



C E R N A

centre d'économie industrielle

CERNA, Centre d'économie industrielle
Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris

60, bld St Michel - 75272 Paris cedex 06

Tél. : (33) 01 40 51 90 91 / 90 71

Fax : (33) 01 44 07 10 46

E-mail : cerna@cc.ensmp.fr

<http://www.ensmp.fr/Fr/CERNA/CERNA>

Qu'est-ce que l'économie numérique ?

Olivier Bomsel & Gilles Leblanc

1. Une nouvelle économie ?

Les Technologies de l'Information (TI) apportent dans l'industrie et les services des gains de productivité considérables. Une copie papier de l'Encyclopedia Universalis coûte à son éditeur plus de 2000 F par numéro, le CD Rom lui revient à moins de 10 F, son téléchargement à partir d'un serveur est pratiquement gratuit. Une communication longue-distance facturée il y a dix ans 50 F la minute coûte aujourd'hui quelques dizaines de centimes. Pour certains économistes et consultants américains, la mise en commun des connaissances, sa capitalisation dans l'entreprise à travers le développement de réseaux, l'identification, la collecte, le traitement des informations sur les clients et pour les clients, sont désormais au coeur du processus de création de richesse et signeraient la naissance d'une *Nouvelle Economie*, dite encore électronique (e-business, e-firms, e-communities) ou numérique (digital economy)¹.

Du point de l'économie, on relève en effet des changements importants :

- la vitesse des processus d'innovation, de concurrence, d'obsolescence requiert, dans l'entreprise et dans les institutions publiques (réglementation, formation, recherche), des systèmes de veille et de mesure très réactifs,
- les mécanismes de formation de prix et de surveillance des marchés doivent être repensés,
 - et avec eux, ce qui dessinait les frontières des industries, jusqu'alors identifiées par des produits, des métiers, des filières, des marchés,
 - ainsi que les frontières des entreprises dont les interfaces avec l'extérieur se multiplient et se perméabilisent ;
- la régulation financière du capital est soumise à des aléas nouveaux liés aux difficultés de mesure et à la volatilité des actifs, souvent immatériels,
- la capitalisation des connaissances dans l'entreprise requiert des protocoles coopératifs systématiques qui redispose les objectifs et les modalités de la participation des salariés au capital.

Ces changements sont profonds. Peut-on parler cependant, comme le font ces économistes, d'une Nouvelle Economie ? Vaut-il mieux, par précaution, s'arrêter à l'idée que, du fait d'Internet et des TI, c'est avant tout le commerce qui change et avec lui, dans une vision

¹ The Economist (1999).

braudélienne, les formes et les institutions du capitalisme ? Ne s'agit-il, au fond, que d'une phase supplémentaire dans le développement continu des techniques et d'un rattrapage - quelque peu retardé - du rythme séculaire d'accroissement de la productivité ? Le but de cet article est de mettre en perspective ce débat, et de proposer une vision - centrée sur l'industrie - de ce qui change, dans la pensée économique, avec le renforcement de la dimension informationnelle des actifs, le déploiement des réseaux et l'accélération du processus d'innovation/obsolescence.

2. Le débat sur la Nouvelle Economie

Ce débat prend naissance aux États-Unis qui connaissent depuis 1992, une période de prospérité exceptionnelle. En effet, la croissance annuelle moyenne du secteur manufacturier américain mesurée entre le dernier trimestre 1995 et le premier trimestre 1999 dépasse 4,5%, soit 2 points de plus qu'au cours des années 1950-72 et 1972-95. Cette croissance coïncide avec une quasi disparition du chômage (5,75% de la population en âge de travailler, soit 2,5 points de moins que la moyenne depuis 1970, date de la création de l'indice) et de l'inflation avec, depuis peu, l'apparition d'un excédent budgétaire. En outre, la dynamique se montre résistante : elle traverse sans coup férir deux crises financières régionales majeures (en Amérique Latine et en Asie), et, grâce à une demande intérieure estimée au tiers de la demande mondiale, tire derrière elle le reste de l'économie planétaire (au prix cependant d'un accroissement du déficit extérieur). Les Américains s'interrogent donc sur les fondements de ce phénomène : sous quelles conditions leur croissance pourra-t-elle se maintenir et servir de tampon aux crises régionales futures ? Quel discours tenir en sorte qu'elle diffuse dans les autres pays ?

A Chicago, le 6 mai 1999, Alan Greenspan, Chairman de la Réserve Fédérale (Fed), connu pour avoir, malgré la prudence requise par sa fonction, perçu dès 1996, l'originalité de la dynamique actuelle, réaffirme sa position et affine son analyse². S'appuyant implicitement sur une étude de l'US Department of Commerce³, il reconnaît que les TI sont à l'origine des gains de productivité exceptionnels enregistrés par l'économie américaine depuis sept ans. Ces gains de productivité ont permis des substitutions capital-travail massives sans contrepartie inflationniste (grâce à la baisse des prix accompagnant l'amélioration continue des performances des produits). Ils ont aussi accru la rentabilité du capital, favorisant l'investissement et l'emploi, et valorisé l'épargne placée en bourse, encourageant ainsi la consommation. Principaux risques d'une telle dynamique : 1) une trop forte tension du marché du travail faisant resurgir l'inflation et 2) la saturation des gains de productivité

² Greenspan Alan (1999a).

entraînant une dépréciation des actifs boursiers et la baisse de la consommation des ménages. De là la nécessité d'étendre rapidement aux autres zones économiques le modèle de croissance et les marchés des nouvelles firmes. Le 16 avril à Dallas et le 2 Juin 1999 à Boston, Greenspan prononce deux fois le même discours sur l'urgence de conclure avec les partenaires commerciaux des États-Unis un accord global de libre-échange⁴.

