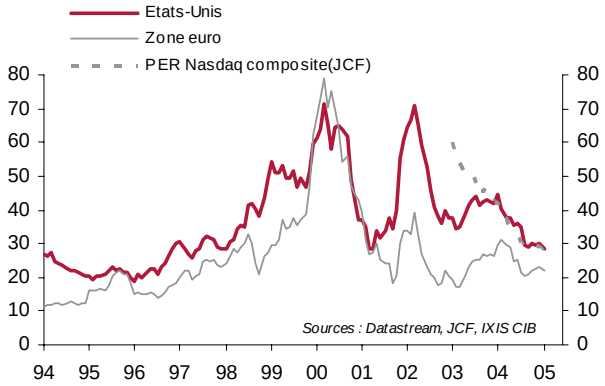
Comme on l'a clairement vu à la fin des années 1990, la valorisation des entreprises des TIC est très difficile à faire. Malgré l'éclatement de la bulle boursière en 2000-2001 particulièrement pour ces entreprises, **(graphique 12),** l'appréciation du niveau de valorisation de ce type d'entreprises reste très difficile, et d'ailleurs les PER actuels restent très élevés **(graphique 13).** Ceci accroît

l'incertitude sur le rendement de l'épargne et génère certainement un supplément de volatilité financière et économique.

Graphique 12
Indices boursiers (100 en 1994)



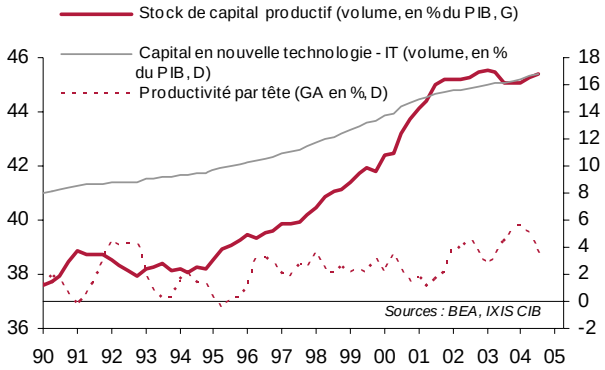
Graphique 13
PER technologies de l'information



La seconde incertitude porte sur la productivité globale des facteurs. Le **tableau 5** montre que malgré l'effort d'investissement en TIC, la croissance de la productivité globale des facteurs a peu progressé entre les deux moitiés des années 1990 aux États-Unis, moins apparemment qu'en France (même s'il faut être prudent quant à la précision des estimations).

Dans le court moyen terme, une croissance plus rapide peut venir d'une croissance plus rapide de la productivité du travail due à une hausse de l'intensité capitalistique. C'est bien ce qu'on a vu aux États-Unis, avec une substitution de capital TIC à l'emploi **(tableau 5** et **graphique 14).**

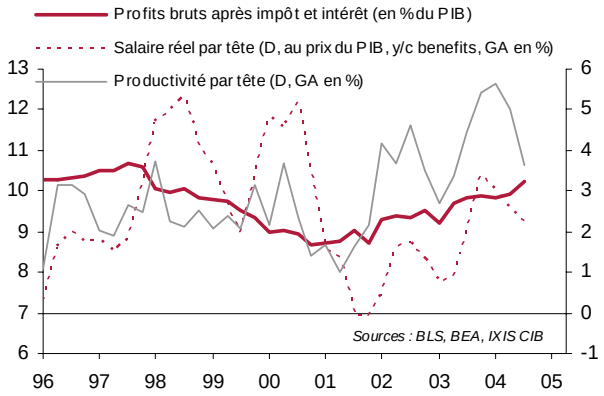
Graphique 14
Etats-Unis : capital productif et productivité par tête



Mais, à long terme, il n'est pas possible qu'il y ait hausse permanente de l'intensité capitalistique. La seule possibilité à long terme pour que l'accumulation de capital en TIC augmente la croissance potentielle est qu'elle augmente la croissance de la productivité globale des facteurs (c'est-à-dire de l'ensemble capital + travail), ce qui ne semble pas être le cas puisque la baisse de la productivité du capital l'emporte sur la hausse de la productivité du travail.

La dernière inquiétude est liée à la seconde : si l'apparition des nouvelles TIC conduit à une forte hausse de l'intensité capitalistique, même si, de ce fait, elle accroît, au moins à moyen terme, la croissance potentielle, il n'est pas certain qu'elle accroisse le rendement du capital des entreprises. En effet, si le ratio capital/production monte, il faut que la part des profits dans la production s'accroisse pour que la profitabilité relativement au capital reste stable. Cette difficulté pour maintenir la profitabilité explique, peut être, l'effort des entreprises américaines pour déformer le partage des revenus en leur faveur **(graphique 15).**

Graphique 15
Etats-Unis : productivité, salaire et profits



Il manque clairement de recul pour juger et mesurer l'ensemble des effets macroéconomiques du développement des TIC. Les effets favorables sur la demande et sur l'offre apparaissent clairement ; l'effet sur la spécialisation internationale de l'industrie est moins clair, comme le montre l'exemple des États-Unis ; la capacité à soutenir la croissance et la rentabilité du capital à long terme, après l'arrêt du mouvement de hausse de l'intensité capitalistique, est encore moins claire.

DEFIS TECHNOLOGIQUES

Jean-Paul Betbéze, Marc Guillaume

C’est aujourd’hui que se crée l’emploi d’après demain. Nous sommes au milieu d’une série de révolutions technologiques, d’ampleur et de logiques différentes. La façon dont nous les comprenons et les vivons est décisive pour notre futur. Dans le grand combat que se livrent les États-Unis, l’Europe et désormais la Chine, c’est la capacité à trouver, innover et vendre du travail cher qui fera la différence.

La décennie 90 a été celle des nouvelles technologies de l’information et des télécommunications, avec une accélération des gains de productivité et une nouvelle dynamique de croissance. Ces technologies ont généré une forte création de richesses et des gains de productivité à l’aval, notamment auprès des PME.

Dans la phase actuelle de « consolidation de la nouvelle économie », l'enjeu est l'insertion des nouvelles techniques dans l'organisation et le management des entreprises, et dans la création de nouveaux marchés fondés sur l'exploitation des innovations technologiques. Il s'agit de rattraper l’écart de productivité en « utilisant » davantage ce qui a été trouvé.

Surtout, il faut se préparer aux vagues qui viennent, à leur contenu et à leurs structures.

– À leur contenu, et il s’agira d’une « nouvelle nouvelle économie », fondée sur le haut débit et ses applications. En même temps, il faut se préparer à l’arrivée des nouveaux matériaux, notamment des nanotechnologies.

La nouvelle technologie en électronique ou en santé sera moléculaire : son enjeu industriel et technique est immense. Les années qui viennent peuvent être celles des biotechnologies et d’une nouvelle génération de médicaments “ sur mesure ”. On ne peut en

attendre autant d'effets de diffusion sur les gains de productivité aval que pour les technologies de l'information. Leur spécificité est ailleurs : la demande mondiale de soins augmente au moins quatre fois plus vite que le PIB français. L'industrie des sciences de la vie (*patient care business*) est une formidable opportunité de développement pour l'emploi.

– À leurs structures, car il s'agit de penser l'entreprise de demain, plus souple, plus réactive, en réseau. Les relations entre entreprises changent à grande vitesse, les cycles de production se raccourcissent, la dématérialisation est partout.

En outre, la nécessaire concentration des centres de recherche pose la question de la place de la France et de l'Europe dans la redistribution des pôles d'innovation. Se pose également la question du devenir des centres de production sur notre territoire, même pour des activités de haute technologie, compte tenu de nos coûts de production et de l'environnement institutionnel de la compétitivité. On peut craindre que des maillons de la production se délocalisent là où les conditions sont meilleures (recherche, coût du travail, fiscalité…).

Il faut donc agir, en prenant conscience des enjeux à moyen et long terme, en comprenant ce qui change, en n'acceptant plus d'être surpris. C'est maintenant.

Quatre Propositions

1. Adopter une vraie stratégie de recherche en France, en la proposant aux pays les plus ouverts à cette approche (Allemagne, en premier lieu), et en agissant sur les choix européens. Il s'agit d'investir davantage dans des formations scientifiques de base et spécialisées, de cibler les secteurs-clés et les technologies-clés, de mobiliser les chercheurs, les industriels et les politiques sur ces grands choix. Pour optimiser les rapports entre recherche publique te recherche privée, il faut instaurer quelques grands pôles technologiques à l'image de Grenoble (réunissant Industrie, Recherche, et Enseignement), promouvoir des réseaux entre ces centres d'excellence, et enfin défendre la propriété des découvertes. La bataille de la propriété des idées est décisive en matière de Recherche-Développement.

2. Mobiliser les laboratoires et attirer les chercheurs, en permettant aux entreprises et aux particuliers de financer plus directement les projets (large déduction des dons aux Fondations à partir de l'IS, de l'IRPP et de l'ISF), les labos (possibilité d'affecter une part de l'IS à des labos ou à des équipes), et les chercheurs eux-mêmes (contribution au financement de chaires). Permettre aux chercheurs d'accroître leurs revenus ou leur budget en les intéressant plus nettement aux résultats de leurs recherches. Mettre au cœur de la démarche le renforcement des liens entre recherche privée et recherche publique, pour retisser le lien entre la recherche et la société.

3. Un plan pour les PME innovantes : par un *Small Business Act* à la française, ou européen, en informant et intégrant obligatoirement les PME dans les appels d'offre publique ou privée ; créer un Nasdaq européen, en adaptant les contraintes réglementaires, notamment en matière de langue, à la taille et aux moyens des entreprises sollicitées, les PME innovantes ; augmenter le Crédit d'impôt recherche, en l'étendant au premier *adopteur* du produit innovant ; repenser l'obsession textuelle des réglementations nationales ou européennes (simplifier les textes, faire davantage confiance aux entreprises, en matière d'aide, étendre la pratique du rescrit fiscal – accord de l'administration fiscale sur la déductibilité) ; utiliser davantage les techniques de collaboration à distance entre entreprises et entre pôles (l'enjeu de la délocalisation est moins le transfert d'activités que le déplacement de la chaîne de valeur ajoutée dans le monde) ; développer le « sur mesure » dans la grande consommation, comme la médecine.

4. Établir et diffuser un état annuel d'avancement de cette stratégie et du plan pour les PME innovantes : retenir une série d'indicateurs simples, permettant de savoir où en est la mise en œuvre des choix. Il s'agit, par exemple, du montant comparé des dépenses de recherche, avec sa répartition par secteur et par taille d'entreprise, de mesurer l'activité et l'extension des pôles de recherche et d'innovation, la création d'entreprise innovantes, les nombres de brevets, de thèses, les montants collectés par les déductions fiscales, l'importance des aides, les bourses accordées, le nombre de contrats public-privé.

II. LE MONDE DES NANOTECHNOLOGIES

Jean-Pierre Dupuy[13]
Professeur de philosophie à l'École Polytechnique
et à Stanford University

Qu'entendons-nous aujourd'hui par nanotechnologies ? Le préfixe « nano », en grec « nain », définit l'échelle du nanomètre soit un milliardième de mètre (10^{-9}). À titre d'exemple, un atome de silicium fait 1/10 de nano, une molécule comme un brin d'ADN fait 2 à 3 nanos. Le programme nanotechnologique a donc pour ambition de manipuler la matière, de la réorganiser à cette échelle là, atome par atome. D'une certaine manière, c'est le vieux rêve alchimique qui devient réalité. D'ailleurs la discipline centrale dans les nanotechnologies, c'est la chimie et les principaux Nobel dans le domaine sont des chimistes. Mais l'ambition est encore plus vaste et l'on est passé à un nouveau concept, la convergence des technologies.

En 2000, l'administration Clinton a lancé un vaste programme interdisciplinaire, richement doté en fonds fédéraux, dénommé Converging Technologies, mais plus connu sous l'acronyme NBIC : la convergence dont il s'agit est en effet celle des nanotechnologies et celle, prometteuse, des technologies de l'information, celle, problématique, des biotechnologies et celle, essentielle, des sciences cognitives.

De ces quatre ensembles de disciplines scientifiques et techniques, c'est le premier, les nanotechnologies, qui est censé tirer l'attelage. Les promoteurs des nanotechnologies sont nombreux, puissants et influents : les scientifiques et les ingénieurs

---

13. Nous remercions Jean-Pierre Dupuy et le Club des Vigilants qui nous ont autorisés à reproduire ce texte établi avec la collaboration de Meriem Sidhoum Delahaye.

enthousiasmés par la perspective de percées fabuleuses ; les industriels attirés par l'espoir de marchés gigantesques ; les gouvernements des nations et des régions du globe terrorisés à l'idée de perdre une course industrielle, économique et militaire très rapide où vont se jouer les emplois, la croissance, mais aussi les capacités de défense de demain ; et, enfin, les représentants de ce vaste sujet collectif et anonyme qu'est la fuite en avant technologique où la technique apparaît seule capable de contenir les effets indésirables et non voulus de la technique.

1. La convergence des technologies

On peut faire remonter le projet nanotechnologique à une conférence donnée en 1959 par le célèbre physicien américain Richard Feynman sous le titre « *There's Plenty of Room at the Bottom* », au California Institute of Technology. Feynman y conjecturait qu'il serait bientôt possible d'envisager la manipulation de la matière au service des fins humaines à l'échelle de la molécule, en opérant atome par atome. Le projet d'une ingénierie à l'échelle nanométrique était ainsi lancé.

Ces deux dernières décennies, des découvertes scientifiques et des percées technologiques prodigieuses ont vu le jour. Citons, sans souci d'exhaustivité, la mise au point du microscope à effet tunnel par deux physiciens du centre de recherche d'IBM de Zurich, lequel microscope permet non seulement de « voir » à l'échelle atomique, mais aussi de déplacer des atomes à volonté (1982-1989) ; la découverte par le chimiste américain Richard Smalle [14] des fullerènes[15], structures composées d'atomes de carbone disposés en treillis sur une sphère de la taille du nanomètre, qui devait lui valoir le prix Nobel en 1996 ; les premières réalisations en computation

14. En collaboration avec Harry Kroto et Robert Curl qui partagèrent le prix Nobel avec Richard Smalley.
15. Dites encore *buckyballs*, ces deux appellations se référant au visionnaire Buckminster Fuller et à ses coupoles géodésiques.

quantique qui pourrait révolutionner la puissance de calcul des ordinateurs en jouant, contrairement aux circuits électroniques actuels, sur le principe quantique de superposition des états (2002) ; la découverte qu'il est possible d'enrichir l'alphabet du code génétique de nouvelles bases, ce qui permet à la machinerie cellulaire productrice d'amino-acides de fabriquer des protéines que la Nature à elle seule n'aurait jamais pu produire (2002), etc.

Le principal argument en faveur des nanotechnologies est que ces nouvelles techniques se présentent comme les seules qui puissent résoudre, en les contournant, les difficultés immenses qui se trouvent sur la route des sociétés industrielles et post-industrielles. Les problèmes liés à l'épuisement prévisible des ressources naturelles, à commencer par les sources d'énergie fossile, mais aussi les ressources minières, les problèmes d'environnement (réchauffement climatique, pollution de l'air et de l'eau, encombrements de toutes sortes liés à l'urbanisation effrénée, etc.), tous ces problèmes et bien d'autres seraient, en principe, non pas résolus par l'avènement des nanotechnologies, mais ils deviendraient caducs, obsolètes. On ferait tout simplement les choses autrement, d'une manière radicalement différente. Ce que l'argument omet de dire, c'est que de nouveaux problèmes émergeront, en comparaison desquels les difficultés actuelles pourraient apparaître rétrospectivement comme négligeables.

Une première convergence, prometteuse : les nanotechnologies de l'information

Depuis 1959, date de l'invention du circuit intégré, la fameuse « loi de Moore » s'est trouvée vérifiée : tous les dix-huit mois, le nombre de transistors qui peuvent être fabriqués et installés sur une puce a doublé. On est ainsi passé en quarante ans d'un transistor sur une puce primitive à 100 millions de composants actifs sur les puces actuelles. On atteindra cependant dans les dix ans qui viennent les limites physiques, économiques et en termes d'ingénierie, de la technologie du silicium.

Une nouvelle électronique verra le jour par une révolution dans la conception et dans les techniques de fabrication des composants, et, en deçà, dans la philosophie même de ce que sont le calcul et la communication. Il sera alors loisible d'extrapoler la loi de Moore. La nouvelle électronique sera moléculaire, c'est-à-dire que ce seront les molécules elles-mêmes qui serviront d'« interrupteurs » électroniques. La lithographie sera remplacée par la maîtrise des mécanismes d'auto-assemblage moléculaires. Le nanomagnétisme, quant à lui, conçoit des mémoires stables sans besoin d'une alimentation électrique, ce qui révolutionnera l'électronique portable.

Ce ne sont que des exemples. Ils ont en commun que le concept d'information y apparaît comme radicalement transformé. Aux échelles dont nous parlons, la physique classique doit faire place à la physique quantique. Aussi bien, l'unité élémentaire d'information, le *bit*, ne correspond plus au choix entre deux possibilités disjointes et également probables, mais à la *superposition* de deux états de la fonction d'onde. Nous sommes dans un tout autre univers conceptuel, et donc technique. Certaines estimations envisagent que les performances (capacités, vitesses, etc.) pourront être accrues jusque dans une proportion de 10^9 – c'est-à-dire qu'en termes de performances, notre univers est nanométrique par rapport à celui qui se profile à l'horizon.

Une deuxième convergence, problématique : les nanobiotechnologies

En s'unissant aux biotechnologies, les nanotechnologies en démultiplient l'ambition. Les biotechnologies prennent les produits de l'évolution biologique pour donnés et se contentent de les utiliser ou de les reproduire pour les mettre au service des fins humaines. Le projet nanotechnologique est plus radical. Il part du constat que l'évolution est un piètre ingénieur, qui a fait son travail de conception plus ou moins au hasard, se reposant sur ce qui marchait à peu près pour échafauder de nouvelles constructions plus ou moins branlantes – bref, en bricolant. L'esprit humain, relayé par les technologies de l'information et de la computation qui le dépasseront bientôt en capacités d'intelligence et d'imagination, fera beaucoup mieux.

Le projet nano biotechnologique entend rivaliser avec la nature. Ce que celle-ci a fait, l'homme, qui lui est un sujet, doté d'intelligence, doit pouvoir le faire aussi bien, et peut-être mieux. Il faut rappeler que ce projet démiurgique a été lancé comme on lance, dans le commerce, un produit de grande consommation, par Eric Drexler, qui était dans les années 80 étudiant de doctorat au MIT sous la direction de Marvin Minsky, l'un des fondateurs de l'intelligence artificielle. Drexler publia en 1986 un livre programme, *Engines of Creation*[16]. Le temps viendra, prophétise Drexler, où nous pourrons tout demander à des nanopuces, nanorobots, nano-assembleurs ou nanomachines mus par des nanomoteurs, que nous aurons conçus.

Beaucoup de scientifiques tiennent ouvertement le programme de Drexler pour une utopie, voire une fumisterie[17]. Mais les nano-technologues sérieux ne reculent pas devant l'idée de se servir du vivant et de ses propriétés d'auto-organisation, d'auto-réplication et d'auto-complexification pour le mettre au service des fins humaines. Un premier type de démarche consiste à extraire du vivant les nanomachines qu'il a su engendrer avec ses seules ressources et, les associant à des supports ou à des systèmes artificiels, à les faire travailler pour nous. On peut ainsi tirer profit des propriétés remarquables des acides nucléiques et des protéines, en concevant des biopuces et des biocapteurs capables de détecter la présence de gènes mutants, de micro-organismes ou de fragments d'ADN, en jouant sur les affinités spécifiques de ces molécules avec une sonde fixée sur la puce. Cette « bioélectronique » pourrait déboucher à terme sur la conception d'ordinateurs biologiques. L'arraisonnement de la vie aux fins de l'homme peut aller jusqu'à modifier le génome d'insectes volants pour en faire des machines utiles à l'industrie et à la guerre.

---

16 . Livre disponible sur le site du Foresight Institute à : http://www.foresight.org

17. C'est le cas de Richard Smalley. À ceux qui affirment étourdiment que le programme de Drexler « violerait les lois de la physique », il est trop facile à ce dernier de répliquer que dans ce cas, la vie elle-même violerait les lois de la physique !

Une autre démarche vise à réaliser des fonctions biologiques en associant les savoir-faire du génie génétique et de la nanofabrication. L'artefact vient ici au service du vivant pour l'aider à mieux fonctionner. Cette démarche est d'esprit plus traditionnel – que l'on songe aux pacemakers et prothèses de toute sorte – mais l'échelle nanométrique crée des défis considérables. On sait déjà fabriquer des globules rouges artificiels beaucoup plus efficaces que ceux dont la nature nous a dotés dans l'approvisionnement de nos tissus en oxygène. Les perspectives thérapeutiques s'annoncent « extraordinaires », pour reprendre le terme le plus utilisé par des rapports officiels d'ordinaire plus mesurés dans leurs propos. La guérison du cancer et du sida est peut-être à l'horizon, si l'on arrive à fabriquer des nanovésicules intelligentes qui, sans déclencher d'effets nocifs aujourd'hui inconnus, sauront cibler dans l'organisme les cellules malades et leur porter sélectivement des coups mortels.

Une troisième convergence, essentielle : l'esprit des nanotechnologies est dans les sciences cognitives

En arrière-fond de tout « paradigme » scientifique, il y a ce que Karl Popper appelait un « programme métaphysique de recherches » – ensemble non « testable » de propositions que l'on tient pour vraies sans chercher à les remettre en cause. Le paradigme « nano » procède de la même métaphysique que les sciences cognitives. Celle-ci peut se dire ainsi : tout dans l'univers, donc la nature, la vie et l'esprit, est machine informationnelle, dite encore algorithme[18]. Chronologiquement, et contrairement peut-être à certaines idées reçues, c'est d'abord l'esprit (*mind*) qui a été assimilé à un algorithme (ou machine de Turing : modèle de McCulloch et Pitts, 1943) ; puis ce fut le tour de la vie, avec la naissance de la biologie moléculaire (Max Delbrück et le groupe du phage, 1949) ; et, seulement plus tard, la thèse que les lois de la physique sont récursives (ou *Turing-computables*). Une fois admise une telle vision du monde, il n'y a qu'un pas pour en arriver à former le projet de se rendre maître de ces machines, d'abord en les simulant et en les reproduisant

18. Je me permets de renvoyer le lecteur à mon *The Mechanization of the Mind. On the Origins of Cognitive Science,* Princeton University Press, 2000.

(naissance de l'intelligence, puis de la vie artificielles), ensuite en intervenant sur elles à la manière de l'ingénieur (biotechnologies, technologies cognitives, etc.).

Un second courant des sciences cognitives, issu des réflexions de John von Neumann, a engendré les sciences de la complexité et de l'auto-organisation. L'ingénierie qui en résulte est très différente de la conception classique. Dans cette dernière, il s'agit de concevoir et de réaliser des structures dont le comportement reproduira les fonctionnalités que l'on juge désirables.

L'ingénieur de demain ne sera donc pas un apprenti sorcier par négligence ou incompétence, mais par finalité. Il se « donnera » des structures ou organisations complexes et il se posera la question de savoir ce dont elles sont capables, en explorant le paysage de leurs propriétés fonctionnelles – démarche « ascendante », *bottom-up* comme on dit en anglais. Il sera au moins autant un explorateur et un expérimentateur qu'un réalisateur. Ses succès se mesureront plus à l'aune de créations qui le surprendront lui-même que par la conformité de ses réalisations à des cahiers des charges préétablis. L'industrie du *software* repose déjà en partie sur ce retournement. Dans ces conditions, les rôles de l'ingénieur et du savant tendront à se confondre. La nature elle-même deviendra ce que l'homme en a fait, en y déclenchant des processus dont il admet, par avance, ne pas avoir la maîtrise.

2. Pour une évaluation normative des nanotechnologies

Pour une bonne part, la très grande difficulté que nous avons à penser clairement, en termes normatifs, les technologies émergentes résulte de ce que la vision économique du monde exerce un quasi monopole sur leur évaluation. C'est toujours en termes de bilan entre des coûts et des bénéfices que celle-ci se fait. C'est presque toujours en termes de « risques » que les coûts s'expriment. Risques de ne

pas être dans la course, risques de toxicité ou risques posés par les nanorobots.

Je défends, quant à moi, une thèse qui peut s’exprimer simplement :

– les risques, tels qu’on les définit actuellement, ne sont qu'un type d'effets parmi beaucoup d'autres, et certainement ni les plus importants ni les plus intéressants ;

– le calcul des risques, qui est la seule méthode d'évaluation envisagée, est complètement inadapté à l'appréhension normative de la plupart des effets.

J'ai proposé une typologie des effets à attendre du développement des NBIC, qui met en évidence que ces effets ne sont, pour la plupart, pas réductibles à des risques. La notion de risque porte déjà en elle l'économisme normatif dont je demande qu'on se déprenne.

Les effets sur les relations de domination (effets de pouvoir)

Ce qui est en jeu va de l'appropriation par un tout petit nombre de firmes des conditions de production et de reproduction de la vie à la domination qu'exercent la science et la technique sur des populations qui dans leur immense majorité n'ont pas accès à la culture scientifique et technique ; de l'approfondissement des inégalités mondiales aux nouvelles pauvretés engendrées par le monopole qu'exercent les techniques nouvelles sur des actes ou des relations qui traditionnellement échappaient à la technique, etc.

Les effets sur le rapport à la nature (effets ontologiques)

Le débat actuel sur la transformation du rapport à la nature provoquée par les techniques nouvelles se présente ainsi : d'un côté, l'écologie profonde qui fait de la nature un modèle immuable d'équilibre et d'harmonie, et de l'homme un prédateur irresponsable et dangereux, de l'autre, le projet humaniste moderne d'arracher l'homme à la nature et de le rendre maître et possesseur du monde

et de lui-même. Dans un cas la « transgression » est vilipendée, dans l'autre elle est revendiquée.

Je crains que le débat ainsi engagé ne passe à côté de l'essentiel. Le problème n'est plus de savoir jusqu'à quel point on peut ou on doit « transgresser » la nature. Le problème, c'est qu'avec la notion de « nature artificielle » que le projet NBIC est en train d'imposer, la notion même de transgression est sur le point de perdre tout son sens. L'homme ne rencontrera jamais plus qu'un monde à l'image de ses propres créations artificielles.

Les effets sur le rapport à la connaissance (effets épistémiques)

À l'aube du siècle des Lumières, Jean-Baptiste Vico formula le postulat de la « nouvelle science » (1725) : *Verum et factum convertuntur* (« Ce qui est vrai et ce que l'on fait sont convertibles » et nous ne pouvons donc connaître rationnellement que ce dont nous sommes la cause, que ce que nous avons fabriqué). À l'origine, le principe du *verum factum* s'entendit sur le mode du manque : nous ne pourrons jamais connaître la nature comme Dieu, car celui-ci l'a créée et nous ne pouvons que l'observer. Bientôt cependant, le principe acquit une valeur positive, plus en conformité avec l'affirmation croissante du subjectivisme moderne. Ce que l'homme fait, il peut le connaître rationnellement, de façon démonstrative et déductive, malgré la finitude de son entendement. Par ordre décroissant de perfection de la connaissance, les mathématiques, selon ce critère, étaient classées en premier, suivies cependant non par les sciences de la nature, mais par les sciences morales et politiques.

Avec les NBIC, cependant, le *verum factum* devrait trouver son aboutissement ultime. Ce n'est plus seulement en faisant des expériences sur elle, ce n'est plus seulement en la modélisant, que les hommes désormais connaîtront la nature. C'est en la re-faisant. Mais, du coup, ce n'est plus la nature qu'ils connaîtront, mais ce qu'ils auront fait. Ou plutôt, c'est l'idée même de nature, donc de donnée extérieur à soi, qui apparaîtra comme dépassée. La

distinction même entre connaître et faire perdra, avec les NBIC, tout son sens, de même que celle qui sépare encore aujourd'hui le savant de l'ingénieur[19].

Les effets sur la possibilité même de l'éthique (effets éthiques)

En traitant la nature comme un artefact, l'homme se donne le pouvoir d'agir sur la nature à un degré qu'aucune technoscience jusqu'ici n'a jamais rêvé d'atteindre. Cette nature artificielle, l'homme peut espérer non seulement la manipuler à volonté, mais même la fabriquer selon ses désirs et ses fins. Les nanotechnologies ouvrent un continent immense que l'homme va devoir normer s'il veut leur donner sens et finalité. Il faudra alors que le sujet humain recourre à un surcroît de volonté et de conscience pour déterminer, non pas ce qu'il peut faire, mais bien ce qu'il doit faire. Il y faudra toute une éthique, infiniment plus exigeante que celle qui, aujourd'hui, se met lentement en place pour contenir le rythme et les dérives des biotechnologies. Qui dit « éthique », « conscience », « volonté » dit le triomphe du sujet. Mais que signifie ce triomphe dans une conception du monde qui traite la nature, y compris l'homme, comme une machine computationnelle ? Cet homme qui s'est ainsi fait machine, au nom de quoi ou de qui va-t-il exercer son immense pouvoir sur la nature et sur lui-même ? Au nom du mécanisme aveugle auquel il s'identifie ? Au nom d'un sens dont il prétend qu'il n'est qu'apparence ou phénomène ?

Les effets sur les catégories (effets métaphysiques)

Avec le biophysicien et philosophe Henri Atlan, on peut tout à la fois considérer que les métaphores mécanistes et informationnelles sur lesquelles se sont bâties tant les sciences cognitives que la biologie moléculaire sont scientifiquement et philosophiquement

---

19. On voit déjà aujourd'hui avec les seules biotechnologies que la distinction entre découverte et invention, sur laquelle repose le droit des brevets, est de plus en plus délicate à tracer, ainsi que l'attestent les débats sur la brevetabilité du vivant.

fausses et concéder qu'elles nous donnent une puissance d'agir et une maîtrise radicalement inédites sur le donné naturel et vivant[20]. Si tel est le cas, les succès mêmes que remporteront ces nouvelles technologies rendront les représentations mécanistes et informationnelles de la nature et de la vie incontestables et nul ne pourra plus voir qu'elles sont illusoires. Il n'est pas exagéré de parler d'effets métaphysiques.

L'effet le plus troublant est sans conteste le brouillage des distinctions catégorielles au moyen desquelles l'humanité, depuis qu'elle existe, s'est toujours repérée dans le monde. Le naturel non vivant, le vivant et l'artefact sont en bonne voie de fusionner.

Que faire ? Il serait naïf de croire que l'on pourrait envisager un moratoire des recherches, ou même, à court terme, un encadrement législatif ou réglementaire, lequel, en tout état de cause, ne pourrait être que mondial. Les forces et les dynamiques à l'œuvre n'en feraient qu'une bouchée. Le mieux que l'on puisse espérer est d'accompagner, à la même vitesse que leur développement et, si possible, en l'anticipant, la marche en avant des nanotechnologies, par des études d'impact et un suivi permanent, non moins interdisciplinaires que les nanosciences elles-mêmes. Une sorte de mise en réflexivité en temps réel du changement scientifique et technique serait une première dans l'histoire de l'humanité. Elle est sans doute rendue inévitable par l'accélération des phénomènes.

---

20. Voir Henri Atlan, *La fin du "tout génétique" ?* Paris, INRA Éditions, 1999.

III. LA TRANSFORMATION DE L'ENTREPRISE GRACE AUX TIC

Coordination :
Christian Bret[21], pour Syntec Informatique

1. Stratégies de croissance et TIC

Philippe Georges (T-Systems)

1.1. Des technologies en progrès constant

L'entreprise du début du XXIe siècle évolue dans un monde en rapide transformation du fait de trois tendances majeures, en partie liées entre elles : mondialisation de l'économie, émergence rapide de nouveaux acteurs (donc de nouveaux risques et de nouvelles opportunités) et croissance exponentielle de la numérisation des échanges.

Cette dernière tendance est portée par trois révolutions technologiques :

• la numérisation universelle de l'information,

• l'omniprésence du réseau (hauts débits, réseaux sans fil) et sa standardisation,

• la miniaturisation des équipements, par ailleurs de plus en plus puissants.

De ces trois révolutions naît un phénomène de convergence protéiforme : convergence de l'informatique et des réseaux, des

21. Cercle 01 Innovation-Technologies.

réseaux entre eux, des contenus et des médias, de la téléphonie fixe et de la téléphonie mobile, de l'ensemble des supports d'information entre eux (ordinateur, téléphone, télévision, radio…).

Pour les entreprises, le paysage concurrentiel se transforme donc rapidement : réduction des cycles, modification brutale des structures de coûts, émergence de nouveaux entrants ou de produits de substitution.

L'entreprise doit s'adapter, se défendre si nécessaire (« Ils ne mouraient pas tous, mais tous étaient frappés », La Fontaine) mais aussi et surtout intégrer cette nouvelle donne lorsqu'elle mène sa réflexion stratégique et la met en œuvre.

L'ère du tout numérique suppose l'émergence de standards

La révolution numérique est à la fois celle de la codification de l'information mais aussi celle de la standardisation des modes de traitement de cette information.

Ce qui fait la force de la numérisation ne réside pas de la seule possibilité de mettre l'information sous forme numérique, elle naît de la capacité des acteurs à y accéder, et à la traiter de façon simple et universelle. C'est donc l'existence de standards, tel que XML, permettant à la fois le stockage, la manipulation et l'échange d'informations, qui crée les conditions d'émergence d'une nouvelle forme d'économie dans laquelle le support de l'information n'a plus d'incidence sur la façon dont elle peut-être partagée, transformée, vendue…

Ceux-ci, qu'ils soient issus de normes ou se soient imposés par leur usage universel, définissent les formats des images, des documents, des sons, des films, des plans, des échanges commerciaux, etc. Dans le domaine du grand public, l'impact est visible quotidiennement, notre opérateur téléphonique nous a vendu l'accès Internet, il nous vend désormais l'accès à la télévision et viendront sans doute très vite de nombreux autres services à la carte (rappelons que, sans aller au bout de la démarche, deux opérateurs

se sont interrogés sur la possibilité de concourir pour obtenir les droits de diffusion des matchs de Ligue 1).

Pour l'entreprise, la prochaine évolution viendra sans doute de l'émergence d'un standard d'échange de processus afin de lui permettre ne plus se limiter au contenu, mais transférer demain un savoir-faire qui saura s'adapter à son nouveau cadre, non pas comme actuellement dans des environnements technologiques déterminés, mais, cette fois, sans se soucier de l'équipement ou des logiciels utilisés. Tous les travaux réalisés aujourd'hui dans le *Business Process Management* (*BPM*) et les *Web Services* vont dans ce sens.

L'entreprise au cœur du réseau

L'impact de la numérisation n'est aussi important que grâce à l'existence d'un support de communication facilement accessible, plutôt bon marché et performant. Le réseau est désormais omniprésent (on parle même de réseau « pervasif », terme issu du mot anglais *pervasive* qui signifie « envahissant »). Et, effectivement, notre temps de « non connexion » se réduit de plus en plus. Les technologies liées à la mobilité se succèdent rapidement (WIFI, GPRS, UMTS, WIMAX, etc.). Chacune a ses avantages et ses inconvénients, mais toutes concourent à faire de nous des êtres de plus en plus « connectés » (l'homme symbiotique envisagé par Joël de Rosnay dès 1995 est en train de naître).

Il y a quelques années déjà, le terme « entreprise en réseau » est apparu, c'est aujourd'hui une réalité en marche qui modifie de façon profonde la façon de travailler, bouleverse les organisations, change les mécanismes de création de valeur, et n'est pas sans incidence sur l'évolution de la société dans son ensemble. L'entreprise, réellement en réseau aujourd'hui, ne vit plus le temps et les distances de la même façon qu'il y a ne serait-ce que cinq ans. Et, dans les cinq années qui viennent, le changement devrait être au moins de la même importance, du fait notamment de la progression rapide des technologies de la mobilité.

Des équipements moins encombrants, plus mobiles et plus polyvalents

Après le contenu et la façon de le transporter, vient tout naturellement le moyen d'y accéder. Sans revenir à la loi de Moore et à la progression fulgurante de la capacité des ordinateurs, nous assistons aujourd'hui à l'apparition d'équipements de plus en plus petits, légers et, pour autant, de plus en plus puissants.

C'est ainsi qu'un simple téléphone mobile devient simultanément récepteur de radio et de télévision, appareil photo et caméra. Il permet de regarder ses films ou d'écouter ses musiques préférées, d'envoyer et de recevoir ses e-mails, de gérer son agenda, d'accéder à des services distants (banque, géolocalisation…), etc., et éventuellement de téléphoner…

La RFID (*Radio Frequency IDentification*) déjà largement utilisée dans le secteur du transport, notamment de voyageurs (ex : pass Navigo de la RATP) bouleversera demain le secteur de la distribution (étiquetage des produits, paiement en caisse). De la même façon, et sans vouloir faire de la science-fiction, les perspectives des nanotechnologies semblent également prometteuses à moyen terme, car, au delà des usages médicaux largement commentés, elles pourraient permettre le développement d'équipements sophistiqués de masse nulle ou presque.

1.2. Les leçons de la bulle Internet

Finalement, cette promesse technologique n'était-elle pas déjà formulée à la belle époque de la bulle Internet. Tout allait changer. Ceux qui continueraient comme avant allaient disparaître. AOL pouvait s'acheter Time Warner et Vivendi Universal. Les pertes abyssales étaient le signe d'une stratégie gagnante.

Au-delà des drames boursiers, il y a eu aussi, bien entendu, de nombreux échecs ou semi-échecs :

– les places de marché dont on vantait le développement exponentiel ont fait un flop, même si certaines subsistent encore, et si leur

modèle technologique a considérablement modifié les relations entre donneurs d'ordres et fournisseurs. Parallèlement la dématérialisation des transactions entre entreprises a pris un essor considérable ;

– le *e-learning* n'a pas encore tenu ses promesses, pas plus que le mode de location d'applications en ligne (ASP), mais ni l'un ni l'autre n'ont peut-être dit leur dernier mot (voir par exemple le succès actuel de SalesForce.com) ;

– le tout gratuit financé par la publicité a vite trouvé ses limites.

