

La prolifération numérique : ressorts et impacts

Repères pour années - chien

Xavier Dalloz et André-Yves Portnoff¹

La rapidité des changements dans le domaine d'Internet où on aime compter en « années chien » pour dire que tout va sept fois plus vite que dans la « vieille » économie, incite la majorité des acteurs à naviguer plus que jamais à vue, c'est-à-dire sans vision au delà du trimestre. Les prospectivistes savent que c'est ce type de renoncement qui génère les aveuglements et amène les catastrophes. Les agitations de l'actualité s'inscrivent sur la toile de fond d'évolutions longues, certaines amorcées il y a plus d'un demi siècle comme la diffusion du numérique, initiée par la naissance de l'informatique. On peut même situer ses prémices il y a six ou sept cents ans, lors du passage de la clepsydre, analogique, à l'horloge moderne mesurant l'écoulement continu du temps par le comptage numérique d'un processus discontinu, le battement d'un oscillateur². Ce rappel n'a pas pour but d'introduire une conclusion lénifiante du genre « il n'y a rien de bien nouveau sous le soleil », mais bien de suggérer que l'homme d'action dispose de points de repères fiables car vérifiés par de longues observations. Pas d'excuses donc aux démissions stratégiques !

Le commerce électronique et plus globalement, les applications d'Internet et de l'informatique communicante, ne constituent pas un épiphénomène car ils résultent de la conjonction de plusieurs tendances lourdes à l'œuvre depuis longtemps. Les quatre principaux facteurs d'origine scientifique et technique peuvent se résumer à :

- l'explosion continue des connaissances,
- l'accroissement de puissance de tout ce qui est à base d'électronique et d'informatique,
- la diffusion accélérée des applications des techniques numériques et donc la multiplication des secteurs affectés par la tendance précédente ;
- enfin, une multiplication des connexions à toutes les échelles et donc une amplification dans la société des différents effets propres aux réseaux (voir encadré 1).

La révolution immatérielle amplifiée par Internet

Ces facteurs interfèrent naturellement avec les autres tendances non technologiques de la société³, selon des boucles récursives. Etrange au passage l'accusation récurrente en France, de verser dans le "déterminisme technologique" ou la "fascination de la technique"⁴ dès que l'on souligne le rôle moteur des progrès techniques. L'innovation est toujours le résultat des interactions entre ce qui est techniquement possible et ce que souhaite ou accepte la société. Pour évaluer le phénomène Internet, il faut donc le replacer dans le contexte de notre société. Celle-ci est en train d'accomplir une mutation historique fondamentale, le lent passage à l'ère de l'immatériel, bien plus important encore que l'arrivée de l'informatique

¹ Xavier Dalloz, conseil en *e-stratégie*, dirige le rapport mensuel de veille Unimédia. André-Yves Portnoff participe à cette veille et anime à Futuribles l'Observatoire de la Révolution de l'Intelligence

² David Landes, *L'heure qu'il est*, NRF, Gallimard, p. 32, 1987 et *Revolution in Time*, Bellnap Press of Harvard University Press, 1983.

³ Notons qu'il est commode mais artificiel d'opposer technique et société car le savoir technique est un produit de la société qui correspond aux interrogations, aux aspirations de l'homme et aux moyens qu'une société veut bien investir. C'est bien un produit sociétal qui ne peut être séparé sans faux sens du contexte qui le génère. La remarque n'est pas qu'académique, car la capacité à exploiter une connaissance donnée, donc à innover, dépend radicalement du contexte.

⁴ Un bon exemple de condamnation de cette prétendue "fascination" : Wolton Dominique, Europe: agriculture et communication, même combat, *Le Monde* du 14 avril 2001, p. 14.

communicante. Internet ne fait qu'amplifier ce que nous avons baptisé de Révolution de l'intelligence : en effet, les réseaux numériques facilitent et accélèrent la diffusion, le partage, de tout ce qui est immatériel, information, connaissances, croyances, émotions, passions⁵. C'est bien là l'impact majeur d'Internet. Paradoxalement, parce qu'il résout beaucoup de problèmes matériels, le progrès technique rend le premier rôle aux facteurs humains, devant les facteurs financiers et techniques⁶.

Affaire d'innovation et pas de productivité

L'explosion des connaissances et la montée en puissance de l'informatique communicante exercent une incitation continue au changement, rendant nécessaire l'innovation à tous les niveaux, pas seulement techniques. Une erreur systématique consiste à rechercher "l'impact des nouvelles technologies" sur la productivité, exercice familier à bien des macro-économistes. Au niveau des entreprises, cette vision se révèle terriblement réductrice. L'innovation n'a jamais été le placage d'une nouveauté sur le passé, le rapiécage d'un vieil habit. L'innovation majeure est toujours une remise en cause globale et c'est pour cela qu'elle dérange. L'apport des plastiques dans les voitures a fait imaginer des formes nouvelles, des voitures différentes. De même, l'informatisation ne doit pas se borner à l'automatisation du passé, au grappillage de quelques points de productivité pour vendre les produits ou services d'hier aux mêmes clients dans des organisations inchangées. Cette attitude a généré à chaque mutation technique des échecs, affectant tout spécialement les entreprises leaders de la génération précédente. On redécouvre, comme il y a trente ans aux débuts de l'automatisation des processus industriels, comme il y a quinze ans, lors des investissements massifs en informatique de gestion, que l'informatisation d'une organisation boiteuse ne pouvait produire que d'encore plus coûteux faux pas ! Ce qui fait dire à Adrian Slywotzky que les fondamentaux d'une entreprise sont plus importants que jamais, et que l'introduction du numérique accentue aussi bien leurs défauts que leurs qualités⁷. La diffusion du champ d'application des techniques numériques et des effets de réseau commence à bouleverser bien des secteurs et nous n'en sommes qu'aux prémices.