La discussion macro-économique

L'intérêt de cette analyse, qui couve en fait depuis le début des années 90, est qu'elle met les gains de productivité dans l'industrie au centre du dispositif explicatif de la nouvelle croissance. S'ensuivent alors plusieurs types de discussion. D'abord une discussion macro-économique : l'accroissement des gains de productivité issus des secteurs électroniques, informatiques et télécoms et diffusant au reste de la production non agricole, correspond-il au démarrage d'une dynamique inédite ou à un rattrapage ? Pour Robert Gordon, ce n'est qu'un rattrapage explicable par trois facteurs : l'utilisation de déflateurs intégrant désormais l'informatique, la convexité temporaire de la courbe de croissance qui dope l'indice de productivité, l'explosion de la production et de la productivité dans un seul secteur, celui des biens durables issus de l'informatique⁵. Et puisqu'on a vu des accroissements de productivité équivalents ou supérieurs dans la période 1950-1972, il faut donc, pour proclamer la nouveauté du phénomène, attendre d'avoir dépassé les indices des cycles antérieurs. Pour Paul David, il pourrait s'agir d'une accélération de la *transition* correspondant à la diffusion des TI dans l'industrie⁶. S'appuyant sur une analogie avec les moteurs électriques (*the computer and the dynamo*), David remarque qu'il a fallu plus de vingt ans pour qu'après la substitution des machines à vapeur par des moteurs électriques, l'électrification s'impose à travers de nouvelles formes d'organisation productive, lesquelles ont débouché sur les gains de productivité massifs des années 30. De même, après la « computerisation » des entreprises n'engendrant que des gains de productivité modestes⁷ - l'introduction des ordinateurs se fait à procédé constant - émergent désormais des logiques industrielles intégrant les TI dans le projet d'entreprise. Le fait est que sur le fond, Alan Greenspan le reconnaît volontiers, pour *irrésistibles* que soient les preuves de l'accélération de la productivité par la technologie, la discussion macro-économique sur ce point ne peut être *conclusive*.

En effet, l'originalité des gains de productivité actuels est qu'ils émanent d'un secteur, les TI (télécoms, informatique, médias) : entre 1990 et 1997, la valeur ajoutée par salarié

³ US Department of Commerce (1999).

⁴ Greenspan Alan (1999b) et Greenspan Alan (1999c).

⁵ Gordon Robert J. (1999).

⁶ David Paul (1999).

⁷ La référence commune est le *productivity paradox* du prix Nobel Robert Solow qui écrit en 1987, "You can see the computer

augmente de 10,4% par an dans les TI (24% dans le sous-groupe fabricant des biens) contre 0,5% en moyenne dans les autres secteurs, ce qui tire la moyenne globale à 1,4%. Entre 1995 et 1998, les TI ne représentent encore que 8% du PIB mais contribuent à 35% de la croissance du pays⁸. En 1998 et 1999, la tendance s'accélère et la productivité annuelle moyenne s'accroît de 3.5%. La croissance est donc fortement anisotrope et par là même beaucoup plus difficile à analyser, au plan macro-économique, que la croissance dite fordiste associée à la mise en oeuvre dans le secteur manufacturier d'une dynamique quasi homogène d'économies d'échelle. Ce point est d'importance car il remet en cause les approches tant keynésiennes que libérales de la régulation macro-économique, fondées implicitement sur l'isotropie des secteurs, et donne au processus schumpétérien de "*destruction créatrice*" une puissance analytique nouvelle.

La Destruction Créatrice selon Schumpeter : Extraits de Capitalisme, Socialisme et démocratie, 1942

Sur la Destruction Créatrice (page 116-117)

L'ouverture de nouveaux marchés nationaux ou extérieurs et les développement des organisations productives depuis l'atelier artisanal et la manufacture jusqu'aux entreprises amalgamées telles que l'US Steel constituent d'autres exemples du même processus de mutation industrielle - si l'on ne passe cette expression biologique - qui révolutionne incessamment de l'intérieur la structure économique, en détruisant continuellement (*en note : en fait par poussées disjointes*) ses éléments vieillissants et en créant continuellement des éléments neufs. Ce processus de *Destruction Créatrice* constitue la donnée fondamentale du capitalisme : c'est en elle que consiste, en dernière analyse, le capitalisme et toute entreprise capitaliste doit, bon gré mal gré, s'y adapter...

Sur la concurrence (page 118-119)

Mais dans la réalité capitaliste (par opposition avec l'image qu'en donnent les manuels), ce n'est pas cette modalité de concurrence qui compte (*i.e. par les prix*) mais bien celle inhérente à l'apparition d'un produit, d'une technique, d'une source de ravitaillement, d'un nouveau type d'organisation - c'est-à-dire la concurrence qui s'appuie sur une supériorité décisive au point de vue coût ou qualité et qui s'attaque, non pas seulement aux marges bénéficiaires et aux productions marginales des firmes existantes mais à leur fondements et à leur existence même. L'action de cette modalité de concurrence dépasse celle de la concurrence des prix tout autant que les effets d'un bombardement dépassent ceux d'une pesée sur une porte et son efficacité est tellement plus grande que la question de savoir si la concurrence au sens ordinaire du terme joue plus ou moins rapidement devient relativement insignifiante : en tout état de cause, le levier puissant qui relève la production en comprimant les prix, est d'un tout autre calibre.

Il est à peine nécessaire de signaler que la concurrence du type présentement évoqué n'agit pas seulement quand elle se concrétise, mais aussi quand elle existe à l'état latent de menace toujours présente, sa pression s'exerçant avant même qu'elle ne passe à l'offensive. L'homme d'affaires se sent en situation concurrentielle même s'il n'a pas de rival dans sa branche... une telle pression virtuelle impose un comportement très analogue à celui que déterminerait un système de concurrence parfaite. ...Dans le cas du commerce de détail, la concurrence qui importe ne prend pas naissance dans les boutiques additionnelles du même gabarit, mais bien dans les grands magasins, les maisons à succursales multiples, les maisons de vente à tempérament, les prix uniques, les supermarchés où les clients se servent librement et paient leurs emplettes à la sortie, c'est-à-dire dans les entreprises rationalisées qui sont amenées à éliminer tôt ou tard les boutiques malthusiennes.

age everywhere but in the productivity statistics" (Solow, 1987).

⁸ Ibid. US Department of Commerce (1999).