Dans le même temps, lorsque l'on regarde ce qui s'est réellement passé depuis 2001, nous constatons que :

– plusieurs des *success stories* annoncées se sont réellement produites, éventuellement un peu plus tard que prévu : Amazon, Google, Ebay, Kelkoo…

– les grands magasins alimentaires en ligne commencent à gagner de l'argent ;

– une société comme Dell doit une bonne partie de son succès à la façon dont elle a su tirer profit du développement d'Internet pour réduire ses coûts commerciaux et de la dématérialisation de la gestion de sa chaîne logistique pour optimiser ses stocks en maintenant un niveau de service excellent ;

– l'une des clés de la résistance de Cisco à la crise sévère qui a décimé les équipementiers télécoms vient de sa capacité à se repenser totalement comme entreprise en réseau ;

– des pans entiers de l'économie ont été transformés : la gestion des titres et l'information boursière, les secteurs du transport et du tourisme, sans parler, bien entendu, de celui des médias ;

– de profondes évolutions sont apparues dans la façon de concevoir ou de distribuer les produits ou encore dans la relation entre les administrations et les citoyens.

La vente en ligne progresse de plus de 50 % par an depuis 2001. Les experts considèrent qu'elle représentera un montant de 10 milliards d'euros en France pour l'année 2005.

L'expérience de la SNCF est, à ce titre, exemplaire. Selon Juniper, alors qu'elle a vendu en 1999 son premier billet de train en ligne, la SNCF se positionne aujourd'hui en tête du secteur de la vente de voyages en ligne avec le quart du marché, grâce à voyage-sncf.com, détenu à 49,9 % par l'anglais Expédia. Le coût moyen de vente d'un billet en guichet se situerait entre 11 et 15 % de son prix de vente contre 5 à 6 % pour la vente en ligne[22]. Si 10 % des billets sont actuellement vendus en ligne, la SNCF prévoit que ce ratio passe à 40 % en 2008, alors, que dans le même temps, la vente en guichet, aujourd'hui largement majoritaire, devrait tomber à 20 ou 25 %.

Quelques leçons pour les entreprises

Plutôt que de considérer cette période comme un mauvais souvenir, il semble donc plus pertinent d'en tirer quelques leçons pour mieux appréhender les transformations actuelles.

– Même s'il faut savoir agir vite, il est nécessaire de tenir compte du temps nécessaire à l'adoption des technologies et au développement des nouveaux modes relationnels entre les acteurs. La stratégie dite du *fast follower* a d'ailleurs porté ses fruits. Faisabilité technique n'induit pas appropriation immédiate par les utilisateurs.

– Cela peut paraître trivial, mais pour réussir, il faut faire différemment alors que les phénomènes de mode n'ont jamais autant joué que durant la période de la bulle Internet au détriment de la recherche de l'avantage concurrentiel. La technologie ne remplace pas la stratégie ou le marketing, même si les possibilités qu'elle recèle peuvent les influencer, elle n'en est que l'un des instruments.

– Les miracles n'existent pas en économie même si les surprises sont fréquentes. Il ne faut donc pas confondre création de richesses et mouvement spéculatif. De nombreux acteurs achetaient exclusivement pour revendre, avec un espoir de plus-values rapides mais sans réelle conviction de la viabilité du projet industriel de l'entreprise. Ce fut d'ailleurs lucratif… pendant un temps.

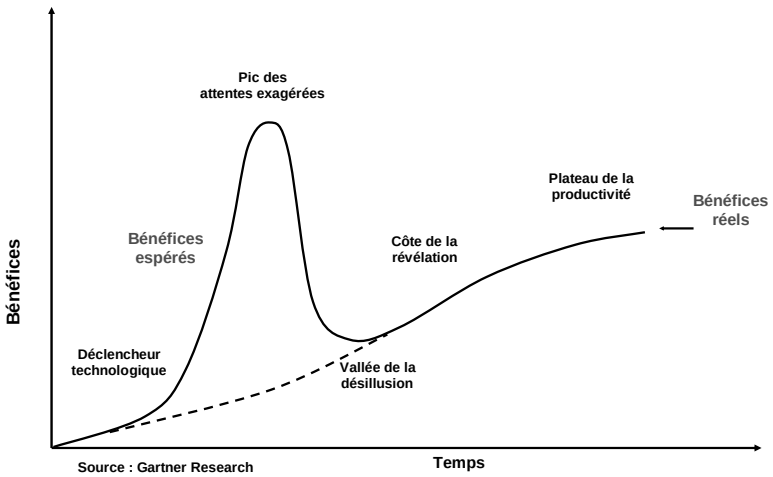
---

22. Cité dans 01 DSI (17 septembre 2004) pages 12 à 26.

– Ce qui peut être vrai pour certains ne l'est pas toujours pour tous : par exemple, certains sites bien ciblés peuvent se financer par la publicité, mais le marché des annonceurs restant limité, la généralisation du business model dans lequel la publicité paye tout est un leurre

Le Gartner Group symbolise parfaitement la distorsion pouvant exister entre le discours ambiant et la réalité économique par sa courbe de bruit (voir graphique) qui montre clairement le phénomène d'amplification exagéré au lancement d'une nouvelle technologie, suivie par un silence excessif lié à la désillusion des acteurs, et au fil du temps la normalisation de la technologie qui réconcilie la réalité de son utilisation avec celle de sa médiatisation.

Courbe de bruit des technologies émergentes



Les principaux moteurs actuels des projets sont finalement beaucoup plus pragmatiques et évoluent autour de quelques idées clés : variabilité des coûts, fluidité et efficacité de la chaîne logistique,

réduction des cycles de développement des nouveaux produits, extension des canaux de commercialisation, fidélisation.

Le secteur automobile, sans doute poussé par la nécessité déjà ancienne pour lui de faire face à une concurrence mondialisée, a fait œuvre de précurseur en matière de réduction des délais de conception des produits et d'optimisation des coûts et processus industriels. Si les constructeurs ont conservé la gestion de leurs gammes de véhicules (concept, positionnement, assemblage), une grande partie de la chaîne de valeur est maintenant externalisée. Un mode de dialogue doit donc s'établir entre le constructeur, agissant comme maître d'œuvre, et ses équipementiers de premier rang, étroitement associés à la conception et à la réalisation des véhicules.

L'optimisation des flux logistiques constitue souvent une motivation importante de lancement de projets *e-business*. D'autres enjeux de collaboration apparaissent au niveau du partage du savoir. C'est par exemple le cas dans le secteur aéronautique au sein duquel la masse d'information à gérer est gigantesque et cruciale pour le respect de la législation.

1.3. TIC et enjeux stratégiques pour les entreprises

Le rapport « Productivité et Croissance » (cf. bibliographie) montre que si le niveau de vie mesuré en terme de PIB par habitant était inférieur de 25 % en France par rapport aux États-Unis en 2002, cet écart vient pour l'essentiel du nombre d'heures travaillées et du taux d'emploi, et pour une plus faible part de la productivité horaire structurelle (inférieure d'environ 10 % à la productivité horaire observée).

Ce même rapport met en évidence que l'impact des TIC sur la productivité horaire est de différents ordres : action directe du secteur des TIC notamment du fait des évolutions technologiques, impact sur quelques secteurs pour lesquels les TIC sont au cœur de la performance (banques, assurances, grande distribution, aéronautique…), et enfin impact lié au stock de capital TIC par emploi.

Pour le chef d'entreprise, la question est de savoir comment améliorer le ratio entre ce que son entreprise produit et les moyens nécessaires à cette production, soit souvent, faire plus avec autant, ou beaucoup plus avec un peu plus… ce qui l'amène souvent à une action simultanée sur les ventes et sur les coûts.

Les TIC sont l'un des instruments à sa disposition pour optimiser cette fonction complexe, une arme pour mieux fidéliser ses clients, pour conquérir de nouveaux marchés sans devoir supporter une croissance linéaire de ses coûts commerciaux, pour acquérir de nouveaux avantages concurrentiels, réduire ses temps de conception de nouveaux produits, réduire les coûts de production ou de maintenance, développer l'agilité de l'entreprise, etc.

Pour autant, le chef d'entreprise voit aussi dans la fonction Informatique et Télécoms une source d'optimisation de ses charges et de ses investissements. En témoigne la croissance de l'infogérance et de la *Tierce Maintenance Applicative* (TMA) en France ces deux dernières années dans un marché des services informatiques pourtant en récession (2002-2003) ou faible croissance (2004). (Voir graphiques).

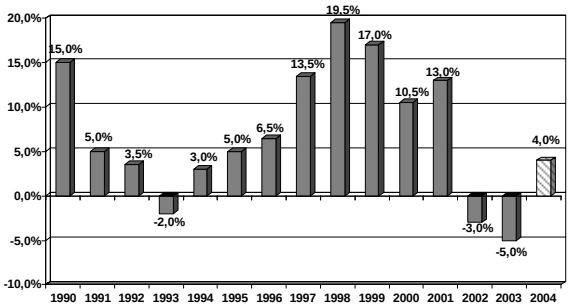
Impacts de la dématérialisation sur les organisations

Si la distance a toujours été et demeure pour l'entreprise synonyme de coûts, elle cesse d'avoir une dimension géographique : pour les flux informationnels la proximité est celle du réseau.

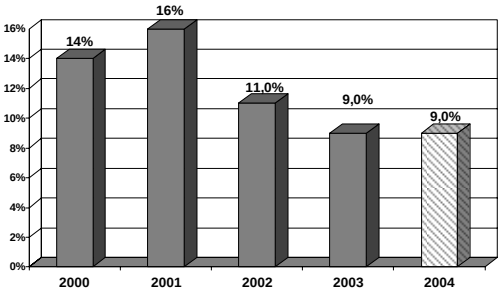
Nous assistons ainsi à la naissance de nouveaux modèles dans lequel l'effet distance est neutralisé (apparaissent ainsi de plus en plus de centres d'appels situés "offshore" ou au moins dans des régions de France moins chères en main-d'œuvre et coûts d'infrastructure).

À l'inverse, les régions lointaines qui représentaient, par le passé, un coût d'accès important deviennent désormais beaucoup plus accessibles. Et ceci est d'autant plus vrai que la part immatérielle du produit ou du service vendu est grande.

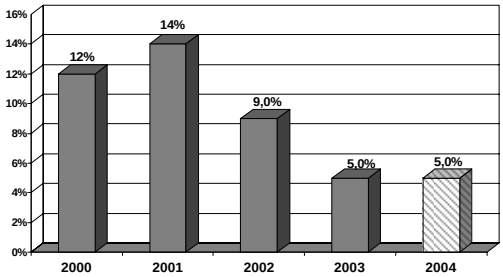
Croissance annuelle du marché des logiciels et des services
(Source Syntec Informatique - Octobre 2004)



Evolution de la Tierce Maintenance Applicative
(Source Syntec Informatique - Octobre 2004)



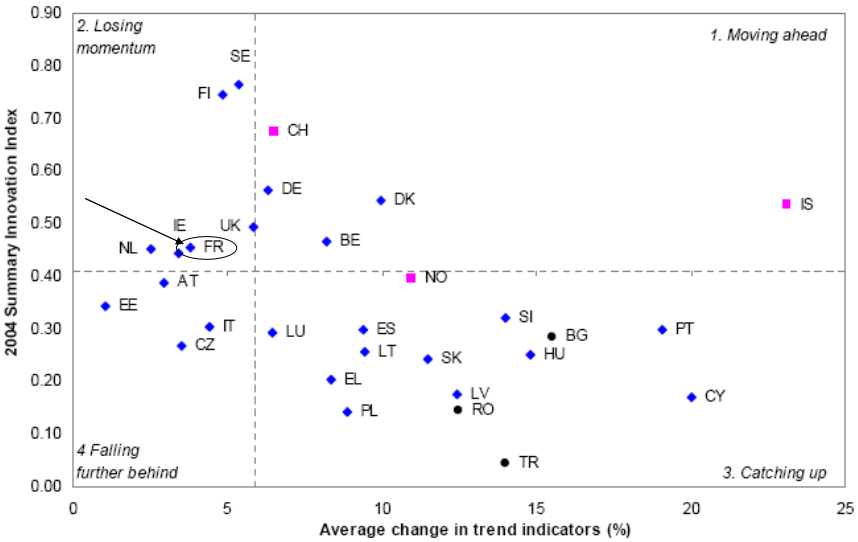
Evolution de l'infogérance (hors TMA)
(Source Syntec Informatique - Octobre 2004)



L'une des voies qui s'offrent à l'entreprise cherchant à se développer à moindre coût sur le plan international consiste donc à accroître la part immatérielle de son offre, parfois même aller jusqu'à repenser totalement sa chaîne de valeur.

Une nouvelle approche de l'innovation et de la création des produits

Le niveau d'innovation d'un pays est corrélé avec son efficacité économique. Or, comme le montre le récent *European Innovation Scorecard* publié par la Commission Européenne, dans ce domaine la France, bien qu'au-dessus de la moyenne européenne, fait partie des pays qui ralentissent leur rythme d'innovation (voir graphique).



Dotted lines show EU25 mean performance

Source : *Commission Européenne – European Innovation Scoreboard 2004*

Dans son étude *Mastering Innovation*, Deloitte évoque le paradoxe de l'innovation. En effet, sur 650 sociétés américaines et européennes sondées, le lancement de nouveaux produits et services est perçu comme le premier facteur de croissance pour une entreprise, alors que, dans le même temps, la réduction du *time to market* et l'innovation produit ne sortent qu'en neuvième et dixième position des priorités d'amélioration de la chaîne logistique.

Et dans ce domaine, les TIC peuvent contribuer à faire progresser les choses. L'avancement de la normalisation, les capacités des logiciels utilisés, le débit des réseaux et la réflexion méthodologique menée par certains secteurs économiques permettent d'entrevoir une nouvelle façon d'innover et de concevoir. Le schéma classique, séquentiel est désormais remplacé par une approche collaborative réduisant les cycles de façon significative. Le *Product Lifecycle Management* (PLM, Gestion du Cycle de Vie Produit) est l'une des technologies qui accompagne cette nécessaire collaboration.

Pour revenir sur l'exemple du secteur automobile évoqué plus haut, l'enjeu est de permettre une approche collaborative entre l'ensemble des acteurs intervenant tout au long du cycle de vie produit. Les plans, les données techniques, doivent être partagés. L'impact d'un changement envisagé par l'un des contributeurs doit pourvoir être analysé rapidement sur une multiplicité de plans : incidence au niveau du sous-ensemble, des sous-ensembles proches, de la gamme de fabrication, de la maintenance ultérieure, du véhicule dans sa globalité, etc. Les technologies numériques sont aussi utilisées pour réaliser les tests (crash tests, soufflerie, simulation de chaînes de fabrication, etc.), éviter la création de prototypes physiques trop tôt dans le cycle de conception et donc en réduire le nombre. C'est ainsi que Renault a pu abaisser le délai de conception de la Logan à 24 mois contre 48 mois pour la Laguna, sortie en 2000[23].

23. Source : *Enjeux – Les Échos*, octobre 2004, page 76.

L'information au service de l'efficacité de l'entreprise

L'information n'est utile que si elle est accessible rapidement, pertinente et actualisée. Les technologies de gestion de contenu permettent de réduire les coûts en améliorant l'accès et l'actualisation. Or si le décideur aujourd'hui est submergé de signaux potentiellement porteurs d'information, il lui est bien difficile d'isoler l'important de l'accessoire, le structurel du conjoncturel. Les outils de traitement évoluent actuellement rapidement d'où peut-être le sentiment d'une certaine confusion : depuis la *Business Intelligence* qui regroupe l'ensemble des technologies d'aide à la décision, la gestion de contenu, les outils de CRM (*Customer Relationship Management*, Gestion de la Relation Client), l'ILM (*Information Lifecycle Management*), les Outils d'Intelligence Informationnels (moteurs sémantiques, etc.).

Mais si l'information est au service de la décision, elle peut aussi être un outil de fidélisation. L'information délivrée peut l'être sur le fonctionnement de la collaboration (exemple pour un client : situation des commandes, historique des interventions, suivi de la progression d'une affaire en cours, etc.). Elle peut aussi être liée à la documentation de la solution ou du produit livré, évitant au passage le coût et la faible capacité d'évolution des solutions papiers. Le service ainsi rendu peut donner davantage de valeur au produit ou au service initial et accroître pour le client le coût de l'infidélité. On hésite à changer de banque pour préserver la qualité d'une relation mais aussi pour éviter d'avoir à revenir sur l'ensemble de ses données personnelles ou la gestion automatique de ses opérations courantes…

1. 4. Les TIC enjeu de la compétitivité de l'entreprise

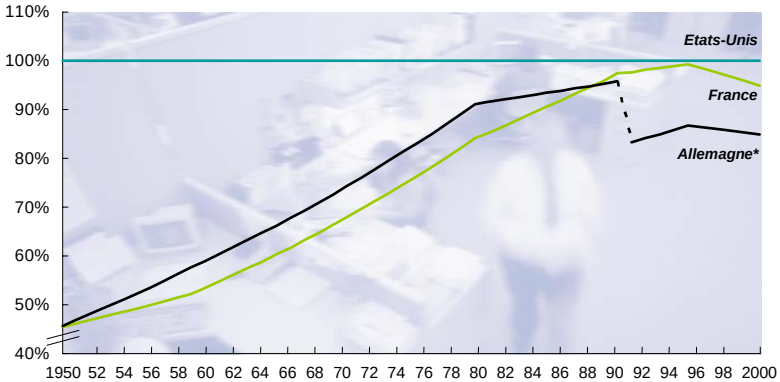
Dans une étude publiée en octobre 2002 par le McKinsey Global Institute[24] apparaît qu'après un rattrapage spectaculaire de la productivité en France et en Allemagne vis-à-vis des États-Unis depuis la seconde guerre mondiale, l'écart se creuse à nouveau (voir

24. *Dynamiser la productivité en France et en Allemagne* (cf. bibliographie).

graphique). Si l'impact direct d'un différentiel d'investissement en TIC (de l'ordre de 20 %) n'a pu être clairement mis en évidence par cette étude (sur ce sujet voir P. Artus et G. Cette en biographie), il y est néanmoins précisé que « pour faire progresser leurs performances opérationnelles, les entreprises peuvent, soit développer elles-mêmes des processus innovants, soit répliquer les meilleures pratiques mises en œuvre par d'autres. Parallèlement, la refonte du portefeuille de produits et de services permet également de générer une plus forte valeur ajoutée par heure de travail. Enfin, si les entreprises n'ont pas la taille optimale, elles peuvent, afin de mieux exploiter leurs ressources fixes, rechercher des rapprochements ou s'efforcer d'accroître le volume de leurs ventes ». Or, très clairement, chacun de ces sujets est directement impacté par l'usage des TIC.

Le décrochage de la France et de l'Allemagne depuis 1995 est préoccupant

Productivité du secteur marchand 1950-2000
Indexé sur les États-Unis



* Allemagne de l'Ouest jusqu'en 1989 et Allemagne réunifiée ensuite.

Source : *Université de Groningen et Conference Board, GGDC Total Economy Database, 2002, http://www.eco.rug.nl/ggdc, OECD,BLS, INSEE, analyse MGI*

Néanmoins, et au delà de la seule productivité, l'usage des TIC devient un facteur clé de succès pour s'adapter ou développer une différentiation sur son marché. Que l'on utilise les termes d'agilité, de flexibilité ou de réactivité, il demeure que l'entreprise, confrontée à un environnement changeant rapidement, doit pouvoir se reconfigurer de façon dynamique. C'est sans doute ici son principal enjeu pour survivre et se développer. Les technologies de l'information sont au cœur de cette problématique tant pour leur rôle structurant au sein des organisations que pour leur contribution directe à la souplesse requise : travail collaboratif, multi-canal, maîtrise des coûts indirects, gestion des processus, partage de l'information et des savoirs…

1.5 Une question primordiale de gouvernance

La contrepartie est que l'état de grâce qui a prévalu aux beaux jours du directeur informatique tout-puissant, mais, il faut bien le dire, un peu isolé, est révolu. Une étude publiée par le Cigref et McKinsey en septembre 2004 (cf. bibliographie) classifie la position de la DSI au sein de l'entreprise en trois catégories. Celles-ci vont de la dépendance directe du DSI au directeur général pour lequel il résout des problèmes informatiques, au DSI, directement membre de la direction générale qui exprime des alternatives stratégiques intégrant les menaces ou opportunités portées par les technologies et, lorsque les choix sont faits, veille à l'alignement des systèmes d'information avec la stratégie retenue. La tendance va clairement à un développement rapide de ce dernier modèle.

Pourtant, si la technologie semble toujours plus simple à l'utilisateur final, elle est de plus en plus complexe à l'échelle d'une entreprise, a fortiori d'un groupe international. Les systèmes internes et externes, hier bien isolés, s'interconnectent aujourd'hui les uns aux autres, posant de nombreux problèmes de sécurité et de multiplicité de compétences à mettre en œuvre. Par ailleurs, l'importance d'un système d'information omniprésent dans la vie de l'entreprise, rend critique l'indisponibilité de celui-ci.

Le DSI est donc face à une double situation schizophrène : ouvrir le système d'information tout en le rendant plus sûr, supprimer

les silos, donc accroître la complexité, tout en limitant le taux de d'indisponibilité du système global.

1.6 Le développement de l'externalisation

Il devient donc difficile aujourd'hui pour des équipes internes de réunir les compétences et d'accéder aux économies d'échelle nécessaires à l'entreprise, laquelle, comme on l'a vu plus haut, recherche à maximiser la partie variable de ses coûts.

L'entreprise qui cherche à se concentrer sur son cœur de métier en négociant avec un tiers le niveau de service dont elle a besoin pour fonctionner ou celle qui souhaite privilégier l'achat d'un service à la réalisation d'un investissement et au développement de ses structures internes, va se tourner vers l'infogérance[25].

L'infogérance peut concerner les infrastructures, les applications et aller jusqu'à celle de processus complets (*Business Process Outsourcing*).

On constate également que les entreprises cherchent à « variabiliser » leurs charges afin de limiter l'impact sur leurs résultats des écarts conjoncturels. Les offreurs s'adaptent à cette demande en proposant des solutions « à la demande » qui tendent à considérer la fourniture de ce type de services à celle de l'eau ou de l'électricité, d'où le terme de *Utility Computing* qui semble se généraliser.

1.7 Impact des TIC sur les organisations

Comme il l'a déjà été dit plus haut, les technologies en elles-mêmes ne résolvent rien. Mal utilisées, elles peuvent même aggraver l'impact d'une erreur de stratégie ou d'une organisation mal adaptée.

Leur mise en œuvre suppose l'existence d'une vision claire de l'objectif poursuivi, d'une analyse rigoureuse des processus et des

---

25 . On distingue habituellement l'infogérance partielle qui consiste à externaliser un sous-ensemble de l'infogérance globale dans laquelle la gestion de l'ensemble du système d'information est externalisé.

organisations impactées, et la mise en place d'une conduite du changement adaptée aux enjeux.

Pas plus que la conduite d'une automobile est affaire d'ingénieur, l'usage des TIC n'est affaire d'informaticiens ou de spécialistes télécoms. Pour autant, on ne conduit pas de voiture sans passer un permis alors que parfois des organisations entières sont touchées par la mise en place d'une nouvelle technologie sans que les moyens nécessaires pour accompagner les équipes soient réellement considérés. « L'intendance suivra ! ». Malheureusement souvent pas, ou mal, ou longtemps après.

Il est donc naturel d'aborder à ce stade la gestion des processus et la conduite du changement.

Bibliographie

– 01 DSI n° 58, 17 septembre 2004 – Interview de Guillaume Pépy par Hubert d'Erceville

– « Dynamique des relations autour des systèmes d'information dans les équipes de direction des grandes entreprises françaises » (septembre 2004 – Cigref & McKinsey)

– Dynamiser la productivité en France et en Allemagne (octobre 2002 – McKinsey Global Institute)

– « La mobilité en Entreprise » (octobre 2004 – EBG Livre Blanc)

– *Enjeux – Les Échos*, octobre 2004 – Dossier « La vie en numérique »

– « European Innovation Scoreboard 2004 » (novembre 2004 – Commission Européenne)

– *L'homme Symbiotique* – Joël de Rosnay (mars 1995 – Le Seuil)

– *Mastering Innovation* – Peter Koudal (2004 – Deloitte Consulting)

– *Productivité et Croissance* – Patrick Artus et Gilbert Cette (2004 – La Documentation Française)

2. La transformation des process grâce aux TIC

Emmanuel Houzelle (Cap Gemini)

Dans l'environnement mouvant où elles évoluent, la transformation et l'amélioration des processus représentent un caractère vital pour les entreprises. Pas de compétitivité sans ce travail récurrent qui mobilise de manière importante les énergies tant internes qu'externes.

Mais faut-il réellement s'engager dans un travail de refonte souvent complexe ? Oui, ne serait-ce que pour les trois motifs suivants :

– la recherche de l'excellence opérationnelle de l'entreprise par l'optimisation de ses processus internes,

– l'amélioration globale de la chaîne de valeur en développant des processus étendus appuyés d'une part sur des partenaires externes d'autre part sur une meilleure utilisation des ressources de l'entreprise,

– l'augmentation des valeurs produits et clients en tirant parti de la mise en œuvre de processus de gestion de la relation client.

Les TIC apportent aux entreprises des solutions et des opportunités sur l'ensemble de ces points, ainsi que sur la capacité à piloter pleinement les processus supportés par le système d'information.

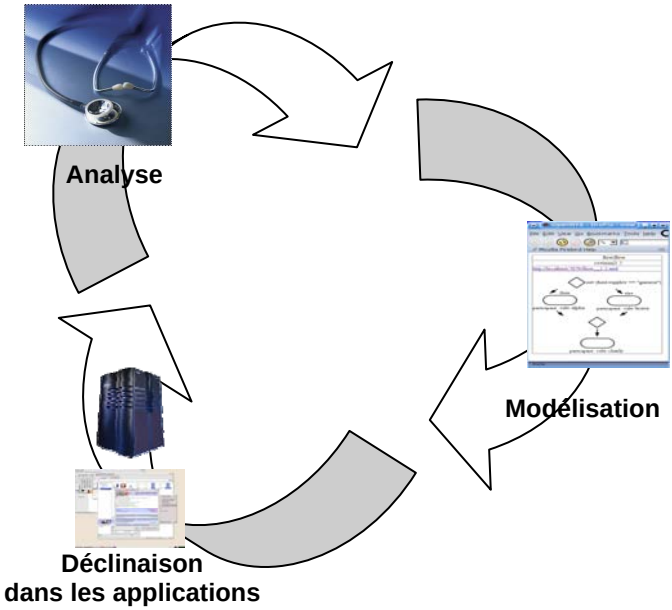
Quel que soit le motif de la transformation, la création de valeur ne saurait être au rendez-vous sans un réel pilotage de bout en bout de ces processus. Ce besoin de pilotage, gage de qualité et de réactivité, peut parfois être lui-même l'événement déclencheur de la transformation notamment pour se conformer à la réglementation. Ce fut le cas pour le groupe Air France à l'occasion de sa cotation à la

bourse de New York avec la nécessité de rendre ses processus lisibles et explicites dans ses applications métiers.

2.1. Transformer et piloter les processus.

Pour s'assurer qu'ils sont bien adaptés, l'entreprise doit connaître et piloter de bout en bout ses processus. Imposée dans le cadre des certifications qualité ISO 9001, cette maîtrise représente, dans un environnement en perpétuelle recomposition, un gage de réactivité et par suite de compétitivité.

Pour autant, l'optimisation des processus tient beaucoup du mythe de Sisyphe. Cela revient généralement à parcourir à l'infini un même cycle de travail débutant par une phase d'analyse et de cartographie, suivi de la fabrication d'un modèle théorique cible et enfin d'une déclinaison du processus au niveau des applications du système d'information.



L’efficacité de la démarche est dépendante de la bonne correspondance entre, d’une part les processus modélisés et les pratiques opérationnelles et d’autre part, la capacité de l’entreprise à répercuter rapidement des évolutions souhaitées au niveau du système d’information.

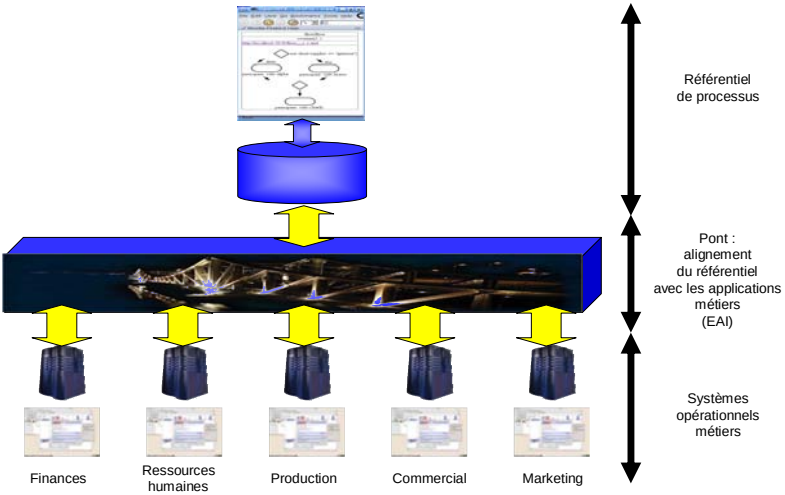
Pour s’assurer des résultats, la mise en place d’un référentiel de processus équipé d’outils de représentation et d’analyse est un premier pas essentiel. Ces outils, aujourd’hui matures, facilitent l’appropriation de la démarche d’analyse par les utilisateurs métiers à tel point que ceux-ci deviennent parfois eux-mêmes les demandeurs de telles solutions. C’est ce qui est arrivé dans le groupe Total, début 2003, où la démarche fut initiée par les utilisateurs qui firent pression pour obtenir un outil de modélisation.

Mais la mise en œuvre d’un véritable référentiel de processus ne fait pas parcourir plus de la moitié du chemin. Si de telles solutions permettent bien d’analyser les processus et de décider de leurs évolutions, elles ne garantissent en rien leurs déploiements et leurs applications au niveau opérationnel.

Pour atteindre un niveau industriel, une attention particulière doit être prêtée à l’établissement d’un pont entre l’environnement de modélisation et le système d’information, véritable lieu de l’exécution des processus au travers des applications métiers. De la qualité de ce lien dépend l’alignement entre ce que l’entreprise a décidé et ce qu’elle a mis en œuvre dans les faits.

D’un point de vue technique, ce lien va prendre la forme d’un outil : l’EAI (*Entreprise Application Integration*), terme qui désigne une plate-forme d’intégration d’applications d’entreprise. Ces briques logicielles proposent, sur la base des modèles de processus conçus par l’entreprise, de jouer le rôle de chef d’orchestre des applications pour décliner les processus cibles de l’entreprise. Les EAI les plus complets apportent en complément des outils de suivi et de pilotage des processus qui permettent de détecter et de traiter les incidents de déroulement, et ce en quasi temps réel.

Évolutions des processus : De la modélisation à la déclinaison opérationnelle



Ajoutons qu'une bonne modélisation des processus rend possible l'utilisation d'outils d'analyse, dénommés systèmes experts, qui permettent par exemple d'aider aux choix de solutions pour revenir à une situation normale de l'entreprise en cas de rupture dans le déroulement de ses processus. Dans le cas d'Air France, l'utilisation de systèmes experts appliqués au programme des vols permet aujourd'hui de revenir, après une perturbation importante, à un fonctionnement normal des vols en 24h contre 4 à 5 jours, selon Jean-Cyril Spinetta, le président du groupe.

2.2. Optimiser les processus internes

En matière d'optimisation des processus, il existe bien évidemment une approche « page blanche » qui consiste à engager une réflexion purement interne, guidée par le souci d'inventer le meilleur processus du marché, et suivie d'une conception ou d'une adaptation spécifique d'un système d'information. Un grand nombre

de projets informatiques n'ayant jamais vu le jour ont pris cette voie avec les résultats que l'on sait. Du fait des risques qu'elle présente et de la nécessité absolue pour s'y engager de disposer d'une maîtrise d'ouvrage de très grand talent, le choix de cette méthode doit être justifié par une spécificité de l'entreprise hors du commun.

Lorsque l'entreprise peine à identifier elle-même les meilleures pratiques du marché en matière de processus internes, ou qu'elle souhaite simplement accélérer sa transformation, elle peut se tourner vers des briques applicatives matérialisées d'une part par des progiciels spécialisés, orientés vers le traitement du besoin particulier d'un métier, et d'autre part par des progiciels de gestion intégrés, orientés vers la gestion globale d'une entreprise : les *Entreprise Ressource Planning* (ERP).

Ces logiciels apportent, dans un environnement cohérent et outillé, les meilleures pratiques observées sur le marché par leurs éditeurs respectifs. Du fait de la spécialisation sectorielle engagée par les éditeurs, ces outils proposent généralement des solutions adaptées à l'activité de l'entreprise. Le choix du processus-cible à retenir est ainsi facilité par le fait que les logiciels proposent un nombre limité de processus dit « standards », dotés de quelques paramètres avec lesquels l'entreprise va devoir jouer pour adapter l'outil à ses besoins et spécificités.

Le choix de l'un ou l'autre de ces logiciels ne représente nullement une fatalité pour l'entreprise et n'implique aucunement de se fixer sur un seul fournisseur. La mise en relation de ces briques applicatives est possible et les efforts de standardisation des éditeurs simplifient de plus en plus le travail d'intégration. Par contre, c'est à l'entreprise de se donner les moyens de cette hétérogénéité et de cette richesse applicative en ayant une réelle réflexion sur la construction et l'urbanisation de son système d'information.

Ne pas négliger la transversalité des processus

Sans réel plan d'urbanisme du système d'information, l'utilisation de briques logicielles unitaires permet d'optimiser un à un les processus de chaque métier mais laisse souvent de côté

l'interaction des différentes branches de l'entreprise les unes avec les autres. Or, l'optimisation globale des performances d'une entreprise ne saurait se résumer à l'amélioration individuelle de chaque processus. Il est essentiel de dépasser la segmentation des métiers et de l'organisation pour raisonner aussi sur l'optimisation transversale et traiter correctement les dépendances

Par rapport aux progiciels spécialisés, l'ERP couvre non pas un seul, mais l'ensemble des métiers de l'entreprise. Cette transversalité permet non seulement une optimisation globale des processus, mais également une vue consolidée des différentes activités quasiment instantanée. Ainsi, l'ERP peut représenter une solution de facilité pour s'affranchir dans un premier temps des problématiques d'intégration, mais cela ne saurait être une stratégie dans la durée.

Non contents d'apporter rapidement des processus optimisés, les éditeurs ont une offre de maintenance qui permet à l'entreprise de se garantir de l'évolution des modèles proposés dès que les pratiques du marché observées par l'éditeur du produit évoluent. Bien utilisés, ces outils libèrent d'une partie de la veille concurrentielle pour des processus non différenciant pour l'entreprise.

Choisir un outil standard, c'est également se donner les moyens d'uniformiser rapidement les pratiques au niveau d'un groupe. Ainsi, à la fin des années 80, Procter & Gamble a-t-il décidé la mise en œuvre au même moment du même ERP sur l'ensemble de la planète. Avec le recul, l'utilisation des technologies de l'information permet aujourd'hui à ce groupe de lancer un nouveau produit dans le monde entier en dix-huit mois contre sept ans il y a une décennie, notait le PDG France, Philippe Charrier.

Bien comprendre ce que l'on achète

Le succès de la mise en œuvre d'un ERP va dépendre, d'une part de l'acceptation par l'entreprise de la démarche proposée par ces outils et d'autre part, de la présence dans l'équipe projet de compétences adaptées.

La démarche fondamentale de mise en œuvre d'un progiciel consiste à faire entrer l'entreprise dans les paramètres proposés et non pas à tordre l'outil pour reproduire à l'identique le fonctionnement existant. Les leçons tirées du passé par le directeur général de la Société Générale, Philippe Citerne, en sont parfaitement représentatives : « Lorsqu'au moment d'acheter une solution standard, on ajoute des parties spécifiques, on aboutit au pire des deux mondes : on pensait avoir acheté un standard mais il a tellement de spécifique que lorsqu'une nouvelle version du logiciel est commercialisée, votre programme n'est plus compatible et il vous a coûté plus cher. »

Concernant les compétences, il est nécessaire de s'entourer de professionnels en mesure de faire le pont entre l'entreprise, son métier, son mode de fonctionnement et les options offertes par l'outil retenu, afin de faire tout de suite les bons choix et éviter les fausses routes.

S'ils représentent indubitablement un moyen de mettre rapidement les processus d'une entreprise au niveau du marché, les progiciels et ERP ne sont pas des moyens de se différencier par rapport à la concurrence. Ce que ces outils apportent à une entreprise, ils peuvent l'apporter à toutes et doivent donc être parfaitement alignés avec les choix stratégiques de l'entreprise en matière de positionnement sur le marché. À ce titre, l'exemple de JCDecaux est remarquable de clarté et d'efficacité. Les fonctions supports et opérationnelles de l'entreprise doivent simplement être au meilleur niveau connu sur le marché ; leurs outils sont basés sur des ERP ; le commercial et la relation client constituent l'offre de l'entreprise ; ils doivent se différencier sur le marché, leurs outils sont basés sur des développements spécifiques.

La standardisation apportée par les ERP peut également faciliter la gestion des processus quand celle-ci doit s'étendre aux partenaires et aux clients de l'entreprise. Les éditeurs des solutions proposent, soit une solution de portail associée à leur produit, soit des briques logicielles, dites *middlewares*, permettant une meilleure intégration avec des portails offerts par d'autres éditeurs.

Enfin, les progiciels de gestion spécialisés et les ERP suivent les évolutions de standards en matière d'échanges d'informations et sont de plus en plus à même de communiquer avec leur environnement sur la base de protocoles normalisés.

Le Groupe JCDecaux et les ERP

Le groupe JCDecaux est le n°1 mondial du mobilier urbain, le n°1 européen de l'affichage grand format et le n°2 mondial de la communication extérieure. Il a été le pionnier du mobilier urbain publicitaire en France puis a étendu ses activités à l'affichage grand format et à la publicité dans les transports.