La généralisation du langage numérique va se poursuivre.

La montée des performances des techniques numériques va faire adopter celles-ci dans un nombre croissant d'applications où hier elles n'étaient pas envisageables. Aucun secteur ne peut résister à la puissance des avantages proposés. On va donc introduire du traitement de l'information partout, dans les objets les plus quotidiens et les plus banaux. Du coup, ces objets et leurs secteurs seront affectés par le rythme accéléré de la loi de Moore. Sur le plan industriel, cela crée des interdépendances entre secteurs et des mises en concurrence d'entreprises qui ne se rencontraient pas jusqu'alors. D'où les difficultés d'acteurs comme Lucent ou Alcatel dont la position dominante est brusquement contestée par de nouveaux venus. L'Europe qui se prévalait d'une supériorité en télécommunications face aux Etats-Unis voit cet avantage contesté par les Américains et les Asiatiques maintenant que convergent sur le plan technique les mondes de l'informatique, des télécommunications et de la vidéo. Ces trois mondes parlent le langage binaire des ordinateurs comme la majorité écrasante des objets de demain. Les "technologies de l'information" correspondaient hier à un parc de quelques

⁵ Nous ne réduisons les facteurs immatériels ni au virtuel ou numérique ("société de l'information"), ni à la connaissance ("KM" ou management des connaissances). Un groupe d'entreprises de l'industrie et des services vient de commencer à *Futuribles* une étude d'un an sur le pilotage des facteurs immatériels.

⁶ Portnoff André-Yves, "Nuova Economia o Nuovo Management? ", *Contacts Franco-Italiens*, n° 5, décembre 2000, pp. 14-18.

⁷ Slywotzky Adrian, Morrison David, *Going Digital ? Think First*, interview par Colvin Geoffrey, *Fortune*, Vol. 142, N° 11, 13 novembre 2000.

centaines de millions d'ordinateurs. Demain l'informatique diffuse qui émerge représentera des milliards d'appareils de toutes tailles contenant des ordinateurs dont on oubliera même la présence. Mais ces objets "numérisés" pourront facilement être reliés entre eux par Internet. Nous commençons à assister à l'apparition d'objets non plus "Intel inside", c'est à dire dotés d'une puce Intel, mais "I-P inside"⁸, raccordables à Internet. Il y en aurait 14 milliards en 2010 selon Forrester !⁹ Signes avant-coureurs, plusieurs machines électroménagères connectables à Internet commercialisées depuis un an et, tout récemment, une série d'imprimantes laser autonomes de Hewlett Packard capables, en se passant de tout PC, d'imprimer des textes reçus par courrier électronique. L'objectif du constructeur est de promouvoir l'impression de journaux et autres documents au plus près de l'utilisateur final. Des appareils de photo numériques deviennent des baladeurs MP3, expédient les clichés par courrier électronique ou les restituent instantanément grâce à une imprimante miniaturisée incorporée. Tous ces appareils ont des fonctions complètement nouvelles. Cela n'a rien à voir avec des améliorations de productivité. C'est de l'innovation ouvrant de nouveaux marchés si de nouvelles pratiques de consommation s'instaurent!

Les propriétés du numérique

L'adoption généralisée du langage numérique représente un phénomène majeur, que nous avons baptisé d'unimédia. Répétons que le multimédia, exploitation simultanée de plusieurs médias, son, image, texte, remonte à la nuit des temps. Mais la disposition de supports uniques rassemblant toutes les formes de création humaines, permettant de les conserver, transformer, transmettre, constitue une nouveauté de rupture. Les langages analogiques et numériques ont des conditions de lecture et d'exploitation radicalement différentes. On peut de façon analogique consigner sur une feuille de papier une partition musicale, le texte qui sera récité ou chanté, les consignes aux acteurs et chanteurs, la chorégraphie, la description des décors. Tout cela aide des professionnels à monter un opéra. Cependant, en regardant le document analogique, on ne voit ni ne vit l'opéra. Un enregistrement analogique sur bande vidéo nous restitue le spectacle, mais sous une version définie une fois pour toutes que nous ne pouvons visionner que sur un seul type de machine, le magnétoscope. Nous ne pouvons nous approprier aisément le document et le retravailler sans un équipement de professionnel. Un document numérique a toujours besoin pour être déchiffré – à la différence d'un texte imprimé ou d'une image - de l'intermédiaire d'une machine capable de traduire le langage des nombres en sons, images, textes. Mais le même dossier numérique peut être enregistré sur disquette, CD-Rom ou d'autres supports ; il est lisible sur une vaste gamme de machines, PC, TV interactives, téléphones, terminaux portables, lecteurs de CD-Rom...

Rendements croissants

La nécessité de passer par un intermédiaire technique constitue une limitation mais aussi un élargissement des possibilités de restitution. Les documents numériques sont malléables, protéiformes, transformables par les techniques de l'informatique, transmissibles à distance reproduisibles à l'infini sans déperdition, à l'identique et à un coût pratiquement nul. Ce dernier point est capital : il signifie que certaines activités de l'économie, celles qui concernent des contenus numériques, peuvent fonctionner à rendement croissant puisque l'investissement entier est accompli dès le premier exemplaire. A ceci près que si la diffusion, y compris promotionnelle, poste très lourd pour la presse papier, est quasiment gratuite, la construction de la renommée, qui va attirer les clients sur le site de téléchargement, peut encore coûter fort cher. Autre exception, la diffusion de vidéo sur Internet se heurte au fait

⁸ I-P pour " Protocole Internet ".