Les dynamiques locales

Le débat rebondit donc sur la dynamique de croissance du secteur des TI et les processus de diffusion des gains de productivité associés. Ce déplacement laisse la place à des réflexions beaucoup plus « locales » sur les dynamiques d'entreprises, les mécanismes de la concurrence, les processus d'adoption des TI. Comme le souligne Greenspan dans son discours de Chicago : *"the newest innovations, which we label information technologies, have begun to alter the manner in which we do business and create value, often in ways not readily foreseeable five years ago."*

Cette nouvelle manière de *"faire des affaires et créer de la valeur"*, exacerbée par le goût américain pour les *frontières* et les entrepreneurs, relayée en temps réel par les analystes financiers, les firmes de conseil, les médias, et étudiée désormais par les économistes, soutient le discours sur la Nouvelle Economie. Car l'explosion des TI a donné lieu à des opportunités d'affaires exceptionnelles attirant de nouveaux entrepreneurs - Michael Dell (Dell), Jeff Bezos (Amazon), Joseph Nascio (Qwest), Walter Scott (MFS, Level 3), sans oublier le parrain, Bill Gates (Microsoft) - largement financés par les marchés boursiers. La très forte capitalisation de ce secteur comparée à la faiblesse relative des chiffres d'affaires des sociétés correspondantes, (et celle, plus faible encore, des résultats), alimente de nombreux discours sur la diffusion des TI dont Internet est à la fois le vecteur et le symbole. Ce phénomène est encore amplifié par le jeu des retraites par capitalisation qui, donnant à chaque citoyen la liberté de gérer sa retraite, attise l'intérêt pour la bourse et sanctifie encore Internet dans les transactions individuelles en ligne. Pour les analystes financiers, Internet est une nouvelle frontière, un marché infini aux taux de croissance inégalés sur lesquels la prime au premier entrant (*winner-take-all*) et l'originalité des plans d'affaires (*business models*) justifient les cours élevés. Selon leurs calculs⁹, les firmes liées à Internet ont créé plus de 800 milliards de dollars de capitalisation entre l'introduction en bourse du précurseur Netscape (8/8/95) et le 10 juin 1999. Ceci constitue une formidable incitation à la réflexion économique, mais également un biais, dès lors que les analystes vivent de la volatilité des cours et du rythme des introductions en bourses (IPOs). La chute des *dot.com stocks* américaines amorcée en avril (moins 50% entre mars et août 1999), relance d'ailleurs l'intérêt des analystes pour les marchés européens sur lesquels ils s'emploient désormais à faire circuler leur *vision*¹⁰.

La diffusion des TI fait également l'affaire des firmes de conseil. En effet, l'adoption de techniques relançant la productivité exacerbe la concurrence et modifie les chaînes de valeur

⁹ Stanley Morgan et Winter Dean, (1999), page 7.

¹⁰ Ibid: *The European Internet Report* (Morgan & Dean, 1999) analyse les principales firmes de l'Internet à travers 12 secteurs industriels et fournit les tendances du déploiement d'Internet en Europe.

le long desquelles les entreprises gagnaient de l'argent, ainsi que les chaînes d'information et de commandement vertébrant les organigrammes. Pour les consultants, les TI bouleversent la structure des coûts de transaction qui légitimaient, dans le modèle coasien, les frontières de l'entreprise et son organisation interne¹¹. Sensibles aux modes d'organisation de la firme, aux relations hiérarchiques et aux flux d'information associés, les gestionnaires voient non seulement les gains de productivité qu'engendrent les TI dans la circulation des informations, mais aussi, l'information étant plus fluide, la difficulté d'asseoir, au sein de la firme, le pouvoir des dirigeants sur une asymétrie institutionnelle et permanente. De là une réflexion renouvelée sur les contours de l'entreprise, l'intensification de la concurrence et les processus coopératifs internes et externes. Les nouvelles firmes liées à l'Internet, fortement marquées par la dimension immatérielle du capital et la personnalisation des services, capables en outre d'associer leurs premiers salariés à leur croissance, constituent une source prolifique d'inspiration et d'exemples positifs.

La *Nouvelle Economie* - ou, la formule est plus neuve, *the Digital Economy* - ouvre donc un forum dans lequel politiques, économistes, financiers, consultants, chercheurs et journalistes élaborent des discours autour d'un mécanisme de croissance, dont le point de consensus est qu'il résulte de la diffusion dans l'industrie de gains de productivité majeurs associés aux TI. Si ce point est fondé, il faut s'attendre à ce que quiconque ayant un intérêt (matériel ou intellectuel) à défendre dans cette affaire y aille de son propre discours¹². La vision que nous proposons ici, issue de notre expérience d'économistes industriels, s'appuie sur une analyse approfondie du secteur des télécoms¹³.

3. Les télécoms, paradigme de l'économie numérique

Une démarche schumpétérienne : la destruction-créatrice de systèmes

Pour reprendre la réflexion de Paul David, on sait que depuis l'invention du transistor (1948), la complexité des circuits intégrés double tous les deux ans (loi de Moore)¹⁴. Cependant, tant que les ordinateurs n'ont pu fonctionner en réseau, cette dynamique est

¹¹ Pour Ronald Coase, pionnier de l'économie industrielle, et surtout pour Olivier Williamson, théoricien de l'économie des contrats, l'existence des firmes et leur périmètre se justifient par l'ampleur des coûts de transaction que susciteraient les contrats passés avec des acteurs atomisés. Voir Evans et Wurster (1997).

¹² Parmi les affaires récentes, le cas de Chris Nolan, journaliste du San Jose Mercury News, accusée d'avoir accepté des actions d'une start-up citée dans ses articles et se défendant néanmoins d'être au centre de conflits d'intérêt. <http://www.wired.com/news/news/business/story/21349.html>

¹³ Pour être cohérents, ajoutons que depuis 1998, les recherches du Cerna en économie des TI sont en partie financées par l'Afopt, Association Française des Opérateurs Privés en Télécoms. Voir Bomsel et Leblanc (1999).