JCDecaux, présent dans 43 pays et dans 3 500 villes de plus de 10 000 habitants, compte 6 900 collaborateurs et a réalisé un chiffre d'affaires de 1.631,4 millions d'euros en 2004.

Une contribution croissante des systèmes d'information, élément différenciant et structurant

Face à une croissance rapide, et dans le but de maîtriser des investissements importants faits en France autour des systèmes informatiques de marketing publicitaire, le groupe a lancé fin 2001 un schéma directeur des systèmes d'information, axé sur 3 objectifs.

- Concentrer les meilleures pratiques en marketing et ventes publicitaires sur un nombre décroissant de systèmes d'information. Utiliser les meilleures technologies afin d'optimiser les revenus (géomarketing, yield management, Business Intelligence…).
- Gérer la croissance du parc de mobiliers, sa forte diversité (design adaptés aux villes), sa fabrication assez centralisée mais avec des flux d'approvisionnement mondiaux, la gestion complexe des pièces détachées, et la gestion financière associée à ce parc, dans une logique d'intégration de systèmes et de réutilisation de pratiques inspirées d'autres métiers. Autrement dit, choisir un ERP structurant.
- Doter le Groupe, récemment entré en Bourse, d'outils informatiques de consolidation et de reporting financier et commercial.

En 2003-2004, cette stratégie s'est renforcée du fait de la pression sur les prix des marchés publicitaires, et du besoin de réduire le nombre de projets simultanés de systèmes d'information. Ainsi, l'ERP choisi a

été étendu à de nouvelles fonctions privilégiant l'optimisation des processus (gestion de la maintenance des mobiliers sur le terrain, gestion des contrats avec les grandes concessions). De plus, un lien a été mis en place entre l'ERP et le système commercial : un référentiel commun des emplacements publicitaires et des mobiliers installés sur ces emplacements a été créé et reproduit de façon identique dans les deux systèmes à l'aide d'un EAI (Enterprise Application Interface).

Les éléments structurants de la démarche et les clés de son succès :

● Si l'activité du groupe est très décentralisée par pays, l'entrée en bourse et la logique de maîtrise des investissements informatiques conduit les fonctions Finance et Informatique à être un levier fort d'harmonisation et de mise en commun des processus.

● Les principaux métiers concernés (Industriel, Opérations terrain, Finance, Contrôle de gestion), ont choisi ensemble l'ERP répondant le mieux aux besoins communs puis décidé de la hiérarchisation des projets et d'une gestion commune des versions successives du système, organisée par la fonction SI.

● Les projets ont été menés dans des délais courts (10-12 mois par lot), en impliquant fortement des utilisateurs clés, et en « collant » au standard de l'ERP.

● Les acteurs se sont appuyés à la fois sur l'éditeur du progiciel, sur des intégrateurs expérimentés, et n'ont pas hésité, lors de chaque phase, à remettre en cause soit des modes de travail, soit des options de paramétrage, à l'issue d'une réflexion commune.

● Le progiciel étant très vaste et assez répandu, l'expérience montre qu'il faut être curieux quant à ses évolutions et ses cas d'implémentation, l'exemple de la gestion des contrats constituant une démonstration intéressante d'une extension « opportuniste » du périmètre de l'ERP.

En conclusion, avoir pris une option simple et constante sur le lien entre le périmètre ERP et celui dévolu aux développements différenciants permet une utilisation optimale du progiciel, avec des projets mieux maîtrisés, et un déploiement adapté aux priorités locales des grandes filiales du Groupe.

2.3. Développer des processus étendus et intégrer l'environnement

Pour l'entreprise, l'intérêt de la mise en place de processus étendus est de maximiser sa chaîne de valeur à la fois en s'appuyant sur les meilleures expertises du marché et en ciblant et développant sa propre valeur ajoutée.

Le chemin qui mène à cette mise en œuvre est semé de difficultés qui sont à la hauteur des bénéfices qui peuvent en être attendus. S'appuyer sur son environnement, c'est aussi en devenir dépendant avec tous les risques que cela implique. Pour bénéficier à plein de l'effet de levier apporté par son écosystème, c'est-à-dire son environnement de clients, fournisseurs et partenaires, l'entreprise doit à la fois s'intégrer mais aussi se protéger.

Plus l'entreprise sera intégrée avec ses partenaires et plus elle sera performante en mixant dynamisme des processus et haut niveau d'expertise. Pour se protéger des risques de cette dépendance, elle se doit d'être capable de reconfigurer, à un niveau opérationnel, sa relation avec son environnement dans des délais très courts afin de pallier toute déficience d'un partenaire et de maintenir la continuité de ses processus.

Les risques d'un tel maillage peuvent apparaître trop importants, notamment au niveau technique, pour qu'ils puissent être acceptés par l'entreprise. Pourtant les retombées peuvent être considérables. Ainsi dans le secteur de la distribution où la réactivité est essentielle, le groupe Wal-Mart, notamment en s'appuyant sur les TIC, a réussi à atteindre un rythme de roulement de ses stocks de magasins de 25 fois par an au lieu de dix fois et demi pour un hypermarché français.

D'un point de vue opérationnel, la mise en place de processus étendus consiste à adapter le système d'information pour un fonctionnement au-delà des limites traditionnelles de l'entreprise. Cette adaptation va principalement suivre deux axes, d'une part la mise à disposition du système d'information sur de nouveaux canaux associés aux développements des réseaux, d'autre part une mise à

niveau du système d'information pour lui permettre des échanges de flux d'informations en quasi temps réel avec les partenaires de l'entreprise.

Dans certaines entreprises, notamment celles du secteur industriel, cette approche n'apparaît pas nouvelle puisqu'elle fonctionne depuis de nombreuses années, s'appuyant en particulier sur des standards d'échanges de données informatisées (EDI) comme « EDIFACT ». Ce qui est nouveau n'est pas l'idée mais la manière. L'avancée des standards d'échanges et des technologies ainsi que la connectivité accrue des clients et des entreprises offrent aujourd'hui des opportunités d'une plus grande réactivité dans la gestion de leur environnement.

L'approche portail pour ouvrir rapidement son système d'information

Le premier niveau d'ouverture peut être atteint par la mise à disposition d'une partie de son système d'information sur des technologies issues de l'Internet. La création d'un portail, espace de travail accessible via un navigateur standard Internet et offrant à la fois de l'information et des applications, est désormais grandement simplifiée par les outils proposés par les éditeurs spécialisés et les logiciels d'intégration qui les accompagnent.

L'approche portail permet d'ouvrir l'entreprise sur un environnement de partenaires, sans avoir à refondre tout son parc applicatif. Le mode de gestion de cette solution est particulièrement simplifié, puisqu'il suffit d'ouvrir ou de fermer des accès utilisateurs au niveau du portail pour modifier la relation de l'entreprise avec son environnement et changer en quasi temps réel son jeu de partenaire.

Issue de la fusion d'une dizaine de sociétés européennes différentes, et figure typique du travail en collaboration réparti sur plusieurs pays, Airbus a retenu l'approche Portail pour animer ses réseaux de collaborateurs, de partenaires et de clients. Airbus a ainsi lancé en 2000, trois portails ciblés, l'un vers les employés, le deuxième vers les partenaires et le troisième vers les clients. Les gains portent notamment sur l'amélioration de la productivité des

collaborateurs, la fluidification des commandes et livraisons avec les partenaires, la simplification de la configuration des commandes aux besoins des clients.

Repenser les processus de travail des employés

L'accessibilité des applications au-delà des murs et l'omniprésence des réseaux informatiques permettent d'envisager des améliorations importantes sur les relations commerciales, et de manière plus générale sur tous les processus associés à des situations de nomadisme.

Là où il y avait des ruptures dans le processus de vente, l'utilisation de terminaux *ad hoc* et l'accessibilité du système d'information donnent les moyens d'avoir l'état des stocks en temps réel ou de passer des commandes avant même d'avoir quitté les locaux du client. Autant de possibilités d'améliorer significativement les chaînes de production et de distribution de l'entreprise.

Ainsi la SNCF qui a commencé le déploiement de petits terminaux mobile dit PDA (*Personal Data Assistant)* auprès de ses contrôleurs pour à la fois informer les voyageurs sur les horaires et les événements sur le réseau de transport, comme les retards ou incidents, et dans le même temps contrôler les nouveaux titres de transport électroniques. Notons au passage que ce nouvel équipement va lui-même engendrer une offre commerciale susceptible d'augmenter le volume des ventes notamment de dernière minute, puisqu'il permettra de contrôler des billets à code-barres achetés par le client sur Internet et émis par celui-ci sur son imprimante personnelle.

Plus de présence auprès des clients, plus de réactivité dans le traitement des demandes, la création de nouvelles offres, voilà déjà des leviers importants, mais l'ouverture du système d'information peut aussi être l'occasion pour l'entreprise de répondre à une demande croissante des employés en matière d'équilibre entre vie personnelle et vie professionnelle.

La possibilité pour le salarié d'accéder à ses applications métiers depuis son domicile et le renforcement du contrôle de l'avancée des tâches élémentaires des processus par des outils spécialisés, permet d'envisager un passage, au moins partiel, à un pilotage des ressources humaines sur la base d'objectifs et non plus de temps de présence. Pour l'entreprise, les avantages de cette transformation sont évidents :

– Une augmentation des plages horaires de disponibilité du salarié. D'une part libéré des temps de transports le salarié peut se concentrer sur une vraie valeur ajoutée dans son travail, d'autre part les processus de contrôle et de validation qui représentent une grosse activité du management peuvent être effectués dans des plages horaires étendues, entre lesquelles le salarié peut se consacrer à des sujets personnels.

– Une augmentation de la satisfaction, de l'engagement, et de la fidélisation des salariés qui peuvent trouver là un moyen de trouver enfin un équilibre harmonieux entre leurs obligations et envies personnelles et professionnelles.

– Une opportunité de réduction des coûts de locaux et d'infrastructures puisque la présence simultanée de tous les salariés dans les murs de l'entreprise n'est plus une obligation.

La dernière barrière à cette évolution majeure en termes d'organisation du travail reposait sur les coûts d'équipements et de télécommunications. L'apparition de forfaits illimités de téléphonie et d'accès au réseau Internet avec des bandes passantes pulvérisant les minimums requis et les faibles coûts associés viennent de faire tomber cette dernière barrière.

Raisonner de manière globale

L'approche portail est trop souvent vue comme un moyen de renvoyer des charges précédemment assumées par l'entreprise vers son environnement. Cela peut être le cas des commandes mais également de la gestion des factures dont on peut proposer la saisie pour les unes aux clients, pour les autres aux fournisseurs. Il s'agit là d'une vision et d'une approche court terme, puisque une grande

partie des coûts dont l'entreprise pense s'être dégagé lui seront répercutés sur les tarifs proposés par les fournisseurs ou sur la réduction de prix attendue par le client du fait de son utilisation d'un canal électronique.

En réalité, une entreprise qui souhaite développer des processus pour bénéficier de l'effet de levier que peut constituer son environnement, doit le faire avec une approche de création de valeur globale et non pas avec une approche de réduction de ses propres coûts. Le meilleur moyen d'assurer sa propre survie étant de respecter un équilibre et d'éviter de se comporter en prédateur vis-à-vis de son propre écosystème. Ce constat a été fait depuis longtemps par des industries comme l'automobile notamment avec leur partenaires équipementiers. Des contrats cadres sont établis qui optimisent les coûts tout en conservant une forte notion de qualité, dans un volume d'affaire sécurisé. Les TIC permettent d'adresser ces trois dimensions, elles améliorent la communication et simplifient les échanges immatériels, tout en facilitant un meilleur suivi et une meilleure réactivité vis-à-vis de la qualité. « Il faut arrêter de réfléchir aux technologies exclusivement en terme de réduction de coûts mais bien en terme d'impact sur les ventes et la rentabilité des capitaux engagés » rappelait Philippe Lemoine, co-président des Galeries Lafayette.

Pour faciliter une symbiose des entreprises au sein de leur environnement, les TIC apportent de plus en plus de solutions permettant un couplage souple, réactif et évolutif de leurs applications et systèmes d'informations.

La dématérialisation des flux d'informations échangés entre les entreprises peut désormais s'appuyer sur des protocoles de communication standard basés sur un langage de structuration : le XML.

Cette technologie apporte une enveloppe universelle pour l'échange des informations qu'il faut compléter avec une standardisation des messages. Les nombreux travaux en cours sur le sujet, dont certains sont déjà pleinement opérationnels notamment dans les secteurs industriels, vont mener à une standardisation et

une simplification croissante des échanges. Pour faire évoluer leurs systèmes d'informations vers ces nouveaux standards d'échanges, les entreprises peuvent à nouveau s'appuyer sur les solutions EAI qui agissent dans ce cas comme des traducteurs entre le système d'information et son environnement.

Gérer les risques de la dépendance à l'écosystème

La mise en place de relations directes entre le système d'information de l'entreprise et celui de ses partenaires et fournisseurs nécessite de prêter bien plus qu'avant, une attention particulière au pilotage et au suivi du déroulement des processus. La répartition d'un processus entre l'entreprise et ses partenaires ne doit pas induire de latences dans l'enchaînement des tâches élémentaires. Une fois encore la dynamique du processus est associée à la capacité des intervenants à communiquer efficacement sur l'avancement des tâches.

Une information d'avancement n'est rien de plus qu'un flux, toujours basé sur les mêmes technologies XML, adressé par l'entité en charge d'une partie d'un processus pour signifier ses progrès à l'ensemble de ses acteurs. Lorsque vient le tour de l'entreprise de réaliser une partie du processus, elle peut avantageusement coordonner l'action de ses collaborateurs en s'appuyant sur un *Workflow*. Cet outil est chargé de la mise en relation des acteurs et des tâches à effectuer au fur et à mesure de l'avancée du processus. Il peut être mis en œuvre de manière spécifique ou exister déjà dans l'entreprise du fait de sa présence dans un ERP ou un EAI.

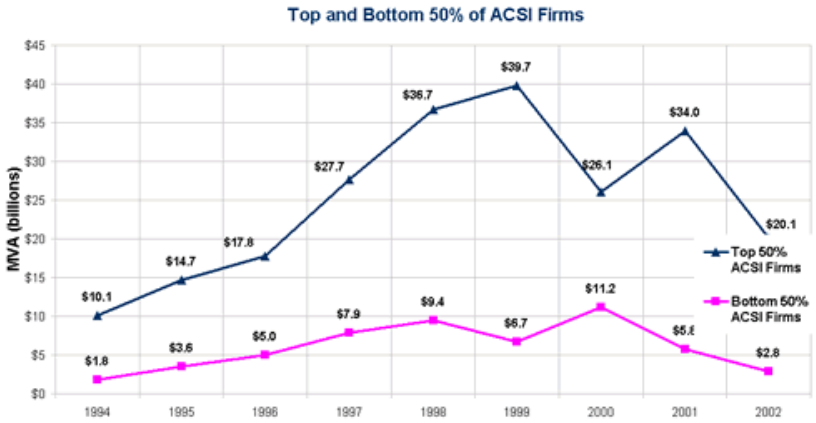
« La virtualisation totale des échanges d'informations est aujourd'hui moins un problème technique qu'un problème juridique » soulignait Philippe Lemoine. Des solutions existent aux problèmes d'identification et de sécurité requis pour supprimer les flux papiers et éviter les latences issues des négociations et de l'établissement de contrats physiques. L'utilisation de mots de passe à usage unique générés par des composants eux-mêmes sécurisés par code ou par identification biométrique, les techniques de cryptage et de signature

électronique sont aujourd'hui au point. Il ne manque plus qu'une reconnaissance juridique de ces outils.

2.4. Augmenter la valeur des clients et des produits

Après avoir recherché l'excellence opérationnelle en matière de processus internes et d'intégration avec son environnement, l'augmentation des performances de l'entreprise doit passer par une meilleure valorisation de ses produits et services ainsi que l'amélioration de sa relation client.

Depuis 1994, l'*American Customer Satisfaction Index* compare la valeur créée sur le marché par deux échantillons d'entreprises différenciés par leur niveau d'engagement envers la satisfaction de leurs clients. La valeur créée est mesurée par la différence entre le capital investi dans l'entreprise et la valeur retirée par l'actionnaire. Cet indicateur est représentatif des performances de l'entreprise. Depuis 1994, et quelles que soient les variations des indices, les entreprises qui ont choisi de tourner leurs processus vers la satisfaction de leurs clients réalisent une performance globale cumulée très supérieure à celles qui n'ont pas fait ce choix.



Source : *American Customer Satisfaction Index*

Toutes les entreprises sont concernées par ce travail trop souvent considéré comme l'apanage de celles tournées vers le grand public. Ainsi Airbus ne fait elle rien d'autre que se préoccuper de ses clients qui sont principalement des compagnies aériennes lorsqu'elle conçoit un portail qui leur est destiné.

Augmenter la valeur des produits et des clients va nécessiter un passage par deux paliers successifs :

– Un premier palier où s'établit une relation durable avec le client en lui facilitant l'accès à l'entreprise, via le canal qui lui semble le plus adapté. Ce canal pouvant être un canal physique comme une agence, ou électronique tels le téléphone ou l'Internet.

– Un second palier beaucoup plus important qui vise à transformer les processus et les outils afin d'utiliser les contacts clients pour mieux cibler l'évolution des produits, orienter la recherche et le développement et enfin mieux préparer et réaliser des campagnes marketing.

Quoi qu'il en soit, la transformation des processus de l'entreprise pour les tourner vers ses clients est loin d'être un problème de système d'information. C'est avant tout un problème de transformation profonde de l'entreprise.

Intégrer les canaux d'accès

L'intégration de nouveaux canaux d'accès à l'entreprise ne représente pas forcément une difficulté technique majeure même dans le cas d'un couplage avec un système d'information vieillissant. Ainsi nombre d'entreprises ont pu rapidement mettre en place des portails client sur Internet, développer des serveurs vocaux interactifs d'information et déployer des centres d'appels.

La gamme des outils technologiques à disposition des entreprises est vaste. Du fondamental que représente aujourd'hui l'Internet avec les solutions de portail, à l'Internet sur téléphone mobile pour des cibles jeunes ou sur PDA pour les CSP+, en passant par les technologies de serveurs vocaux interactifs dont l'évolution

vers des technologies de reconnaissance vocale devrait permettre un accès au plus grand nombre.

La meilleure solution technologique à adopter se définit au cas par cas en fonction des cibles de clients. Elle est généralement constituée d'un couplage intelligent de différentes solutions pour bénéficier d'un contact « optimisé ». On peut considérer qu'un contact est « optimisé » quand, à titre d'illustration, le serveur vocal propose au client l'ensemble des services pour lesquels l'opérateur du centre d'appel n'a pas d'apport significatif, comme par exemple la consultation d'un solde de compte. On doit chercher par là à libérer des ressources et du temps pour traiter les cas de clients complexes et généralement à forte valeur ajoutée pour l'entreprise.

Mais la juxtaposition de moyens d'accès ne constituera jamais une politique de gestion de la relation client susceptible d'en dégager les bénéfices attendus. Au contraire même ! L'ouverture anarchique de différents canaux d'accès augmente les charges et complexifie la gestion pour des retombées minimes voir inexistantes. La gestion de la relation client doit impérativement être accompagnée d'une transformation profonde des processus ainsi que de la manière de penser de l'entreprise. Le directeur général de BNP-Paribas, Baudoin Prot, rappelle que dans cette banque « la mutation technologique, associée à la mise en place d'outils de gestion de relation client, a été parallèlement accompagnée d'une transformation du modèle commercial et managérial vraiment centrée sur les clients, leur rythme de vie et leurs attentes. »

Le risque de ne pas accompagner le tournant technologique avec une mutation plus profonde de l'entreprise est la mise en œuvre de solutions perçues par le client comme de mauvaise qualité ou pire, comme un moyen de lui soutirer de l'argent. Il est rare aujourd'hui de ne pas avoir eu le privilège de bénéficier de longues minutes d'attentes sur le répondeur automatique d'un numéro surtaxé pour s'entendre ensuite répondre par un opérateur à l'élocution difficile qu'il ne peut rien faire pour résoudre notre problème sans un courrier papier.

L'une des raisons de la juxtaposition des canaux sans transformation profonde de l'entreprise est parfois à rechercher dans la difficulté de gérer le réseau physique des agences ou points de contacts pour lesquels la mise en place de nouveaux canaux d'accès peut apparaître comme un concurrent. En fait, l'expérience acquise montre qu'il n'en est rien : « Il y a 20 ans, certains redoutaient que la technologie ne désincarne la banque…en fait elle a permis d'enrichir la relation et de générer des surplus de productivité. » disait Baudoin Prot en parlant des services de banque à distance.

De plus, loin d'être un dangereux concurrent des canaux traditionnels, l'intégration des nouveaux canaux de relation clients peut devenir un véritable accélérateur de la demande. Selon le Directeur Général de la SNCF, Guillaume Pépy, près d'un tiers des voyages, vendus sur le site Internet de la SNCF, ne l'auraient pas été sans ce canal.

C'est en fait le changement en profondeur des processus et de l'approche de l'entreprise vis-à-vis de ses clients qui va générer des besoins métiers nécessitant d'importantes évolutions au niveau du système d'information. Malgré certaines facilités apportées par les outils que nous avons évoqués précédemment (Portail, EAI…), une refonte de certains domaines sera inévitable pour réellement passer d'une vue de l'information centrée sur les produits à une vue de l'information centrée sur les clients. Cette refonte devrait être l'occasion pour l'entreprise d'accentuer la standardisation technologique de son système d'information, gage d'une plus grande flexibilité et capacité d'adaptation dans le futur.

Activer le levier de la relation client

Le véritable gain de la gestion de la relation client n'est pas dans la capacité de l'entreprise d'accepter les contacts clients, mais bien de les valoriser.

Automatiser le client en lui permettant d'assurer lui-même les opérations de commande et de paiement en ligne, sans avoir recours à l'assistance d'un collaborateur de l'entreprise, est une source de réduction de coûts mais certainement pas un moyen de se

différentier ou de s’assurer une relation durable avec le client. Il faut s’assurer que l’autonomie donnée au client va bien dans le sens de sa fidélisation et pas l’inverse.

La véritable création de valeur doit venir de la bonne utilisation des contacts pour adapter l’évolution des produits et services de l’entreprise à la demande des clients qu’elle souhaite viser. Cela implique de pouvoir interroger le client à l’occasion des contacts qu’il établit avec la société, d’analyser ses réponses ou ses réclamations et de les orienter vers les services après vente, les services commerciaux pour l’aspect fidélisation mais également vers les services recherche et développement et marketing afin de mieux concevoir les produits et les futures campagnes.

Pour atteindre cet objectif, le système d’information doit être totalement intégré et permettre l’exploitation de toutes les données collectées dans tous les métiers de l’entreprise. Des logiciels de gestion de la relation client permettent de faciliter la structuration des contacts clients sur les différents canaux mais ils doivent ensuite être intégrés dans le système d’information au même titre que ses autres composants. Là encore des plates-formes logicielles de type EAI permettent de faciliter les intégrations complexes et de faciliter l’urbanisation du système d’information.

Les résultats de la démarche peuvent être spectaculaires. Ainsi, en intégrant les comportements des consommateurs et en adoptant une segmentation client adaptée, Center Parcs a réussi, grâce à des outils de gestion client, à doper ses campagnes marketing. Une réduction de 30 à 40 % de ses mailings, avec un effet réducteur de 46 % sur les coûts de chaque campagne, a augmenté le nombre de réservations jusqu'à générer 1,5 million d’euros de revenus supplémentaires, avec un effet d’augmentation de 40 % sur les ventes croisées.

CLUB MED : un recentrage réussi sur les clients

Figure emblématique du secteur de tourisme et entreprise mythique du paysage français, le Club Med est présent dans cinquante pays, attire deux millions de clients par an, pour un chiffre d'affaire annuel de 1,6 milliard d'euros.

Pour continuer son développement, le Club a décidé d'orienter ses offres vers une clientèle haut de gamme, attirée par des prestations de qualité garanties par la notoriété de la marque.

Il est très vite apparu qu'un positionnement de ce type ne pouvait pas être envisagé en conservant l'approche traditionnelle du secteur tournée vers la simple vente de produits sur catalogues et qu'une transformation en profondeur de l'entreprise vers les envies du client était la clef du succès.

Un ambitieux programme de transformation du système d'information a été lancé il y a trois ans, visant à supporter la stratégie de montée de gamme.

La première étape de cette transformation a conduit à la création d'un référentiel client, commun à toute l'entreprise et véritable point d'entrée pour tout ce qui concerne les clients.

La seconde étape a vu greffer l'ensemble des canaux d'accès proposés aux choix des clients, Internet, agences, centres d'appels, sur ce référentiel, garantissant ainsi la cohérence et la qualité du suivi des dossiers.

Sur un média comme Internet, où la croissance des ventes est de 30 à 40 % et où le panier moyen pour le Club Med est de l'ordre de 4 000 euros, la solution retenue permet à un client qui a sélectionné ses vacances en ligne de les régler par un autre canal de son choix afin de lui permettre d'être pleinement rassuré. La réservation pourra par exemple se terminer via un centre d'appel en donnant le numéro de dossier fourni par le site Internet ou plus simplement en déclinant son identité au téléphone.

Lorsque l'identification automatique du numéro d'appel du client s'avère possible, celui-ci est accueilli par son nom par le conseiller du

Club Med qui met ainsi l'accent sur la volonté de l'entreprise d'établir une relation individualisée avec chacun de ses clients.

Loin d'être de simples techniques commerciales, ces méthodes de relation client sont soutenues par des procédés opérationnels hors norme par rapport au secteur. L'entreprise a réellement modifié en profondeur ses processus pour les tourner vers le client. Ainsi, adossés au référentiel client, les référentiels produits sont eux aussi uniques et gérés en temps réel. Toute réservation réglée est garantie. Au Club Med, il n'existe pas de réservation « en demande » pour laquelle le client obtient quelques jours plus tard une réponse. Chaque client du club qui a réservé ses vacances sait qu'il est assuré de partir. Une approche totalement originale au niveau du marché et une garantie supplémentaire de qualité.

Cette refonte des processus n'a pas touché que les fonctions de contact direct avec le client, elle s'est propagée à l'ensemble de l'entreprise et modifie notamment l'organisation et les systèmes d'information des ressources humaines. Ainsi, il est aujourd'hui possible au Club Med de gérer l'affectation de ses GO* au mieux des besoins clients en jouant sur diverses compétences. Et c'est là un autre différentiateur important par rapport au marché, au club Med le personnel des villages est affecté en fonction des profils et des envies des clients.

* « Gentil Organisateur »

Bibliographie

– CIO N°13 – novembre 2004 : « DSI et Direction Qualité UO de choc autour du BMP ».

– 01 DSI N°3 – 26 septembre 2004 : Interview de Philippe Lemoine coprésident du groupe Galerie Lafayette « Plus que jamais il faut investir dans les technologies ».

– 01 DSI N°5 – 27 février 2004 : Interview de Philippe Charrier Président Directeur Général Procter&Gamble France « La maîtrise du temps ».

– 01 DSI N°8 – 17 septembre 2004 : Interview de Guillaume Pépy Directeur général exécutif de la SNCF « La nouvelle voix du chemin de fer ».

– Les dossiers économie.net : Performance et innovation avec le Syntec et « la Tribune », 2004.

– Interview de Philippe Citerne directeur général délégué de la société générale, « Notre usine, c'est le système d'information ».

– Interview de Jean-Cyril Spinetta Président d'Air France, « Sans systèmes experts, Air France serait aujourd'hui paralysée ».

– Interview de Baudoin Prot Directeur Général de BNP Paribas « Grâce à la technologie, BNP Paribas a une relation bien plus suivie avec ses clients ».

– Étude de cas : « Comment Center Parcs a dopé ses campagnes marketing ».

– Étude « Competing for Tomorrow's Customers, Beyond the crystal ball », Capgemini Canada et la Schulish School of Business de l'université de York 2004.

– Internet : American Customer Satisfaction Index : **http://www.theacsi.org/**

3. Engager et piloter le changement

Éric Monnoyer (McKinsey)

Lorsqu'elles entreprennent de se transformer pour accroître leurs performances, la plupart des entreprises tendent à investir massivement dans les systèmes d'information, persuadées qu'un tel effort facilitera le changement et en décuplera les effets. Or il y a, dans cette opinion communément admise, une perception erronée de la source de la valeur des systèmes d'information et, partant, des enjeux du changement. Les investissements consentis en matière de technologies le seront en pure perte s'ils ne sont pas précédés des démarches susceptibles de renforcer les capacités du personnel à utiliser les systèmes de manière optimale.

3.1 Pourquoi accompagner le changement ?

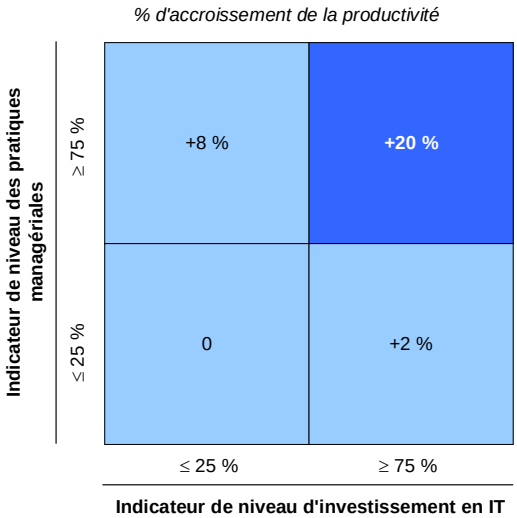
La plupart des études qui se sont efforcées de mettre en regard les résultats des entreprises et leur budget informatique convergent : il n'existe pas de rapport direct entre le montant absolu qu'investissent les entreprises dans les TIC et leur performance opérationnelle ou financière.

Une étude récente, menée par la London School of Economics et McKinsey permet d'apporter à ce sujet quelques éclaircissements supplémentaires. Ce projet de recherche visait à analyser les gains de productivité obtenus par plus de 100 industriels entre 1994 et 2002. Les résultats obtenus ont de quoi surprendre, puisqu'il en ressort que l'effet sur la productivité des dépenses informatiques reste négligeable si l'entreprise ne se dote pas, au préalable, de méthodes de management efficaces. Plus précisément, l'étude établit que les entreprises qui avaient accru leurs dépenses informatiques et amélioré leur système de management étaient parvenues à des

gains de productivité qui pouvaient s'élever à 20 %, alors que celles qui y avaient consacré à leur système d'information des dépenses équivalentes sans modifier leurs pratiques managériales n'avaient pas accru leur productivité de plus de 2 %.

La conclusion, qui bouscule quelques idées reçues, s'impose de manière incontestable : si elles entendent accroître leur efficacité économique, les entreprises seraient bien inspirées d'améliorer en premier lieu leur management avant d'envisager des investissements dans le domaine des TIC. À l'évidence, il est inutile de chercher à se doter des systèmes les plus performants si l'on ne parvient à les exploiter que partiellement. La performance de l'entreprise dépend donc moins de sa capacité à investir dans les réseaux, que de sa faculté à adapter les compétences de son personnel à des enjeux mouvants.

Le rôle considérable des pratiques de management



Source : *London School of Economics-McKinsey survey and analysis of 100 companies in France, Germany, United Kingdom and United States*

En d’autres termes, un projet de transformation de l’entreprise n'a de chances de réussir que s'il est défini avec un soin extrême, mais surtout s’il est bien compris et bien accepté par tous ceux qu’affecteront les bouleversements induits par la réforme. Bien entendu, le système d’information destiné à appuyer la mise en œuvre du projet devra se caractériser par une conception et un fonctionnement d’une qualité irréprochable. Pourtant, cette condition se révèle loin d’être suffisante. La réussite globale de la démarche dépendra de manière bien plus étroite du programme de gestion du changement que l’entreprise aura adopté pour l'accompagner, comme l'a parfaitement expérimenté la DGI.

L’accompagnement de la modernisation des Ressources Humaines à la Direction Générale des Impôts

La DGI a lancé en 1999 le grand projet Agora de modernisation des Ressources Humaines. Agora vise à simplifier et à dématérialiser les processus RH, et à les rendre accessibles à l’ensemble des agents au travers d’un nouveau système d’information. Agora est ainsi une rénovation des services RH et se caractérise par la création de pôles RH polyvalents au sein des différentes directions territoriales.

Les enjeux de la conduite du changement vont donc au-delà de l’appropriation d’un nouvel outil : l’accompagnement doit aussi permettre aux nouveaux acteurs (chefs de service et agents) de contribuer activement aux processus RH redéfinis dans le cadre du projet.

Cela concerne directement 86 000 agents, 5 000 chefs de service et 1 400 gestionnaires des Ressources Humaines : autant d’agents à informer, à former, et à accompagner dans cette phase de transition et de mutation profonde de leur environnement de travail.

Le changement est un processus de transformation qui se nourrit d’actions concrètes, visibles et appropriées aux cibles et aux temps forts du projet. Six objectifs ou principes fondamentaux ont été retenus par la DGI et une série d'actions sont engagées pour chacun d'eux.

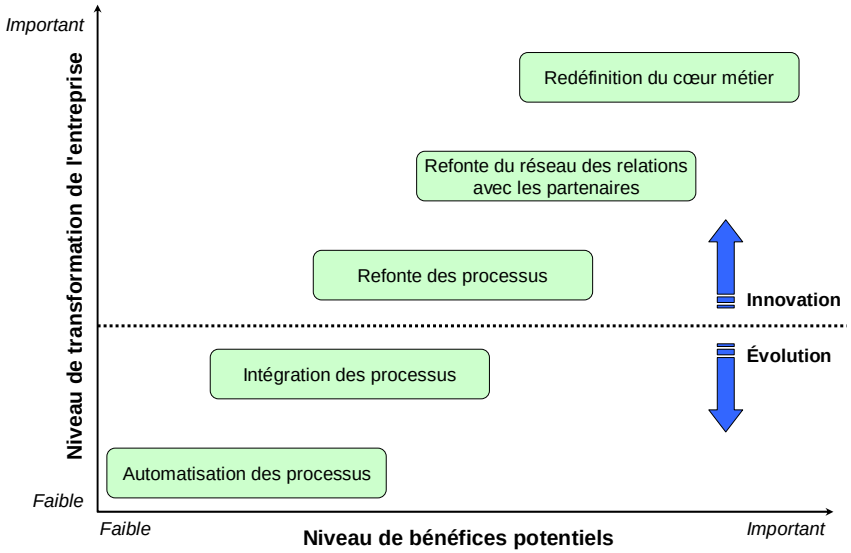
Objectifs ou principes fondamentaux	Actions engagées
1. Expérimenter les nouveaux métiers et les procédures cibles	- expérimentation des nouveaux métiers RH - expérimentation des procédures et modes opératoires cibles pour adapter les choix organisationnels aux contextes locaux
2. Maintenir une mobilisation forte, sur toute la durée du projet, de tous les sponsors et leaders d'opinion	- séminaires de *team-building* - séminaires stratégiques destinés à l'encadrement
3. Assurer l'adhésion de tous les acteurs au travers d'une communication soutenue et spécifique, permettant de les mobiliser autour de la cible commune	- animation d'un intranet projet, d'un journal projet (les *Échos d'AGORA*) - visites en régions et préparation des rendez-vous syndicaux.
4. Garantir l'appropriation de l'outil grâce à un dispositif de formation et de documentation intégré et adapté à chaque typologie d'acteurs	- diffusion d'un didacticiel auprès des 86 000 agents - formation de formateurs-relais - constitution de kits pédagogiques avec guides de prise en main, documentation utilisateur et procédures métiers.
5. Accompagner les agents au plus près du terrain via un réseau de correspondants locaux, outillés pour redéployer l'information, et en charge de l'accompagnement de proximité	- préparation des kits de communication et de déploiement, formation à l'emploi de ces kits - rencontres inter-régionales
6. Redéfinir et diffuser à tous les acteurs les nouveaux rôles et responsabilités induits par le projet	- gestion des impacts organisationnels par population clé - modernisation et formalisation des procédures de travail et des *workflows* associés

3.2 L'ampleur de l'effort de gestion du changement est proportionnelle à la transformation qu'ambitionne l'entreprise

Parmi tous les éléments de la chaîne de valeur qui sous-tend un système d'information, les aspects technologiques sont souvent les plus simples à maîtriser. En la matière, la seule réelle difficulté

consiste à maintenir dans la durée la cohérence entre les composants technologiques du système d'information et les besoins fluctuant au gré des mutations que subit l'entreprise : évolutions des processus métiers et des *business models* d'une part, modifications des schémas d'organisation et des modes de travail des utilisateurs d'autre part. Ces deux séries de facteurs déterminent l'intensité des efforts de gestion du changement que l'entreprise doit déployer pour améliorer sa performance en s'appuyant sur l'utilisation optimale du système d'information. La Sloan School of Management distingue cinq degrés de transformation des entreprises à l'aide des TIC.

Synthèse des cinq niveaux de transformation rendus possibles par les TIC



Source : *MIT in the 90s Sloan School of Management*

Cette distinction établie, elle a conçu un modèle qui permet d'évaluer les gains et les obstacles à attendre de chacun d'entre eux,

de délimiter le champ d'utilisation des nouvelles technologies et surtout de prévoir les actions à entreprendre en matière de conduite du changement.