⁹ Rapport Unimédia, juillet 2001, XDC.

que l'infrastructure demande beaucoup plus de bande passante et donc coûte beaucoup plus cher si le nombre d'utilisateurs *simultanés* de programme croît.

La séparation fond forme bouleverse les industries de contenu

Autre nouveauté capitale, pour la première fois dans l'histoire de nos modes d'expression, le contenu devient séparable de la forme: la restitution des entités virtuelles que sont les documents numériques est désormais possible sous la forme que l'on désire, indépendamment du mode de stockage.

Cette séparation fond forme est souvent mal comprise et passe aisément pour une argutie d'intellectuels. Il n'en est rien, c'est ce qui va bouleverser toutes les industries vendant des contenus. La duplication d'un document numérique autorise une appropriation entière, la copie étant identique à l'originale et travaillable comme ce dernier. Le fabricant américain d'équipements audio Harmon-Kardon a présenté en janvier 2001 un appareil qui permet de télécharger de la musique sur Internet et de la stocker sur une puce électronique pour l'écouter ensuite à bord de sa voiture. Les fichiers de musique téléchargés peuvent aussi être retouchés, afin de supprimer par exemple un instrument ou une voix qui déplaît. Il en va de même d'une image ou d'un texte : sous forme analogique, ils ne sont pas modifiables sans dégradation définitive. Numériques, ils peuvent être transformés à l'infini par leurs copieurs comme par leurs auteurs. Cela induit de nouveaux modèles économiques encore balbutiants (voir encadré 2, l'exemple du livre électronique).

A cause de cette séparation possible du fond et de la forme, les entreprises qui vendent du contenu doivent être prêtes à adopter une nouvelle technique de support pour continuer à livrer les mêmes contenus à leurs clients. Le loueur américain de cassettes vidéo, Blockbuster la bien compris que son vrai métier était la diffusion de spectacles et non de bande magnétique. Il tente d'utiliser la diffusion par satellite ou par Internet à haut débit pour délivrer des films téléchargeables. De même MPO, il y a vingt ans entreprise de 120 personnes pressant des disques microsillons en Mayenne, a pu devenir une société de plus de 2000 employés en se lançant à fabriquer des Compacts Disques par centaines de millions. Depuis quelques mois, il vend en ligne des disques sur mesure en partenariat avec Alapage. Le client choisit les morceaux qu'il souhaite retrouver sur son CD, MPO produit celui-ci et l'expédie. MPO de fabricant est devenu éditeur et distributeur. Comme Blockbuster, il surmonte le choc des mutations techniques en ne liant pas son métier aux procédés, qui changent, mais aux services fournis, qui se développent.

Les métiers de releveurs de compteurs vont se multiplier

La banalisation des communications et la numérisation des contenus ouvrent la voie à de nombreuses versions nouvelles d'industries de services. Comme l'édition, le disque et le cinéma, bien des métiers vont découvrir qu'on leur a toujours acheté de l'immatériel, de l'accès à des services, qu'il s'agisse de lectures, d'audition de musique ou de spectacles. On peut dire que l'ère du "*contentware*" succède à celle du *software* et du *hardware*! De plus en plus, la rémunération des acteurs va se faire sur le contenu, sa disponibilité, son usage. Hewlett Packard, puis Microsoft avec son programme .Net (« point Net ») ont annoncé leur intention de vendre du service informatique à distance tout comme Carrier propose d'acheter de la climatisation plutôt que des climatiseurs. Les différents fournisseurs de services vont être rémunérés en fonction de l'adéquation des contenus qu'ils proposent. Plus le contenu sera pertinent, adapté aux attentes fines du client, plus celui-ci sera enclin à payer un prix élevé.

Le "*contentware*" apporte aussi une autre innovation considérable : l'apparition du "double informationnel". Le client qui recherche une information, un service ou demande la personnalisation d'une prestation, fournit en temps réel des informations sur lui-même. Il le fait volontairement et sciemment s'il répond à des questions, ou sans le savoir, si son comportement est analysé à son insu. Le recueil de ces informations va révolutionner les

bases de données marketing et accélérer le développement du commerce électronique... à la condition expresse que le client potentiel n'estime pas son intimité violée, car la rupture de la confiance aura des conséquences toujours plus catastrophiques comme nous le verrons à propos de "l'effet Othello".

Une occasion tentante pour les distributeurs d'électricité

Le "contentware" va générer un volume de trafic sans commune mesure avec ce que l'on "consomme" actuellement. C'est le vrai enjeu qui se cache derrière le débat actuel autour de l'avenir des télécommunications. De nouveaux services payants vont se développer. Ils vont nécessiter des méthodes de facturation à faible coût. D'où l'importance majeure de la monnaie électronique. De nouveaux acteurs se mettent sur les rangs.