¹⁴ Ce point est détaillé dans l'ouvrage de Michel Volle (1999), page 76. Volle caractérise la période actuelle comme le passage d'un système technique basé sur la mécanisation et les économies d'échelle (STMD) à un autre fondé sur l'automatisation et la stabilité des fonctions de production: dans le système technique contemporain (STC), seul compte l'investissement initial, les rendements sont infinis et le coût de production marginal est nul. De là l'émergence de gains de productivité spécifiques et de nouvelles pratiques monopolistes. Pour qui peut risquer la mise initiale, la possibilité de capter tout le marché justifie

restée essentiellement locale, ou si l'on préfère, associée à l'automatisation des procédés existants et à l'enrichissement fonctionnel des produits. On peut faire l'hypothèse que les effets résultants sur la concurrence entre firmes sont restés limités à ceux d'une concurrence sur les coûts et sur la différenciation des produits par ajout de nouvelles fonctions issues de l'électronique.

Les gains de productivité récents proviennent de la mise en réseau des moyens électroniques et informatiques issus de la période antérieure. C'est là, dans les moyens de communication, que sont apparus, au cours des dernières années, les gains de productivité les plus forts. C'est là qu'ils ont entraîné les bouleversements économiques les plus massifs. Pourtant, c'est là aussi qu'ils ont rencontré les barrières les plus élevées.

Notre point de départ est le suivant : la *destruction créatrice* décrite par Schumpeter est le mécanisme de diffusion des innovations dans le capitalisme. C'est même sa dynamique essentielle. Or, cette diffusion est d'autant plus difficile que l'actif à détruire est massif et résistant. Le développement des ordinateurs en tant que machines locales (automates) a détruit essentiellement des emplois - en fait, il en a sauvé d'autres en relevant la productivité - mais peu de capital, si ce n'est les ordinateurs eux-mêmes. La diffusion des ordinateurs a été disséminée et a permis, au niveau local, une généralisation du codage numérique de l'information. En revanche, l'introduction de la fibre optique a menacé de destruction les « systèmes » télécoms érigés au vingtième siècle dans le cadre des monopoles naturels, lesquels représentaient des immobilisations considérables. Cette menace a rencontré des résistances particulièrement vives qui n'ont été vaincues que par des décisions politiques. Une fois ces décisions prises, la fibre optique a permis, grâce aux immenses gains de productivité dans le transport, la création d'Internet à partir des nouvelles capacités insaturées. Cette innovation a ouvert la mise en réseau des ordinateurs isolés et, dans le même temps, a accéléré leur diffusion en tant que terminal de réseau. Notre intuition est que les processus identifiés par la Nouvelle Economie s'apparentent à ceux qu'a permis la destruction des monopoles *naturels* de télécoms.

Autrement dit, le téléphone a constitué la première forme de commerce électronique. C'est dans ce secteur d'abord que les TI ont fait surgir une concurrence porteuse d'innovations techniques et commerciales radicales. C'est par les télécoms que diffusent toutes les innovations associées aux TI. Pour ces raisons, la remise en cause des réseaux historiques par l'irruption de *systèmes* alternatifs préfigure les transformations actuelles des firmes de réseau. Le processus de création/destruction de *systèmes* apparu dans les télécoms constitue

l'investissement. La mise en avant de ce phénomène, guide ensuite l'interprétation des évolutions industrielles et sociétales.

le paradigme des dynamiques concurrentielles ouvertes par l'économie numérique¹⁵.

La notion de firme de système

Pour déployer cette hypothèse, il faut clarifier ce qu'on entend par *système* et en quoi ce concept identifie des firmes et des processus concurrentiels singuliers.

Le concept de *système*, au sens où nous l'entendons, est inventé par Nathan Rosenberg qui observe que, plus que toute autre, l'industrie des télécoms est une industrie d'infrastructures, de réseau. Il parle à son propos de *systemness*, d'effet de système, supérieur à celui de toute autre industrie. Rosenberg remarque que cette notion de *système* fondée sur le lien du contenu et du support était déjà présente dans la vision industrielle d'Alexander Graham Bell¹⁶. Et que, tout au long du 20ème siècle, l'industrie des télécoms s'est développée en verrouillant techniquement signal et support en sorte de faire du réseau de cuivre le véhicule exclusif de la voix. Ce processus a été au coeur de la stratégie des opérateurs historiques dont l'archétype est le *Bell System* constitué d'AT&T et des Bell Labs.¹⁷

Par analogie, on peut appeler *firme de système*, une firme dont le réseau est l'actif principal et dont les revenus proviennent de la vente *en exclusivité* de services sur ce réseau. La notion de réseau recouvre, dans le cas des télécoms, un réseau d'infrastructures physiques, mais par extension on peut aussi envisager un réseau de distribution de biens et services ou un parc d'équipement tributaire d'un logiciel standard. Nous y reviendrons dans la suite. Le point essentiel pour la firme de système est le procédé par lequel un réseau permet l'exclusivité de la commercialisation d'un produit, ce qu'on désignera sous le nom de *verrouillage*.

Dans nos travaux antérieurs, nous avons utilisé la notion de *mode de croissance* pour caractériser la dynamique spécifique des firmes visant à perpétuer leur capacité à engendrer des rentes ou des quasi-rentes. Un mode de croissance engage une vision de la firme sur elle-même et sur son environnement concurrentiel. Pour une firme de système le mode de croissance repose sur l'accroissement en volume ou en valeur des services vendus sur le réseau, ce qui peut s'obtenir notamment par l'extension du réseau, mais qui suppose le maintien du verrouillage, de la barrière à l'entrée appliquée au réseau. En effet, la rente de système provient de ce que, sur son réseau, la firme est seule à pouvoir offrir le service au client. Si en outre, la mise en oeuvre d'un réseau concurrent s'avère non rentable - ce qui

¹⁵ Pour le moment, le terme d'Economie Numérique (Digital Economy), ou, compte tenu de l'ambiguïté de *numérique* en français - Economie Electronique - nous semble le mieux adapté pour évoquer la dimension industrielle du phénomène. La référence au *numérique* de préférence à la notion d'information - ancienne en économie - est également justifiée par la définition de l'information que donnent Shapiro et Varian (1999) : tout ce qui est codable en bits. On pourra, le moment venu, se demander si l'Economie Numérique identifiée par la destruction/création de *systèmes* constitue ou non une Nouvelle Economie.