Niveau de transformation de l'entreprise	Périmètre d'utilisation des TIC	Gains attendus	Limites et risques	Comment gérer la transformation
Automatisation des processus	Développement de systèmes d'information pour accroître la productivité	Élimination de faiblesses localisées. Facilité de mise en œuvre	Ne permet pas d'atteindre la performance des meilleurs du secteur	Choisir les domaines à plus fort potentiel *Benchmarker*, les résultats vs les *best practices*
Intégration cross-processus	Partage automatique des informations sur les processus. Mise à disposition instantanée des informations à jour	Résolution de faiblesses structurelles. Facilite la mise en place de TQM. Amélioration du service client	Les meilleurs du secteur ont dépassé ce stade pour entreprendre des transformations plus radicales	Se focaliser sur les interdépendances entre processus et sur la connectivité technique *Benchmarker* les résultats
Refonte des processus	Utilisation des TIC pour concevoir des processus comparables aux *best practices*	Établir la différence avec la concurrence en matière de performance	Expertise nécessaire pour dépasser la simple intégration cross-processus	Définition et partage d'une vision commune de l'objectif (coûts, qualité, délais). Priorité aux problèmes d'organisation
Refonte du réseau de relations avec les partenaires	Extension du SI permettant la mise en place des processus intégrant les produits et services de partenaires externes	Se concentrer sur son cœur de métier en s'appuyant sur des partenaires ayant une plus grande expertise des activités hors cœur de métier	Coordination insuffisante avec les partenaires externes ne permettant pas d'obtenir la différenciation recherchée	Choisir les partenaires stratégiques. Définir les modes de partage des gains avec eux. Définir de nouveaux indicateurs de performance
Redéfinition du périmètre cœur de métier	Utilisation des TIC comme un des piliers centraux de la redéfinition	Accroissement de l'agilité et la réactivité métier	Maintien d'un niveau de compétence pérenne sur le nouveau périmètre	Faire émerger une vision commune du métier futur en associant les expertises internes et celles des partenaires

3.3 Concevoir et mettre en œuvre la gestion du changement

Parmi l'ensemble des démarches conçues pour accompagner le changement, il semble que l'on puisse distinguer deux grandes familles : celles qui visent à analyser les évolutions informatiques qu'imposent des événements étrangers au système d'information et celles qui cherchent à rendre les utilisateurs du système d'information plus efficaces dans leur exploitation des outils techniques mis à leur disposition.

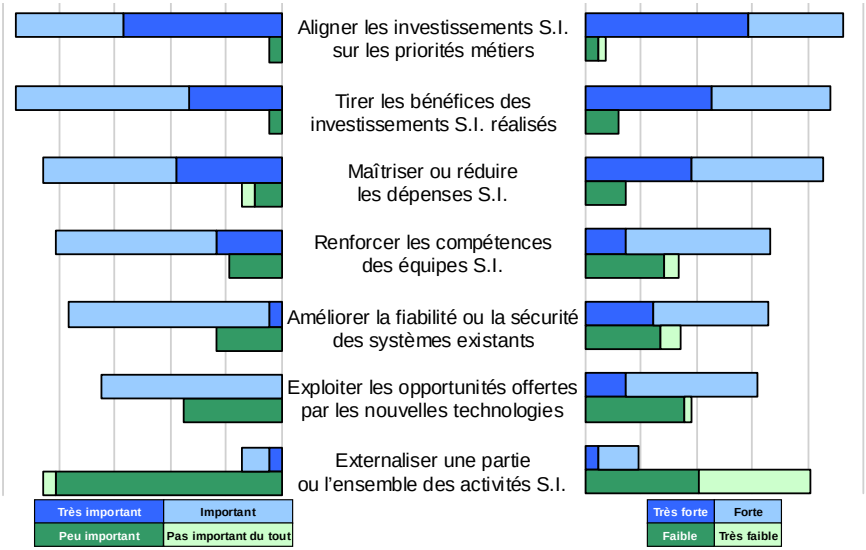
L'alignement des investissements en TIC et des priorités métiers

À l'instar de tous les actifs, le système d'information doit s'adapter en permanence à l'évolution de l'entreprise et de ses marchés, mais il est de surcroît soumis, par nature, à une perpétuelle mutation afin de tirer parti des progrès technologiques.

Quantité de bouleversements sont susceptibles d'affecter le système d'information d'une entreprise : évolution du portefeuille de produits et services, développement à l'international, nouvelle stratégie de relation clients, modifications de l'organisation, nouveaux principes de pilotage de l'activité, renouvellement des partenariats externes…

La question de l'alignement entre les investissements informatiques et les évolutions intervenues au sein des métiers figure d'ailleurs en tête des priorités affichées par les directeurs généraux et les DSI des 90 grandes entreprises françaises qui ont participé à une étude réalisée par le CIGREF et McKinsey entre 2002 et 2004.

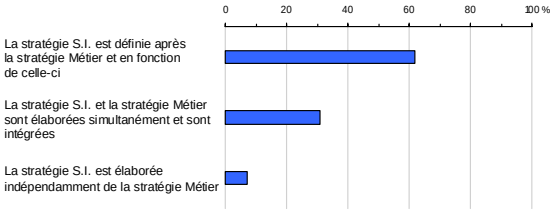
Dans votre entreprise, quels sont actuellement les thèmes prioritaires en matière de systèmes d'information ?



Source : *Étude Cigref-McKinsey*

Mais, alors que l'observation des meilleures pratiques incite à élaborer les stratégies Métier et SI au terme d'une réflexion conjointe, seul un tiers des entreprises participantes reconnaissait avoir procédé de cette manière :

Dans votre entreprise, quel est le processus suivi pour définir la stratégie en matière de Systèmes d'Information ?



Source : *Étude Cigref-McKinsey*

Dans la pratique, deux outils permettent d'identifier les ajustements à apporter au système d'information face aux évolutions des métiers : le plan d'urbanisation du SI et le plan d'évolution du SI (parfois appelé plan ou schéma directeur).

Le plan d'urbanisation scinde l'entreprise et son système d'information en une série de strates :

– les processus métiers,

– les salariés des différentes entités,

– les systèmes d'information utilisés,

– l'infrastructure que constituent les applications informatiques et le matériel permettant d'automatiser certaines étapes des processus.

Chaque strate fait l'objet d'une analyse spécifique afin de déterminer, pour chacune d'entre elles, le degré d'évolutions nécessaires, mais ces examens s'efforcent également de maintenir une cohérence globale entre les quatre domaines.

Quant au plan d'évolution, il permet non seulement de déterminer, à échéance de plusieurs années, les projets informatiques que l'entreprise devra financer afin de faire évoluer son plan d'urbanisation du système d'information, mais il fixe aussi les rapports de dépendance mutuelle entre ces projets. Chaque année, la planification budgétaire permet d'allouer les ressources nécessaires aux projets qui seront réalisés au cours de l'année suivante.

La gestion du changement auprès des acteurs, utilisateurs et management

Ce n'est pas le système d'information qui améliore les performances des organisations et qui crée de la valeur : ce sont les utilisateurs et leur management. Le système d'information sera sous-utilisé si ces acteurs ne sont pas convaincus que sa conception répond à leurs besoins. Afin de les inciter à employer au mieux le système d'information, il est donc impératif de prendre en compte les objectifs de performance métier qu'ils auront eux-mêmes fixés.

Recueil des meilleures pratiques en matière de gestion de l'informatique et des systèmes d'information, l'ITIL (IT Infrastructure Library) émet à ce propos la préconisation suivante : « Il est important de gérer le changement dans son ensemble, pas uniquement les composants individuels du changement. Le changement est complexe du fait des interdépendances entre l'environnement externe de l'entreprise, son organisation interne, ses employés et les technologies utilisées ; tout changement de l'un des composants affectera les autres. Le changement culturel est la question la plus importante. Par exemple, près de 80 % de l'effort et des ressources totales à consacrer à un changement induit par l'informatique de l'entreprise doivent être consacrées aux aspects *soft* du changement : communication, évolution des comportements, formation des utilisateurs ».

Trop souvent, la mise en place du système d'information est considérée comme une fin en soi, ce qui a pour effet de masquer les objectifs métiers poursuivis. C'est pourquoi il convient d'élaborer soigneusement le projet métier en amont de sa composante système d'information et de le faire évoluer au gré de la mise en œuvre technique du système. C'est en effet le projet métier qui doit guider la mise en place opérationnelle lors de la phase de déploiement.

Une étude sur la gestion du changement, menée en 2003 par la société Prosci auprès de plus de 280 sociétés internationales, permet de tirer quelques enseignements :

– L'existence d'un promoteur du changement fort, visible et efficace constitue la première des conditions de réussite d'un projet de ce type ;

– L'obstacle essentiel à la démarche tient à la résistance des utilisateurs et de leur management ;

– La résistance des utilisateurs est principalement motivée par leur incompréhension du changement à entreprendre, et une appréhension face à la situation future ;

– Les échelons intermédiaires du management résistent au changement par crainte d'une perte de contrôle, et en raison de la lourdeur de leur charge de travail au quotidien ;

– Les utilisateurs veulent avant tout entendre leurs responsables directs s'exprimer sur le changement ;

Si elles en avaient eu la possibilité, la plupart des équipes projets auraient conçu plus tôt les différentes étapes dans la conduite du changement afin d'éviter que leur gestion du changement ne paraisse « artificielle » et « précipitée ».

Précisons que 80 % de ces 280 entreprises admettaient n'avoir recouru à des mesures de gestion du changement que de manière sporadique, à mesure que des résistances apparaissaient. Bien peu avaient adopté une méthode globale, concertée et rigoureuse. Il n'est donc pas surprenant que l'insuffisante gestion du changement ait été souvent dénoncée dans ces entreprises comme la cause première de l'échec des projets menés dans le domaine des systèmes d'information. Ce type de projet exige une parfaite compréhension de la nature de la gestion du changement et de la manière de la mettre en œuvre. En général, cette gestion doit être multidimensionnelle. Elle implique, par exemple, de modifier les processus opérationnels, de mettre en place un cycle de formation, d'établir une nouvelle répartition des responsabilités et d'adapter les critères individuels d'évaluation de la performance (cf. l'expérience d'Agfa).

La gestion du changement à Agfa Gevaert

Conscient du fait que l'adhésion de tous les collaborateurs impliqués dans un changement de culture, d'organisation, de process ou d'outil est une condition *sine qua non* de réussite, Agfa applique le plus rigoureusement possible une méthodologie de conduite du changement.

Le Sponsor de l'initiative de changement, en général le plus haut responsable opérationnel de l'entité concerné par ce changement, doit expliquer pourquoi on ne peut pas rester dans la situation actuelle, donc la motivation de l'impératif de changer, à quelle opportunité on tente de répondre, et/ou quel problème on cherche à résoudre, et surtout décrire l'« état cible » qui résultera du changement.

Un responsable de la conduite du changement a ensuite en charge de veiller à la livraison des éléments de solution requis pour

l'implémentation de l'état cible et d'établir la représentation du réseau des acteurs : « adopteurs », fabricants de la solution, « influenceurs » (syndicats…), sponsors intermédiaires (chaînes des chefs hiérarchiques et fonctionnels).

La mesure du degré d'adhésion au changement de ces groupes et la détection des problèmes potentiels sont assurées par une enquête régulière qui permet aux collaborateurs de s'exprimer sur des points clés liés au changement :
– Le message sur les résultats attendu est-il clair ?
– L'organisation peut-elle ne pas adopter le changement ?
– Avez-vous confiance dans les capacités des fabricants de la solution ?
– Mes collègues sont-ils suffisamment impliqués ?
– Par son comportement quotidien, ma hiérarchie supporte-elle le changement ?
– Les actions demandées pour atteindre la cible sont elles acceptables ?
– Allons nous être aussi efficace avec la solution ?
– Vais-je être impacté personnellement (Finances, Sécurité du Job)
– Va-t-on me laisser le temps de m'adapter à la solution avant de mesurer ma performance ?

Il ne reste alors plus qu'à trouver des réponses appropriées aux problèmes détectés lors de ces enquêtes ; Communication et Formation sont, en général, les réponses les plus fréquentes…

C'est au cours de ces étapes préparatoires que la méthode de gestion du changement doit être évaluée, organisée et planifiée. Réussir un programme de changement exige de prendre en compte simultanément les attentes du management opérationnel chargé de conduire le changement et celles des utilisateurs qui en seront les acteurs et les bénéficiaires. Au départ du projet, ni le management, ni les utilisateurs ne sont réellement conscients de l'ampleur du changement nécessaire, ni de l'effort qu'il leur faudra déployer pour l'accompagner. D'un coté, le management est surtout demandeur d'un changement rapide, de l'autre, les utilisateurs sont avant tout préoccupés par leurs conditions de travail.

Le management se montre généralement avide de résultats tangibles permettant de répondre aux priorités métiers et s'efforce de

contribuer à la réalisation des objectifs fixés. Sa responsabilité est avant tout d'évaluer les moyens à mettre en œuvre afin d'atteindre les résultats escomptés, de s'assurer de la faisabilité de l'opération et de suivre son bilan économique. Quant aux utilisateurs, qui ne disposent pas nécessairement de la même connaissance des impératifs métiers et qui ne partagent pas toujours un sentiment de responsabilité au regard des objectifs fixés, ils sont principalement soucieux d'anticiper les conséquences que le changement aura pour eux. L'équation de départ se compose donc de priorités et d'attentes diverses, de niveaux de connaissance différents, qui sont autant de sources potentielles de tensions et de conflits futurs.

Exemple d'une démarche de conduite du changement

Lorsque les conditions du changement sont réunies, il convient de le piloter avec rigueur en se dotant d'outils destinés à encadrer et structurer le projet. À cette fin, des programmes ont été développés tels ACUITE (Accompagnement du Changement chez l'Utilisateur d'Informatique et des TElécommunications), conçu par la CIGREF au milieu des années 90, qui offre une bonne illustration de ce que peut recouvrir une méthodologie de conduite du changement.

1. Analyser et comprendre la situation

ACTIVITÉ	STRATÉGIE
CIBLE	Décideurs Top management
OBJECTIF	Partager une vision commune

Actions :
- Analyser et comprendre la situation (l'existant, les impacts du changement …)
- Choisir les outils de pilotage.
- Définir les objectifs
- Gérer les risques
- Chiffrer les divers évènements

2. Identifier les sponsors du changement

ACTIVITÉ	SPONSORISATION
CIBLE	Managers
OBJECTIF	Faire adhérer. Lever les blocages

Actions :

- Identifier les sponsors
- Établir les réseaux de sponsoring
- Faire vivre les réseaux
- Suivre et mesurer l'adhésion
- Effectuer une veille sur les blocages et les opportunités

3. Assurer la gestion sociale des adaptations

ACTIVITÉ	ACCOMPAGNEMENT
CIBLE	Utilisateurs
OBJECTIF	Assurer l'évolution

Actions :

- Assurer la gestion sociale
- Évolution des postes
- Impacts humains
- Adapter la micro organisation
- Déclinaison locale des évolutions de l'organisation
- Adaptation au contexte local
- Concevoir l'ergonomie interface homme/machine
- Définition poste de travail
- Former et gérer les compétences
- Assister les utilisateurs
- Documenter
- Communiquer
- Définir un plan de communication
- Mener les actions de communication

4. Fournir aux utilisateurs des outils d'appropriation

ACTIVITÉ	APPROPRIATION
CIBLE	Utilisateurs
OBJECTIF	Persuader et convaincre (avant)
	Faire évoluer les pratiques (pendant)
	Être bien dans le changement (après)

Actions :

- Fournir les outils d'appropriation
- Essais, tests
- Expérimentation
- Simulation
- Capitalisation
- Communautés
- Club utilisateurs…
- Nota bene: ces outils sont à fournir avant, pendant ou après un projet

Il est impératif que les étapes de la conduite du changement soient pleinement intégrées au pilotage du projet. Elles ne doivent en aucun cas être considérées comme des activités distinctes. L'exemple de la gestion du changement mise en place par Kronenbourg (voir page suivante) permet de se faire une idée plus précise d'un processus efficace qui inclut l'ensemble de ces actions. L'entreprise était convaincue que l'adhésion de tous les collaborateurs impliqués dans un changement de culture, d'organisation, de processus ou d'outil était une condition *sine qua non* de réussite.

Comment gérer le changement en utilisant le levier ludique ?

Illustration avec le jeu pédagogique conçu par les Brasseries Kronenbourg

Le Fou : … Où suis-je ?… C'est bizarre…

Le Client-Roi *(entrant et apercevant le Fou)* : Ah ! Tu es là, gredin !… Qui a bu la dernière bière qui était au frigo ?…Hein ?… *(Regardant à son tour autour de lui, perplexe)*… Mais qu'est-ce c'est que cet endroit ?…

Le Fou : Je crois que nous sommes dans la réalité…

Le Client-Roi : La réalité ?… La vraie ? !…

Le Fou : Oui, Sire…

Ce ne sont pas là les premières répliques d'un drame shakespearien, mais l'introduction du « Carrefour des métiers », un événement pédagogique réunissant les 400 managers des Brasseries Kronenbourg deux mois avant le déploiement en big bang de ses nouveaux processus métier (projet d'entreprise Concerto, nombreux modules SAP, réalisé en 18 mois).

Face à la volonté de l'entreprise d'améliorer et de fluidifier les échanges entre ses différents services, la direction du projet, a décidé, avec son prestataire Cap Gemini, de compléter l'ensemble des actions habituelles de conduite du changement, par une opération pédagogique collective fondée sur le ressort ludique. L'opération a réuni l'ensemble des managers des Brasseries. Sur un plateau de 500 m^2, pendant une demi-journée, les équipes ont découvert, en 8 modules de jeux collectifs (ex : jeu du puzzle sur les nouveaux formats budgétaires) leurs nouveaux modes de fonctionnement. La découverte par le jeu a été ensuite étendue à l'ensemble des collaborateurs, à travers un concours réunissant les grandes familles de métier. Une expérience réussie, réellement motivante pour les managers et leurs équipes, en temps réel.

Bibliographie

– ITIL « Managing Change » (comprend également le tableau MIT in the 90s Sloan School of Management) **http://www.ogc.gov.uk/sdtoolkit/reference/deliverylifecycle/manag_change.html**

– ACUITE : « Accompagnement du Changement chez l'Utilisateur d'Informatique et de Télécoms », Publication 1994 **www.cigref.fr**

– Étude Prosci : « Best Practices in Change Management Report » **www.prosci.com/change-management_bp1.htm**

– Étude CIGREF – McKinsey – « Dynamique des relations autour des systèmes d'informations au sein des équipes de direction des grandes entreprises françaises », Publication 2004 **www.cigref.fr**

– Étude London School of Economics-McKinsey, « When IT lifts productivity » de Stephen J. Dorgan et John J. Dowdy, The McKinsey Quaterly, 2004 Number 4 **www.mckinseyquaterly.com**

IV. LE DECOLLAGE DE L'E-COMMERCE EN FRANCE

Jean-Hervé Lorenzi
Jean-Jacques Gauguier

Que reste-t-il aujourd'hui de la nouvelle économie ? Apparu au cours des années 90, le concept de la «nouvelle économie » apparaissait séduisant. Désignant à la fois l'industrie des technologies de l'information et des télécommunications ainsi qu'une nouvelle manière d'appréhender l'économie dans son ensemble[26], la nouvelle économie semblait être le remède au ralentissement de la croissance observée à cette époque. Les nouvelles technologies offraient des perspectives de croissance en raison des gains de productivité procurés par leur diffusion à l'intérieur de l'économie. Or, l'année 2000 a conduit à une grande désillusion : l'éclatement de la bulle technologique a mis fin aux valorisations très élevées des entreprises présentes dans ce secteur. Elle s'est traduite par la chute des marchés financiers, l'explosion de l'endettement des entreprises dans le secteur des télécommunications, la disparition d'un bon nombre de *start-up*.

Certes, la nouvelle économie n'a pas tenu toutes ses promesses : si les investissements réalisés dans les nouvelles technologies ont permis des gains de productivité et une croissance potentielle plus élevée, les nouvelles technologies ne nous ont pas permis d'atteindre un nouveau régime de croissance. Dans le domaine du e-commerce, les promesses n'ont pas été tenues. Alors que l'on prévoyait son explosion rapide, le commerce en ligne s'est développé sur un rythme éloigné des prévisions des gourous. Aujourd'hui, il « passe à la vitesse supérieure » aussi bien aux États-

26. Cohen et Debonneuil (1998), *La Nouvelle Économie*, Rapport du Conseil d'Analyse Économique, n°28.

Unis (+ 26 %) qu'en France (+ 60 %)[27]. Après une période de tâtonnement, il semble que l'e-commerce « s'impose inexorablement dans le paysage commercial français et devient véritablement un mode de distribution en masse[28] », puisque selon une étude récente, la France compterait plus de 9 millions d'acheteurs en ligne[29].

Par ailleurs, et comme le souligne le récent tableau de bord du commerce électronique, « l'impact du commerce électronique ne concerne pas les seules entreprises du secteur : toutes les entreprises sont concernées au travers des évolutions de la concurrence, des transformations de leurs relations avec leurs clients, fournisseurs et autres partenaires, de la réorganisation de leurs chaînes d'approvisionnement ou encore de leurs méthodes de conception et de production[30] ». C'est dire à quel point l'enjeu de l'e-commerce ne se cantonne pas aux chiffres. La première partie de cette réflexion traite des problèmes de mesure en matière d'e-commerce. La seconde partie se focalise sur le développement de l'e-commerce en France. En effet, en dépit de son essor récent, la France reste en retrait par rapport à des voisins européens. Enfin, la troisième partie propose quelques suggestions afin d'accélérer le développement de l'e-commerce en France.

1. Une évaluation statistique désormais possible

Le domaine de l'e-commerce a longtemps été le terrain de jeu favori des consultants. Définition, chiffres actuels, prospective, tout est largement fantaisiste avec une seule certitude, une explosion à

---

27. Journal du Net 23/12/2004.
28. La sixième (et dernière) version du tableau de bord du commerce électronique français datant de décembre 2004 confirme également l'accélération de l'e-commerce en France.
29. Selon une étude récente du Benchmark Group intitulée *« Le Commerce Électronique en France »*, édition 2004.
30. Tableau de bord du commerce électronique, sixième édition, décembre 2004, Mission pour l'Économie Numérique.

terme, mais quel terme ? Tout cela conduit à tenter de mettre un peu de rigueur dans l'approche.

1.1 Une définition rigoureuse du «commerce électronique» ou «e-commerce»

Comme pour de nombreux nouveaux services, la tâche n'est pas aisée car les définitions varient considérablement selon les sources. Ainsi, certaines y intègrent toutes les transactions financières et commerciales effectuées par voie électronique, notamment les échanges de données informatisées (EDI), les transferts électroniques de fonds (TEF) et toutes les transactions par carte de crédit ou de débit ; alors que d'autres limitent le commerce électronique à la vente au détail aux consommateurs qui effectuent leurs transactions sur des réseaux ouverts comme Internet[31].

On adopte ici un point de vue situé entre ces deux extrêmes, en définissant le commerce électronique ou e-commerce comme l'ensemble des transactions commerciales effectuées sur des réseaux qui utilisent des protocoles non exclusifs établis selon un processus de normalisation ouvert comme Internet. Dans ce contexte, le terme «transaction commerciale» inclut les réseaux intérieurs (intranets) et les réseaux destinés à un nombre limité de participants (extranets).

Pourquoi tout centrer sur Internet et lui réserver le rôle de véritable «détonateur» du développement de l'e-commerce ?

Les formes précédentes de commerce électronique nécessitaient l'existence de relations préalables, des logiciels coûteux et complexes, des canaux de communication spécialisés et, dans bien des cas, des équipements parfaitement compatibles. Ainsi, les principaux utilisateurs du commerce électronique étaient les

---

31. L'OCDE, dans ses travaux, retient une définition large du commerce électronique correspondant à la « vente ou l'achat de biens ou de services effectués par une entreprise, un particulier, une administration ou toute autre entité publique ou privée, et réalisé au moyen d'un réseau électronique ».

grandes entreprises et leurs principaux fournisseurs. Ces liens créaient des marchés bilatéraux entre les parties intéressées.

Aujourd'hui, le commerce électronique utilise des systèmes de communication existants et requiert un minimum de nouveaux investissements.

En outre, la réforme généralisée de la réglementation des systèmes de communication a fait disparaître les frontières qui séparaient auparavant les différents systèmes de communications, créant ainsi un climat de concurrence et d'innovation qui a permis de diminuer les coûts tout en multipliant les options.

La conjonction de technologies, Internet, le Web et les navigateurs, rend possible le développement de médias interactifs qui permettent à un interlocuteur de communiquer avec plusieurs autres et présente un avantage sensible par rapport aux autres technologies de commerce électronique comme l'EDI, la télévision et le téléphone. L'EDI est un marché bilatéral, tandis que le commerce électronique sur des réseaux ouverts est un espace marchand où tous les types d'acheteurs et de vendeurs peuvent interagir. Cependant, on pourrait craindre que, chacune des nouvelles technologies évoluant, le réseau Internet d'aujourd'hui devienne, à l'avenir, un autre ensemble de technologies et de normes. Mais l'attrait qu'exerce la connectivité universelle fait que ces technologies fondamentales demeurent ouvertes et non exclusives, ce qui explique notamment pourquoi l'intérêt et l'enthousiasme que suscite actuellement le commerce électronique soient axés sur les services Internet.

1.2 Des chiffres longtemps fantaisistes

Phénomène multiforme et difficile à appréhender, les bureaux officiels de statistiques ont éprouvé ces dernières années de grandes difficultés à compiler des données sur le commerce électronique. Pour Brousseau (2001), trois éléments rendent la mesure de l'e-commerce particulièrement difficile :

– l'e-commerce est un phénomène qui évolue très vite, tant en quantité qu'en qualité,

– les comportements stratégiques en matière de révélation et de diffusion de l'information sont particulièrement marqués en matière d'e-commerce,

– les divergences entre les évaluations du commerce électronique découlent pour une large part de l'incertitude sur ce qu'il permet.

Ces difficultés d'appréciation ont longtemps entretenu une certaine cacophonie sur l'estimation du commerce électronique **(tableau 1)**. En l'absence de méthodologies robustes et transparentes, l'évaluation du commerce en ligne a souvent reposé sur les projections des sociétés d'étude de marché, des cabinets de consultants ou encore des conseillers en gestion.

Tableau 1
Diverses estimations de la valeur totale du commerce électronique (en millions de dollars)

Activité	1995-97	2000-02
IDC	1 000	117 000
INPUT	70	165 000
VeriFone	350	65 000
ActivMedia	24 400	1 522 000
Data Analysis	2 800	217 900
Yankee	850	144 000
E-land	450	10 000
EITO	475	262 000
AEA/AU	200	45 000
Hambrecht & Ouest	1 170	23 200
Forrester	8 000	327 000
Morgan Stanley	600	375 000
Valeur médiane	725	154 500

Source : *Brousseau (2001)*

Aujourd'hui, la mesure de l'e-commerce semble être une tâche beaucoup moins redoutable que par le passé. Au fil du temps, différents éléments ont permis d'améliorer notre expertise de l'e-commerce :

– la définition même de l'e-commerce est aujourd'hui en passe d'être stabilisée,

– de nouveaux outils permettent de mieux le mesurer,

– les instituts de mesure ont mis au point ces dernières années différents indicateurs permettant de mieux rendre compte de l'évolution de l'e-commerce.

Même si les rapports officiels empruntent encore des chiffres et diverses projections aux cabinets de consultants et d'études, la plupart des pays ont mis en place une batterie d'indicateurs permettant de mieux rendre compte des évolutions récentes. En France par exemple, la Mission pour l'Économie Numérique (dépendant du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie) édite depuis octobre 2001 un tableau de bord du commerce électronique. Selon la MEN, ce travail statistique a un double objectif : mesurer les progrès accomplis par la France en matière de commerce électronique, tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif et comparer les performances françaises à celles de ses principaux partenaires étrangers.

2. Un développement longtemps freiné en France

Le développement du commerce électronique repose essentiellement sur le commerce inter-entreprises (*BtoB*). En effet, si l'on insiste souvent sur le potentiel du *BtoC,* le commerce électronique inter-entreprises domine largement l'ensemble puisqu'il représente entre 80 et 90 % de la valeur du commerce électronique total dans la plupart des pays.

Représentant l'évolution du commerce électronique aux États-Unis ces dernières années, le graphique ci-dessous illustre bien le

nouvel essor de l'e-commerce. On remarque tout d'abord que, malgré la crise autour des nouvelles technologies, l'évolution du *BtoB* n'a pas été entravée par l'éclatement de la bulle Internet puisque, sur la période 1999-2003, le commerce électronique *BtoB* double annuellement. Concernant le *BtoC*, l'évolution est beaucoup plus lente puisque l'on constate « seulement » un taux d'accroissement annuel de l'ordre de 30 %. Bien que remarquable, cette évolution contraste avec l'évolution du *BtoB*. Toutefois, le segment *BtoC* suscite aujourd'hui un très grand intérêt de la part des professionnels (**tableau 3**).

Figure 1
Évolution du commerce électronique aux États-Unis
sur la période 1998-2003

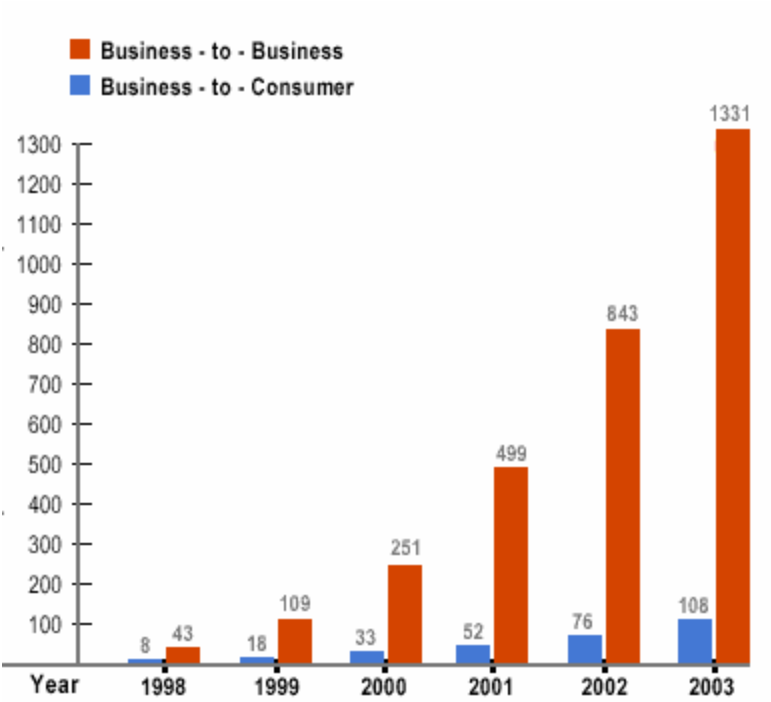


Tableau 2 : Estimation du commerce B2B dans le monde (en milliards de dollars)

Sources	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ovum	218	345	543	858	1400	Na
Emarketer	Na	474	823	1409	2367	Na
IDC	282	16	917	1573	2655	4329
AMR Research	371	704	1375	2261	3350	4739
Gartner	433	919	1929	3632	5950	8823
Forrester Research	604	1138	2160	3675	5904	8823

Sources citées dans *Idate DigiWorld Altas 2004*

Longtemps, la France a été présentée comme étant en retard en matière d'e-commerce. Le e-commerce entre les entreprises a longtemps été négligé, Internet étant considéré par les entreprises françaises comme un outil facilitant l'échange de données entre partenaires économiques et non pas comme un moyen de faire du commerce en soi (Brousseau 2004). De même, les études récentes notent de grandes divergences en matière de commerce électronique dans le paysage industriel français selon le type d'activité, la taille de l'entreprise ou encore l'intensité de la concurrence internationale à laquelle font face les entreprises.

2.1 L'évolution du BtoC en France

En ce qui concerne le *BtoC*, les études récentes expliquent le retard en matière d'e-commerce par les réserves des Français envers l'achat en ligne. Or, la fin d'année 2004 a été marquée par un fort dynamisme du commerce en ligne par l'Internet en France[32]. Comment expliquer un tel engouement alors que, dans le même temps, l'indice de la consommation des ménages a progressé de 1,8 % au cours de l'année 2003 ?

32. Selon la Fevad (Fédération des Entreprises de Vente à Distance) en novembre/décembre 2004, le chiffre d'affaires du BtoC aurait augmenté de 53 % par rapport à l'année 2003.

À première vue, la soudaine hausse du *BtoC* en France est intrigante :
– la consommation des ménages français est marquée par une forte inertie : les habitudes de consommation sont fortes, de nombreux codes orientent la consommation, les marques jouent un rôle croissant dans les choix de consommation ;
– les caractéristiques du commerce électronique (dématérialisation, absence de contact « physique », mode de paiement électronique) favorisent un certain *statu quo* en matière de consommation ;
– l'éclatement de la bulle technologique, l'effondrement des cours des valeurs technologiques dans lesquelles de nombreux ménages avaient investi, entretiennent une certaine défiance envers le commerce électronique ;
– les défaillances des entreprises présentes dans le secteur *BtoC* sont rares, mais la médiatisation de certaines défaillances comme celle du Père Noel.com a eu des conséquences néfastes sur le développement du *BtoC*.

2.2 Le déclenchement d'un cercle vertueux

En dépit de ces facteurs *a priori* défavorables, le récent développement du *BtoC* en France est conforme à la tendance observée ces dernières années puisque ce développement est une tendance lourde, aussi bien dans le monde qu'en France (**tableau 3**).

Tableau 3
L'évolution du commerce électronique grand public en France

Année	Chiffre d'affaires
1998	0,1 milliards d'euros
1999	0,2 milliards d'euros
2000	0,7 milliards d'euros
2001	1,4 milliards d'euros
2002	2,2 milliards d'euros
2003	3,4 milliards d'euros
2004	6 milliards d'euros

Source : *Benchmark Group, avril 2004*

En premier lieu, aux activités et produits (transport, tourisme et banque-assurance) adaptés au commerce sur Internet, s'ajoutent de nouveaux éléments propices au développement du commerce électronique comme la modification du profil du cyberacheteur ou encore, et c'est là un phénomène nouveau en France, de nouveaux segments marchands comme l'habillement ou les chaussures.

Plus fondamentalement, les principaux obstacles au développement de l'e-commerce en France disparaissent. En premier lieu, l'ordinateur se démocratise puisque le niveau d'équipement des ménages a fortement progressé ces dernières années[33]. Selon une étude GFK, 45,1 % des foyers français sont aujourd'hui équipés d'un ordinateur et la tendance s'est fortement accélérée ces dernières années puisque, depuis 1996, le nombre de foyers qui s'équipent a été multiplié par trois. Par ailleurs, le taux des multi-équipements augmente à son tour puisque 28 % des foyers possèdent deux ordinateurs ou plus, contre 19 % en 2002 (Dalloz 2005).

Ensuite, les ménages ont progressé dans la maîtrise de l'outil informatique. Une étude récente de la BNP Paribas montre que dans les PME connectées (qui représentent aujourd'hui 93 % de la population des PME), l'accès à Internet est ouvert à tous ceux qui disposent d'un ordinateur dans une minorité des cas : 30 % (44 % dans les services)[34] ; on peut cependant penser que l'utilisation de l'outil informatique sur le lieu de travail a un effet positif sur le niveau de maîtrise de l'outil informatique et *in fine* sur le niveau d'équipement des ménages. De même, certaines initiatives récentes de l'État, comme le portable à un euro pour les étudiants, tendent à

---

33 . Le fait que la France disposait de moyens de communication technologiquement performants, comme le Minitel dans lequel elle avait fortement investi, a pu ralentir le déploiement d'Internet en France. Par ailleurs, certains choix technologiques qui se sont avérés être des impasses technologiques (Bebop) ont eu un effet négatif sur les décisions d'équipement des ménages.

34. Dans le détail : dans 82 % des cas, le dirigeant ou sa secrétaire ont accès à Internet, mais la proportion diminue fortement pour l'encadrement puisque seulement 44 % des personnels d'encadrement ont accès à Internet.

démocratiser les nouvelles technologies en France. Pour autant, les freins historiques à l'achat en ligne sont-ils réellement levés ?

2.3 La défiance envers Internet s'estompe

Le nombre d'acheteurs sur Internet croît plus rapidement que le nombre de nouveaux internautes. Par ailleurs, l'apprentissage technologique joue probablement un rôle aussi important que la défiance envers Internet provenant du manque de sécurisation des transactions.

Tableau 4
Les inquiétudes suscitées par l'achat en ligne

En % des Internautes	Fr.	All.	R-U	Suède	Esp.	U.E. 15
Sécurité de Paiement	51	38	58	47	61	48
Qualité de la livraison (délais, produits endommagés, etc.)	44	40	34	38	29	36
Remboursement possible	36	42	37	40	41	38
Respect des droits du consommateur	25	21	24	17	31	23
Crédibilité de l'information sur Internet	20	32	29	17	32	27
Sans inquiétude	21	23	24	26	9	23
Anonymat du vendeur	16	20	19	11	8	16
Autres	0	0	1	0	0	1
Ne se prononce pas	0	1	1	1	2	1

Source : *SESSI « L'engouement des Français pour l'Internet rapide mais encore des réserves sur l'achat en ligne » (août 2004)*

Tableau 5
Les raisons de ne pas acheter par l'Internet

En % des Internautes	Fr.	All.	R-U	Suède	Esp.	U.E. 15
Pas d'accès à l'Internet	66	64	58	56	33	57
Pas de confiance dans l'Internet	31	20	22	24	37	25
Absence d'intérêt pour l'achat en ligne	22	36	25	21	45	28
Complexité de l'opération d'achat	8	10	5	17	31	23
Coût d'utilisation de l'Internet	8	9	2	17	32	27
Internet trop compliqué	7	9	7	26	9	23
Absence de carte de crédit	5	7	8	11	8	16
Difficulté de compréhension de la langue	2	3	2	0	0	1
Autres	2	5	9	4	2	1

Source : *SESSI « L'engouement des Français pour l'Internet rapide mais encore des réserves sur l'achat en ligne » (août 2004)*

2.4 La fracture numérique se résorbe peu à peu

Si le territoire français a longtemps souffert d'une inégalité d'accès aux nouvelles technologies, les études récentes montrent que ce fossé numérique se réduit progressivement. Selon une étude récente du Crédoc (juin 2003), entre 1999 et 2002, quel que soit l'équipement considéré (Internet, ordinateur, téléphone mobile), le niveau d'équipement global des Français s'améliore, alors que la France accusait un retard important en matière d'équipement informatique et d'accès à Internet (fracture numérique). Notre pays

compte aujourd'hui 24 millions d'internautes avec une part croissante d'individus disposant d'une connexion haut débit[35].