Les opérateurs classiques qui savent relever des compteurs, individualiser des services et des clients, qu'il s'agisse d'eau, de gaz, d'électricité, des cartes de paiement, de location, d'abonnement divers possèdent un capital d'expérience considérable qu'ils auront intérêt à exploiter. Une série d'expériences plus ou moins opérationnelles sont menées des deux côtés de l'Atlantique pour diffuser Internet avec de hauts débits chez les usagers à partir du « dernier kilomètre » du réseau général. L'enjeu est très considérable, il concerne non seulement les fournisseurs d'accès mais l'instauration des réseaux domestiques et donc le contrôle des équipements électriques du foyer et des services correspondant générés par un télé-contact permanent avec le client. Il est clair que les distributeurs de courant électrique auront une position particulièrement privilégiée que beaucoup tenteront d'exploiter. L'électricien allemand RWE a ouvert la course en Europe en annonçant la commercialisation du service d'accès Powerline dès juillet à Essen puis dans toute la Ruhr. Il exploite la technique du suisse Ascom.

En avril de l'année dernière, 13 sociétés, dont Cisco Systems, Compaq, Intel, Motorola, Panasonic, Tandy/RadioShack et Texas Instruments créaient HomePlug Powerline Alliance pour promouvoir et standardiser des réseaux Internet à domicile exploitant les lignes électriques. Les produits de première génération diffusés en 2000 ont causé bien des déboires techniques mais l'Alliance qui compte désormais 80 membres procède à des expérimentations et vient d'homologuer pour la première fois un matériel permettant de recevoir Internet sur le câblage électrique.

Les effets réseaux se généralisent

Un monde réseau en interactions

L'autre impact majeur des réseaux numériques est d'accentuer une évolution inéluctable vers la globalisation réticulaire des problèmes essentiels, évolution qui dépasse ce qui est communément appelé la globalisation. Le monde va de plus en plus fonctionner comme un système complexe d'acteurs et d'éléments dont les interactions seront plus nombreuses, plus diverses, plus rapides, moins déterminées par les distances et plus efficaces. Ceci n'est pas un jugement de valeur, l'annonce d'un avenir radieux ou néfaste, c'est un constat. L'ensemble des techniques donnant à l'homme une puissance croissante, les conséquences positives ou négatives de nos actes ont des effets à portée accrue dans l'espace et le temps, comme la radioactivité de Tchernobyl a permis de le vérifier, malgré la vigilance des douaniers français. Et voilà qu'avec Internet, les communications et les coopérations deviennent toujours plus faciles, moins coûteuses en temps, efforts et financements.

La chute des coûts de transaction

La baisse du prix de revient des communications va se poursuivre et l'on disposera de plus en plus de bande passante. Ceci est assuré par les développements de l'électronique, des fibres

optiques et des différentes techniques logicielles qui permettent d'économiser de la bande passante.

Les effets de toutes ces évolutions sur les coûts des transactions sont spectaculaires. On considère qu'une opération bancaire qui revient à un Euro en agence et 0,7 Euro par téléphone ne coûte plus que 0,1 Euro si l'on exploite Internet. Enron, le plus grand négociant électronique d'énergie, en opérant sur sa place de marché électronique réduirait de 75% ses coûts de transactions. Ceux-ci s'effondrent partout où on utilise intelligemment les réseaux et il y a là une tendance durable facilitant les coopérations internes et externes en réduisant les difficultés de coopération entre entités séparées. La sphère d'interaction entre acteurs s'étend à la planète entière.

Des réseaux ont toujours existé dans le monde qui a constamment vécu une certaine "mondialisation" depuis l'Antiquité et même la Préhistoire. Mais les échanges à grande distance étaient limités par les coûts, les délais, les difficultés pratiques. Les ruptures actuelles et à venir tiennent au caractère massif et rapide des échanges, devenus quasi instantanés avec Internet. La qualité de ces échanges est aussi amplifiée. Jusqu'à présent, on ne pouvait combiner richesse de communication et nombre important de personnes impliquées et actives¹⁰. Il fallait choisir entre le modèle de la télévision, diffusion d'une masse de données à partir d'un centre émetteur vers un grand nombre de récepteurs muets, passifs et le modèle du téléphone, échange riche, interactif, mais limité à deux personnes et réduit à leurs voix. Internet met fin à ce dilemme en autorisant le partage de grandes quantités d'informations entre de nombreux correspondants dans des conditions économiques. Ainsi, la principale caractéristique des réseaux numériques est-elle de favoriser, outre la communication, la coordination et la coopération, que ce soit localement ou à grande distance. Ce sont donc les vecteurs d'une logique de partenariat. La coopération à distance ne se limite plus à deux interlocuteurs mais à tout un groupe partageant d'immenses dossiers s'il le désire. Des milliers de personnes peuvent recevoir des données en multimédia et interagir.

Les réseaux créent de la valeur en croissant

Le fait que les réseaux d'acteurs se multiplient avec des flux croissant en volume et en vitesse crée une rupture qualitative. Il signifie que le modèle le plus pertinent pour comprendre le fonctionnement du monde dans un peu tous les domaines devient celui du système complexe formé d'éléments interagissant en réseaux. Or les réseaux ont un certain nombre de caractéristiques. Elles ne sont en rien nouvelles mais elles exerceront une emprise croissante sur la société et l'économie. La principale caractéristique est propre à tous les systèmes complexes : ceux-ci font émerger des propriétés qui n'ont rien à voir avec la somme de celles de leurs composants. Les propriétés émergentes sont déterminées par les interactions entre ces composants élémentaires. Un bâtiment en pierres sèches a des propriétés fort différentes de celles d'un tas de pierres. L'édifice tient grâce la disposition particulière des pierres. Sans cette organisation, le système bâtiment s'effondre. On voit que ce qui fait tenir le bâtiment est bien d'ordre immatériel: ce n'est pas la quantité de pierres qui est déterminante, mais leur agencement. Cette parabole vaut pour le commerce électronique: tout le défi pour créer de la valeur est bien de construire, en exploitant notamment Internet, des réseaux d'acteurs en interactions positives.