¹⁶ Rosenberg (1997), pp. 203-231.

suppose une exploitation efficace du réseau et des prix plafonnés - la firme de système sera en monopole absolu (cas du monopole naturel).

Par ailleurs, les firmes disposant d'un support physique exclusif (un réseau télécom, aérien, etc.) sont capables de lui superposer un réseau de vente engendrant lui aussi des rentes de système. C'est le cas par exemple des "*pages jaunes*" de France Telecom qui valorise par ce moyen les informations de son réseau commercial¹⁸ associé à son réseau cuivre. Mais c'est également vrai de n'importe quel réseau : quiconque a des clients cherche à leur vendre davantage, à empiler des couches de services sur son réseau. Le point central est de conserver l'accès exclusif au client, autrement dit, d'empêcher un intrus de battre le réseau en brèche. Le verrouillage du réseau est au coeur de la capacité d'un *système* à engendrer des rentes. D'un point de vue économique, il a la dimension d'une barrière à l'entrée (pour le client, de barrière à la sortie) qui peut être technique, informationnelle, financière ou réglementaire.

Le démantèlement d'AT&T inaugure la concurrence entre systèmes

Pour les opérateurs historiques de télécommunications, le réseau cuivre a toujours été un actif fondamental, source de rentes et de transferts. La maîtrise du réseau - exploitation et verrouillage - a constitué pour ces firmes, une formidable incitation à la recherche technique comme en témoignent l'invention du transistor et les travaux sur les semi-conducteurs menés par les *Bell Labs*.. En effet, dans la communication à deux voies, le contrôle des protocoles d'émission-réception, la compatibilité des équipements, la gestion du réseau commuté ont constitué autant d'impératifs obligeant les *telcos* à explorer de nombreuses voies techniques et à opérer des choix favorables au verrouillage. En revanche, l'apparition de la numérisation et de la transmission optique a constitué une menace - la dévalorisation du cuivre - que ces mêmes opérateurs ont tenté de retarder le plus longtemps possible. Or, la fibre optique permet une multiplication par plusieurs millions de la capacité de transmission des lignes téléphoniques et l'amélioration continue des protocoles de transmission autorise un accroissement quasi illimité du débit.¹⁹

C'est le conflit entre de nouveaux opérateurs (MCI, Sprint) désireux de capter les gains de productivité liés à la fibre optique et le *Bell System* qui a conduit à la décision historique du démantèlement d'AT&T en 1983. Jamais jusqu'alors un actif industriel de l'importance du réseau d'AT&T n'avait été menacé d'obsolescence et jamais encore un Etat n'avait pris la décision de le remettre en cause. Quelqu'ait été l'habillage idéologique donné à cette décision

¹⁷ Rosenberg cite également l'exemple d'IBM dans le secteur de l'informatique.

¹⁸ Recettes publicitaires : 3,5 GF par an.

¹⁹ Desurvivre et Chernoy (1997).

(libéralisme, dérégulation), il s'est bien agi là d'une décision politique visant à tailler en pièces (un *telco* longue-distance, l'actuel AT&T, et 7 opérateurs régionaux, les RBOCs) un actif industriel barrant l'entrée d'une technologie génératrice de gains de productivités majeurs. Schématiquement, ces gains n'étaient rien de moins que les capacités de transmission de la fibre multipliés par les effets de la mise en réseau des calculateurs. On voit quelles énergies leur libération a produit. Ce sont eux qui désormais dopent la croissance américaine.

Le démantèlement d'AT&T a donné aux États-Unis un avantage temporel considérable dans le déploiement des réseaux de fibre, lesquels constituent aujourd'hui l'ossature des réseaux Internet. Les fibres ont été d'abord déployées pour transmettre la voix sur longue distance, puis, grâce au marché croissant du transport de données, dans les centres d'affaires information-intensifs où elles ont notamment relevé la productivité des salles de marché des banques. En 1998, le trafic des données a dépassé celui de la voix. A ce déploiement d'une nouvelle génération de réseaux s'ajoute la puissance de l'industrie informatique américaine qui élabore les terminaux, les protocoles de transmissions et les équipements de commutation. Ce processus a donné naissance à de nouvelles firmes qui se sont insérées dans les chaînes de valeur ouvertes par le démantèlement : revendeurs de services, opérateurs de réseaux transcontinentaux et transocéaniques, ISP, opérateurs de réseaux locaux haut-débit (CLECs), équipementiers, fournisseurs de services d'exploitation, SSII, etc. Toutes ces firmes ont dû s'interfacer avec les entreprises issues du *Bell System*, créant ainsi des flux d'informations considérables, eux-mêmes générateurs de trafic et d'affaires. Un seul exemple, la tarification des communications vocales à la seconde oblige les opérateurs interconnectés à s'échanger en temps réel toutes les données du trafic sur chaque sous-réseau utilisé : une manne pour les équipementiers et les fabricants de logiciels spécialisés.

Mais au delà de ces effets sur le déploiement des réseaux et l'émergence de nouveaux opérateurs, le démantèlement d'AT&T a mis en évidence des formes particulières de concurrence, de barrières à l'entrée, d'opportunités d'affaires et de lancement d'entreprises, autrement dit, de *destruction créatrice* propres aux firmes de système. Ce sont ces phénomènes qui alimentent aujourd'hui la chronique de l'économie numérique. Pour les analyser, il convient d'approfondir les notions de réseau et de verrouillage.

Réseau et verrouillage

Qu'y a-t-il de commun entre un opérateur de télécoms et une banque ? Ce sont l'un et l'autre des opérateurs de réseaux. Qu'est-ce alors qu'un réseau ? Au plan économique, un réseau est un marché captif, autrement dit un marché sur lequel le client paye un coût de sortie. Ce coût de sortie (*switching cost*) dépend du mécanisme de *verrouillage* (on dit aussi de fidélisation, de capture) par lequel la firme de système assure son exclusivité sur le

réseau.²⁰ Les *systèmes* sont des réseaux dans lesquels le verrouillage s'applique à un support physique.