De plus, alors qu'historiquement l'acheteur sur Internet était plutôt de sexe masculin, vivant dans les grandes villes et disposant de revenus importants, le profil type de l'acheteur évolue puisque la clientèle se féminise, la dispersion géographique augmente et l'e-commerce touche aujourd'hui toutes les couches de revenus.

Autrement dit, comme le note Dalloz (2005) le profil du cyberconsommateur tend à se fondre avec le profil « grand public ». Par conséquent, si le jeu des projections reste un exercice difficile, on peut prédire un bel avenir au *BtoC* en France.

2.5 L'e-commerce bouleverse tous les comportements

Le commerce électronique facilite l'arrivée de nouveaux entrants, cybermarchands ou entreprises venant d'autres secteurs, et conduit à une intensification de la concurrence. Pour y faire face, les entreprises adoptent des organisations caractérisées par une forte transversalité, des hiérarchies aplanies, apportent à leur personnel les compétences nouvelles nécessaires. Elles combinent des stratégies basées sur la réduction des coûts et sur la personnalisation de l'offre. La première des stratégies consiste à rationaliser les maillons de la chaîne de valeur ajoutée, externalisant de nombreuses fonctions et transformant profondément le rôle des intermédiaires. La seconde stratégie s'appuie sur le marketing *one to one*. Cette pratique soulève, faut-il le rappeler, de nombreuses interrogations quant au respect de la vie privée, puisqu'elle suppose une connaissance intime du client.

Les marchés sont désormais structurés par les «pionniers»

Les changements dans la structure relative des coûts des entreprises actuelles influent sur les incitations à entrer sur de

35. À titre de comparaison, on estime aujourd'hui à 700 millions le nombre d'internautes dans le monde selon l'Union Internationale des Télécommunications.

nouveaux marchés. Par conséquent, le développement du commerce électronique facilite l'arrivée de nouveaux entrants venant d'autres secteurs comme les grandes surfaces ou encore les fabricants automobiles.

En outre, arrivent des *pure players,* c'est-à-dire des entreprises uniquement présentes sur Internet, qui changent l'environnement commercial. Ces cybermarchands ont l'avantage de pouvoir utiliser, dès leur arrivée, les technologies les plus modernes, sans être encombrés par d'anciens systèmes de gestion. Ils servent donc de référence au secteur tout entier. De ce fait, les entreprises en place subissent une très forte pression, une concurrence plus intense, les poussant à revoir leurs modèles de gestion à la lumière des nouvelles exigences en matière d'efficacité, de rapidité et de qualité de service. Deux éléments peuvent cependant ralentir la progression des *pure players* : ils doivent d'abord se faire connaître de leur clientèle-cible, ce qui implique des frais de publicité. Pour les nouveaux arrivants, il s'agit avant tout de gagner la confiance des consommateurs, ce qui, en règle générale, est synonyme de dépenses élevées en publicité et marketing. Par ailleurs, pour de nombreux produits, le conseil est essentiel en raison de la complexité de ces produits et d'un volume de transactions souvent très élevé. Ainsi, la conclusion d'affaires via Internet se heurte encore, notamment en Europe, à des réserves de la part d'un grand nombre de particuliers en raison du flou juridique quant à la validité des contrats conclus par voie électronique et au télépaiement, ainsi qu'à une certaine incertitude quant à la protection des données. Les acteurs à la réputation bien établie détiennent là un avantage concurrentiel sur les «pionniers», puisqu'ils jouissent *a priori* d'une plus grande confiance de la part des consommateurs.

Le bouleversement de la chaîne de valeur ajoutée : l'externalisation de pans entiers de l'entreprise

Ce point met en lumière l'ampleur de la réorganisation en cours. Prenons l'exemple des assureurs. Les nouvelles technologies d'information et de communication permettent aux assureurs d'optimiser certaines étapes au sein de l'entreprise (souscription,

gestion du contrat, gestion des sinistres, placements, gestion des risques) ou de les confier à des tiers spécialisés dont le nombre ne cesse de croître. Cette externalisation tient de moins en moins compte des frontières : les tâches à fort coefficient de main-d'œuvre peuvent donc être effectuées dans des pays à bas salaires. En outre, la gestion des sinistres, la souscription et certaines parties de la gestion des risques peuvent être transférées à des sociétés spécialisées. Les entreprises conventionnelles seront contraintes, en raison du renforcement de la pression sur les coûts, de revoir leur modèle de gestion entièrement intégré.

La remise en cause des intermédiaires sans «réelle» valeur ajoutée

Pour tout intermédiaire qui, par le passé, se contentait d'informer sur les produits et les tarifs, la révolution Internet constitue une véritable menace et une obligation d'enrichir leur service. Certains ont réagi. Dès à présent, des « infomédiaires » proposent des comparaisons de prix.

Le développement de stratégies de personnalisation et du marketing « one to one »

La concurrence sur le Web est largement le fait de trois types de stratégies. La première concerne l'établissement de la norme technologique dominante. La deuxième se nourrit de la concurrence entre entreprises pour obtenir de l'information sur les consommateurs, qui sert à trouver de nouveaux clients, à améliorer les produits et services, et à fidéliser la clientèle. Les entreprises qui utilisent l'information sur les consommateurs pour ajouter de la valeur à leurs produits sont ainsi bien placées pour élargir leur clientèle. Dans ce type de stratégie, Amazon a démontré son savoir-faire en proposant à l'internaute « une page adaptée à son profil » en utilisant les informations laissées par l'internaute lorsqu'il navigue sur le site. Enfin, la troisième stratégie suppose la segmentation du marché et l'exploitation d'un créneau. Les sites Web commerciaux sont créés en fonction d'une petite catégorie de produits, les concepteurs de

pages Web créant un marché pour les transactions et regroupant une masse critique d'acteurs.

Le rôle déterminant sur les marchés des communautés «virtuelles»

Dernière constatation de fait : le commerce électronique modifie les rapports entre les acteurs sur le marché. L'évolution de la chaîne de valeur et l'arrivée de nouveaux intervenants vont évidemment dans ce sens. Cependant, le commerce électronique en tant que moyen de diffuser l'information influe également sur les acteurs, car l'information peut déterminer leur pouvoir de négociation relatif. Compte tenu de l'augmentation du nombre de transactions électroniques dont le contenu informationnel est élevé, les entreprises commencent à se faire concurrence sur la qualité ou le contenu de l'information, et les problèmes d'information asymétrique et d'accès asymétrique au lien électronique prennent plus d'importance. La conséquence est simple et réside dans l'émergence de communautés virtuelles qui peuvent favoriser une restructuration du marché.

Ces communautés regroupent des consommateurs qui partagent les mêmes intérêts et les mêmes caractéristiques. De telles communautés peuvent, en même temps, amorcer un transfert de pouvoir des fournisseurs vers les consommateurs plus exigeants.

3. Le e-commerce en France : des grandes perspectives d'évolution

L'adoption du commerce électronique interentreprises a été encouragée par plusieurs facteurs :
– la baisse des coûts de transaction et l'amélioration de la qualité du produit ou du service aux consommateurs,
– une réaction de défense face aux concurrents qui se lancent dans le commerce électronique (effet d'entraînement),

– la pression des grandes entreprises sur leurs fournisseurs, qui font du branchement sur leur système de commerce électronique une condition nécessaire à la réalisation des transactions avec eux (par exemple, la récente décision de Walmart de modifier en profondeur son système d'approvisionnement force ses fournisseurs à s'adapter),
– de nombreux obstacles, notamment les questions de sécurité et de fiabilité qui limitaient auparavant l'utilisation de l'EDI sur Internet avec des entreprises inconnues, sont en passe d'être surmontés. Aujourd'hui, le commerce électronique interentreprises connaît une croissance considérable en attirant notamment des entreprises de petite taille.

Si les éléments précédents plaident plutôt pour une marche vers la maturité du *BtoC* français, le fait que les entreprises leaders sur le marché du *BtoC* soient aujourd'hui des *pure players* nous incite à nuancer ce propos. En effet, cette situation est révélatrice d'un marché en construction. À la différence du marché *BtoC* américain, peu d'entreprises « traditionnelles » sont présentes sur le commerce électronique français. Cette faible présence vient d'une certaine défiance des entreprises traditionnelles envers le commerce électronique. Là où les nouveaux arrivants ont fortement investi dans l'ergonomie des sites, la multiplication des services, le secteur traditionnel s'est plutôt contenté du « minimum » en limitant les investissements et en se servant d'Internet comme d'une vitrine des réseaux de distribution physique. Il s'agit aujourd'hui d'une différence fondamentale avec le marché américain où les poids lourds de la distribution sont d'ores et déjà implantés sur le marché en ligne.

3.1 Comment accélérer le développement de l'e.commerce en France

Une étude récente du Sessi (2004) montre que le besoin de communiquer représente pour 70 % des internautes français la principale utilisation de l'Internet, suivi de près par la fonction de recherche d'informations culturelles ou générales (62 %) et le besoin

d'information (57 %) ; la fonction d'achat est citée par seulement 17 % des personnes sondées.

Il y a donc un réservoir important de cyberacheteurs potentiels en France, d'autant plus que 32 % des individus déclarent s'informer sur les produits et comparer les prix sans pour autant sauter le pas. D'un point de vue technique, les obstacles liés à l'essor du commerce électronique s'estompent. Aujourd'hui, le blocage d'une frange importante d'internautes envers le commerce électronique est plus une question de confiance que d'équipement ou de maîtrise de l'outil informatique.

Certes, le récent essor de l'e-commerce de la fin de l'année 2004 montre que les mentalités évoluent, mais à l'heure actuelle, il est encore trop tôt pour savoir si cet essor est une tendance lourde ou un accident, car la consommation sur Internet semble être fortement volatile[36].

Au niveau de l'État, diverses initiatives visent à favoriser l'e-commerce. En « amont » du commerce électronique, l'État, mais aussi les collectivités locales, ont mis en place différents dispositifs afin d'offrir un soutien technologique et logistique qui favorise l'e-commerce. Ces initiatives aident à la construction de réseaux haut débit mais aussi à la promotion du Wi-Fi. Il faut également agir sur le taux d'équipement des Français en matériel informatique (l'ordinateur portable à un euro pour les étudiants) et encourager la maîtrise de l'outil informatique en subventionnant les formations pour les demandeurs d'emplois. Par ailleurs, la France s'est dotée ces

36. Deux éléments soulignent la volatilité des comportements des internautes. Ainsi, selon Dalloz (2005), en 2003, 88,3 % des internautes qui consomment en ligne étaient prêts à consommer au moins autant d'argent pour l'année à venir, ils sont moins de 80 % à le penser en 2004. Difficile de savoir pourquoi. Mais le taux de satisfaction des achats en ligne connaît lui aussi une régression : il passe de près de 95 % d'utilisateurs satisfaits en 2003 à environ 86 % en 2004. À ce titre, il sera intéressant de mesurer le niveau de satisfaction des achats durant la période de la fin de l'année 2004. En effet, peu d'entreprises avaient prévu un tel emballement du marché et, par conséquent, elles ont éprouvé d'importantes difficultés d'ordre logistique.

dernières années d'un dispositif réglementaire encadrant le commerce électronique.

Au-delà du soutien technologique et financier aux entreprises présentes dans les nouvelles technologies, l'État doit aussi développer des formes d'e-gouvernement. Si ce terme englobe une multitude d'éléments, allant de la possibilité d'effectuer des démarches administratives *on line* à la fourniture de documents administratifs, l'e-gouvermenent est l'occasion de redéfinir les relations économiques entre l'État et les entreprises, en démocratisant l'utilisation d'Internet en matière commerciale. Certaines obligations pour les administrations de recevoir les candidatures (à la commande publique) adressées par voie électronique à partir de cette année semblent être un bon début. Cela permettra très certainement d'enraciner l'e-commerce dans le tissu économique français, compte tenu du nombre important d'entreprises travaillant localement pour le compte des différentes administrations françaises[37].

En conclusion, notre optimisme sur le développement du commerce électronique en France doit s'accompagner de prudence et donc d'actions.

Prudence pour le commerce *BtoC*. Si la fracture numérique s'est fortement réduite en France, cette condition est nécessaire mais pas suffisante au décollage durable de l'e-commerce. Les réticences envers le commerce électronique sont encore fortes chez les utilisateurs. Le fait d'être équipé d'un ordinateur et connecté à Internet ne conduit pas forcément à acheter. De plus, la propension à acheter en ligne est directement liée à l'ancienneté de l'usage sur Internet. Par conséquent, l'augmentation du nombre d'individus connectés pourrait conduire à une accélération du commerce électronique mais de manière différée, au contraire des usages tournés vers la communication où les effets de réseau jouent sans délai.

---

37 . Du côté de l'État, l'e-gouvermement devrait se traduire par une simplification des appels d'offre mais, surtout, l'État attend une baisse significative de ses coûts d'approvisionnement.

Prudence du point de vue du commerce *BtoB*. Si de nombreux indicateurs sont encourageants, d'importantes disparités subsistent entre les entreprises. Parmi les entreprises utilisant Internet commercialement, peu d'entreprises l'utilisent de manière poussée. Généralement, elles se contentent de vendre ou d'acheter des produits *on line*, rarement les deux à la fois. On pourrait penser que la complexité d'Internet empêche les entreprises d'utiliser pleinement ses capacités. Cela est loin d'être vrai puisque de nombreuses entreprises se sont dotées de systèmes d'échange d'informations complexes. Le faible développement du *BtoB* français résulte plutôt d'un choix des entreprises françaises qui, jusqu'à présent, n'ont pas ressenti le besoin de développer l'e-commerce et préfèrent s'appuyer sur les solutions plus traditionnelles dont l'efficacité, notamment en matière de distribution, a été prouvée.

On peut cependant penser que le développement récent du *BtoC* va provoquer une hausse mécanique des investissements du secteur traditionnel afin d'édifier des sites commerciaux de qualité. Aujourd'hui, c'est loin d'être le cas puisque l'on observe un gel de la création de nouveaux sites Internet pour les PME françaises[38], et le taux d'équipement en site Internet par secteur reste globalement faible. Par ailleurs, l'exacerbation de la concurrence internationale pourrait inciter les entreprises traditionnelles à réagir. Autrement dit, si les entreprises françaises n'investissent pas rapidement dans l'e-commerce, elles risquent de se trouver marginalisées et l'exemple de l'industrie musicale qui n'a pas su ou voulu croire au développement de l'Internet[39] nous montre qu'on peut difficilement échapper à la dimension destructrice du progrès technique.

38. Selon l'étude de BNP Paribas.

39. Remarquons toutefois que la dématérialisation des contenus pose des problèmes d'adaptation beaucoup plus importants dans l'industrie musicale.

Bibliographie

– Ballet B. & Berry J.-B., (2005), « *Les acteurs du commerce électronique* »,Insee Première, n°999, **www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/IP999.pdf**

– BNP Paris Lease Group *Nouvelles technologies et Internet* , Édition janvier 2005.

– Brousseau E. (2001), « Commerce Électronique : ce que disent les chiffres et ce qu'il faudrait savoir », Économie et statistique n°339-340 « Les technologies de l'information et de la communication en France : diffusion et contribution à la croissance », **www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/ES339-340F.pdf**

– Brousseau E. (2004), *Diffusion and Impact of E-Commerce : The French Specific Path* , Center for Research on Information Technology and Organization.

– SESSI (2004), *Engouement des Français pour l'internet rapide mais encore des réserves sur l'achat en ligne* , Série : le 4 pages des statistiques industrielles, n°192, **www.industrie.gouv.fr/biblioth/docu/4pages/pdf/4p192.pdf**

– *Tableau de bord du commerce électronique*, décembre 2004, Sixième édition, Mission pour l'économie numérique. **www.men.minefi.gouv.fr/webmen/themes/eco/tbce91204.pdf**

– Xavier Dalloz Consulting (2005), Rapport Unimédia février 2005.

V. LES TELECOMMUNICATIONS EN MUTATION

Dominique Roux

1. Les télécommunications au cœur de la croissance

Le chiffre d'affaires des services de télécommunications n'a cessé d'augmenter depuis l'ouverture du secteur à la concurrence sur la téléphonie fixe début 1998 et a pris une part toujours plus importante dans l'activité économique nationale. Après un léger ralentissement observé en 2002 , consécutif à l'éclatement de la bulle financière Internet, la croissance du chiffre d'affaires des services a dépassé de 1,3 point celle du PIB en 2003 pour s'établir à 3,3 %. Hors interconnexion et prestations entre opérateurs, le chiffre d'affaires des services a ainsi représenté 2,2 % du PIB en 2003, contre 1,8 % six ans plus tôt.

Un autre indicateur du dynamisme du secteur est le volume de communications émises au départ des réseaux. Depuis 2000, le trafic a progressé de 8,4 %, principalement en raison de la maturation du marché de la téléphonie mobile. Il faut noter le succès des réseaux mobiles dont le chiffre d'affaires a dépassé celui de la téléphonie fixe au cours du troisième trimestre 2003.

Enfin, l'expansion du e-commerce contribue à l'accroissement de la consommation des entreprises en services de télécommunications, et participe au développement de leurs activités de production en facilitant l'accès à leurs offres de biens et services sur le marché national comme sur le marché international.

Un déterminant significatif du poids des télécoms dans l'activité économique est le niveau d'investissements réalisés. Les opérateurs et fournisseurs de services ont fortement investi dans le déploiement des réseaux et moyens GSM et dans l'accès et les services Internet.

Après l'éclatement de la bulle spéculative et le paiement des redevances pour les licences UMTS, l'investissement dans les télécommunications a reculé en 2002 à 5,7 milliards d'euros contre 9,2 milliards d'euros un an plus tôt. La dégradation s'est poursuivie en 2003, même si le dernier trimestre a été plus porteur.

La part de l'investissement du secteur dans l'ensemble national, qui avait atteint en 2001 un peu plus de 3 %, est revenue à 1,28 % en 2003. Les investissements suivent les cycles d'innovation technologique. Le haut débit, le lancement de la troisième génération de téléphonie mobile, ainsi que les technologies telles que le WiFi et le WiMax laissent augurer une reprise des investissements dans les années à venir. Par ailleurs, le phénomène de convergence des Technologies de l'Information et de la Communication pousse le secteur à l'innovation. Ainsi, entre 2000 et 2002, les dépenses de recherche et développement des opérateurs licenciés ont augmenté de 24 %.

Au niveau de l'emploi, le programme de réduction des effectifs de l'opérateur historique engagé depuis plusieurs années n'a pas été compensé par des créations d'emplois chez les autres opérateurs. La plupart de ces derniers sont en effet contraints depuis 2002 par des politiques de consolidation financière, défavorables à l'emploi. Toutefois, les pertes d'emplois chez les opérateurs licenciés (-5,5 % en 2003) ne sont pas représentatives de l'ensemble du secteur des télécommunications (opérateurs non licenciés, sous-traitants, etc.) et ce dernier contribue à la création d'emplois dans d'autres domaines, comme par exemple le commerce électronique.

La consommation des services de télécommunication n'a cessé de croître et représente une part significative des dépenses des particuliers. En 2003, les télécoms représentaient 2,2 % de leurs dépenses, soit une progression d'un peu plus de 30 % en cinq ans. Cette augmentation est à mettre au bénéfice de la baisse des prix liée à une amélioration de la concurrence et à l'appropriation des nouveaux services comme la téléphonie mobile ou l'accès à Internet, notamment à haut débit. Ainsi, le taux de pénétration du marché de la téléphonie mobile (nombre de cartes SIM rapporté à la population

totale) vient de franchir le cap des 70 % au premier trimestre 2004, selon l'observatoire des marchés de l'ART tandis que Data Nova estime qu'un tiers des ménages ont une connexion Internet à domicile.

La part des dépenses en télécommunications des entreprises dans leur budget est difficile à préciser ; néanmoins, plusieurs phénomènes permettent de déduire une progression continue de leur consommation, portée par les mobiles et par Internet. En 2003, 98,8 % des moyennes et grandes entreprises (MGE) et 80,3 % des PME étaient équipées d'un parc de téléphonie mobile, alors que les très petites entreprises (TPE) l'étaient à 57,9 % seulement. En outre, la quasi-totalité des MGE étaient raccordées à Internet en 2003, ainsi que 79,3 % des PME et 45,3 % des TPE. À cette date, 62 % de l'ensemble des entreprises étaient connectées en haut débit.

Tableau 1

Le marché des clients finaux

CA des services de télécoms	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Total (milliards d'euros)	23,9	26,5	29,6	32,8	33,7	34,8
Dont						
– téléphonie fixe	*14,7*	*15,0*	*14,6*	*14,3*	*14,0*	*13,4*
– services mobiles	*4,0*	*5,6*	*7,7*	*10,0*	*11,8*	*13,2*
– liaisons louées	*1,4*	*1,4*	*2,0*	*2,3*	*2,3*	*2,3*

Les revenus du marché des clients finaux des services de télécommunications ont totalisé près de 35 milliards € en 2003, soit 11 milliards de plus qu'en 1998. Loin des taux de croissance à deux chiffres des premières années, le marché a progressé de 3,3 % en valeur l'an dernier par rapport à 2002. 80 % du chiffre d'affaires des opérateurs (hors marchés intermédiaires) proviennent de la téléphonie qui représente 28 milliards €, soit 47,8 % de plus qu'en 1998. Cette progression est principalement due aux mobiles et à l'Internet, dont le dynamisme ces dernières années a permis de compenser largement l'érosion de la téléphonie fixe (baisse de

1,3 milliard € en 5 ans). Toutefois, le développement de l'accès à Internet et de la téléphonie sur Internet (voix sur IP) pourrait donner un nouveau souffle au fixe ou être un grave handicap en matière de résultats.

1.1 Des usages diversifiés

Si l'on met les usages professionnels à part, les services de communication se classent en trois grandes catégories :
– la téléphonie au départ des réseaux fixes ou au départ des réseaux mobiles ;
– Internet ;
– les communications interpersonnelles, notamment les SMS au départ des réseaux mobiles.

La téléphonie

La croissance en volume des services de téléphonie a été modérée dans son ensemble entre 2000 et 2003, le trafic passant de 157 milliards de minutes à plus de 170 milliards de minutes. L'année 2002 a été marquée par un fléchissement de l'usage, plus net sur les réseaux fixes que mobiles. Au cours de cette période, l'usage de la téléphonie vocale à partir des mobiles a tiré la croissance. En 2003, plus d'un tiers des appels étaient passés à partir d'un mobile contre un peu plus d'une communication sur cinq en 2000.

Internet

L'utilisation des services Internet a progressé ces dernières années, tout d'abord avec les accès bas débit, puis avec l'essor du haut débit à partir de 2001 sur le câble puis sur l'ADSL. En quatre ans, les besoins ont plus que quadruplé et le haut débit, qui représentait 16,7 % du total de la bande passante fin 2000, atteignait 63,3 % fin 2003.

Les communications interpersonnelles

Les communications interpersonnelles (courrier électronique, forum de discussion, chat, messagerie instantanée, vidéo et audio conférence, SMS, MMS, etc) sont en plein essor. L'exemple du SMS montre une croissance spectaculaire de cet usage : près de 8,5 milliards de mini-messages ont été émis en 2003, soit une progression de 477 % par rapport à 2000.

1.2 Des prix orientés à la baisse

Les prix des services téléphoniques de base de France Télécom, comme ceux des principaux opérateurs alternatifs, ont continuellement baissé depuis l'ouverture du marché à la concurrence en 1998, mais à un rythme moins soutenu à partir de mi-2003. En revanche, l'abonnement pèse de plus en plus lourd dans la facture des ménages.

L'évolution des tarifs de France Télécom de 1997 à 2003 a plus profité aux clients professionnels (-26 %) que résidentiels (-11 %). Le prix de l'abonnement représentait en 2003 une part significative de la facture : de l'ordre de 45 % pour les abonnés résidentiels contre 35 % en 1997 et environ 39 % pour les professionnels contre 23 % en 1997.

La part des appels vers les mobiles dans la facture a cru avec l'augmentation des volumes puis a amorcé une décroissance avec la baisse des tarifs. Ainsi, elle est passée de 7 % en 1997 à 17 % en 2003 pour les résidentiels et de 20 % en 1997 à 24 % en 2003 pour les entreprises. Une diversification tarifaire croissante a marqué la période, se traduisant par l'apparition d'options tarifaires variées (forfaits suivant la destination, tarifs dégressifs selon le volume ou la durée, etc). De novembre 2001 à novembre 2003, le prix des communications a baissé en moyenne de 6 % pour France Télécom et de 16 % pour ses trois principaux concurrents.

1.3 Une forte concurrence sur le fixe avec un fléchissement de la consommation

Le nombre de lignes fixes a légèrement décru en 2003 (-0,6 %) pour atteindre 33.9 M d'unités, reflétant ainsi le phénomène de substitution du fixe par le mobile. En juin 2003, près de 15 % des foyers ne disposaient pas de ligne fixe, selon une étude du Credoc, publiée par l'ART en novembre 2003. Parallèlement, le recours à un opérateur alternatif pour les appels depuis un poste fixe continue à se développer à un rythme soutenu, qu'il s'agisse de la sélection appel par appel ou de la présélection par abonnement qui représentait fin 2003 plus de 13 % des abonnements au fixe. Les appels vers les mobiles deviennent le poste le plus important dans la consommation

Les volumes des communications locales et vers les mobiles sont inversement proportionnels à leur poids respectif dans la facture du client. En effet, en 2003, la part du local représentait 58 % du volume mais 31 % en valeur, tandis que la part les appels vers les mobiles (10,7 % du volume total) s'élevait à 37,2 % du coût total des communications, soit un doublement depuis 1998.

La consommation moyenne par abonné n'a cessé de décroître depuis quatre ans en volume : on utilisait son téléphone fixe 35 minutes de moins en 2003 qu'en 2000, 257 minutes contre 292. Si en1999, la consommation moyenne mensuelle par abonné était de 34,7 euros, elle se montait à 31,6 euros en 2003. En valeur, la baisse du chiffre d'affaires moyen par client (hors abonnement) est plus importante qu'en volume (–20.3 % contre –12 %), reflétant une diminution du prix des communications. Toutefois, la facture du client concernant les appels passés à partir d'un téléphone fixe n'a baissé que de 8,9 % sur la période en raison de la hausse de l'abonnement téléphonique.

1.4 Les mobiles toujours en forte croissance

La croissance du marché des mobiles s'est accentuée au cours du dernier semestre 2003, après le ralentissement observé un an

plus tôt. La consommation en minutes de l'utilisateur moyen a augmenté de plus de 11 % en quatre ans.

La part des forfaits s'est renforcée par rapport au prépayé mi-2004 (60 % contre 40 %) alors qu'on dénombrait un nombre équivalent de clients pour chacune de ces deux formules en juin 2001. Les clients titulaires d'un abonnement représentent 81 % des revenus des opérateurs et 94 % du trafic. Depuis début 2000, le taux de pénétration à juin 2004 a doublé pour s'établir à 70 %.

Le développement de l'usage des SMS, notamment auprès des jeunes, se traduit par leur poids de plus en plus significatif dans le CA des opérateurs. Ils représentaient fin 2003 un peu plus de 7 % de leurs revenus contre environ 2 % en 2000.

Le client mobile utilise en moyenne son mobile 2h10 par mois, ce qui représente une facture de 27,50 €. Entre 2000 et 2003, la facture moyenne du client a augmenté de 7 % pour une progression des communications de 11 %. La consommation est très contrastée entre les utilisateurs de forfaits et de formules prépayées en volume (respectivement 3 h 34 et 20 mn) et en valeur (revenus moyen respectifs de 12 et 39 €/mois). En 2003, un tiers des appels passés depuis un mobile a abouti sur un réseau fixe contre un peu plus de la moitié en 1999.

1.5 L'explosion de l'Internet haut débit

Selon le premier Observatoire trimestriel du marché de l'Internet réalisé par l'ART avec la coopération des principaux opérateurs et FAI, le parc total d'utilisateurs s'élevait fin mars 2004 à près de 11 millions, soit plus d'un Français sur six. Les gains d'abonnés haut débit ont largement compensé l'érosion du parc bas débit.

Fin mars 2004, le bas débit représentait environ 60 % du parc d'utilisateurs d'Internet, mais 38 % en valeur. Trois utilisateurs sur cinq avaient choisi des formules forfaitaires. Les technologies ADSL étaient largement prépondérantes dans l'accès haut débit, favorisées

par l'apparition de nouvelles offres dites *triple play* (Internet + TV + téléphone), une importante baisse des prix et une augmentation des débits offerts. Fin 2003, les accès ADSL étaient composés à 60 % par le 512 kbit/s et à un peu plus de 10 % par des débits supérieurs.

Pour comparer le poids respectif du bas et du haut débit, on peut évaluer les besoins en bande passante de ces deux modalités d'accès. Pour ce faire, l'ART a défini un indicateur composite qui part d'un double constat : en bas débit, un million de minutes de connexion correspond à une intensité de trafic de 5 erlang, soit 0,5 Mbi/s ; pour le haut débit, il faut 23 Mbit/s pour satisfaire la demande de 1000 abonnés. Cet indicateur montre qu'en 2003 le haut débit « consommait » 63 % des capacités de bande passante contre 45 % un an plus tôt et 27 % en 2001.

Au 31 mars 2004, la France était le pays qui comptait le plus grand nombre de lignes partiellement dégroupées, soit plus de la moitié du total dénombré dans les quinze pays de l'Europe avant son élargissement. Elle se classait au deuxième rang, derrière les Pays-Bas, en termes de taux de pénétration de lignes partiellement dégroupées par rapport au nombre total de lignes ADSL, soit près de 13 % contre environ 27 %. Cette position se trouve confortée selon les chiffres du tableau de bord du dégroupage de l'ART au 30 juin : en trois mois le parc de lignes partiellement dégroupées est passé de 472 000 à 731 000 lignes, soit une croissance de 55 %. Le dégroupage total est plus répandu en Finlande, avec une pénétration de 24 % par rapport au total de lignes ADSL, même si c'est l'Allemagne qui en compte le plus grand nombre. En France, si le dégroupage total ne concernait 13 000 lignes fin juin, il était en très nette progression (+160 % en un trimestre).

À la fin du premier semestre 2004, le dégroupage avait fortement progressé en région : il était disponible dans 81 départements fin juin contre 34 en début d'année. 19 départements n'étaient pas encore concernés par le dégroupage en fin juin, soit 6,6 % de la population totale, contre 66 en début d'année.

Tableau 2
Évolution du
secteur des Télécommunications

	1998	**2004**
Chiffre d'affaires	24 milliards €	35 milliards €
% du PIB	1,8 %	2,2 %
Équipement des ménages		
– Fixe	94,8 %	86 %
– Mobile	16,3 %	70 %
– Internet	2,1 %	37 %
Dépense mensuelle par ménage (équipé ou non)		
– Fixe	36 € (80 %)	31 € (40 %)
– Mobile	9 € (20 %)	36 € (50 %)
– Internet	-	8 € (10 %)
– Total	45 €	75 €
Prix moyens (TTC)		
– Fixe (1h)	15 €	2,5 €
– Mobile (2h)	27 – 40 €	29 – 33 €
– Internet (512 K/bts)	30 – 45 € (en 2002)	20 à 35 € (en 2004)

2. Le rôle de collectivités : réduction de la fracture numérique ou concurrence déloyale ?

Selon l'un des derniers rapport de la Commission européenne, le nombre de personnes et d'entreprises disposant d'un accès grande vitesse à Internet a augmenté de plus de 80 % en 2003 et ce n'est qu'un début.

Certes tous les États membres s'accordent pour reconnaître que c'est le marché bien sûr qui doit constituer le moteur du progrès en ce domaine et d'ailleurs, la croissance a été plus rapide dans les pays où la concurrence a permis de diversifier les fournisseurs et de faire baisser les prix.

Néanmoins, ce rapport indique que les pouvoirs publics ont aussi un rôle à jouer lorsque les marchés ne fournissent pas les investissements nécessaires pour développer les infrastructures. En conséquence, les stratégies nationales en matière de large bande ont toutes les mêmes objectifs : améliorer la couverture des zones mal desservies et stimuler la demande.

C'est la raison pour laquelle les évolutions du cadre juridique français étaient attendues avec impatience depuis plusieurs mois, afin de mettre en place les mesures qui permettraient de combler les différentes lacunes défavorables au développement du haut débit et de la société de l'information.

L'article L 1425.1 du code général des collectivités qui a été adopté avec la loi sur l'économie numérique en juin 2004, en remplacement de l'article L 1511-6, permet aux collectivités territoriales d'être opérateurs d'infrastructure et les autorisent ainsi à déployer des réseaux de télécommunications.

Il s'agit d'un texte indispensable pour répondre aux attentes tant des entreprises que des ménages installés dans des territoires à faible population qui, comme ils ne constituent pas un marché suffisant, ne sont pas couverts par les opérateurs commerciaux classiques.

Ce besoin d'aménagement du territoire et de réduction de la fracture numérique se retrouve dans de très nombreux pays ce qui les a conduit à s'engager depuis plusieurs années dans une voie similaire à celle de la France, c'est le cas en Suède, en Italie, au Royaume-Uni ou en Espagne voire au Japon ou en Corée. Dans ces derniers pays, l'État lui-même a soutenu la construction d'infrastructure en fibres optiques indispensables pour assurer le transport de la voix, des données et des images.

Cette intervention des collectivités locales répond en fait à trois sortes de besoin :

● Tout d'abord, il existe une demande croissante de débit notamment pour les entreprises qui ne peuvent pas se contenter de l'ADSL car cette technologie offre un débit asymétrique alors que les entreprises

doivent pouvoir communiquer dans les deux sens avec des débits équivalents et pour cela elles ont besoin de réseaux à capacité de plus en plus élevée.

● En second lieu, même s'il existe un offre dans certains territoires, il est indispensable qu'un minimum de concurrence puisse se développer, afin, comme c'est le cas dans les villes pour le grand public, que des prix attractifs soient proposés, que des services de qualité soient disponibles et que les innovations se multiplient.

● Enfin, il ne faut pas oublier qu'il existe aussi des régions très peu peuplées (représentant 5 à 10 % de la population) où sans une intervention d'origine publique aucune n'offre de haut débit ne sera proposée avant longtemps, compte tenu des coûts de ce type de réseaux et de l'étroitesse du marché.

La légitimité d'une action publique comme levier ou aiguillon de la concurrence peut certes sembler paradoxale dans un secteur en concurrence comme les télécoms, mais il s'agit d'une nécessité à présent admise par la Commission européenne comme l'atteste sa communication récente du 3 février 2004, à condition bien sûr que certaines conditions soient respectées pour que la concurrence entre opérateurs reste loyale.

Grâce aux nouveaux textes français, on peut donc à présent dépasser les limites fixées par l'article L 1511-6 qui se bornait à autoriser le seul déploiement d'infrastructures passives par les collectivités locales. Aujourd'hui, elles peuvent aller plus loin en offrant à travers des infrastructures actives des services de grande qualité. Par ailleurs l'attribution des fonds publics peut se faire à présent dans une plus grande sécurité juridique à travers des procédures claires comme les marchés publics ou la délégation de service public.

Le nouvel article du code oriente clairement les collectivités vers une activité que l'on peut qualifier d'opérateurs de gros en réservant celle d'opérateurs de détail en contact avec le client final (sauf cas tout à fait exceptionnel de carence totale de l'offre) aux opérateurs commerciaux présents sur le marché et dont c'est le métier.

Ces nouveaux textes qui permettent aux collectivités locales d'être opérateurs d'infrastructures pour combler un certain fossé numérique, doivent être utilisés avec précaution pour éviter une sorte de création boulimique d'infrastructures, les mécomptes du plan câble devant nous servir de leçon. La concurrence par les infrastructures est bien sûr essentielle lorsqu'il y a une forte demande (cela a été le cas avec les mobiles) mais aujourd'hui sur les réseaux de données à destination des ménages, les services sont peu nombreux et ces nouveaux réseaux financés sans considération de rentabilité financière risquent de ne rien transporter, tout en perturbant l'équilibre encore précaire d'autres opérateurs qui ont investi sans subvention publique. Le nombre de réseaux d'origine publique en construction a fortement augmenté au cours du second semestre 2004, on en dénombre plus d'une dizaine depuis la promulgation de la loi qui les autorise et ce chiffre ne cesse d'augmenter puisqu'on estime que les projets en cours représenteraient un investissement de l'ordre de 1 milliard d'euros pour les trois prochaines années. Le risque est d'assister à un phénomène de surinvestissement allant bien au-delà de l'optimum économique. L'enthousiasme souvent juvénile pour les technologies nouvelles doit parfois être tempéré.

3. La chute de la téléphonie fixe et l'urgence de la restructuration

Le monde du téléphone filaire est à présent attaqué de toutes parts et de nombreux indicateurs le confirment. En France, 15 % des ménages n'ont pas ou plus de ligne fixe aujourd'hui, contre 10 % il y a trois ans. Le volume des communications vocales transportées par les réseaux fixes a diminué de 10 % en 3 ans. Le mobile est de plus en plus souvent utilisé comme substitut du téléphone fixe et il achemine à présent plus de trafic vocal que le fixe. Enfin, dernière innovation et non des moindres, il est maintenant possible et cela va se développer rapidement, de téléphoner dans de bonnes conditions via Internet et à des prix quasiment nuls. Ce nouveau moyen de

téléphonie pourrait atteindre 9 % du volume des communications en 2007. On peut dire que la téléphonie sur l'ADSL qui est une composante de la téléphonie sur Internet est une véritable *killer application* qui va se développer au rythme de la croissance du haut débit qui devrait en France dépasser les 10 millions d'abonnés dans 2 ans.

La voix sur Internet est une innovation tout à fait particulière car jusqu'à présent les nouveautés comme la substitution fixe-mobile augmentaient la création de valeur du secteur puisque une minute de mobile est en moyenne 104 % plus cher qu'une minute de fixe. Ce n'est plus le cas avec la voix sur Internet puisqu'on vend la minute moins cher, sans offrir de compensation au secteur.