L'une des propriétés réticulaires est baptisée un peu abusivement aux Etats-Unis d'effet Metcalfe, du nom du créateur des réseaux Ethernet. Cet effet correspond à une caractéristique bien connue des spécialistes des réseaux mais aussi des théoriciens de la complexité qui

¹⁰ Philip B. Evans et Thomas S. Wurster, Strategy and The New Economics of Information, *Harvard Business Review*, septembre- octobre 1997, pp. 71-82. Les deux auteurs, vice-présidents du Boston Consulting Group (BCG), définissent la richesse de la communication par trois caractéristiques techniques : la largeur de bande qui détermine l'importance du flux instantané de données, la personnalisation et l'interactivité.

parlent de catalyse positive¹¹. Le bon sens populaire préfère évoquer l'effet boule de neige et il professe que l'argent va à l'argent! Carl Shapiro et Hal R. Varian, de l'University of California de Berkeley en ont analysé, entre autres, les conséquences¹².

La notion de base est la suivante : le potentiel de relations dans un réseau explose, car il répond à la formule : $L = n(n-1)/2$ où n représente le nombre de nœuds du réseau. Plus simplement, on sait bien qu'un réseau téléphonique où il n'y a qu'un abonné ne vaut rien et qu'il permet d'autant plus d'interactions qu'il y a d'abonnés... à condition qu'ils disposent d'un répertoire pour se retrouver. L'efficacité d'un réseau croît de façon exponentielle avec sa taille dans la mesure où cette dernière ne suscite pas une confusion croissante. D'où l'importance stratégique de tout ce qui facilite la circulation dans un réseau, aides à la navigation, agents et moteurs de recherche, standards ouverts...

Effet Othello, marketing viral et économie du don

Cela signifie aussi que lorsque plusieurs groupes d'acteurs en interactions coexistent dans un même réseau, leurs influences respectives se classent non selon leurs effectifs respectifs mais le carré de ceux-ci. Les réseaux favorisent donc l'établissement de standards et, si ceux-ci sont privés et fermés, de prises de monopoles. On retrouve une loi connue en commerce : l'acteur qui pénètre un marché au delà d'un certain seuil, souvent proche de 15% devient inexpugnable car sa position se renforce de plus en plus. On sait que plus un livre circule, plus il se vend facilement car sa renommée s'étend par le bouche à oreille. C'est le processus de construction des réputations et des rumeurs, faciles à étouffer au début, impossibles à arrêter au delà d'un seuil. Cela veut dire que nous entrons dans une société où l'opinion prendra une grande puissance et où, elle risquera en même temps d'être manipulée plus que jamais par des mensonges. C'est l'effet Othello cher à Olivier Gérardon de Vera¹³.

Plus positif, le marketing viral consiste à propager une image, un message en offrant gratuitement accès à tout ou partie d'un livre, d'un programme, pour que joue le bouche à oreille numérique, en encourageant les parrainages. Ainsi l'ancien directeur du marketing stratégique de Yahoo!, Seth Godin, a-t-il construit sa réputation et fait monter très vite sa valeur marchande de consultant en incitant à télécharger gratuitement par plus 400.000 personnes en un mois son livre *Unleashing The Ideavirus*¹⁴ expliquant justement le marketing viral !

Dans un réseau on peut par une mise à disposition gratuite amorcer l'intérêt du marché pour des informations, des logiciels, des contenus numériques. Cela a conduit à parler depuis quelques années d'économie de la gratuité. Bien des échecs, notamment de fournisseurs d'accès gratuits à Internet, sont dus à l'oubli d'une contrainte banale : pour qu'un modèle économique soit viable il faut bien qu'en définitive quelqu'un paye ! C'est pourquoi nous préférons parler d'économie de l'amorçage ou de l'implication. En revanche, dans une communauté donnée, les membres peuvent prendre l'habitude de mettre des ressources gratuitement à la disposition des autres, sans contrepartie immédiate directe. Chacun rend service autres parce qu'il pense qu'il recevra un semblable secours si un jour il en a besoin. Ce modèle basé sur une confiance justifiée est viable si la majorité des acteurs joue le jeu. Beaucoup de comportements de ce type s'observent dans la Silicon Valley. La chute du coût des transactions facilite ce modèle puisqu'il réduit le coût des « dons ».

¹¹ Rosnay Joël de, *Le Macroscopie*, Seuil, 1975, et *L'homme symbiotique*, Seuil, 1995.

¹² Shapiro Carl et Varian Hal R., *Économie de l'information, guide stratégique de l'économie des réseaux*, De Boeck Université s.a., 1999, traduction par Fabrice Mazerolle de l'ouvrage original : *Information Rules. A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press, 1988.

¹³ Consommer, produire et distribuer en 2010, loc. cit. p 40 et p 68.

¹⁴ Godin Sethn, *Unleashing The Ideavirus*, Do You Zoom Inc, 2000, www.ideavirus.com

La spirale des tuyaux, des machines et des contenus...

Il est clair qu'une industrie de réseaux a besoin d'infrastructures de communication, de terminaux et de contenus à échanger, plus un commerce organisant les échanges et en assurant la viabilité économique. Il faut donc une vision globale, une problématique d'ensemble. Pourtant, cette évidence semble avoir échappé aux acteurs, comme s'ils n'étaient capables de s'obnubiler que sur un seul des quatre éléments complémentaires à la fois, les obsessions du moment passant successivement de l'un à l'autre.