Dans le cas du Bell System, comme pour la plupart des opérateurs historiques de télécoms, le verrouillage était technique, économique et réglementaire : la compatibilité, l'effet de club et la contrainte de service universel fondant les monopoles publics rendaient, pour l'utilisateur, le coût de sortie infini. On retrouve ce type de verrouillage dans d'autres *utilités* comme l'eau, l'électricité, les chemins de fer, avec toutefois, des coûts de sortie plus faibles.

Dans le cas d'une banque de réseau, c'est l'historique de la relation entre client et banquier qui sous-tend l'efficacité de la prestation bancaire²¹. Pour optimiser sa marge et minimiser son risque (sur la vente d'un crédit par exemple), le banquier doit connaître le mieux possible les antécédents de son client. On en déduit que la transmission de ces informations à une autre banque a, pour le client, un coût (coût de transmission, perte d'efficacité bancaire), d'où l'effet de réseau. On peut parler ici d'un verrouillage informationnel. Ce verrouillage est un processus dynamique qui s'enrichit de toutes les relations entre le client et le fournisseur de services, dès lors que le fournisseur est capable de valoriser ces informations en ventes additionnelles et rétrocession d'avantages au client. On le retrouve dans la plupart des réseaux de services, qu'il s'agisse de distribution, d'assurance, de transport, de médias et bien sûr, de télécoms. Il se traduit par des exemptions de frais de découvert, des rabais personnalisés, des vols gratuits, des primes de club, élevant le coût de sortie du client fidélisé.

Dans la banque, les réseaux s'appuient sur des infrastructures physiques (les guichets) employant du personnel en charge de la relation client. Ce dispositif entraîne une organisation industrielle spécifique, des chaînes de commandement et de contrôle, des conventions collectives. Cette base est désormais menacée par les TI qui proposent d'autres formes d'interface client (centres d'appels, banque en ligne) aux coûts d'exploitation inférieurs et aux méthodes de traitement de l'information plus systématiques. Le verrouillage peut donc être rompu par les gains de productivité affectant le réseau. La concurrence ouverte par le commerce électronique repose sur des structures allégées de coûts de construction et d'exploitation de réseaux permettant bien souvent, plus efficacement que par l'interface physique traditionnelle, d'établir un verrouillage informationnel.

Ainsi, l'industrie des logiciels a-t-elle su depuis longtemps, par le formatage des données et l'apprentissage de l'utilisateur, créer des coûts de sortie élevés sans liens exclusifs avec un support physique. Le verrouillage y résulte d'un effet d'adoption, lequel permet d'expliquer le succès de Microsoft et la prolifération des logiciels libres.

²⁰ Shapiro et Varian (1999) page 11.

²¹ Une analyse passionnante des enjeux des TI pour le secteur bancaire est développée par Lloy Darlington (1999).

4. Dynamiques industrielles de l'économie numérique

Ce qui effraie dans l'économie numérique, c'est l'ampleur de la menace de destruction d'actifs. La plupart des réseaux, tels que nous les concevons, sont en effet concernés. En outre, les nouveaux entrants sont agressifs et pressés. La croissance exponentielle de l'Internet, l'implication massive des médias et l'obscurité provisoire du phénomène amplifient cet effet de vitesse.

Pourtant, les nouveaux entrants dans les télécoms n'ont pas fait disparaître, loin de là, les opérateurs historiques. Ils ont au contraire permis, grâce aux gains de productivité qu'ils ont pu introduire, un formidable accroissement du trafic dont les opérateurs historiques ont été les premiers bénéficiaires : jamais on n'aurait pu prévoir à quel point le développement d'Internet valoriserait la boucle cuivre des RBOCs aux Etats-Unis ou de France Telecom en France. Les interfaces entre acteurs sont génératrices de valeur, comme l'est la concurrence sur les services au client. Les marchés dans ce domaine semblent encore très ouverts. Autrement dit, si la destruction schumpétérienne s'attaque au mode de croissance antérieur de l'opérateur historique et à son verrouillage, elle n'empêche nullement la valorisation de ses actifs dans le développement des nouveaux réseaux. On peut faire l'hypothèse que l'économie numérique va engendrer des dynamiques analogues dans les autres secteurs. Les exemples qui suivent illustrent ces analogies.

Valorisation informationnelle des réseaux physiques

Les réseaux bancaires détiennent un actif informationnel considérable. Certains produits déjà standardisés (les prêts hypothécaires par exemple), requièrent moins de personnalisation que naguère et se prêtent aisément au commerce en ligne. On voit alors apparaître des *cherry pickers*, spécialisés dans ces produits qui, tablant sur les faibles coûts de distribution du Web, profitent de cette opportunité pour construire un réseau. Les banques traditionnelles réagissent en restructurant leur gamme de produits et en venant sur le Web résister aux nouveaux entrants. Si ces nouveaux entrants ne sont pas compétitifs pour les autres services bancaires, la banque classique aura beau jeu, pour garder ses clients, de leur proposer des offres couplées (*bundling*) que les nouveaux entrants ne peuvent concurrencer. Les réseaux ont alors intérêt à s'entendre, à s'interconnecter, s'échanger du trafic, dégrouper des actifs, croiser du capital... En développant des centres d'appels et des services en ligne, les banques deviennent multicanal et valorisent dans plusieurs directions leurs actifs informationnels. On retrouve là des dynamiques analogues à celles des opérateurs de télécoms.

Effet concurrentiel de l'émergence d'un nouveau réseau

Amazon.com, l'une des stars du Nasdaq, a ciblé le marché des livres comme le plus propice pour bâtir un réseau²². Premier entrant sur un marché peu structuré, son concept a connu une réussite foudroyante. Amazon a notamment inauguré les techniques de marketing coopératif demandant aux lecteurs d'écrire des critiques de livres, et organisant des relances du type : "les clients qui comme vous ont acheté De la Terre à la Lune et La Nausée adorent Les Particules Élémentaires...". Cependant, son exemple a été immédiatement repris par les grands distributeurs de livres (Barnes&Noble), empêchant l'entrée d'un second concurrent. Il a été également suivi par les firmes de la grande distribution et de la vente par correspondance qui ont vite développé des canaux électroniques empêchant la concurrence sur leur marchés et limitant la diversification d'Amazon. Il est maintenant repris par les maisons d'édition, voir par les auteurs eux-mêmes²³ qui, au-delà de leurs livres ou de leurs catalogues, vont vendre au libraire leur trafic. L'abaissement des coûts de réseau profite à tous les acteurs - distributeurs historiques, nouveaux entrants, producteurs, sous-traitants - pour peu qu'ils s'implantent sur la toile et, à leur tour, attirent du trafic. Autrement dit, pour un réseau créé sur un marché très ciblé, c'est l'ensemble des réseaux menacés qui se redéploie et limite l'extension du nouvel entrant.