Ce bouleversement dans le téléphone fixe est mondial et pour les opérateurs de téléphonie fixe, cette situation est préoccupante car ce type de communication reste éminemment rentable et génère un *cash* très important. Leur réaction consiste pour l'instant à tenter de maintenir leur revenu par client en augmentant l'abonnement, tout en diminuant un peu le tarif des communications, comme cela a été le cas récemment en France. C'est un pari risqué même si cela apporte des revenus supplémentaires à court terme, car le consommateur peut être conduit à accentuer encore son rejet du fixe. Les opérateurs du fixe proposent en outre pour fidéliser leurs abonnés de nouveaux services pour contrecarrer ceux que les mobiles offrent depuis toujours. Mais est-ce que cela sera suffisant ? Sans doute pas, d'autant plus que le modèle économique du secteur est à présent transformé avec une tarification tout à fait inédite, qui ne se fait plus à la distance ou à la durée mais au forfait, le contraire de ce qui s'est toujours fait dans le fixe.

Une réaction rapide en France et en Europe est indispensable et elle passe par la restructuration du secteur comme ce qui est en train de se faire aux États-Unis. Les opérateurs fusionnent pour atteindre des masses critiques : le 31 janvier dernier SBC a racheté ATT pour 16 milliards de dollars et le 14 février Verizon a acquis MCI pour 6.7 millions de dollars.

Il existe aujourd'hui en Europe 25 pays membres qui ont tous un opérateur historique possédant une part de chaque marché national importante, mais relativement faible à l'échelle de l'Union. La question qui se pose est de savoir si cette situation sera encore viable dans quelques années.

Il serait temps de se pencher sur la question afin de savoir si ce n'est pas trop tard. Même si les rapprochements sont difficiles entre des entreprises qui restent des symboles nationaux comme France Télécom, Télécom Italia, Deutsche Telecom ou British Telecom, il faut quand même envisager des rapprochements au sein de l'Europe. Dans le domaine aérien la réussite de la fusion KLM-Air France est un exemple à suivre.

Aujourd'hui, nous sommes à un tournant. La concurrence, qui est installée, a des vertus mais pas toutes. Il faut ajouter un peu de politique industrielle pour préserver le paysage industriel high-tech français et européen. La R & D est un enjeu considérable chez les équipementiers et les opérateurs. Dans les mobiles, par exemple, il est probable que si la troisième génération (l'UMTS) marche, elle sera vite dépassée : les nouvelles applications (comme la vidéo) sont très gourmandes en termes de débit. Nous aurons besoin d'avoir des opérateurs suffisamment puissants pour préparer la quatrième génération qui est déjà en test au Japon. Or en Europe, il y a une vingtaines d'opérateurs contre trois au Japon et quatre aux États-Unis. Il y a un risque aujourd'hui que ce soit l'Asie du nord (Japon, Corée, Chine) qui sorte vainqueur de la bataille à venir. Le marché est ouvert à la concurrence, mais les autorités indépendantes doivent s'interroger sur l'avenir du secteur. Le temps de la consolidation est arrivé.

VI. TIC ET DYNAMIQUE DE LA MONDIALISATION

Charles-Albert Michalet

En opposition à une idée répandue, nous ne pensons pas que les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont au point de départ du phénomène de la mondialisation. Cette illusion scientiste relève du stade métaphysique pour parler comme Auguste Comte. En revanche, il serait tout aussi faux de soutenir qu'il n'y aucune relation entre les TIC et la dynamique de la mondialisation.

Il est vrai que l'invention du gouvernail puis de la boussole a favorisé l'expansion du commerce maritime à l'aventure ; néanmoins, il ne faut pas oublier que le besoin d'étendre les marchés vers des horizons plus larges préexistait à ces grandes inventions. Dès le XVIe siècle, la mondialisation, l'économie-monde décrite par Fernand Braudel, était déjà à l'œuvre. Elle a sans douté été aidée par l'amélioration des communications terrestres et maritimes qui restaient freinées par l'intensité des « bruits » sur les circuits, cause de coûts de transaction élevés largement liés au manque d'informations, à la médiocrité des technologies utilisées pour les transports auxquels s'ajoutait l'insécurité des déplacements. C'est pourquoi il avait été nécessaire pour les financiers d'inventer de nouveaux instruments plus sûrs pour les transferts monétaires, comme la lettre de change. Les nouvelles technologies dans la sphère de la finance comme dans la sphère des transports ont donc accompagné la dynamique de la mondialisation. Elles ont facilité l'accélération de la croissance mais elles ne l'ont pas précédée. Inversement, la mondialisation a provoqué des effets en retour sur ces nouvelles technologies.

En effet, l'extension de la mondialisation a ouvert de nouveaux débouchés pour des inventions existantes mais qui restaient dans les tiroirs. Des lignes téléphoniques sont devenues transatlantiques avec l'intensification du commerce entre la vieille Europe et la nouvelle

Amérique, les moyens de transports sont devenus plus rapides et plus fiables pour abaisser les coûts, etc. En un mot, la mondialisation a stimulé l'innovation. Notons au passage que la guerre – ou la préparation à la guerre – a des effets comparables : il est vraisemblable que l'exaspération de la guerre économique liée à la mondialisation favorise aussi les innovations. Celles-ci répondent à la demande pressante des grandes firmes soumises à une concurrence de plus en plus exacerbée par un nombre croissant d'entreprises nées dans de plus en plus de pays. Pour gagner, elles doivent être les plus rapides : plus rapides dans le traitement des informations, plus rapides dans l'offre de nouveaux produits, plus rapides dans la mise en œuvre d'une réduction des coûts unitaires des biens standardisés, plus rapides, enfin, pour remporter une OPA disputée. L'obtention de ces résultats repose largement sur les TIC.

1. L'achèvement du processus de mondialisation

Les TIC ont permis aussi l'achèvement du processus de mondialisation lui-même. Nous ne voulons pas dire par là que la mondialisation a atteint son stade suprême et que la fin de l'Histoire peut être annoncée. Il ne s'agit pas de retomber dans l'hyperbole pseudo-hégélienne de F. Fukuyama. Au contraire, et non sans paradoxe, il est plus juste de dire que l'emploi du terme mondialisation, aujourd'hui, constitue certainement une facilité de langage dans la mesure où des zones géographiques entières de la planète ne sont pas encore intégrées au processus de mondialisation. Il faudrait mieux parler de globalisation pour prendre en compte la séquence de plusieurs configurations historiques de la mondialisation [40]. En avançant l'idée que les TIC ont permis l'achèvement du processus, nous nous référons à la nature multidimensionnelle de la mondialisation. Cette conception est en rupture avec celle, classique, de l'économie internationale qui était unidimensionnelle car elle ne retenait que la sphère des échanges de

40. Voir C.-A. Michalet, *Qu'est-ce que la mondialisation ?*, La Découverte, 2004.

marchandises. Outre cette dimension, ce qui caractérise la nature de la mondialisation, c'est qu'elle englobe aussi la sphère réelle de l'investissement direct à l'étranger (qui peut s'accompagner de délocalisations) et la sphère financière de la circulation des capitaux financiers. Ces trois dimensions, qui incorporent la diffusion de la technologie et les mouvements de personnels hautement qualifiés, ne sont évidemment pas indépendantes les unes des autres, mais constituent au contraire une combinatoire. Il faut souligner que la réalisation complète de cette combinatoire date d'un quart de siècle à peine. De plus, répétons-le, elle ne concerne encore qu'une minorité de pays, essentiellement ceux qui forment la triade à laquelle, depuis peu, il est possible d'adjoindre l'économie chinoise.

Pour comprendre, le rôle des TIC dans l'approfondissement de la mondialisation, il faut insister sur les deux dimensions nouvelles : celles de la sphère financière et de la sphère productive, la place des TIC dans la sphère des échanges étant mieux connue. Il est évident qu'en ce qui concerne la globalisation de la circulation des capitaux financiers, la libéralisation des opérations bancaires internationales a joué un rôle déterminant. Néanmoins, les opportunités de gains qui étaient ainsi ouvertes par la liberté de circulation des capitaux sur un marché qui présente encore des disparités nationales ou régionales dans les taux d'intérêt comme dans les taux d'inflation et dans les conjonctures économiques… n'auraient pas pu être exploitées sans la circulation quasi instantanée de l'information entre les places, sans la possibilité de transférer par un seul clic des capitaux d'une place à l'autre, sans pouvoir traiter par des programmes informatisés sophistiqués les portefeuilles de « dérivés », c'est-à-dire sans l'apport des facilités offertes par les TIC. Il n'est pas nécessaire d'insister davantage sur la liaison étroite entre l'essor de la dimension financière de la globalisation et les progrès dans les communications et le traitement des informations. Notons, au passage, que le qualificatif de globalisation a vraisemblablement sa source dans le domaine précisément qualifié dès les années 70, de *global finance*.

En conséquence, il faut insister davantage sur l'articulation entre TIC et sphère réelle, celle des investissements directs, celle des délocalisations industrielles, celle de la stratégie et de

l'organisation des firmes multinationales. Cela conduit à examiner, dans une seconde étape une conséquence introduite par la mondialisation : l'alliance des TIC et de la sphère productive conduit à une configuration originale de la spécialisation internationale, qui n'est décidément plus ce qu'elle était. Dans ce nouveau contexte, la maîtrise des TIC est devenue un facteur déterminant de l'attractivité et de la compétitivité. La spécialisation taylorienne se transforme en une spécialisation cognitive, selon la formule de E.M. Mouhoud[41].

Stratégie et organisation des multinationales

Les stratégies industrielles des firmes multinationales (FMN) obéissent à deux déterminants principaux : l'accès au marché et la minimisation des coûts unitaires. Dans l'un et l'autre cas, les TIC jouent un rôle de plus en plus important dans la maximisation de l'efficacité et de la rentabilité des firmes.

Dans l'hypothèse, qui reste encore la plus fréquente, où la firme fait le choix d'une stratégie horizontale visant l'accès à un marché à l'extérieur de son pays d'origine, elle installe une unité de production sur place. Nous avons appelé celle-ci, il y a longtemps déjà, une « filiale relais[42] ». Elle pouvait être créée sur la base d'un rachat ou d'une nouvel investissement (*green field investment*), mais ce qui compte, c'est moins les modalités de l'implantation que les déterminants qui poussent le management à prendre une décision toujours complexe et risquée. La première raison avancée est celle des barrières protectionnistes. Elle a l'intérêt de bien montrer la rupture avec le modèle classique de l'économie internationale qui postule à la fois l'immobilité des facteurs et le libre-échange. Cependant, elle ne prend guère en cause la dimension technologique, si ce n'est à travers les transferts de technologie, dont l'investissement direct est porteur, et peuvent décider une administration locale généralement réticente à donner le feu vert à l'implantation étrangère.

---

41. Voir Ph. Moati et E. M. Mouhoud, *Connaissance et mondialisation*, Economica, 2000.
42. C.-A. Michalet, *Le Capitalisme mondial*, première édition, PUF, 1976.

Il existe cependant un autre déterminant expliquant le choix d'une telle stratégie, proposée par R. Vernon en 1966. Selon la théorie du cycle international du produit, c'est l'effacement de l'avantage technologique détenu par une firme à investir à l'étranger. Le « nouveau produit » qu'elle avait lancé la première, dans une perspective néo-schumpetérienne, est devenu un produit standardisé. La perte de l'avantage technologique qui constitue « l'avantage spécifique[43] » primordial de la firme dans la concurrence oligopolistique, permet aujourd'hui de comprendre le phénomène des délocalisations qui soulève des inquiétudes très fortes dans les pays d'origine. Cette forme de délocalisation explique principalement les opérations menées par les firmes européennes vers les nouveaux adhérents de l'Union européenne du centre et de l'est européen, après avoir servi à expliquer l'arrivée des investissements massifs des firmes américaines en Europe dans les années soixante. Nous avons proposé de nommer le transfert d'activités reposant sur la standardisation des produits « délocalisation de substitution[44] ». C'est la plus redoutée car elle s'accompagne d'une désindustrialisation du pays d'origine. Désindustrialisation dont il ne faut pas oublier qu'elle porte sur des activités qui ont perdu leur avance technologique et sont condamnées à terme par la concurrence venue des économies émergentes. D'où la réponse formulée dans la plupart des rapports portant sur le « décrochage » des économies, celui de l'économie française entre autres, visant à donner la priorité aux nouvelles technologies, dont les TIC, celles qui reposent sur un effort prioritaire dans la recherche et le développement public et privé[45].

---

43. Voir le modèle «O-L-I» de J.H. Dunning, *Multinational enterprise and the global economy*, Addison-Wesley Publishing Cy, 1993.

44. C.-A. Michalet, *L'Impact en Europe des délocalisations vers les pays méditerranéens*, Anima/AFII, 2005.

45. Cf. les rapports du CAE de L. Fontanie et J.-H. Lorenzi, « Désindustrialisation et délocalisations » (2004) ; J.-P. Betbèze, « Recherche-Développement, financement et croissance : quels choix pour la France dans l'Union européenne » (2004) ; ainsi que le rapport Camdessus.

Une liaison de haut en bas et de bas en haut

L'efficacité de la gestion des FMN qui adoptent une stratégie de marché dépend largement des TIC. En effet, le principe d'organisation des FMN qui suivent cette stratégie reste en majorité hiérarchique. Le département international qui, au niveau du siège, gère les filiales-relais dans le monde entier a besoin d'être en contact constant avec ces dernières, en temps réel pour contrôler leurs résultats, pour accepter ou refuser des décisions que le manager local doit soumettre à la maison-mère et qui vont du lancement d'une nouvelle gamme de produits à l'achat de nouvelles machines en passant par le recrutement d'un cadre supérieur. Cette liaison étroite qui va de haut en bas et de bas en haut repose sur le téléphone, le fax et aujourd'hui, de plus en plus, Internet : elle est la clé de la cohésion du groupe.

La seconde stratégie industrielle des FMN, celle de minimisation des coûts, conduit aussi à des délocalisations dans la mesure où la production des « filiales-ateliers » qui ont remplacé les filiales-relais, est orientée non plus vers le marché local mais vers l'exportation. Dans le cas où celle-ci est orientée vers le marché d'origine, elle peut entraîner, dans des délais plus ou moins longs, la fermeture des unités de production qui fabriquaient, avant la délocalisation, le produit et le service maintenant importé. Il s'agit dès lors d'une délocalisation au sens strict. Mais, contrairement à la délocalisation de substitution, déjà évoquée, la délocalisation de complémentarité n'entraîne pas la disparition de la firme d'origine car elle ne porte que sur certains segments de la chaîne et non pas sur sa totalité. La maison-mère conserve un certain nombre de fonctions comme la planification stratégique, le design, la distribution, la R & D qui relèvent des TIC. L'unité délocalisée de production de biens et services peut avoir des statuts différents. Il peut s'agir d'une filiale dont la maison-mère contrôle le capital social comme dans l'hypothèse de la filiale-relais, ou d'une entreprise locale autonome à laquelle la firme demande de faire ce qu'elle ne veut plus faire dans son pays d'origine. Ce dernier cas de figure correspond à une opération d'externalisation.

La finalité de la délocalisation est toujours la même : il s'agit d'accroître la rentabilité de la maison-mère en produisant là où les coûts unitaires sont plus bas que dans le pays d'origine. L'externalisation présente un avantage supplémentaire car elle permet de réduire le dénominateur du fameux RoE. Mais, dans notre perspective, ce qui est important, c'est que la gestion des firmes-réseau dans une logique de complémentarité exige encore plus de maintenir un contact permanent avec les unités délocalisées ou externalisées qui sont souvent des partenaires indépendants. Celles-ci sont localisées sur des territoires dont la langue est différente, elles y sont gérées par des managers ayant leur culture propre, les systèmes fiscaux y sont diversifiés, le fonctionnement des marchés financiers et monétaires ainsi que celui des marchés du travail est souvent éloigné des pratiques habituelles des pays d'origine et soumis à des variations souvent imprévisibles… Or le risque d'une rupture ou d'un dysfonctionnement d'un maillon du réseau est grave car c'est l'ensemble des unités de production de la firme virtuelle qui peut être paralysé du fait de leur interdépendance. Il est probable que la multiplication des « firmes-réseau » à laquelle on assiste depuis quelques années n'aurait pu avoir lieu sans les progrès dans les moyens de télécommunications et d'information. Cette transformation ne peut manquer d'avoir des conséquences profondes sur la géographie économique et sur la gouvernance de l'économie mondiale.

2. TIC, nouvelle spécialisation territoriale et gouvernance de la mondialisation

La substitution en cours des structures organisationnelles horizontales de partenariat aux structures verticales hiérarchiques dans la gestion des « firmes-réseau » multinationales, qui repose largement sur l'utilisation des TIC, a des répercussions sur le

fonctionnement de l'économie mondiale, sur la conception de la spécialisation internationale, sur sa gouvernance[46].

Dans le nouveau cadre qui se dessine sous nos yeux, c'est largement l'accès au réseau intranet de la maison-mère qui assure l'unité fonctionnelle de la firme. L'appartenance à un réseau s'est substituée à la détention du capital car elle donne accès, selon des modalités contractuelles diverses, à l'avantage spécifique de la firme qui est devenue principalement intangible. Les partenaires, qui ont recueilli les fonctions externalisées du groupe en fonction de leurs compétences propres, reçoivent en contrepartie la possibilité de bénéficier des marques mondiales de la firme, de son savoir en marketing, de son accès aux financements et aux marchés, de sa recherche-développement. On perçoit, à ce point de l'analyse, la différence essentielle avec la figure de la « dérive sectorielle » analysée par R. Vernon, dans laquelle la fabrication des produits standardisés était transférée totalement aux pays de la périphérie dont les économies sont émergentes ou en transition. La délocalisation de complémentarité correspond à l'économie de réseau qui se met en place. Elle permet des stratégies de délocalisation/externalisation gagnant/gagnant. Ce résultat dépend largement du bon fonctionnement de la circulation des informations et des technologies. Les TIC sont au cœur. Elles sont, aussi, au cœur d'une nouvelle spécialisation internationale, celle qui correspond aux règles du jeu de la mondialisation, qui n'ont plus guère à voir avec le modèle d'inspiration ricardienne.

Dans le paradigme ricardien et les différentes versions qui ont cherché à l'améliorer, les maîtres mots de l'analyse de la spécialisation internationale ou de la division internationale du travail étaient avantages comparatifs et libre-échange. Dans la logique de la mondialisation, ils sont remplacés par ceux d'avantages compétitifs, d'attractivité et de réseaux. Pour chacun de ces termes, les TIC ont un rôle majeur à jouer. Ceux de compétitivité et d'attractivité, pris au niveau macroéconomique sont les deux faces d'une même médaille.

---

46. J. De Bandt, « Quelles dynamiques dans le domaine des activités informationnelles ? », Revue d'Economie Indus., n° 107, 2004.

La recherche de l'attractivité d'un territoire repose, en fin de compte, sur la possibilité de pouvoir offrir, dans certain nombre d'activités, les coûts unitaires les plus bas pour l'investisseur, après un *bench marking* rigoureux. Ce qui signifie, aussi, au niveau microéconomique cette fois, que les firmes qui cherchent à améliorer leur compétitivité face à la concurrence sur le marché mondial ont intérêt à délocaliser une partie de leur production sur ces territoires.

Prérequis indispensable : un système de télécommunications efficient

Il existe une séries de prérequis pour que les territoires soient placés sur la *short list* des investisseurs et pour qu'ils figurent en bonne place dans les classements proposés dans des rapports du type *Doing business* de la Banque Mondiale ou de ceux du *World Economic Forum*. Parmi les prérequis indispensables, se trouve l'existence d'un système de télécommunications efficient. Si cette condition n'est pas remplie, les firmes qui font de gros investissements, pour une longue période et dans des activités qui ne reposent pas exclusivement sur l'utilisation d'une main-d'œuvre non qualifiée et sous payée, ne viendront pas. Une seconde condition de l'attractivité en découle qui concerne l'offre de main-d'œuvre. Aujourd'hui les firmes qui délocalisent ne cherchent pas seulement un avantage au niveau des taux de salaires, elles ont un besoin impératif d'une main-d'œuvre suffisamment qualifiée pour pouvoir utiliser des machines sophistiquées et les TIC. La même condition est requise des partenaires locaux recherchés par les firmes qui veulent externaliser certaines de leurs fonctions. Il est inutile de souligner l'importance que prend ce facteur quand la délocalisation/externalisation porte sur des services dans le secteur de l'informatique (logiciels), ou du *backoffice* des banques d'investissement et des *call centers* spécialisés dans la maintenance de matériels complexes. En bref, dans la globalisation, le potentiel scientifique et technologique d'un pays est devenu un facteur déterminant de l'avantage absolu de localisation. Cette leçon a été bien reçue par un certain nombre d'économies émergentes comme l'Inde, l'Irlande, Israël et certains pays d'Europe de l'Est ; demain, par les pays du Maghreb (voir l'article d'Olivier Pastré).

Les TIC sont donc aux deux bouts de la chaîne dans la structuration de la nouvelle géographie économique mondiale qui s'esquisse. En effet, elles sont, à la fois, au départ du processus de délocalisation, comme un déterminant important du choix de la production à l'étranger et, à l'arrivée, dans la sélection d'un site propice à la relocalisation. Cette ubiquité ne va pas manquer d'avoir un impact sur la nature du marché « international » telle qu'elle a été postulée par la théorie classique. C'est le second effet des TIC sur la notion de spécialisation. L'impératif du libre-échange est justifié par l'idée selon laquelle le marché international est l'instrument d'une allocation optimale des facteurs de production. Les démonstrations de Samuelson–Stolper reposaient sur des postulats qui sont remis en cause par le passage de l'économie internationale à l'économie mondiale. D'abord, si le libre-échange est toujours considéré comme un prérequis, c'est désormais parce que les barrières à l'entrée ou à la sortie sont considérées comme des coûts de transaction supportés par les firmes. En effet, une part croissante des échanges de biens et de service ne se fait plus entre des États-Nations définis par un bloc de facteurs de production fixes, mais entre les différentes unités d'une même firme. Il s'agit de flux intrafirmes, internalisés au sein d'une firme multinationale ou au sein des réseaux gérés par les firmes-réseau. Dans les deux cas, il s'agit d'échanges hors-marché. Leur structure par produits (de plus en plus de composants et de pièces détachées) et leurs orientations géographiques sont le résultat des choix de localisation de leurs activités par les grandes firmes et leurs partenaires-satellites. La tendance est que le marché devienne, dans un futur proche, un entrelacs de réseaux transnationaux gérés par un petit nombre de *virtual corporations* s'appuyant sur les moyens offerts par les TIC. Celles-ci deviennent la nouvelle main invisible. Mais, dorénavant, cette dernière est devenue visible, elle ne relève plus de la théologie.

Selon cette approche, l'accès au marché passera par le branchement sur un certain nombre de réseaux. Pour que la nouvelle main invisible fonctionne bien, il sera nécessaire que les systèmes de TIC soient compatibles, quelle que soit leur localisation dans des territoires et des firmes. En posant cette condition, le risque est de retomber dans le vieux schéma de l'allocation optimale. Ce serait

pêcher par optimisme dans la mesure où il est à prévoir que les effets d'asymétrie de l'information seront renforcés. Le rejet de la compatibilité généralisée des réseaux de TIC sera la tentation constante de ceux qui souhaitent recréer les figures du monopole ou du cartel. Dans les secteurs de pointe, les pratiques des firmes en position dominante prouvent que cette hypothèse ne relève pas de la science fiction.

À l'heure actuelle, la gouvernance de la mondialisation est davantage opérée par une série d'oligopoles sectoriels que par les États. Elle n'est pas davantage entre les mains des organisations internationales qui subissent la perte de pouvoir économique des nations qu'elles représentent. L'univers de Bretton Woods, celui d'une coopération inter-gouvernementale, est dépassé par les caractéristiques de la mondialisation. Il est douteux que la création d'un conseil de sécurité économique, parfois proposée, puisse être la solution la plus efficace car elle est tournée vers le passé et des règles du jeu périmées. La gouvernance devrait plutôt reposer sur des agences de régulation autonomes et spécialisées comme il en existe déjà dans de nombreux pays à la suite des programmes de privatisations. Dorénavant, ces agences devraient veiller à la gestion des réseaux pour prévenir d'abord et condamner ensuite les pratiques de détournement ou de captation des TIC qui viennent d'être évoquées. Toute la question est que leur territoire de compétence ne peut se borner aux frontières politiques de leurs États d'origine. Il s'agit d'imaginer des formules qui leur donnent une compétence à l'échelle mondiale.

VII. TIC ET PAYS EMERGENTS

Olivier Pastré

Les pays émergents auraient-ils « raté le coche » ? Les technologies de l'information, facteur d'accroissement potentiel (et parfois, déjà réel) des inégalités au Nord est susceptible d'être tout aussi bien un facteur de décrochage définitif des pays du Sud qu'un facteur extrêmement puissant d'intégration de ces pays à une économie désormais mondialisée. Le développement des technologies de l'information met ainsi les pays émergents au pied du mur : soit ils savent « prendre le train en marche » et pourront mieux, dans ce nouvel environnement technologique, faire valoir certains de leurs avantages compétitifs, soit ils resteront – désespérément seuls – sur le quai.

1. Des avantages comparatifs évidents

Les pays émergents n'ont, en fait, pas un mais deux défis à relever. D'abord ne pas perdre pied en matière de technologie, au moins de technologie intermédiaire. Mais, malheureusement, simultanément, il leur faut « mettre à niveau » leur administration et leurs industries traditionnelles, faute de quoi le cercle vertueux du développement des technologies de l'information se transformera inéluctablement en cercle vicieux.

Cela posé, les pays émergents disposent de nombreux atouts face aux défis des technologies de l'information. Commençons par le commencement : la démographie. La pression démographique constitue, certes, une contrainte qui rend la croissance plus que jamais nécessaire au Sud. Mais elle constitue aussi un atout à deux niveaux au moins : qui dit « poussée démographique » dit d'abord

élargissement du marché et donc… du nombre d'abonnés potentiels. Mais, surtout, cela signifie population active jeune et donc *a priori* plus mobile et plus facilement adaptable. En période de mutation technologique cela constitue un précieux atout.

La qualité et le prix de la main-d'œuvre renforcent l'impact positif de cet effet quantité. Contrairement à ce que pensent certains, un nombre non négligeable de pays émergents ont fait le pari, coûteux mais très rentable à terme, de l'investissement éducatif. C'est peut-être cela qui fait, au Sud, la différence entre les pays véritablement émergents et les autres. Cet investissement est encore plus payant dans le cadre du développement des technologies de l'information, particulièrement consommatrices de qualifications et de diplômes. Mais, même pour les pays un peu moins avancés dans ce domaine, un espoir subsiste. Les technologies de l'information ont aussi besoin (à ce stade de leur développement au moins) de travail relativement peu qualifié. Et là, l'effet prix joue à plein. Pourquoi saisir et même traiter une partie de l'information, matière première indispensable aux industries de contenu, à partir de marchés de travail onéreux et souvent par trop réglementés ? Les technologies de l'information ont besoin de cerveaux mais aussi de « gros bras ». Pourquoi, pour le Sud, ne pas offrir ces derniers aux industriels du Nord alors même que la technologie fait disparaître (presque) toute notion de distance dans la gestion de la production ?

Quantité, qualité et prix de la main-d'œuvre sont des conditions nécessaires mais non suffisantes pour relever le défi des technologies de l'information. Mais certains pays émergents (certains seulement, et c'est bien là le problème des autres) disposent d'autres atouts pour leur permettre de jouer un rôle autre que celui de simple sous-traitant Internet ou de banlieue de la mégalopole mondiale des *call centers*. Si l'on analyse les plus remarquables réussites des années quatre-vingt au Sud, on retrouve trois éléments constitutifs d'une économie de pleine et entière délocalisation. Tout d'abord, et tout bêtement pourrait-on dire, un droit qui garantit des conditions minimales nécessaires à la libre expression de l'initiative privée. Deuxièmement, dans le domaine du *brick and mortar*, un maximum (soyons modeste) d'infrastructures dans, au minimum (soyons

réaliste), deux secteurs d'activité : les transports et les télécoms. Troisièmement, et enfin, un système financier – qui peut être soit à dominante bancaire (mais ce système existant déjà, il est plus dur à faire bouger) soit, plus généralement, à dominante de marché – qui permette de mettre suffisamment d'« huile monétaire » dans les rouages productifs. Lorsque ces trois conditions sont remplies, un pays émergent peut prétendre s'intégrer, sans trop de risque, à l'économie mondiale et peut donc prétendre relever le défi des nouvelles technologies.

Au-delà de ces atouts traditionnels, il en est deux autres, beaucoup plus difficiles à cerner avec précision, mais qui peuvent jouer un rôle important dès lors que l'on s'intéresse plus particulièrement aux technologies de l'information. D'abord, la plupart des pays émergents sont relativement vierges en matière de nouvelles technologies. Si, au niveau de la conception des produits cela peut paraître, à juste titre, comme un handicap, au niveau de la consommation cela peut constituer un atout. L'histoire des révolutions technologiques a montré à de nombreuses reprises qu'un retard imaginativement exploité pouvait être plus efficient qu'une avance, pouvant se révéler parfois, si ce n'est paralysante, au moins inhibante. La manière dont sont en train de « s'internétiser » certaines entreprises et même certaines administrations de pays émergents d'Asie du Sud-Est et d'Amérique Latine témoigne de l'intérêt que présente cette relative « virginité » technologique.

Enfin, atout plus que paradoxal mais tristement réel, de nombreux pays émergents ont la « chance » de présenter de profondes inégalités sociales qui risquent, certes, à long terme, de se révéler explosives mais qui, à court terme, ont pour corollaire une concentration de richesses qui, dès lors que l'on parle d'évolution technologique accélérée, peut constituer le vecteur d'une indispensable « accumulation primitive ». Cette « accumulation primitive » peut se faire au niveau national mais peut aussi servir de base à une expansion au-delà des frontières traditionnelles. Les technologies de l'information permettront-elles d'inverser, pour partie au moins, le flux unilatéral d'investissements directs Nord-Sud ? Quand on observe certains groupes proches de la nouvelle économie

en Inde, qui songent à s'implanter aux États-Unis, on est en droit de l'espérer.

Les pays émergents disposent ainsi d'atouts certains, face au défi des technologies de l'innovation et doivent donc faire face et non plus tourner le dos. Ne serait-ce que parce que la « nouvelle économie » est, dans ces pays, porteuse de progrès qui ne sont pas qu'économiques. Toute personne s'étant connectée au site *Cairo Times*, journal au ton incisif publié à Chypre mais censuré en Égypte, pourra témoigner du potentiel démocratique de la « nouvelle économie » dans les pays émergents, dont, fort heureusement, les exemples, rares il y a deux ou trois ans, se multiplient aujourd'hui.

2. D'incontournables réformes

Ne nous leurrons pas. Si les pays émergents ont intérêt à relever le défi des technologies de l'information, la route sera longue et nombreux sont ceux qui risquent de rester au bord de celle-ci. Les technologies de l'information peuvent, elles l'ont déjà montré, être une fantastique machine à accroître les inégalités. Ce qui est vrai au Nord l'est encore plus au Sud. Preuve en est, nous allons retrouver comme freins potentiels presque les mêmes éléments que ceux que nous avons présentés comme des moteurs jusqu'ici. Les technologies de l'information, Janus des temps modernes ? Certainement. Cela veut dire que l'effet de levier qu'offrent les nouvelles technologies aux pays émergents, sera directement, et plus que proportionnellement, dépendant des réformes qui seront entreprises par ces pays pour moderniser leurs économies.

L'alpha dans ce domaine reste le capital humain. Le danger est double :

– Que le capital humain ne soit pas à la hauteur des exigences des technologies de l'information. Cela est particulièrement vrai dans l'administration sans laquelle, dans des pays encore largement étatisés, l'initiative privée, élément consubstantiel de la « nouvelle économie », ne pourra pas s'épanouir.

– Mais presque plus grave, le risque, pour les pays émergents qui ont fait le pari de la formation, est de ne pas pouvoir retenir les élites qu'ils ont formées. La « nouvelle économie », en tant que mirage (partiel au moins), peut, sur ce plan, avoir des effets plus destructeurs que ne l'avait l'ancienne. Le risque de *brain drain* est encore plus fort quand les coureurs de « dot » (au sens « dot com » bien sûr…) se multiplient… Des mécanismes de « retour au pays », avec l'aide des institutions internationales de développement (Banque Mondiale notamment), doivent donc être mis en place au plus vite.

Capital humain donc, mais aussi du capital financier. Je ne crois pas personnellement que les marchés financiers locaux, qui ont, incontestablement, joué un rôle positif dans le passé, pourront continuer à assurer seuls le financement de la croissance dans une période de si radicales mutations technologiques. Les secteurs bancaires locaux devront donc se réformer en profondeur. Faute de quoi, la liste des exclus risque de s'allonger. Mais, pour autant que des réformes soient accomplies dans ce domaine, il ne faut pas se faire trop d'illusions. Le capital accumulé sur place n'y suffira pas. Les organismes financiers internationaux, qu'ils soient bi- ou multilatéraux, doivent donc aussi intervenir. Or, je ne suis pas sûr que, dans la plupart des organismes, des programmes d'aide au développement des technologies de l'information dans les pays émergents soient très nombreux.

Un rayon d'espoir financier mérite toutefois d'être cité, au moins à titre anecdotique à ce stade. Les technologies de l'information peuvent constituer un moteur d'intégration sociale et financière encore plus puissant au Sud qu'au Nord. La « nouvelle économie » est, par construction, (ou, au moins, peut être par construction) vernaculaire et décentralisatrice. En matière financière, cela peut être encore plus adapté aux systèmes sociaux du Sud qu'à ceux du Nord. L'exemple de la « banque des pauvres » pakistanaise, et certaines de ses émules, a démontré avec succès que de nouveaux schémas financiers devaient être mis en place pour accélérer l'accumulation du capital et du savoir dans les pays émergents. Les technologies de l'innovation présentent, de par leur flexibilité, un moyen privilégié (si,

une fois de plus, on s'en donne les moyens à temps) de multiplier et de sécuriser ces nouvelles « traverses » financières.

Si les infrastructures peuvent constituer un frein comme elles ont, dans certains cas, constitué un moteur de développement, leur rôle est peut-être un peu moins crucial dans le cadre de la « nouvelle économie ». Là encore, la flexibilité des technologies de l'information peut permettre des formes de développement alternatif moins consommatrices de capitaux et d'infrastructures (aux télécoms près…). Il est par contre une contrainte que les technologies de l'information rendent plus sévère dans les pays émergents. C'est celle de l'intégration régionale. Il serait naïf de penser qu'un seul pays émergent (sauf, peut-être, la Chine et l'Inde) puisse s'en sortir seul face à l'ampleur des mutations technologiques à venir. Sauf à s'arrimer à un « donateur d'ordre » et donc risquer, à terme, de dépendre exclusivement de lui. Certains pays émergents, disposant d'un marché intérieur suffisamment étendu (et solvable), ont pu structurer une véritable politique industrielle nationale dans le cadre de l'économie traditionnelle. Abstraitement, ils devraient pouvoir aussi le faire dans le cadre de technologies plus flexibles. Mais il ne faut pas se faire d'illusions : si les « grands » du monde Internet se mondialisent à (presque) n'importe quel prix c'est que, pour de nombreux services d'information, des économies d'échelle existent bel et bien. De ce fait, pour les pays émergents, l'intégration régionale constitue une impérieuse nécessité. Dans le cas de la Méditerranée : *B to B* = de Beyrouth à Bahreïn. Ou, dit autrement, pourquoi ne pas rêver à des accords israélo-tunisiens en matière d'Internet, ces deux pays semblant les mieux placés, dans ce secteur, sur cette zone ? Cela peut paraître aujourd'hui, si ce n'est fou, au moins impossible. Espérons que cela paraisse demain indispensable et réaliste.

Dernière série de réformes qu'il convient, pour les pays émergents, de mener : la réforme de la transparence. On retrouve là le caractère « janusien » des nouvelles technologies. Facteur de démocratisation, elles peuvent tout aussi bien favoriser toutes les dérives. L'accroissement de la transparence constitue une absolue nécessité dans les pays émergents. Elle est le plus sûr (et, dans

certains cas, le seul) garant de l'intérêt que peuvent leur porter des investisseurs étrangers. Les dérives frôlant l'ordre mafieux qu'a connues Internet au Nord doivent déjà susciter les convoitises (si ce n'est plus) de certains du Sud. Prenons garde !

Internet, c'est l'anti-*Mektoub*. *Mektoub* signifie, en arabe, fatalité. Rien n'est plus ouvert que l'avenir que trace Internet. Les pays émergents ont parfaitement (et autant que d'autres) la possibilité de tirer parti de ce nouveau médium pour dynamiser leur croissance et pour s'arrimer plus solidement, plus solidairement et plus durablement à l'économie mondiale. Encore faut-il qu'ils s'en donnent les moyens. Et pour cela qu'ils acceptent le prix à payer, qui est celui d'une réforme, malheureusement pour eux, rapide, de certaines de leurs pratiques. L'économie des technologies de l'information est une économie de crise au sens grec de ce terme : c'est une économie de tri. Aux pays émergents de se donner les moyens d'être triés et donc élus. Et aux organismes internationaux qui sont supposés les aider de favoriser les conditions de cette élection.

VIII. LES TIC ET LE DEVELOPPEMENT DES PAYS PAUVRES

Jérôme Adam et Pierre Jacquet[47]

Le Sommet Mondial de la Société de l'Information (SMSI), dont la première phase s'est tenue à Genève fin 2003 et la seconde aura lieu à Tunis en novembre 2005, a consacré le rôle des technologies de l'information et de la communication (TIC) comme un outil pour le développement. Dans sa Déclaration, le Sommet s'exprime ainsi : « Pour nous, l'enjeu est de tirer parti du potentiel des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour promouvoir les objectifs de développement énoncés dans la Déclaration du Millénaire[48]… » Et encore : « Dans des conditions favorables, [les TIC] peuvent être un puissant outil, accroissant la productivité, stimulant la croissance économique, favorisant la création d'emplois et l'employabilité et améliorant la qualité de vie de tous[49]. »

Comme à l'accoutumée, la communauté internationale semble donc s'être saisie, au moins le temps d'un double sommet mondial qui a certes le mérite de faire réfléchir à la problématique d'ensemble, d'un nouveau thème et d'une nouvelle priorité qui viennent s'ajouter aux engagements existants concernant la réduction de la pauvreté et la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement. Il faut évidemment dépasser la tentation d'aborder le développement des pays pauvres sujet par sujet : William Easterly[50] a bien montré l'insuffisance de cette succession de priorités qui cantonne l'aide au développement à une juxtaposition

47. Agence française de développement (AFD). Les auteurs s'expriment ici à titre personnel et n'engagent pas l'AFD.
48. Article 3 de la Déclaration adoptée à Genève en décembre 2003. Cf. le site du SMSI à l'adresse http://www.itu.int/wsis/index-fr.html
49. Idem Article 7.
50. William Easterly (2002), *The Elusive Quest for Growth*, MIT Press.

d'approches sectorielles alors que le développement relève d'une dynamique complexe d'interactions entre de multiples initiatives croisées qui mettent en jeu plusieurs secteurs et qui reposent sur la structure d'incitations auxquelles les agents économiques font face.