Peut-être parce que les malheureux projets de TV-HD japonais et européens venaient de s'écrouler, les feux de l'actualité se portèrent d'abord sur de expériences de télévision interactive qui ne furent pas un succès. Puis le maître mot devint "autoroutes de l'information". Al Gore s'en délecta, en bon fils de son père promoteur du programme d'autoroutes en béton au moment du New Deal. En France le rapport Thèry conclut à l'urgence de financer des kilomètres de fibres optiques, pour le plus grand plaisir de l'équipementier national, Alcatel, et de l'opérateur non moins national, France-Télécom. Mais le tout fibre optique ne réussit pas à convaincre, confronté à plusieurs solutions concurrentes et prometteuses, d'autant que l'addition était de taille et encourageait à réfléchir. C'est alors que tout le monde se passionna pour - ou contre - le commerce électronique. L'essor d'Amazon.com, suivi de façon proportionnelle par celui de son déficit, apparut exemplaire. Les contenus accaparèrent la vedette avec le rachat de Time Warner par AOL, celui de Universal par Vivendi, les grandes manœuvres de Bertelsman... Depuis 2000, les machines reprennent le haut du pavé avec les *Internet Appliances*, autrement dit, les terminaux adaptés à Internet.

La nouveauté, c'est qu'un tour complet de spirale a été accompli et que les acteurs des quatre secteurs ont acquis, généralement à coup et au coût d'échecs, un début d'expérience. Certains à présent construisent des visions globales et des stratégies d'ensemble.

Le développement des nouvelles infrastructures de télécommunication

Le développement des réseaux à haut débit et sans fil est une tendance de fonds. Il conditionne bien des applications. L'augmentation du volume des communications numériques va obliger les opérateurs à effectuer de sérieuses et de coûteuses mises à niveau. Les solutions technologiques existent. Ce sont essentiellement le câble optique des télécommunications ou, après modification, des télé-opérateurs, ou encore le fil de cuivre du bon vieux téléphone avec le procédé ADSL et en local, le circuit électrique. Les liaisons radio hertziennes terrestres ou par satellite sont aussi des compétiteurs. Tout marche. Mais il faut choisir et c'est une orientation pour le long terme. Or les entreprises ne sont pas toujours prêtes à investir dans leurs infrastructures. On a imaginé que la libéralisation des télécommunications résoudrait le problème mais elle ne suffit pas, bien au contraire. Chaque opérateur a essayé d'attirer à peu de frais la clientèle chez lui en laissant aux autres le coût de la mise à niveau des infrastructures. En réalité très peu ont investi parce que les causes d'engorgement ne sont pas de nature à inciter à faire des investissements rentables. Le trafic est pour l'essentiel composé par du courrier électronique et de la consultation de Web qui ne peuvent pas générer un chiffre d'affaires suffisant pour rentabiliser les investissements nécessaires. Seules les applications professionnelles pourraient être rentables mais ne motivent pas les entreprises. La rentabilité directe des applications grand public reste difficile, il faut rechercher une rentabilité globale dans des partenariats assurant une continuité entre le monde virtuel et le monde réel.

L'importance des dispositifs portables

Une autre rupture importante est le développement de l'ubiquité, c'est-à-dire de la disponibilité permanente, à n'importe quel moment et où qu'on soit, de nos moyens privés et professionnels. Chacun veut et peut de plus en plus paraphraser le Sertorius de Pierre

Corneille et affirmer que "ma maison n'est plus dans ses murs, elle est toute où je suis!" Et cela vaut aussi pour le bureau comme pour la salle de loisir. Le développement rapide des terminaux mobiles, du téléphone aux micro-ordinateurs portables, conjugués avec la mondialisation des réseaux, préfigurent cette évolution qui réveille de vieux rêves de l'humanité en réduisant les contraintes spatio-temporelles. On va vers l'information et la formation en "juste à temps".

Des organisations différentes

David ou Goliath, des effets antagonistes

L'effet réseau combiné avec la chute des coûts de transaction commence à avoir plusieurs effets pratiques, favorables les uns à une oligarchie d'acteurs et à des quasi monopoles mondiaux, les autres à de petites entités, de petits groupes, des individus. En somme, David et Goliath, voire Big Brother, sont toujours en compétition. Mais les petits David ne sont plus isolés...

- Du côté massifiant, la construction des standards monopolistiques qui a réussi jusqu'à présent à Microsoft avec Windows. De plus, la chute du coût des transactions apporte un bol d'oxygène à de grands groupe que l'extension de leurs lignes de communication menaçait d'asphyxie.

- Du côté opposé, cette même chute du coût des transactions, génératrice de monopoles, favorise les petits pour peu qu'ils constituent des réseaux d'acteurs. Ils deviennent alors plus efficaces que les grands, comme l'a éprouvé IBM lorsque l'alliance non écrite entre Intel, Microsoft et Compaq lui a fait perdre sa position de premier constructeur et son leadership en informatique. Ronald Coase a obtenu son Prix Nobel en expliquant que la taille des entreprises est déterminée par la différence de coût entre les opérations effectuées en interne ou en externe. Il devient possible d'externaliser de plus en plus de fonctions ce qui fait formuler à certains auteurs une loi dite "des entreprises décroissantes"¹⁵. Ce qui est certain, c'est que cela rend plus facile et rentable le montage d'entreprises réseaux, de coalitions réticulaires à la Dell, l'organisation des partenariats et des agrégations d'offres multi-métiers que nous venons d'évoquer.