Achat interactif et personnalisation

Les marques, comme les médias à travers lesquels elles communiquent, sont des flux d'information univoques. Le principe est connu : en ajoutant de l'information au produit - éventuellement du symbole, de l'image - on augmente le consentement à payer du client. De là une rente de marque partagée entre celle-ci et son distributeur. Les marques ayant des réseaux de distribution intégrés (Hermès, Louis Vuitton, GAP, Mac Donald's) sont des firmes de système. Pour les autres, la maîtrise par le distributeur de l'accès au client et du feed-back informationnel crée le risque que la publicité dépensée pour la marque profite avant tout au distributeur²⁴. Le Web amplifie ce risque mais permet aussi de le circonscire. Il l'amplifie en ouvrant des alliances entre médias et distributeurs autorisant la vente en ligne des produits vantés par la publicité. Il le réduit en donnant aux marques un accès interactif au client permettant le marketing direct. Autrement dit, avec le Web, les marques deviennent interactives : elles peuvent utiliser leur communication pour se constituer en système, i.e. élever le coût de sortie du client. Fait saillant, le Web n'est déjà plus le lieu exclusif de ce type de dynamique. Un magasin Levi's vient de s'ouvrir à San Francisco dans lequel les

²² Voir Business Week (1998).

²³ Voir le site du *bestselling author* Michael Connelly: <http://www.michaelconnelly.com>

²⁴ Combat des marques de parfums pour la distribution sélective. Rachat de chaînes de distributeurs par les marques de luxe. Pour plus de détails sur les mécanismes de création et capture des rentes de marque, cf. Bomsel (1996).

visiteurs remplissent à l'entrée une fiche signalétique comparable à celle des sites de commerce électronique, plus une *meatspace touch*²⁵ provoquante : la saisie de l'empreinte digitale. Les clients adorent, détestent, débattent haut et fort dans les *chat rooms* du Web. Le point notable de l'affaire, est que lorsque les marques sont interactives et connaissent nommément leurs clients, la distribution cesse d'être l'aval d'une filière : c'est un élément interconnecté d'un système.

Les portails, marchands intelligents d'information

Les portails. Ce terme désigne les principaux points d'entrée du Web capables, grâce aux moteurs de recherche (des commutateurs sémantiques), d'orienter les internautes sur la toile. Ce sont également les plus gros gestionnaires de trafic et détenteurs d'information du net. Dans notre analogie avec les télécoms, ce sont des revendeurs capables d'adresser les flux de clients vers les sites ou les sous-réseaux reversant de l'interconnexion sous forme de publicité ou de commissions de vente. S'agissant de firmes, leur mode croissance s'appuie sur le volume de trafic qu'elles orientent et le chiffre d'affaires électronique engendré par ce trafic. Plus généralement, toute marque génératrice de trafic a vocation à devenir un portail : ISP, médias, banques, distributeurs, marques de luxe, centres de recherche... Aussi, les portails qui survivront à la première génération du net (Yahoo, AoL, Altavista...) seront ceux capables de devenir des systèmes, c'est-à-dire d'offrir un service d'adressage reconnu par l'utilisateur (induisant un coût de sortie), soit par la qualité des moteurs de recherche (ex : les robots acheteurs - *shop-bots* - capables de dégoter le meilleur produit au meilleur coût), soit par la ristourne des commissions de vente aux utilisateurs. Néanmoins, sur Internet comme ailleurs, la compétitivité d'un service qui ne fournirait qu'un accès aux meilleurs prix est très difficile à conserver. C'est donc par la personnalisation et le développement des services que les portails verrouillent leurs systèmes (My Yahoo). Le portail dispose de données sur l'internaute, il peut héberger son agenda et servir d'annuaire personnel mis à jour en temps réel (www.ubiki.com). Il peut connaître par un système d'apprentissage, de *réseaux neuronaux*, ses préférences, lui faciliter ses opérations, et lui proposer des promotions ciblées. Il connaît ses coordonnées bancaires pour effectuer un achat, ses adresses privées et professionnelles, les dates anniversaires de son conjoint, de ses enfants, de ses collègues... Si une relation de confiance *intime* s'établit, ce qui suppose aussi le respect de la confidentialité des informations, la sortie d'un portail peut devenir aussi pénible qu'un changement de banque.

²⁵ *Meatspace*: espace matériel, par opposition au *cyberspace*.

L'extension des mécanismes d'enchères

Certains produits connaissent des variations de prix extrêmement brutales à l'approche de leur date de péremption ou d'une soudaine évolution de la demande. Classiquement, c'est le cas des contrats à terme de métaux ou de produits financiers, des capacités de fret ou de télécoms, mais aussi des places d'avion, de concert, de manifestation sportive. S'agissant de consommations intermédiaires de l'industrie et des services, ces marchés sont régulés par des mécanismes de bourses maniés par des firmes de trading. Ces firmes ont des réseaux spécialisés leur permettant de capter des différentiels de prix dans l'espace ou dans le temps. L'abaissement des coûts de réseau permet désormais aux particuliers d'enchérir en ligne pour un spectre de produits sensiblement élargi. Ce processus ne concurrence pas les traders historiques dont il accroît plutôt le volume d'affaires et améliore la liquidité des marchés. En outre, il permet aux détenteurs de produits périssables, ou simplement hors d'usage, de trouver preneur. Ainsi, les compagnies aériennes peuvent-elles mettre aux enchères leurs sièges peu avant un départ et augmenter leur coefficient de remplissage. Ce processus permet de mieux valoriser des productions marginales à coût nul, et donc d'abaisser le coût moyen des prestations correspondantes. Cette opportunité de gain attire de nouvelles firmes dont le métier est la mise en oeuvre des ventes aux enchères (E-Bay, C.Schwab...). Bien entendu ces firmes peuvent devenir des portails et s'interconnecter avec les autres réseaux. Et vice-versa.