Les TIC sont en fait un sujet trop important pour être réduites à des vœux pieux émis lors de sommets, et il est important que le SMSI débouche sur des objectifs et politiques concrets. L'économiste Jeffrey Sachs a illustré certains des enjeux du fossé technologique en termes de déséquilibres mondiaux[51], en soulignant que le monde de l'après-guerre froide n'était plus divisé en trois groupes de pays par l'idéologie, mais l'était à nouveau, cette fois-ci par la technologie : il distinguait les pays capables d'innover, ceux capables d'utiliser les innovations, et les pays ou régions déconnectés, souvent pris de surcroît dans des trappes à pauvreté. Dans cet article , nous nous intéresserons aux pays de la troisième catégorie et nous défendons l'idée que les TIC ne sont ni une nouvelle panacée, ni une nouvelle mode stérile. Il nous semble fondamental que la communauté internationale et les institutions bilatérales et multilatérales d'aide au développement approfondissent leur compréhension du rôle que ces technologies peuvent jouer dans le développement et orientent leur action pour s'appuyer sur le potentiel qu'elles recèlent et accroître ainsi l'efficacité de l'aide. Dans un premier temps, nous revenons sur le rôle des TIC, qui ne sont pas seulement un secteur productif, mais apparaissent surtout comme des facteurs de production et comme les ferments d'un fort potentiel d'innovation. À ces titres, elles ont un rôle à jouer dans la réduction de la pauvreté et le processus de développement. Une seconde partie discute cependant les nombreuses barrières qui s'opposent, dans les pays pauvres, à la possibilité d'en tirer vraiment parti. Nous concluons en évoquant certaines pistes concrètes pour mettre la révolution numérique au service du développement.

51. Jeffrey Sachs, « A new map of the world », The Economist, 22 juin 2000.

1. Comment les TIC peuvent-elles contribuer au développement des pays pauvres ?

On aborde en général la contribution des TIC au développement de deux façons complémentaires. La première relève de l'idée de fracture numérique, qui prive les pays en développement (PED) de l'accès à des technologies dont l'expérience des pays industrialisés et tout particulièrement des États-Unis a montré qu'elles jouaient un rôle clef dans la dynamique de la productivité globale des facteurs. Cette vision « défensive » exprime l'idée que les pays en développement doivent s'approprier les TIC de façon à ne pas accroître leur retard économique. La seconde approche, plus optimiste et mobilisatrice, insiste sur la possibilité que donnent les TIC de sauter des étapes traditionnelles du processus de développement. C'est la thèse du « leapfrogging », qui sous-tend l'enthousiasme de la Déclaration de Principes de Genève[52] que nous avons citée. Certes , cela suppose que les PED puissent faire les investissements nécessaires, mais ceux-ci sont doublement payants, une première fois en compensant un retard, une seconde fois en permettant d'éviter de passer par des stades de développement qu'autrement ils devraient franchir. Cette approche présente l'avantage de mettre l'accent sur la contribution précise de l'utilisation des TIC dans des domaines spécifiques et invite à aborder cette utilisation de façon concrète et opérationnelle en plaçant les choix technologiques au cœur de la programmation sectorielle.

Il est utile de distinguer plusieurs contributions théoriques des TIC à l'activité économique. On peut en premier lieu les considérer comme une branche d'activité économique. Le rôle de ce secteur dans les pays pauvres, contrairement à ce qui se passe dans les pays émergents, ne peut-être que limité, mais il est en même temps

---

52. Voir par exemple l'importance de cette idée en Afrique du Sud, pays d'Afrique sub-saharienne qui a le plus investi dans les TIC : Nicolas Péjout, *les nouvelles technologies de l'information et de la communication en Afrique du Sud : les mots de la fracture ou la rhétorique du numérique*, in Les fractures numériques Nord/Sud en question, Africanti/CEAN, éditions L'Harmattan , 2003.

indispensable. La fabrication de composants électroniques, l'assemblage d'équipements ou le développement logiciel à grande échelle sont en général exclus, faute à la fois d'un marché intérieur assez développé, d'infrastructures et de personnels qualifiés en quantité suffisante, faute également en général d'intérêt des grandes multinationales ou des autres entreprises du Nord qui préfèrent délocaliser ou sous-traiter dans les pays émergents ou à revenus intermédiaires. En revanche, la gestion et la maintenance des équipements et des réseaux d'une part, la réalisation d'applications et de contenus destinés et adaptés au contexte local d'autre part, sont des activités essentielles pour l'usage même des TIC dans le pays. On ne peut donc voir dans le secteur TIC lui-même un moteur de la croissance ni un créneau de spécialisation possible comme dans les pays émergents, mais il peut être un lieu d'innovation non négligeable et susciter la naissance de nouvelles entreprises : nouveaux opérateurs, fournisseurs d'accès Internet, petite entreprises multimédia créant des contenus ou des services. Citons ainsi par exemple le cas au Ghana d'une PME (une centaine de personnes, plus d'un million de dollars de chiffre d'affaires[53]) en forte croissance, qui est à la fois un « cybercentre », un fournisseur d'accès Internet et qui héberge des micro entreprises du secteur en leur apportant la bande passante et des ordinateurs. Ce type d'entreprise pèse encore peu dans l'économie, mais outre qu'elle est nécessaire à la diffusion des TIC, elle représente une nouvelle culture d'entreprise et fait apparaître une nouvelle génération d'entrepreneurs.

En second lieu, les TIC sont un outil de modernisation des entreprises, toutes branches confondues. Elles agissent sur la productivité et la croissance. Alors que de nombreux pays en développement sont membres de l'OMC et qu'ils se sont engagés à ce titre ou en raison d'accords commerciaux signés avec les pays développés, à ouvrir leurs marchés, leurs entreprises doivent être au standard de compétence des entreprises du Nord et pour cela utiliser toutes les possibilités que leur offrent les TIC, pour leur propre gestion interne, pour le suivi de leur marché, la gestion de la relation

53. Voir le site de l'entreprise Busy Internet : http://www.busyinternet.com

avec leur clientèle etc…Ainsi, les entreprises tunisiennes, qui se trouvent en concurrence directe avec les entreprises chinoises depuis la fin du système de quotas textiles en janvier 2005, auront besoin d'utiliser les possibilités que leur offrent les TIC pour améliorer leur productivité et pour pouvoir tirer profit de leur connaissance du marché européen et des contacts qu'elles ont noués avec les donneurs d'ordre, si elles veulent conserver les parts de marché que leur garantissaient les quotas. Ces outils leur sont indispensables pour leur donner la réactivité et le pouvoir d'adaptation rapide dont elles auront besoin pour résister au raz-de-marée des textiles chinois à bas prix. C'est encore plus vrai si elles choisissent de monter dans la chaîne de valeur ajoutée.

Certes, cela concerne moins l'économie des pays pauvres, laquelle est dominée par le secteur agricole ou minier et où le tissu d'entreprises à capitaux domestiques est majoritairement constitué de petites, voire de très petites entreprises. Le rôle des TIC n'en est pas moins important, même pour des entreprises qui ne sont pas exposées à la concurrence internationale. Les TIC leur permettent d'obtenir des informations sur leur marché, de se prémunir contre les risques naturels ou économiques ou encore de multiplier les contacts avec les intermédiaires. On verra ci-dessous, que s'agissant de micro entreprises ou d'entreprises réduites à une personne, l'aide apportée par les TIC est une contribution efficace à la réduction de la pauvreté. L'effet des TIC sur les entreprises des pays en développement pauvres, entreprises du secteur TIC ou non, n'est donc pas négligeable, et leur contribution peut être importante dès lors qu'elle permet d'introduire une démarche, même modeste, d'innovation.

Mais à côté de cette influence sur les entreprises, l'outil que représentent les TIC devrait être d'une grande efficacité dans les secteurs du développement humain et la poursuite des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). L'éducation primaire pour tous en 2015, le deuxième Objectif du Millénaire, ne rencontre pas seulement de considérables difficultés de financement, il se heurte à l'insuffisance du nombre de maîtres et de formateurs des futurs maîtres. Le recours aux TICE (TIC pour l'éducation) ne pourrait-il pas offrir un raccourci pour la formation des formateurs : formation à

distance, auto-formation, modules de formation numérisés, c'est-à-dire contrôlés et normalisés et reproductibles, etc. ?

Il en va de même pour la santé, qu'il s'agisse de la diffusion de l'information médicale nécessaire à la prévention, de la surveillance épidémiologique, du télédiagnostic ou même de la télémédecine. Le quatrième Objectif du Millénaire est de réduire des deux tiers la mortalité infantile : les TIC offrent des possibilités d'information sanitaire et de surveillance médicale à distance. En Afrique du Sud, le recours à un système expert, la centralisation des données et l'optimisation des moyens a permis à un groupe privé de proposer une couverture maladie pour des salariés à faibles revenus d'entreprises adhérentes. Rien ne s'oppose a priori à ce que des expériences de ce type puissent être étendues à titre expérimental à des pays pauvres, dans lesquels les systèmes de santé sont particulièrement défaillants.

Les TIC peuvent être un instrument de réduction de la pauvreté. De nombreux exemples illustrent cette idée : des paysans pauvres du Sénégal obtiennent en temps réel grâce au téléphone mobile les prix sur le marché de Dakar, et négocient ainsi dans de meilleures conditions avec les intermédiaires ; des femmes de villages pauvres du Bangladesh empruntent à Grameen Bank pour acheter un téléphone mobile et vendent au détail des minutes de téléphonie qu'elles achètent avec un rabais à l'opérateur mobile Grameen Phone. Ces femmes jouent le rôle d'opérateur local et tirent un revenu de cette activité. Les habitants de villages sont ainsi en contact avec les membres de leur famille dans les grandes villes ou à l'étranger ou bien avec leurs clients et leurs fournisseurs[54]. Dans tous ces cas, et les exemples sont innombrables, le téléphone ou Internet offrent une information utile ou une activité, généralement sources de revenus.

---

54. Voir une l'étude publiée par l'OCDE : GRAMEENPHONE REVISITED : INVESTORS REACHING OUT TO THE POOR, DCD/DAC/POVNET(2004)8/REV1, 5 octobre 2004. Voir également : http://www.grameenfoundation.org/ et http://i4donline.net/july04/grameen.asp

Une mention particulière doit être faite de l'application des TIC à l'administration et aux pouvoirs publics. Au-delà de l'amélioration du fonctionnement des administrations, l'enjeu est la gouvernance. L'information des administrés, le déroulement en ligne de procédures d'appels d'offres publics, la libre circulation de l'information, la possibilité d'effectuer certains actes administratifs en ligne, sans dépendre du plus ou moins bon vouloir d'un fonctionnaire (dans un État de l'Inde, la délivrance de certificats cadastraux se fait en ligne), sont autant de facteurs de transparence, de lutte contre la corruption, de meilleure gouvernance et de modernisation de la vie publique. Outre les gains pour la démocratie, il faut y voir un profit potentiel pour l'économie et la croissance.

Les politiques de protection de l'environnement sont d'ores et déjà un point d'application privilégié des TIC. Elles ont en effet révolutionné ce secteur, en fournissant des instruments précieux de collecte de données sur les milieux naturels ou sur les espèces menacées. Elles offrent la possibilité de modéliser l'évolution de milieux spécifiques – bassins fluviaux, massifs forestiers par exemple – de suivre leur évolution et d'assurer le suivi des politiques de protection de ces milieux. La question du réchauffement climatique et des émissions de gaz à effet de serre ne peut être abordée sans le réseau mondial de capteurs, sans les observations météorologiques et sans les satellites d'observation terrestre. Les pays en développement sont d'autant plus concernés qu'ils sont aux premières loges des dégradations environnementales : déforestation, désertification, érosion des sols, inondations, ouragans… La récente création d'un Observatoire pour l'environnement et le développement durable destiné à l'Afrique, de même que l'utilisation par cette organisation du système européen GMES (Global Monitoring Environment and Security), confirment le caractère indispensable des TIC dans ce domaine et le bénéfice que peuvent en tirer collectivement les pays en développement, y compris les plus pauvres[55]. Le tsunami de décembre 2004 a tragiquement montré l'importance d'un système efficace de détection dont la présence aurait pu limiter les conséquences du phénomène.

---

55. Le Monde 19 février 2005, l'Afrique attend beaucoup des satellites.

Enfin, les TIC ont un rôle majeur dans la contribution que peuvent apporter les pays industrialisés aux pays pauvres. Le recours aux TIC améliore considérablement la connaissance des pays en développement. On l'a vu avec l'observation de l'environnement, c'est vrai de la surveillance épidémiologie pour lutter contre les grandes pandémies. Il donne de nouvelles capacités pour orienter la recherche vers les problématiques auxquelles ces pays sont confrontés, par exemple en matière médicale, en ce qui concerne le traitement de pathologies spécifiques ou le développement de vaccins. Plus généralement, les TIC facilitent a priori la recherche de solutions adaptées aux problèmes auxquels font face les plus pauvres. Cependant, ni la recherche ni la mise en œuvre de telles solutions ne se produiront en général de façon spontanée. Le fossé numérique invite donc les pays riches à utiliser l'aide au développement pour transférer vers les pays pauvres les bénéfices des technologies de l'information et de la communication.

Les TIC donnent également aux organismes d'aides des outils pour affiner leurs interventions : par exemple, elles jouent un rôle important dans le développement des innovations financières et permet d'exploiter l'ingénierie financière pour trouver de meilleurs instruments de financement du développement : des prêts, dont les conditions de durée et de taux sont calculées pour coller du plus près possible aux caractéristiques d'un projet, des combinaisons de prêts, de dons ou d'autres instruments, comme des garanties, constituent un éventail de solutions sans doute plus efficaces parce que taillées sur mesure, en fonction des différentes dimensions du projet ou programme financé et des différents acteurs qui y participent. Les TIC sont aussi l'une des composantes de la gestion des relations Nord-Sud : elles donnent par exemple un fondement objectif aux négociations nécessaires à la mise en œuvre des accords de Kyoto et à l'évaluation des crédits d'émission de gaz à effet de serre, par exemple ; elles fournissent aussi un instrument de surveillance précieux de vastes ensembles forestiers ou de bassins fluviaux dont la préservation est de l'intérêt du Nord comme du Sud ; ou encore, elles rapprochent des partenaires du Nord et du Sud dans des schémas complexes et potentiellement conflictuels de Partenariats Publics Privés, en offrant par exemple des modélisations d'évolution

des tarifs en fonction des variations de certains paramètres. Les « boîtes à outils » (« *toolkits* »), financées par des bailleurs de fonds, se multiplient pour servir de guide dans la réalisation de projets ou de politiques complexes : partenariats public privé, régulation des télécommunications, téléphonie rurale, etc.

2. L'obstacle de la pauvreté

Cependant, la réalité n'est pas toujours au rendez-vous des espérances. Les difficultés à surmonter dans les pays les plus pauvres conduisent à une certaine prudence, voire scepticisme devant des enthousiasmes exagérés. Dans les pays riches eux-mêmes il a fallu attendre, pour que l'apport des TIC se matérialise, que des investissements complémentaires, par exemple en termes de réorganisation des entreprises, soient consentis [56]. De tels investissements complémentaires sont encore plus nécessaires pour exploiter le potentiel des TIC dans les pays pauvres, et dans leur cas viennent en outre s'ajouter de nombreux obstacles liés à la pauvreté.

L'obstacle le plus évident est le manque d'infrastructures. C'est aussi le plus visible, car les statistiques existent et ce sont les données sur l'équipement, ce qu'on appelle la « télédensité », qui permettent de mesurer la fracture numérique. L'insuffisance d'infrastructures, plus spécifiquement d'infrastructures de télécommunications, mais également en amont l'absence d'énergie électrique, rendent à l'avance inopérante toute politique d'utilisation massive des TIC. À quoi bon une telle politique dans le cadre d'un programme national d'éducation, si les villes secondaires et a fortiori les villages ne sont pas raccordés aux réseaux ? La politique

56 . La nécessité d'investissements complémentaires est l'une des explications données au fameux « paradoxe de Solow », mis en évidence en 1987 et selon lequel on voyait « des ordinateurs partout sauf dans les chiffres de la productivité ». Ce paradoxe a été levé dans la seconde moitié des années 90, lorsque plusieurs travaux ont documenté l'impact positif des TIC sur la productivité et en ont démonté certains des mécanismes, passant notamment dans les entreprises par la réorganisation.

volontariste d'un pays africain (Mozambique) pour mettre en réseau les administrations centrales et locales, se heurte d'abord à l'absence de liaisons à un débit suffisant entre la capitale et les provinces.

La situation de l'Afrique sub-saharienne mérite qu'on s'y arrête, car elle représente assez bien celle des pays en développement pauvres[57]. La transformation du secteur des télécommunications est incomplète. Cette transformation fortement appuyée, sinon dictée par les organismes d'aide, à la tête desquels la Banque Mondiale, avait pour objet, comme dans les pays du Nord, de séparer la poste des télécommunications, de transformer ces dernières en sociétés commerciales en vue de leur privatisation, d'introduire la concurrence pour faire baisser les prix et de créer un organisme de régulation du marché. Le bilan est mitigé. Beaucoup d'opérateurs historiques n'ont pas évolué et sont en situation financière difficile. Des monopoles subsistent, téléphonie fixe, trafic international. Les régulateurs, le plus souvent, manquent de personnels compétents et n'ont ni autonomie, ni pouvoir. Il n'y a pas d'harmonisation des régulations au niveau régional. Malgré cela, le secteur a bougé. L'élément le plus positif a été l'émission de licences pour la téléphonie mobile dans la plupart des pays, ce qui a introduit une certaine concurrence et s'est traduit par le déploiement rapide de réseaux. La télédensité, c'est-à-dire le nombre d'abonnés fixes et mobiles, a ainsi significativement progressé – prés de 6 % en 2002 – le mobile dépassant le fixe. Mais les abonnés mobiles et fixes sont souvent les mêmes et les prix restent élevés. Cette progression inattendue et qualifiée de spectaculaire du mobile est souvent due à de nouveaux opérateurs du Sud. En revanche, les réseaux fixes ont stagné. Ce retard dans le développement des réseaux fixes concerne tout d'abord les grandes artères de transmission, notamment régionales : de ce fait les pays d'Afrique subsaharienne ne sont pas connectés directement entre eux et la bande passante offerte dans les pays est insuffisante et donc trop chère. Même le déploiement récent d'une fibre optique sous-marine du Portugal à l'Afrique du Sud, n'a pas résolu le

57. L'Afrique du Sud, dont le réseau est de loin le plus développé, doit être considérée à part.

problème[58], car les connexions des pays riverains n'ont pas toutes été faites et les réseaux en aval pour irriguer l'arrière-pays n'ont pas été réalisés. On estime que l'absence d'un réseau interrégional coûte à l'Afrique environ 400 millions de dollars, en raison du transit par la France ou la Grande-Bretagne du trafic entre les pays africains. Cette situation pèse sur le développement de l'Internet : la bande passante trop coûteuse et les obstacles à la concurrence encore nombreux sont une contrainte pour les nouveaux opérateurs, spécialement les fournisseurs d'accès Internet. Enfin, en Afrique sub-saharienne la très grande majorité des populations vit en milieu rural, où les infrastructures de base sont absentes, tout particulièrement l'électricité et les télécommunication. Ceci rend illusoire le recours aux TIC dans les zones rurales.

Un autre obstacle à l'usage des TIC dans les pays pauvres a trait au niveau insuffisant des compétences des personnels, lequel est lui-même la conséquence du sous-développement. La restructuration du secteur des télécommunications, l'évolution des technologies, la création d' applications et des contenus adaptés aux besoins locaux, rendent nécessaires un minimum de compétences dans le secteur des TIC lui-même. On a vu que ce secteur pouvait être porteur d'innovation et être un facteur de développement ; encore faut-il que le niveau de formation, notamment de l'enseignement supérieur, soit suffisant, pour permettre le développement du secteur. Les TIC peuvent d'ailleurs grandement aider la formation et la recherche, mais une masse critique de compétences est nécessaire pour amorcer ce cercle vertueux.

L'intégration des TIC dans les stratégies de développement constitue une autre difficulté. En dépit des apparences, elle est indépendante de l'existence ou non d'infrastructures ou de compétences. Elle correspond d'ailleurs à des hésitations que l'on observe dans les pays développés eux-mêmes pour la diffusion de l'usage des TIC et elle est reflétée dans les réticences des pays et

58. Sat3 est utilisé à 20 % de sa capacité, car la demande est insuffisante du fait du non-déploiement de réseaux dans l'hinterland et de prix maintenus élevés par le consortium propriétaire en situation de quasi-monopole.

des bailleurs de fonds devant le recours aux TIC dans les programmes de développement humain. Ainsi, les Cadres Stratégiques de Lutte contre la Pauvreté (CSLP), documents que doivent élaborer les pays éligibles aux programmes de réduction de dette, ne font qu'exceptionnellement référence à l'utilisation des TIC pour la réduction de la pauvreté. Dans la définition des programmes d'aide, par exemple ceux du Fonds européen de développement (FED), la référence aux TIC est très limitée[59]. L'usage des TIC est trop souvent restreint à des opérations pilotes et leur extension à grande échelle est exceptionnelle. Même si le principe de l'efficacité des TIC dans l'éducation ou la santé est admis a priori, leur impact réel est mal connu. On peut en théorie penser que les TIC devraient permettre d'accélérer sans surcoût la formation des maîtres du primaire pour atteindre l'objectif de scolarisation universelle, mais on ne connaît pas le *modus operandi* à grande échelle. Les évaluations des opérations pilote sont insuffisantes pour savoir quel serait leur effet si elles étaient généralisées. Or c'est précisément dans les pays les plus pauvres, dans lesquels les TIC peuvent venir en complément de ressources rares, que leur généralisation serait la plus utile.

Enfin, il n'est pas possible de parler des obstacles rencontrés par l'usage des TIC dans les pays en développement, et plus particulièrement dans les pays les plus pauvres, sans mentionner la question du financement. Il convient sur cette question de distinguer le financement des infrastructures de celui de l'intégration des TIC dans les programmes de développement. Le financement des infrastructures devrait en principe être facilité par la baisse constante des coûts et par le fait que les investissements dans les réseaux de télécommunication sont les plus rentables de tous les investissements d'infrastructure : le retour sur investissement d'un réseau de téléphonie mobile est inférieur à 5 ans, d'autant plus que le déploiement peut se faire de façon relativement progressive (en fonction des termes de la licence). Dans le cas des réseaux fixes, la durée peut être un peu plus longue, car les coûts fixes sont

59. Cette situation évolue. 20 millions d'euros viennent d'être débloqués dans le FED pour un programme de sensibilisation aux TIC, dans le but de leur donner une place plus grande dans le prochain FED.

importants, mais elle reste inférieure à toutes les autres infrastructures : distribution d'eau, d'énergie, routes, transport ferroviaire…En outre, les infrastructures de télécommunications bénéficient de fortes externalités positives. La valeur pour l'usager de son accès au réseau augmente fortement avec le nombre d'autres usagers connectés (effet grappe). Il en va d'ailleurs de même pour les applications : la valeur d'un service (forum par exemple) est aussi une fonction croissante du nombre d'autres utilisateurs de ce même service.

C'est à partir de cette constatation de la forte rentabilité des infrastructures de télécommunication que la communauté internationale de l'aide au développement avait décidé en 1995 de ne plus les financer sur des financements bonifiés, réservant ceux-ci à des investissements à faible rentabilité. Pour cette raison, la Banque Mondiale et d'autres bailleurs de fonds se sont désengagés du financement des infrastructures[60] et ont redirigé leurs aides vers la restructuration du secteur des télécommunications. Quant au financement de l'extension des réseaux, il était attendu principalement du secteur privé. C'était ni plus ni moins le modèle appliqué dans les pays développés. Il a en partie fonctionné dans les pays en développement, où les transformations sont restées à mi-chemin dans certains pays, notamment en Afrique, et où la privatisation des opérateurs historiques rencontre toujours de grandes difficultés. Mais, même si le secteur privé a pris le relais, l'impact dans les pays pauvres, comme l'a montré l'exemple de l'Afrique , n'a pas permis de développer les réseaux comme il serait nécessaire pour que les TIC joue pleinement leur rôle d'outils du développement.

Le financement de l'intégration des TIC dans les programmes de développement, d'un autre côté, ne devrait pas en principe rencontrer de difficultés spécifiques, puisque ces technologies sont censées être un facteur d'efficacité et de réduction des coûts. L'utilisation des TIC devrait pouvoir se financer sur les enveloppes

---

60 . Voir sur ce sujet l'étude du CAD de l'OCDE : financing ICTs for Development. Efforts of DAC members,. 2005.

disponibles pour l'éducation et pour la santé. La réalité est moins simple : le rendement de l'usage des TIC dans l'éducation, la santé ou la réduction de la pauvreté, est, dans le meilleur des cas, différé. Il y a au départ un surinvestissement nécessaire, dans les équipements, voire dans les infrastructures, mais aussi dans des formations spécifiques ; il ne se rentabilise donc qu'au bout d'un certain temps. À cela s'ajoutent les premières phases de tâtonnement qui marquent les difficultés d'intégration des TIC. Ce dernier phénomène est bien connu dans les pays du Nord, où les entreprises doivent se réorganiser, modifier leurs procédures et vaincre les résistances psychologiques avant de pouvoir engranger les gains de productivité tirés de l'utilisation des TIC. Mais, dans les pays en développement, ce surcoût initial, alors que les bénéfices escomptés ne sont pas certains, car les expériences à grande échelle manquent, n'est pas facile à consentir dans un contexte de rareté des ressources, plus marquée dans les plus pauvres. Il y a là un risque que ni les pays eux-mêmes, ni les bailleurs de fonds ne sont facilement prêts à prendre.

La question du financement des TIC a constitué un point de blocage lors de la première session du SMSI : les pays en développement ont demandé la création d'un Fonds de Solidarité Numérique, comme source nouvelle de financement dédiée aux TIC. Le refus des pays du Nord a conduit, pour donner des bases plus objectives à la négociation, à la réalisation d'une étude par un groupe de travail *ad hoc* chargé d'analyser l'adéquation des mécanismes de financement existants aux besoins de financement des TIC. Les conclusions de cette étude[61] permettent de bien situer le problème : le privé est le principal apporteur de fonds, mais il ne peut pas tout ; il faut utiliser toutes les sources de financement et des financements publics sont requis, même pour les infrastructures, lorsque la rentabilité est réellement insuffisante. L'étude ne recommande pas la création d'un mécanisme universel unique et insiste sur la nécessité d'innover dans ce domaine et de mobiliser tous les moyens disponibles.

---

61. Rapport du groupe de travail sur les mécanismes de financement, mis sur le site du SMSI : http://www.itu.int/wsis/index-fr.html

En analysant le rôle du secteur privé, le rapport du groupe de travail insiste sur l'importance pour les pays en développement de créer un environnement favorable aux investissements et d'achever la restructuration des télécommunications pour garantir un cadre concurrentiel équitable. Ces conditions sont rarement remplies dans les pays les plus pauvres et même lorsqu'elles le sont, la perception du risque pays reste négative. Quelle peut être en effet pour un investisseur la perception de l'environnement dans un petit pays pauvre d'Afrique ? La fragilité économique, la vulnérabilité aux phénomènes climatiques ou aux variations de prix des matières premières, les risques d'évolution brutale des taux de changes, l'instabilité de l'environnement régional, sont autant d'éléments qui entrent dans l'analyse du risque. Par ailleurs, ces pays ont en général un système financier peu développé et fragile. Dans ces conditions, la prise de risque par le privé trouve assez vite des limites, même si la rentabilité peut être très élevée. Les bailleurs de fonds ont ici un rôle pour atténuer la perception du risque ou réduire le risque réel.

3. Mettre les TIC au service du développement des pays pauvres

Dans l'approche d'Amartya Sen[62], où le développement est appréhendé comme « un processus d'expansion des libertés réelles dont jouissent les individus », les TIC deviennent un élément consubstantiel du développement, moyen d'expression et d'existence pour l'individu et de connexion entre individus. Le rôle des TIC dans le développement de la liberté d'expression, l'essor des media, la diffusion de l'information suggère de ce point de vue que le fossé numérique entraîne par lui-même un nouveau creusement de l'écart des conditions et niveaux de vie. Cette approche n'exclut pas, cependant, que l'on s'intéresse aussi au lien plus prosaïque entre les TIC et le développement économique.

---

62. Voir par exemple A. Sen (2000), *Un nouveau modèle économique*, Odile Jacob.

Pour que les TIC puissent avoir une influence significative sur la croissance et la réalisation des Objectifs du Millénaire dans les pays en développement les plus pauvres, il faut que soient surmontés certains de ces obstacles. Les TIC n'atteignent en effet pas dans ces pays, à la différence de certains pays émergents, la masse critique nécessaire. Dès lors, la tentation est de laisser le recours aux TIC au second plan : puisque les infrastructures ne sont pas suffisamment développées, que l'utilisation des TIC est complexe et que les résultats ne sont pas garantis, les ressources disponibles sont affectées en priorité à des programmes utilisant des méthodes éprouvées. Il y a un risque propre à l'innovation que des pays pauvres n'ont pas toujours les moyens de prendre et devant lesquels les bailleurs de fonds eux-mêmes hésitent. Il est fréquent que dans les organismes d'aide au développement, les partisans de l'utilisation des TIC soient ignorés des départements en charge des programmes et des projets de développement. Que faire pour sortir de ce cercle vicieux caractérisé par une absence d'infrastructures, qui débouche sur des applications limitées et un recours aux TIC marginal ? Il nous semble que deux des principaux obstacles devraient retenir l'attention et mobiliser les efforts : le manque d'infrastructures et la connaissance insuffisante de l'impact des TIC dans les programmes de développement.

S'agissant des infrastructures, nous avons souligné que le préalable est la restructuration du secteur des télécommunications et un environnement favorable, le secteur privé devant rester le principal pourvoyeur de capitaux. Mais des financements publics sont nécessaires. La difficulté est de trouver la bonne mesure. Cela implique une connaissance précise de la limite au-delà de laquelle le marché ne peut aller sans aides publiques, afin de ne pas gaspiller ces aides. Cette limite est fonction de la perception du risque pays et de la rentabilité effective des investissements. Elle peut être plus éloignée qu'on ne le pense, et il importe que toutes les ressources du marché soient utilisées. Ainsi le réseau mobile, dans lequel Grameen Bank et l'opérateur norvégien Télénor ont investi au Bangladesh, a

bénéficié de peu de subventions[63] pour couvrir, en plus de toutes les villes, 30 000 villages, sans compromettre, semble-t-il, la rentabilité globale du réseau[64]. Les acteurs publics, et plus spécialement les bailleurs de fonds, ont une double responsabilité à assumer : encourager le secteur privé à investir et intervenir à des conditions commerciales et en dernier ressort, là où le marché ne peut à lui seul assurer le niveau d'investissement nécessaire, avec des financements concessionnels. Certains bailleurs de fonds, dont la Banque Mondiale, semblent avoir compris que les financements concessionnels ne doivent pas être exclus par principe dans le cas des infrastructures de télécommunications. Cela nécessite, afin de limiter l'élément subvention aux besoins réels, de bénéficier d'une gamme d'instruments la plus large possible et de recourir aux ressources de l'ingénierie financière.

Le second point qui mérite une attention particulière porte sur la connaissance de l'impact des TIC dans les économies des pays pauvres. Cet impact est trop souvent présumé et les expériences pilotes ne suffisent pas à convaincre pour que les TIC figurent en bonne place dans les programmes économiques et plus particulièrement dans les stratégies de réduction de la pauvreté. Faute d'une démonstration de leur efficacité à grande échelle, les TIC risquent d'être réservées aux pays émergents. Aussi est-il nécessaire, parallèlement à l'effort indispensable sur les infrastructures, d'insister sur les applications et de tirer les leçons des inévitables opérations pilotes, en mettant l'accent dans l'analyse de leurs résultats sur les conditions dans lesquelles elles peuvent être répliquées et généralisées. En effet, l'inconvénient de projets exemplaires plus ou moins expérimentaux est que leur réussite repose très souvent sur des conditions exceptionnelles non

63. Une subvention de cinq millions de dollars et des financements à taux de marché des bailleurs de fonds.

64. Il est vrai toutefois, qu'à l'époque l'opérateur norvégien était encore public et qu'il s'était fixé un objectif humanitaire, qu'il n'aurait peut-être pas aujourd'hui. Peut-être, trouverait-il la rémunération de son investissement inférieure à d'autres et le risque trop élevé. Cela n'enlève rien au fait que l'opération du Bangladesh est rentable et commercialement très réussie, puisque Gramin Phone détient 75 % du marché du mobile.

reproductibles. C'est pourquoi un effort important d'évaluation est nécessaire. Dans cette perspective il ne faut pas négliger les usages les plus simples, comme la téléphonie ou le mail sur Internet. Dans les pays pauvres le téléphone peut représenter des journées de voyage épargnées, des contacts autrement impossibles, ce qui peut avoir beaucoup plus de valeur que des applications sophistiquées difficiles à mettre en place et aux résultats aléatoires. Le cas de Grameen Phone est là aussi intéressant à analyser : la simple téléphonie a fait la preuve de son utilité et le succès du projet dans les villages repose largement sur la préexistence de réseaux humains mis en place auparavant par Grameen Bank pour les opérations de micro-crédit. Sur ces bases, l'opération a généré des revenus et de l'activité dans ces villages, ce qui en retour a permis de rentabiliser le réseau dans des zones présumées non rentables. À partir de là d'autres applications plus complexes peuvent être envisagées.

On notera que les deux thèmes qui viennent d'être évoqués, les infrastructures et la connaissance de l'impact des TIC sur le développement sont liés : la mise à disposition d'infrastructures incitera à développer l'usage des TIC ; une meilleure connaissance de leur impact ouvrira des perspectives nouvelles de rentabilité économique, voire financière, des investissements.

* *

*

L'enthousiasme en faveur du recours au TIC pour accélérer le développement doit être tempéré dans le cas des pays en développement les plus pauvres, car ces derniers sont le plus souvent confrontés à des obstacles qui en rendent extrêmement difficile l'usage à grande échelle avec un impact significatif. Ce n'est pas pour autant une raison de le remettre à plus tard, au motif qu'il y aurait d'autres priorités plus urgentes. En fait, il n'y a pas d'arbitrage

réel entre le recours aux TIC et les différentes priorités de la lutte contre la pauvreté : ces dernières doivent au contraire, au cas par cas, être mises en œuvre sur la base d'un recours judicieux à l'usage des TIC. Il est possible de tirer profit de la rentabilité des infrastructures de télécommunication et des externalités positives qu'elles génèrent pour attirer les capitaux privés et trouver la bonne mesure de fonds publics à y consacrer, c'est-à-dire en principe des montants relativement réduits. Il est aussi urgent de dépasser le stade des expériences pour identifier les applications généralisables et réellement efficaces, qui peuvent être les plus simples. C'est seulement lorsque l'efficacité du recours aux TIC en vraie grandeur dans les pays les plus pauvres sera démontrée, que celles-ci pourront bénéficier d'une réelle priorité.

IX. L'IRRUPTION DES TIC DANS LA SOCIETE ET LA CULTURE

Marc Guillaume

D'une façon tragique, le tsunami du 26 décembre 2004 nous a rappelé quelques évidences que nous avons trop tendance à écarter de nos représentations.

● La société d'information n'existe pas pour tout le monde, les pays les plus pauvres ne disposent pas des moyens les plus simples de communication ; le monde n'est pas un « village planétaire ».

● Un système d'information n'est efficace que s'il est complet ; l'absence d'un maillon suffit à interrompre la diffusion de l'information la plus cruciale.

● Un système d'infrastructures même complet ne garantit pas l'efficacité de l'information : il faut que des procédures, prévues *a priori*, soient mises en place pour assurer la hiérarchisation des informations dans le flux torrentiel qui transite dans tous les réseaux virtuels, notamment dans les situations d'urgence et de crise.

● Enfin et surtout, l'information ne devient un savoir utile pour l'action que si elle s'inscrit dans un contexte et une culture qui permettent de la décrypter : l'alerte envoyée par Hawaï à 26 pays quinze minutes après le séisme n'a pas été lue et encore moins analysée.

L'insertion sociétale des nouvelles technologies mérite donc une attention que l'on a jusqu'à présent consacrée trop exclusivement à leurs conséquences économiques et managériales.

Un moment singulier dans l'histoire de l'humanité

Il y a seulement quelques siècles, les techniques restaient quasi stables pendant plusieurs générations. Au cours du XVIIIe siècle, en Europe, le changement devient perceptible, il engendre l'idéologie

du progrès et le souci de faire un relevé encyclopédique – encore possible – des outils et des savoirs. Au début du XXe siècle, chaque génération voit le paysage technique évoluer rapidement mais peut encore s'adapter. Aujourd'hui nos outils, et particulièrement ceux qui traitent l'information et la communication, surpassent certaines de nos fonctions intellectuelles et changent trop vite pour nos capacités d'adaptation : chacun risque d'être « techno-déficient » de façon chronique s'il ne se forme pas, tout au long de sa vie, à l'usage des nouveaux outils. Nous traversons donc un seuil critique dans le développement technique, celui où la vitesse d'évolution des outils surpasse la vitesse, relativement inchangée, d'assimilation humaine et sociale[65]. En accomplissant le programme cartésien (« se rendre maître et possesseur de la nature »), ou encore le programme baconien (« utiliser le pouvoir sur la nature pour améliorer le sort humain »), la technique en arrive au point « d'arraisonner » (pour reprendre le terme de Heidegger) l'homme lui-même, dans sa biologie comme dans ses facultés mentales.