L'ego des acteurs peut préférer l'inefficacité

Gary Hamel explique fort bien que la probabilité pour que des idées complémentaires se rencontrent dans une communauté est proportionnelle, toutes choses étant égales par ailleurs, aux effectifs de cette dernière. La créativité et la création de valeur croissent donc avec la taille des réseaux de personnes interconnectées et effectivement inter-communicantes¹⁶. Il est clair que la structure réticulaire non hiérarchisée possède donc une capacité supérieure à devancer les changements, les exploiter par l'innovation et produire de la valeur. Les structures efficaces seront donc des entreprises organisées en réseaux, éventuellement éclatées sur un grand territoire, et maillées à d'autres réseaux de partenaires et de clients, dans le monde entier. La notion de chaîne de création de valeur doit céder la place à celle de réseau créateur de valeur.

Cependant on observe que dans la majorité des cas, les leçons de ce constat n'ont pas encore été tirées. Les cultures ont leurs pesanteurs et un grand acteur de la communication n'hésite pas à afficher de façon emblématique sur ses récentes publicités les pyramides de Khéops et de Khéphren... Les pouvoirs centraux cèdent aisément à la tentation de renforcer leur contrôle sur la périphérie grâce aux réseaux et à la puissance des outils numériques. Quatorze ans après

¹⁵ Downes Larry et Mui ChunKa, *Unleashing the Killer App*, Harvard Business School Press, 1988, *L'Innovation irrésistible*, Village Mondial, 1999.

¹⁶ Hamel Gary, *Inside the Revolution : Take it Higher*, *Fortune*, 5 février 2001.

François Dalle et Jean Bounine¹⁷, répétons que la "taylorique", mariage contre raison du taylorisme et de l'informatique, ne conduira qu'à des désastres! L'avenir de l'Europe tient largement à la part de ses organisations (publiques et privées), administrations et entreprises, qui persisteront dans cette voie d'autosatisfaction suicidaire.

Xavier Dalloz et André-Yves Portnoff
30 mai 2001

Encadré 1 Internet: l'explosion ne date que de 1993!

Les prémices du réseau des réseaux datent de 1969, ce qui a permis aux sceptiques d'ironiser sur le thème "rien de bien neuf!". Mais la portée du réseau des réseaux a changé radicalement avec la création du Web, le World Wide Web ou W3, comme on disait alors, conçu en 1989 au Cern de Genève par Tim Bernero-Lee. Celui-ci avait imaginé d'étendre l'écriture hyper textuelle à des sites sur Internet : l'inscription de liens dans les documents enregistrés dans ces sites permet en un simple click de passer de l'un à l'autre sans que compte la distance entre les ordinateurs "serveurs" les abritant. Le Web a commencé à exister vers 1991 mais cette navigation dans la connaissance du monde n'est devenue pratique qu'avec la diffusion de logiciels adaptés, les browsers, littéralement "butineurs". La mise en ligne de Mosaic, téléchargé gratuitement au rythme de 1000 par jour à partir de janvier 1993, marque le vrai début d'Internet.

Encadré 2 Le choc des connaissances et de l'individualisme

L'explosion des connaissances disponibles va se poursuivre car le stock accumulé est tel que même des coupes sombres dans les crédits de recherche n'empêcheraient pas les savoirs acquis d'interférer et d'engendrer ainsi plus encore de connaissances nouvelles. Les conséquences se situent à deux niveaux, celui des personnes et celui des organisations.

- Les citoyens, dans le monde occidental et au delà, disposeront de plus en plus de connaissances, à la fois parce que celles-ci se multiplient et parce que le progrès technique qu'elles génèrent facilite toujours d'avantage, comme nous le verrons plus loin, leur diffusion et leur partage. Les citoyens et consommateurs voudront exercer encore d'avantage leur libre arbitre et accroîtront leurs exigences face à toutes les institutions et organisations. Ainsi, deux tendances lourdes interfèrent et se renforcent mutuellement, la montée des connaissances et celle de l'individualisme¹⁸.
- Les organisations seront obligées, pour s'adapter à un environnement mouvant et demeurer viables, d'innover quasiment en permanence car cet afflux de connaissances nouvelles est un puissant facteur de changements de toutes sortes, culturels, commerciaux, politiques... La capacité d'innover s'affirmera comme une condition de survie.

¹⁷ François Dalle, Jean Bounine, Pour développer l'emploi, rapport au ministre des affaires sociales et de l'emploi, Masson, 1987

¹⁸ Voir l'enquête Arval, Bréchon Pierre et Tchernia, Jean-François, L'évolution des valeurs des Français, *Futuribles* mai 2000, N° 253 et Bréchon Pierre, sous la direction de, Les Valeurs des Français, 2000, Armand Colin.

Encadré 3 : informatique communicante, les conséquences d'une montée continue en puissance.

La loi empirique de Moore restera vérifiée jusqu'en 2010 et sans doute 2015: les performances des composants électroniques continueront à doubler tous les 18 mois à prix et volumes égaux, elles auront centuplé en dix ans. Et si la tendance fléchit ensuite, cela incitera à mieux exploiter au niveau des applications une puissance encore largement gâchée¹⁹.