5. Pour conclure : l'économie numérique en France

L'essence de l'économie numérique est d'établir une concurrence entre firmes de réseaux basée sur de forts différentiels de productivité dans la gestion des systèmes. La compétition entre firmes vise alors à capter le plus grand nombre de clients possibles au sein des réseaux concurrents, mais aussi complémentaires. Les clients, l'information commerciale qu'ils véhiculent et les nouveaux réseaux (communication, gestion de données, logistique) capables de les capter sont devenus l'actif principal des entreprises, lesquelles doivent s'adapter à sa gestion. Les TI forment le réservoir de gains de productivité qui alimente ce processus et permet l'émergence de nouvelles firmes. Les pratiques d'interconnexion, de *peering*²⁶, de fusion de réseaux issues de l'industrie des télécoms s'étendent désormais à l'ensemble des secteurs.

Aux Etats-Unis, le processus a été initié dès 1982 par le démantèlement historique d'AT&T,

²⁶ Peering: terme en usage dans les télécoms. Accord d'aboutage de réseaux IP fondé sur l'évaluation forfaitaire des flux de trafic.

lequel a constitué un choix de politique industrielle majeur. Depuis, le développement de nouveaux réseaux télécoms par de nouvelles firmes y préfigure les dynamiques industrielles de l'économie numérique. Les attendus du démantèlement d'AT&T sous-tendent à présent le procès Microsoft, et au delà, la réflexion publique sur le pouvoir de verrouillage technique des firmes. Si la croissance économique quoique forte demeure très vulnérable, les firmes américaines sont désormais massivement dominantes dans le développement et l'usage des TI.²⁷ Elles seront, avec la libéralisation du commerce électronique, le principal outil de l'extension de la croissance américaine aux autres régions du monde.

Le démantèlement des systèmes historiques a connu en France, comme dans les autres pays d'Europe, une trajectoire moins radicale : introduction de la téléphonie mobile, "libéralisation" tardive de la téléphonie fixe (1998), faiblesse récurrente du secteur informatique, force de la grande distribution et des marques, marchés financiers restreints, gestion centralisée des retraites... Ce processus a pour effet de structurer de manière très différente la diffusion des TI dans l'économie française. Pour les politiques, il faut trouver les moyens, dans une concurrence mondiale dominée par les États-Unis, d'accélérer le redéploiement des réseaux industriels, la diffusion des gains de productivité et d'accompagner les effets sociaux de cette destruction-créatrice. Le risque de la France en la matière serait de ne voir que les effets destructeurs de la concurrence radicale ouverte par les TI. Or, la concurrence numérique engendre des flux d'informations créateurs de nouvelles chaînes de valeur. Pour les économistes, il s'agit de comprendre les singularités du déploiement de l'économie numérique en France en sorte de stimuler son potentiel de croissance. En d'autres termes, il faut pouvoir analyser de manière dynamique, les opportunités de croissance et les dynamiques concurrentielles à l'oeuvre dans les principaux réseaux-systèmes nationaux et ouvrir le débat sur les résultats de ces analyses. Ceci exige des moyens originaux.

²⁷ Parmi les 100 firmes de l'indice InfoTech 100 de Business Week de novembre 1998, on comptait 78 firmes américaines, 11 firmes asiatiques, 11 firmes européennes, 0 firmes françaises.

Références

- Bomsel Olivier et Le Blanc Gilles, « System Growth in the US Telecom Industry », Cahier de Recherche, 99-C-2, Cerna, 1999.
- Bomsel Olivier, « L'industrie du luxe : comment associer objets et représentations », Annales des Mines, Septembre 1996.
- Business Week, Amazon.com, 14 Décembre 1998, page 106.
- Darlington Lloy, « Banking without boundaries », in Tapscott Don, Ed., « Blueprint to the Digital Economy », Mc Graw Hill, 1999.
- David Paul, « Digital Technology and the Productivity Paradox. After ten years, what has been learnt ? », Stanford University & All Souls College, Oxford, 20/05/1999. <paul.david@economics.ox.ac.uk>
- Desurvivre Emmanuel et Chernoy José, « Des millions de conversations téléphoniques dans une fibre optique », La Recherche, no 297, Avril 1997, p. 64.
- Evans Philip et Wurster Thomas, « Strategy and the New Economics of Information », Harvard Business Review, Sept-Oct 1997.
- Gordon Robert J., « Has the "New Economy" rendered the productivity slowdown obsolete ? », 14/06/1999. (Téléchargeable sur le site de Northwestern University, USA).
- Greenspan Alan (a), Chairman de la Réserve Fédérale, Discours à la Federal Reserve Bank of Chicago, 6 mai 1999. <http://www.bog.frb.fed.us/borddocs/speeches/1999/19990506.htm>
- Greenspan Alan (b), Chairman de la Réserve Fédérale, Discours du 16 avril 1999 à Dallas, <http://www.bog.frb.fed.us/borddocs/speeches/1999/19990416.htm>
- Greenspan Alan (c), Chairman de la Réserve Fédérale, discours du 2 Juin 1999, <http://www.bog.frb.fed.us/borddocs/speeches/1999/19990602.htm>
- Rosenberg Nathan, « Exploring the blackbox », Cambridge University Press, 1997.
- Shapiro Carl et Varian Hal, « Information rules », Harvard Business School Press, 1999.
- Solow Robert, « We'd better watch out », New York Review of Books, 12/07/87.
- Stanley Morgan, Winter Dean, « The European Internet Report », <http://www.ms.com/insight/misc/euroinet.html>
- The Economist, « How real is the New Economy », numéro spécial Juillet 1999.
- US Department of Commerce, « The Emerging Digital Economy II », 1999. (Téléchargeable sur <http://www.ecommerce.gov>).
- Volle Michel, « Economie des Nouvelles Technologies », Economica, 1999.