En termes imagés, et quelque peu approximatifs, David Linowes décrit ainsi la croissance explosive du savoir : « Du début de l'ère chrétienne jusqu'au milieu du XVIIIe siècle le savoir a été multiplié par deux. Il a doublé cent cinquante ans plus tard et doublé encore en seulement cinquante ans. Aujourd'hui il double tous les quatre ou cinq ans. » (D. Linowes, 1990)

Mais, dans le même temps, les promesses du rationalisme des Lumières et du positivisme du XIXe siècle, qui ont pourtant servi de base à cette explosion du savoir, n'ont pas été tenues : l'histoire de

---

65. On peut faire l'hypothèse simple que l'accroissement du savoir est proportionnel au savoir accumulé et que le progrès technique, en particulier, est proportionnel au stock des techniques disponibles. Le niveau technique est donc une fonction exponentielle du temps (la « loi » de Moore n'en est qu'une illustration locale, valable pour le secteur informatique). Ce modèle simple éclaire ce qui se joue dans le contexte actuel : la vitesse relative du développement technique est la même que dans le passé mais la vitesse absolue atteint une vitesse de libération, elle dépasse les capacités d'adaptation de l'homme et de la société ; cette collision fait la singularité du moment historique que nous vivons et impose un changement radical, de nos institutions de formation notamment.

XXe siècle nous a appris que le progrès scientifique et technique n'implique pas, par lui-même, le progrès moral, social ou même économique. (F. Sagasti, 2001, p. 4)

Communication et transmission

Cette collision, cette dyschronie (les horloges de la technique vont plus vite que celles de l'homme) déploie des effets très différents dans le champ du savoir : elle abolit une grande partie des contraintes spatiales mais se heurte aux contraintes temporelles.

Depuis le télégraphe optique (au début du XVIIIe siècle) jusqu'à Internet, le transport de l'information s'est libéré, en partie, de tout véhicule matériel. À la condition, très inégalement satisfaite sur la planète, qu'il existe les infrastructures adéquates, on peut s'informer et communiquer sans se déplacer. Pour le monde développé, la communication a vaincu la distance.

Il n'en est pas de même pour la communication dans le temps, ce que l'on peut appeler, avec Régis Debray, la « transmission » (R. Debray, 1997[66]). Certes, la transmission intergénérations peut profiter de tous les moyens de conservation moderne, mais elle n'est que partiellement affaire de musées, d'archives ou de mémoires électroniques. La transmission effective exige une appropriation du savoir, laquelle n'est pas accélérée par ces moyens techniques. Elle repose plus sur des rituels, des institutions, sur la parole vivante et la co-présence que sur des machines et des réseaux techniques. Ce qui appartient à la tradition, ce qui relève de la mémoire ou du projet collectif ne profite pas, ou guère, des technologies de l'ubiquité[67].

---

66 . Communiquer, c'est transporter une information dans l'espace, transmettre c'est transporter une information dans le temps.

67 . La vogue des « lieux de mémoire », la pulsion commémorative, la conservation appliquée du patrimoine sont sans doute en partie compensatoires d'un éloignement du passé, les signes de son artificialisation institutionnelle : quand le passé n'est plus présent dans les consciences, il devient objet d'une politique du patrimoine. (M. Guillaume, 1980)

Plus grave encore, ce sont ces dernières qui nous fascinent, qui prennent notre temps et le découpent en tranches fines, au détriment du temps long qu'exigent l'appropriation de certains savoirs, la formation de l'esprit et la transmission culturelle (R. Debray, 2001). La disparition des langues – vingt-cinq chaque année d'après Claude Hagège, sur les cinq mille environ en usage dans le monde – alors même que la parole n'a jamais autant et aussi vite circulé dans les réseaux de la planète, atteste, par exemple, de cette prééminence de l'ubiquité sur la pérennité. Même dans l'institution scolaire ou dans beaucoup de nos activités culturelles, la communication a tendance à reléguer la transmission au second plan.

Au total, l'humanité dissout le devoir du transmettre dans les impératifs immédiats de la communication. Cette pression de la communication et de l'information éphémère s'accommode bien des comportements hyper individualistes sous l'apparente uniformité consensuelle des médias audiovisuels. Mais elle ne favorise guère les valeurs collectives, le débat social, la maturation lente des opinions. Trop de communication menace finalement la démocratie elle-même (Ph. Breton, 1992). Le débordement de la politique par les médias audiovisuels a souvent été dénoncé (A. Vitalis, J.-F. Tétu, M. Palmer, B. Castagna, 2000) et la possibilité de compléter voire de remplacer la démocratie représentative par une démocratie électronique reste contestée par la plupart des politologues. (Chambat, 2000)

Les technologies d'information permettent d'accumuler, traiter et diffuser mieux et plus vite des savoirs techniques mais elles risquent de configurer le destin d'une humanité qui ne les contrôle plus vraiment (J.-M. Truong, 2001). Avec les nano-technologies et surtout avec le croisement de ces dernières et des biotechnologies (et des neurosciences), le risque que nous aurons à affronter dans les prochaines décennies sera encore accru et considérablement. Comme l'écrit J.-P. Dupuy (cf. sa contribution à ce cahier) : « Cet homme qui s'est ainsi fait machine, au nom de quoi ou de qui va-t-il exercer son immense pouvoir sur la nature et sur lui-même ? »

Pour cerner cet impact et ce risque, nous nous limiterons principalement à deux grands domaines, la formation et la recherche.

Réseaux, informatique et formation : un nouvel ordre économique de la connaissance

La formation pour tous et tout au long de la vie est aujourd'hui universellement admise comme une priorité pour le XXIe siècle (J. Bindé, 1999)[68]. Les multiples raisons de cette priorité ne sont pas seulement économiques mais aussi sociales et culturelles.

Le développement repose de plus en plus sur des activités, des dispositifs, des innovations qui exigent des savoirs et des savoir-faire associés. La formation est donc un facteur croissant de la compétitivité. Même pour les personnes les mieux formées des pays les plus développés, l'apprentissage continu d'outils de plus en plus complexes et évolutifs est devenu indispensable. Parce que les technologies atteignent un seuil critique dans leur vitesse de développement, la formation doit faire un saut, quantitatif et qualitatif, pour tenter de maîtriser cette évolution technique sans précédent historique. D'autant plus qu'il n'importe pas seulement de se former à de nouveaux outils mais aussi à de nouvelles conditions de travail, de nouveaux métiers et environnements qui résultent de la généralisation de ces outils. (F. Sagasti, 2001)[69]

Mais en devenant le facteur stratégique du développement, le savoir apparaît dans le même temps comme facteur cumulatif d'inégalités et d'exclusions. Les pays capables d'assurer une bonne formation initiale sont également ceux qui disposent des moyens d'investir dans les nouvelles technologies. Leur main-d'œuvre peut ainsi bénéficier, tout au long de la vie active, d'une sorte de « formation par les outils » (*learning by tool*). Les pays pauvres cumulant le handicap d'une formation initiale plus réduite et d'un

---

68. Jérôme Bindé en fait l'axe essentiel du nouveau contrat social qu'il faut associer à la troisième révolution industrielle et à la mondialisation. Cf. *Un Monde nouveau*, O. Jacob, Unesco, 1999.

69. « Access to information and the capacity to use are necessary, not only to build science and technology capabilities, but also for financial and commercial success in a context of global competition. » Francisco Sagasti, *Science, Technology and Society : the Challenge for International Cooperation at the Horizon 2020*, p. 13.

accès limité aux technologies récentes sont ainsi doublement distancés. Comme le souligne F. Sagasti (op. cit. p. 12), « le rôle que le savoir joue aujourd'hui dans toutes les activités humaines est devenu stratégique au point que les concepts de développement et de progrès doivent être redéfinis en termes de capacité à créer, maîtriser, utiliser et transmettre le savoir[70] ».

Le même fossé de savoir (*digital divide* et, beaucoup plus généralement, *knowledge divide*) se creuse dans chaque pays entre ceux qui sont insérés dans la nouvelle économie du savoir (*insiders*) et ceux qui en sont, plus ou moins, exclus (*outsiders*). Ces derniers, même quand ils exercent des métiers manuels, sont handicapés dans leurs pratiques quotidiennes s'ils ne maîtrisent pas du tout le savoir informatique et n'ont pas accès à Internet (qui est devenu le moyen privilégié pour trouver des emplois, des stages ou des clients). La mondialisation, et la nouvelle économie du savoir qui la soutient, entraînent ainsi une dualisation double, entre les pays et, dans chaque pays, entre les populations.

L'aggravation de ces inégalités s'inscrit sur le fond d'une dette qui n'a pas été réglée au cours du XXe siècle, celle de l'analphabétisme qui touche environ 880 millions de personnes et ne décroît que lentement. L'incapacité à lire et à écrire reproduit, même dans les pays industrialisés, la frontière précédemment évoquée entre les *insiders* et les *outsiders*. Mais c'est une frontière plus infranchissable, plus dramatique dans ses effets et qui institue un véritable *apartheid* sociétal et culturel.

L'analphabétisme touche surtout les femmes, à hauteur des deux tiers (UNICEF, 1999). L'accès des femmes à l'éducation à égalité avec les hommes est d'abord une revendication sociale – pour rompre l'isolement social des femmes et leur ouvrir l'accès à l'emploi (C.J. Hamellink, 2001, p. 7) – à mener dans des contextes parfois difficiles,

---

70. Dès 1988, Abdus Salam notait que la maîtrise et l'utilisation de la science et de la technologie étaient ce qui distinguait fondamentalement le Sud du Nord. Cf. A. Salam, *Notes on Science, Technology and Science Education in the Development of the South*, The Third World Academy of Sciences, Trieste, 1988.

comme, par exemple, ces dernières années en Afghanistan. De plus, l'école est le chemin le plus efficace pour réduire la fécondité et maîtriser la démographie dans certains pays pauvres.

L'éducation est également le moyen privilégié pour réaliser des objectifs sanitaires et environnementaux, notamment parce que la biologie prend une place prépondérante dans l'ensemble des nouveaux savoirs (G. Delacôte, 2001). Cela est particulièrement important pour l'épidémie de Sida dans l'Afrique sub-saharienne mais la corrélation entre niveau de formation et progrès sanitaire est évidemment générale[71]. Le XXIe siècle risque ainsi d'accentuer encore l'opposition déjà manifeste entre un mouvement technique accéléré et l'évolution lente des représentations et des pratiques humaines.

Le premier, qui ne s'inscrit plus, en tout cas sensiblement moins, dans la grande promesse des Lumières et dans la foi dans le progrès indéfini, ne fournit pas un horizon de projet commun, de sens et d'éthique partagés. Il ouvre sur « un futur sans avenir » (Pierre-André Taguieff, 2000), il fait de l'espace social un espace de mobilité et d'instabilité croissantes dépourvu de repères, de projets collectifs, d'imagination de l'avenir. Ce dernier est d'ailleurs défini de plus en plus par défaut en quelque sorte : principe de précaution ou développement durable.

Information et éducation pluralistes, réductrices des tensions

Face à la croissance des richesses matérielles, au développement technique et à la mondialisation, les représentations

71. Selon le rapport Onusida (28 novembre 2001), le VIH est devenu la première cause de décès en Afrique sub-saharienne et l'épidémie se développe de façon catastrophique en Russie, dans certaines régions de la Chine et en Indonésie, surtout par manque d'information et de formation. Certains pays pauvres (Thaïlande, Ouganda, Cambodge, par exemple), au contraire, ont obtenu des résultats encourageants grâce à des campagnes d'information.

traditionnelles, les croyances, les communautés religieuses ou ethniques non seulement résistent mais, le plus souvent, se renforcent. Elles seules, en effet, proposent des repères stables et des finalités plus hautes que le développement économique et technique considéré comme fin en soi. D'où il résulte des tensions, des fractures qui peuvent déboucher sur des violences et de nouvelles formes de terrorisme. Les attentats du 11 septembre 2001 sont ainsi un avertissement quant à la fragilité d'une société complexe face au terrorisme qui sait utiliser aussi bien Internet que les réseaux archaïques ou informels (réseaux tribaux ou familiaux) et face à la force d'un livre d'il y a quatorze siècles suscitant plus de croyance et de détermination que le marché, les médias, la mondialisation.

Information et éducation sont les moyens privilégiés pour réduire ces tensions et ces violences. Mais à la condition expresse qu'elles soient pluralistes, ouvertes aux altérités qui peuplent le monde, respectueuses des croyances et des spécificités culturelles. Cela afin d'éviter « les chocs culturels entre le maintien des savoirs traditionnels qui resteront vivants car part de la culture et de l'héritage et l'importation minoritaire de savoirs nouveaux de nature exogène. » (G. Delacôte, 2001, p. 8)

Or, tel n'est, à l'évidence, pas le cas aujourd'hui. Les médias audiovisuels constituent encore une infrastructure culturelle mondiale (D. Schiller, 2001 ; Schiller and Mosco, 2001), dominée par les produits culturels américains (Orwall, 2001). Si l'on assiste aujourd'hui à un rééquilibrage des flux télévisuels (devenus plus « mondialisés » que simplement « américains »), la diversité culturelle des programmes reste limitée par les contraintes commerciales et publicitaires, par l'objectif de produire des programmes aux normes mondiales imposées par les firmes occidentales. *While non economic motives are always present in the operation of media… these can generally be tolerated only as long as they do not permanently interfere with the main objective – to maximize the return on the owner's investmen.* (Leo Bogart, 2000) Comme l'écrit Dan Schiller, l'apparente ouverture et la nouvelle orientation multiculturelle des programmes télévisuels restent

soumises aux contraintes économiques et politiques. (Dan Schiller, 2001)

Face à la puissance de la télévision[72], Internet a fait surgir l'espoir d'une diffusion du savoir qui n'obéirait pas à ces logiques marchandes dominées par l'Occident[73]. Et il est vrai qu'Internet, issu d'un soutien financier et politique (américain) reste alimenté en grande partie par des données institutionnelles ou issues de la société civile et que ses contenus sont multiculturels, peu censurés et d'accès relativement aisé.

En même temps, la facilité d'usage d'Internet et la culture de relative gratuité qui lui est associée, posent de nouveaux problèmes. Comme naguère la photocopie menaçait (et menace encore) l'édition des livres, Internet (et aussi les DVD) menace le modèle de rentabilité de nombreux secteurs tels que la musique, le cinéma, la presse et même la téléphonie. Il est clair que la puissance technique des nouveaux outils fait leur vulnérabilité économique. Ainsi le modèle de l'informatique et la loi de Moore poussent les producteurs de *hardware* et de logiciels à combattre la baisse des prix par l'accroissement des fonctionnalités et la prolifération des normes (et donc l'obsolescence des anciens modèles). Mais, en outre, les nouveaux outils provoquent une baisse des prix (c'est le cas de la téléphonie) ou favorisent la quasi-gratuité des contenus audiovisuels ou des logiciels.

---

72. Qui a provoqué, un peu partout dans le monde, une grave crise de la presse écrite et réduit la compréhension de l'actualité à ce qui est visible, spectaculaire, immédiat. Sur ces effets négatifs du pouvoir audiovisuel, en particulier la confusion entre l'information relative à un événement et sa signification, voir I. Ramonet, 1999 et Ph. Breton, 1997.

73. « Ne pas oublier que la télévision, en pleine révolution, n'est qu'à la veille d'elle-même et déjà débordée par des multimédias autrement puissants et virtuellement diversifiables. Il n'y a donc aucun sens à être *contre* la télévision, les journalistes et les médias en général… Ne vaut-il pas mieux faire tout son possible pour travailler avec les professionnels ?… Pour essayer d'introduire l'inédit dans les contenus et dans les techniques de ces nouveaux médias, en particulier sur Internet ? » J. Derrida, 2001, p. 236-237

Faut-il admettre que dans cette nouvelle donne, la culture et la connaissance doivent être protégées de la même façon que nous protégeons n'importe quelle ressource? On peut plaider au contraire pour une ouverture raisonnée et contre le tout juridique, le tout *copyright* américain, qu'il s'agisse de musiques ou d'images en ligne, de circulation des savoirs ou de brevets sur les médicaments. L'objectif historique d'une évolution de la propriété intellectuelle est de tracer la frontière entre la marchandisation des savoirs et la gratuité anarchique (Florent Latrive, 2004).

La nouvelle circulation des savoirs

Pour relever les défis précédents, les conditions de production et de diffusion des connaissances doivent changer en profondeur.

Pour obtenir des informations précises, la lecture hypertexte, les moteurs de recherche, le *groupware* offrent des performances inégalables. Tout ce qui est automatisable dans la recherche d'information peut ainsi être réalisé par logiciels et réseaux. Les institutions de formation, les milieux de la recherche et le grand public ne peuvent pas se priver de ces performances[74].

Cependant, ces nouvelles techniques ne suffisent pas, loin s'en faut, à garantir un véritable accès au savoir, lequel ne se réduit pas à la disponibilité de données. Il faut abandonner à cet égard l'illusion que les pays pauvres peuvent trouver, dans un « supermarché » des technologies mises au point par les pays développés, les moyens suffisants d'un rattrapage (F. Sagasti, 2001, p. 18). Au contraire, ces

74. L'hypertexte apporte à la lecture un renversement radical : au lieu de chercher une information dans un océan de documents, il suffit de la cerner par un ou plusieurs mot-clé et celle-ci est automatiquement adressée à son destinataire. Le gain de temps et la productivité du processus sont considérables, en particulier dans les milieux de la recherche scientifique et technique. Le perfectionnement des moteurs de recherche accroît constamment l'efficacité de cette diffusion ciblée de l'information, même si une faible fraction seulement des données disponibles sur Internet est trouvée par ces moteurs de recherche.

technologies se sont mises en place en accentuant les inégalités, le rôle dominant des pays occidentaux développés ainsi que l'assujettissement à une logique marchande et souvent à des opérateurs en situation ologopolistique voire monopolistique (C.J. Hamelink, 2001, p.9).

C'est pour limiter ces effets négatifs, risquant de transformer information et savoir en marchandises commerciales, que de nouvelles modalités doivent être conçues, d'abord en ce qui concerne la circulation générale des savoirs [75] et ensuite pour repenser les méthodes de formation.

L'émergence d'une intelligence collective

En ce qui concerne la recherche scientifique et technologique, pour ce que l'on appelle les « technosciences » (Habermas), la généralisation et la commodité des réseaux informatisés contribuent à accélérer les progrès. Ces réseaux commutatifs (dotés de moteurs de recherche) apportent à l'innovation et à la création quelque chose de plus parce qu'ils associent sur le même objet d'étude des chercheurs dispersés et permettent de faire émerger une intelligence collective. La mise au point d'Internet et du *Web* a pour origine précisément les milieux de recherche organisés en réseaux mondiaux. On retrouve ici un phénomène général : le réseau social préexistant peut améliorer son efficacité par le réseau technique, mais ce dernier ne peut, le plus souvent, créer à lui seul le réseau social. L'histoire montre que de tels réseaux de savants et de chercheurs, avant même que n'apparaissent les outils actuels, ont joué un rôle primordial dans la découverte scientifique et dans le progrès de la pensée en général.

---

75. « Les institutions internationales doivent garantir, en dernière instance, l'expression de la communauté internationale dans sa diversité et empêcher que la maîtrise des médias de masse ne devienne l'apanage de quelques cinq ou six groupes mondiaux » (H. Isomura, 2000, p.316).

C’est pourquoi les pays producteurs de savoir scientifique et technique ont encore accru leur avance sur les pays qui ne disposent pas des infrastructures de recherche et ce n’est pas la seule connexion à Internet qui permettra à ces pays de combler leur retard. Ils ont besoin d’une aide internationale sensiblement accrue et surtout adaptée à leur contexte économique et social leur permettant de construire les bases d’un développement scientifique et technique endogène (F. Sagasti, 2001, p. 19). Aide qui peut prendre, par exemple, les modalités suivantes : accueil d’étudiants, formation et échanges d’enseignants et de chercheurs, implantation de pôles de recherche dans le prolongement de consortiums d'institutions assurant un service public d'information et de communication[76]. C’est à partir de ces pôles que l’utilisation des réseaux informatiques peut devenir bénéfique et concourir à la multiplication des « laboratoires virtuels » reliant des chercheurs du monde entier. Et rendre alors accessible une masse considérable de données sur lesquelles peuvent travailler des forums réunissant aussi bien des experts et des étudiants échangeant des informations scientifiques et pratiques (F. Panese et A. Kaufmann 1998).

Pour les savoirs de nature sociale et culturelle, les enjeux sont différents. Le rôle des réseaux informatiques est plus réduit, tandis que la conservation et la création ont une importance stratégique.

En dehors des technosciences, les réseaux humains et la circulation des savoirs ne préexistent pas au niveau mondial. Ces savoirs sociaux s’enracinent dans un terroir culturel marqué d'abord par la langue, fait de croyances, de traditions historiques et de mémoires collectives. En conséquence, ils ne peuvent pas circuler et s’accumuler comme les technosciences. Ces dernières, dont le développement s’accélère grâce aux réseaux, renforcent encore leur pouvoir attractif sur les autres savoirs, qui n’en tirent, eux, qu’un modeste profit et qui évoluent selon le temps social. Ce pouvoir d’attraction s’est déjà exercé dans le passé et les sciences sociales, du moins certaines d’entre elles, comme l’économie, se sont coupées de leurs racines philosophiques et culturelles pour devenir en grande partie des technosciences. La

76. Sur le modèle proposé dans une étude réalisée conjointement par l'UIT et l'UNESCO (UNESCO, 1995).

puissance des réseaux peut accélérer cette évolution et réduire les véritables interrogations sociales à n'être plus que des pensées vernaculaires. La pensée « savante » dont les diverses composantes s'incarnaient souvent autrefois chez un même homme, à la fois philosophe, mathématicien ou physicien, se distribue aujourd'hui selon deux continents. Celui des technosciences vouées à l'efficacité immédiate et à la compétition des vitesses et celui de la philosophie et des sciences sociales qui ne peut que suivre le rythme des évolutions humaines. Cette disjonction, cette nouvelle dyschronie interne au champ du savoir, représente sans doute la menace la plus directe de la cyberculture pour la pensée.

Définir un domaine public d'informations

Pour limiter ce risque, la préservation des savoirs sociaux et culturels spécifiques doit relever d'une gouvernance mondiale à l'image de la politique menée pour le patrimoine naturel ou matériel de l'humanité. Il importe d'obtenir un consensus international sur la définition d'un « domaine public » d'informations et d'encourager toutes les nations démocratiques à partager leurs informations publiques (D. De Kerckhove, 1999). La confrontation de ces savoirs requiert par ailleurs beaucoup de précautions et de patientes contextualisations. La promotion du multilinguisme en particulier doit être une priorité. « Le respect et l'usage de toutes les langues s'imposent notamment dans le cyberespace, car elles contribuent toutes à la préservation de la richesse et de la diversité du patrimoine universel de l'humanité et à la coexistence pacifique, objectifs inscrits dans de nombreuses déclarations et conventions internationales comme dans beaucoup de constitutions nationales. » (Ph. Quéau, 2001). Cela appelle plusieurs mesures spécifiques : soutien aux activités de recherche pour mettre au point des moteurs de recherche dotés de fonctions multilingues et des services de traduction automatique, élaboration de didacticiels librement accessibles en ligne pour l'apprentissage des langues, mise à disposition sur les réseaux mondiaux des œuvres tombées dans le domaine public, etc.

Mais il faut souligner par ailleurs que, faute d'intermédiation éditoriale et de filtres critiques, les idées dominantes, conventionnelles ou superficielles, sont massivement majoritaires sur les réseaux et finissent par étouffer la circulation des idées novatrices et des savoirs évalués ou confirmés (J. Salomon, 1999, p. 16). Ainsi, la démocratisation d'accès et de prise de parole qu'offrent les réseaux et qui apparaît comme une compensation libératoire relativement aux médias traditionnels, peut avoir les mêmes effets de conformisme sur la pensée en général. On peut certes trouver sur le Net des textes de grande qualité mais leur importance relative reste réduite. Le risque est que l'information et l'édition électroniques – qui sont déjà une menace pour l'avenir du livre et de la presse écrite (M. Guillaume, 1999 ; J. Salomon, 1999) – subissent une « loi de Gresham » (l'information médiocre chasse la bonne) pour aboutir à une « pensée sans penseur », véhiculant principalement les idées les plus conformistes.

Or, la créativité culturelle qui alimente les médias classiques (édition, journaux, cinéma) est une condition essentielle pour alimenter aussi, avec des contenus novateurs, tous les nouveaux multimédias. Un pays dépourvu d'artistes, d'écrivains, d'intellectuels, de scénaristes ou de réalisateurs de cinéma ne dispose pas des bases nécessaires pour être présent et indépendant dans la compétition culturelle mondiale. C'est d'ailleurs pourquoi la protection des industries culturelles, organisée par les pouvoirs publics, en Europe ou ailleurs (redevances, subventions, quotas, etc.) semble stratégique, moins pour des raisons de conservation d'un patrimoine mondial de savoir et de souveraineté, aussi légitimes soient-elles, que pour préserver la capacité de ces industries à être de véritables producteurs de contenus dans la nouvelle société du savoir (S. Venturelli, 2001).

Les nouvelles méthodes de formation

Jusqu'à une date récente, les pratiques de formation sont restées fondées, pour l'essentiel, sur la salle de classe, le tableau noir, l'enseignement oral et les textes des manuels. La télévision,

l'ordinateur n'ont guère changé ces pratiques pédagogiques. La diffusion de ces techniques s'est heurtée au corporatisme des enseignants et plus généralement à la forme disciplinaire (au sens que Michel Foucault a donné à ce terme) de l'école.

Avec Internet, la situation semble inversée : l'école ouvre ses portes aux réseaux informatiques. Sous l'effet de plusieurs arguments et facteurs :

● Internet a pour origine les milieux universitaires et de la recherche. Son utilité pour l'école bénéficie d'une sorte d'évidence : c'est une bibliothèque à distance, un réseau naturel de tutorats. Grâce aux moteurs de recherche, une masse encyclopédique d'informations et d'images peut être explorée par chacun sans grande difficulté.

● La formation de ces données est spontanée et soumise à peu de contraintes. L'idéal libertaire ou simplement démocratique (lorsque les règles juridiques de base sont respectées) semble réalisé. Chacun peut prendre la parole et accéder à cette *agora* virtuelle.

● Il y a un fort *lobbying* de la part des producteurs de *hardware* et de *software* auquel s'associent les pouvoirs publics et ce soutien est sans doute décisif. Ces investissements dans les nouvelles technologies n'impliquent pas un financement public très important et peuvent laisser espérer une économie de coûts de personnels qualifiés, encore que l'expérience montre que le tutorat électronique exige, lui aussi, beaucoup de ressources humaines très qualifiées (A. Feenberg, 1999).

Ces propriétés bien réelles donnent naissance à des représentations plus fantasmatiques risquant de faire oublier que l'utilisation des réseaux rencontre plusieurs limites :

– les informations disponibles sur les réseaux ne sont généralement pas contrôlées ni évaluées par un « jugement des pairs » (J. Salomon, 1999, p. 16) ;

– on ne peut retrouver que l'information structurée préalablement. L'information informelle, celle par exemple qu'on ne peut pas écrire pour des raisons déontologiques ou juridiques et qui est pourtant souvent la plus précieuse, échappe en grande partie à ces techniques ;

– dès que l'information recherchée ne peut pas être définie de façon précise, la sur-information (*cognitive overflow syndrome*) menace : le mot clé ouvre trop de références qui noient l'information pertinente dans beaucoup de bruit ;

– l'hyperlecture fait l'économie du « chemin » qu'impliquent la lecture ordinaire et la recherche d'informations. Or ce chemin est souvent riche de détours utiles qui permettent de mieux définir ce qui est cherché. L'hypertexte apporte rapidement ce que l'on sait bien définir *a priori*, il n'aide pas à déterminer ce qui est à chercher, à interroger [77]. Comme le souligne Jacques Salomon : « Les technologies de la communication, pour ceux qui ne savent pas ce qu'ils viennent y chercher ou ce qu'ils peuvent en attendre, les conduisent à chercher ce que les autres pensent plutôt qu'à penser par eux-mêmes. » (J. Salomon 1999, p. 6)

Apprendre à apprendre

Dans le domaine de la formation, ces limites sont à prendre très au sérieux en dépit des analyses et des prévisions qui, depuis plusieurs années, annoncent une révolution des méthodes pédagogiques par les multimédias et les réseaux (Idate 1995)[78].

---

77. Ainsi, se confirme encore cette divergence entre un savoir efficace dont profitent les technosciences et l'information utilitaire, d'une part, et l'expression de savoirs généralistes qui risque d'être enfermée, réduite par les programmes techniques, d'autre part.

78. « Avec l'irruption du numérique, une révolution culturelle est en marche : l'informatique la préfigurait à peine, prisonnière comme elle l'était, d'un usage encore élitiste. Qui a fait une promenade à travers Internet, de service en service, en sort fasciné et terrifié : un élève qui travaille sur micro et qui doit faire un exposé sur Bonaparte ne peut s'offrir que la documentation de la New York University ou de telle université américaine. S'ils ne sont pas numérisés dans les prochaines années, notre savoir et notre culture seont condamnés à la marginalisation. » *La Société face au Multimédia, Enjeux économiques et culturels pour les Européens*, Rapport Idate, 1995, p. 10. Les enseignants savent pourtant que les étudiants qui lisent quelques livres chaque année pour leurs cours sont déjà rares et que les bibliothèques sont le plus souvent suffisantes pour assurer une bonne formation.

L'accès à l'information ne doit en effet pas être confondu avec l'assimilation des connaissances : information n'est pas savoir. L'évidence qu'il ne faut pas oublier c'est que la lecture, la maîtrise de connaissances nouvelles par l'esprit humain demandent presque autant de temps et d'efforts aujourd'hui que par le passé. Les interfaces techniques ne peuvent que faciliter, dans certains cas et dans une mesure limitée, cette assimilation.

Ce que les techniques peuvent surtout apporter est d'une autre nature qui avait été bien décrite par Jean-François Lyotard : c'est la « mise en extériorité » du savoir par rapport à ceux qui croient encore le pratiquer (J.-F. Lyotard, 1979). L'accumulation sans assimilation ne peut produire que des quasi-savoirs étroitement spécialisés, qui risquent d'être dépourvus de cohérence d'ensemble, dépourvus d'intelligence ajoutée et de questionnement créatif. Plus radicalement, Jacques Salomon se demande si « surfer sur Internet ne revient pas à zapper sur toutes les chaînes disponibles de la télévision, c'est-à-dire à sacrifier au culte de l'éphémère sans qu'il y ait le moindre plus d'information, comme l'autodidacte de Sartre dans *La Nausée* feuilletait une encyclopédie sans vraiment la lire, à plus forte raison en retenir les différentes rubriques » (J. Salomon, 1999, p. 16).

Cette fragmentation des savoirs va de pair avec « l'industrialisation » de la formation. La multiplication d'écoles ouvertes, de modules d'enseignement à distance, de logiciels d'auto-apprentissage représente une opportunité inédite dans la perspective de la formation permanente tout au long de la vie. Elle permet aussi de réduire, un peu, ces coûts d'une formation généralisée. Dans le même temps, elle substitue – ou au mieux ajoute – une « techno-école » (une école vouée surtout à des apprentissages techniques), aux institutions à qui la fonction éducative était traditionnellement dévolue, selon une durée, des hiérarchies et un espace bien circonscrits.

Le modèle traditionnel de transmission des connaissances a des caractéristiques propres dont il importe de préserver les aspects positifs. En particulier, les écoles traditionnelles restent les rares lieux

où un savoir peut s'assimiler en profondeur grâce à la lenteur et à des relations interpersonnelles durables. Plutôt que de renforcer les effets du monde professionnel de l'information, l'école doit viser d'abord une formation des esprits – apprendre à apprendre – pour les rendre capables de maîtriser ces effets. La lecture continue, approfondie, menacée par la lecture fragmentée, zappée, des hypertextes, doit donc être protégée et enseignée. « Ainsi, l'instrument (l'Internet et les nouvelles technologies) doit nous renvoyer constamment au contenu (les livres, le savoir), le contenu à la fonction (l'éducation, l'apprentissage au savoir), et la fonction à la mission (la promotion de la paix, des droits de l'homme et de la démocratie). » (UNESCO, 1999, p.301)

La plupart des illusions quant aux effets des réseaux sur la pédagogie sont d'ailleurs dissipées aujourd'hui. Plusieurs enquêtes réalisées en Europe et aux États-Unis montrent que ces nouveaux outils peuvent seulement apporter une aide dans certains domaines, à la condition que les méthodes pédagogiques s'adaptent à cette nouvelle donne technique.

Ces limites étant précisées, la place d'Internet à l'école se justifie cependant par l'intérêt pour les élèves d'apprendre à maîtriser un outil de base qu'ils retrouveront dans leurs professions futures. Encore faut-il noter que l'école n'est pas le seul lieu de cet apprentissage qui peut aussi intervenir dans l'espace familial ou au cours de stages en entreprises[79].

Au-delà de cet apprentissage technique, les informations disponibles sur les réseaux doivent servir à compléter la démarche des élèves et non pas se substituer à leur réflexion propre. On peut constituer un dossier à partir d'informations recueillies automatiquement sur Internet sans vraiment le lire, sans vérifier sa

---

79. On doit souligner d'ailleurs que les réseaux permettent aux élèves et aux étudiants de réaliser des stages quasi-professionnels en restant dans les locaux de leurs écoles. Internet se prête en effet à de nouvelles méthodes pédagogiques combinant enseignement et action concrète. Un cours sur le commerce électronique peut, par exemple, être suivi par la réalisation d'un site de e-commerce ou d'échanges inter-universitaires.

validité et sa cohérence, sans apporter la moindre intelligence ajoutée et en retirer un effet de formation.

Les enseignants doivent favoriser au contraire la lecture complète des œuvres et l'élaboration par les élèves eux-mêmes des questions pertinentes. Leur présence est nécessaire pour éviter que les hypertextes donnent aux élèves les mauvaises habitudes d'une hypo-lecture.

Les méthodes de formation devront donc se transformer dans les prochaines années pour maîtriser les nouveaux outils et inventer les usages appropriés. Les nouvelles pratiques de « lecture », de « savoir » et de « pensée » ne sont pas à rejeter mais à transformer. Elles constituent, comme toute technique, à la fois une menace et une opportunité ; enfin, elles ne se substitueront pas aux anciennes pratiques mais s'y ajouteront en les transformant et en se transformant elles-mêmes.

Il est donc probable finalement que la cyberculture n'exercera ses effets négatifs que pendant une période de transition, comme au début du développement du machinisme, lorsque les conditions de travail étaient épouvantables, pour s'améliorer ensuite progressivement. Dans cette perspective, l'exercice de la pensée et tout ce qu'il comporte d'effort et de risque pour atteindre à la création de savoirs nouveaux sera non seulement préservé mais pourra s'enrichir des moyens actuels, une fois leur prolifération maîtrisée. D'où l'impérieuse obligation de ne pas laisser se développer des évolutions irréversiblement destructrices du savoir et de la culture.

Bibliographie

– J. Baudrillard, « Vers une société de l'immatériel », *Les Clés du xxie siècle,* UNESCO/Le Seuil, 2000.

– Ph Breton, *L'Utopie de la communication*, La Découverte, 1997.

– M. Castells, « Information, réseaux, identités », *Les Clés du xxie siècle,* UNESCO/Le Seuil, 2000.

– M. de Certeau, *La Culture au pluriel*, UGE, 1974.

– P. Chambat, « Computer-Aided democracy : the effects of Information and Communication Technologies on Democracy » *in* K. Ducatel, J.Webster and W. Herrman (eds.) *The Information society in Europe,* Lanham, Rowman & littlefield Publishers, 2000, p.259-278.

– R. Debray, *Transmettre*, Odile Jacob, 1997.

– R. Debray, *Introduction à la médiologie*, PUF, 2000.

– R. Debray, *Les Diagonales du médiologue*, Bibliothèque nationale de France, 2001.

– D. De Kerckhove, *The impact of new information and communication technologies on culture(s)*, 1999.

– J. Derrida, *Papier machine*, Galilée, 2001.

– C.J. Hamelink, *Broadening the Acces to Information : Some observations for a future-oriented policy brief*, UNESCO, 2001.

– H. Isomura, « Quel avenir pour les médias ? », *Les Clés du xxie siècle,* UNESCO/Le Seuil, 2000.

– Ph. Quéau, *Promouvoir l'accès universel à l'information,* UNESCO, 2001.

– J.-F. Lyotard, *La Condition post-moderne*, Éd. de Minuit, 1979.

– F. Mayor et J. Bindé, *Un monde nouveau,* UNESCO/Odile Jacob, 1999.

– F. Panese et A. Kaufmann, Contribution au colloque « Mémoire et savoirs à l'ordre de l'information », 1998, A. Feenberg, « Wither educational technology ? », Peer Review, 1999.

– *Revue européenne des sciences sociale*s, Lausanne, 3-4 novembre 1997.

– I. Ramonet, *La Tyrannie de la communication*, Galilée, 1999.

– F. Sagasti, *Science, Technology and Society : the Challenge for International Cooperation at the Horizon 2020*, 2000.

– P.-A. Taguieff, *L'Effacement de l'avenir*, Galilée, 2000.

– J.-M. Truong, *Totalement inhumaine, Les empêcheurs de penser en rond*, 2001.

– « Le droit de communiquer : À quel prix ? Obstacles économiques à l'utilisation efficace des télécommunications en matière d'éducation, de science et de culture et pour la diffusion de l'information », étude UIT et UNESCO, 1995.

– « UNESCO and an Information Society for All », UNESCO, 1996.

– A. Vitalis, J.F. Tétu, M. Palmer, B. Castagna, *Médias, temporalités et démocratie*, Éditions Apogée, 2000.