Les conséquences concrètes de la Loi de Moore renforcées par les progrès des logiciels, sont nombreuses:

- Une nouvelle informatique diffuse émerge. Elle va être omniprésente et invisible dans les objets du quotidien comme dans tous les rouages de la production et des services. Cette rupture est permise par la miniaturisation de nombreux produits, la banalisation du traitement de l'information, l'introduction « d'intelligence » dans tous les objets.

- La loi de Moore accentue la tendance générale au changement et crée des opportunités fréquentes pour de nouveaux entrants. Les leaders doivent défendre leurs positions face à de nouveaux venus innovants.

Des interactions riches et massives à la fois

Ces progrès conjugués à ceux des télécommunications permettent de communiquer, de coopérer, de se coordonner, de naviguer sur le Web toujours plus facilement. A la différence des médias précédents Internet n'impose plus de choisir entre richesse des échanges et nombres de personnes en interaction. Des relations personnalisées sont possibles entre une organisation et des milliers de personnes devenus clients actifs.

Interactions riches	Téléphone classique Internet	Internet
Interactions pauvres	Télégramme Internet	Télévision analogique Internet
Entre :	Peu d'acteurs	Beaucoup d'acteurs

Une information rééquilibrée entre l'offre et la demande

Les puissances de calcul rendent praticable la maîtrise d'énormes masses de données, au profit de l'offre, des pouvoirs centraux. L'offre devient capable d'individualiser chaque client, suivre à la trace son comportement avec ou son consentement. Mais à l'inverse, chaque citoyen est à même d'explorer les vitrines du monde entier, de comparer les propositions, de rechercher les personnes ayant les mêmes expériences, de discuter, d'agir avec elles. Internet est tout à la fois un outil de coopération, de coalition ou de manipulation. La société, c'est-à-dire nous tous, décidera quel effet l'emportera.

Encadré 3: Livres et journaux sur mesure

L'exemple du livre est éclairant. Le même manuscrit numérisé peut être imprimé sur papier par l'éditeur ou transmis par Internet ou encore expédié physiquement sous forme de mémoire, disquette, CD-rom ou autre. Celui qui reçoit le dossier numérique peut le transmettre à d'autres, le consulter à l'écran ou l'imprimer. Il peut restituer tout ou partie du document initial, à son gré, dans le format qu'il désire, avec des ajouts de texte ou d'image ou

¹⁹ De Closets François, Lussato Bruno, L'imposture informatique, Fayard, 2000.

bien des suppressions, des inversions. C'est le livre sur mesure, en numérique ou sur papier imprimé.

Cela signifie que demain on composera "son" livre de poésies de la Renaissance parlant d'un thème précis, avec l'appareil documentaire choisi. Ou l'album d'histoires enfantines évoquant certains personnages adulés. Hewlett Packard vient de lancer une gamme d'imprimantes laser capables d'imprimer directement, sans l'aide d'un PC, des documents expédiés par Internet. Imaginons ce qui pourra être une réalité banale dans peu de temps. Au lieu de transmettre comme Amazon.com des commandes de livres déjà imprimés aux éditeurs, de grands distributeurs téléchargeront les dossiers des livres commandés en ligne et les feront imprimer automatiquement chez le libraire partenaire le plus proche de l'acheteur. Le surcoût de l'impression à l'unité sera largement compensé par la suppression des frais de livraison, de stockage et de retour des invendus. L'acheteur pourra également commander sur place l'impression minute de son livre, ou passer son ordre depuis son siège de TGV et récupérer l'ouvrage en gare...ou au wagon restaurant salon de lecture! L'étape suivante verra l'impression à domicile des ouvrages, en tout cas pour les œuvres à caractère documentaires ou équivalant aux livres de poche.

En réalité, tout ceci n'est plus de la fiction, puisque les Messageries Benjamin viennent d'annoncer l'ouverture d'un service de téléimpression au Québec. Dans une série de magasins et d'hôtels, on peut faire imprimer en 3 minutes au format A3 recto-verso 60 quotidiens de 27 pays. Il est aussi possible de faire imprimer les éditions des deux semaines précédentes. On paye 4,25 dollars pour obtenir la dernière édition d'un quotidien édité à l'autre bout du monde. Le téléchargement du dossier numérique sur l'imprimante est effectué par NewsPaperDirect qui a passé un accord l'an dernier avec Hewlett Packard et une série de journaux. Demain les prix baisseront, les machines seront disponibles à domicile et l'on pourra composer en fonction de ses centres d'intérêt son journal personnel.

Une autre possibilité déjà effective est le téléchargement chez le client du dossier de l'ouvrage commandé et sa visualisation soit sur un ordinateur classique avec l'aide d'un logiciel spécifique, soit sur une tablette électronique, écran intégrant un ordinateur plat comme un livre et consultable où l'on veut, à table, dans son lit, grâce à l'autonomie de la batterie et à des liaisons sans fil. Sur ces tablettes qui progresseront en confort de lecture, on regardera, lira, annotera, modifiera à volonté les documents. Sony propose déjà un dispositif de ce type pour regarder de la vidéo. La tablette électronique, si elle tient ses promesses d'ergonomie, réunira télévision, cinéma, musique, arts plastiques, textes sur un même écran mobile et autonome. Et les mêmes documents pourront être exploités simultanément dans des conditions et de façons complètement différentes par d'autres personnes. C'est bien la séparation de fond, unique, de de la forme, variable à l'infini. Il est bien clair que cela n'est pas innocent : le choix de la forme influence naturellement le sens. La séparation fond forme ne contredit pas, au contraire elle illustre, cette réalité de toujours.

Encadré 4 : Que seront les machines Internet ?

L'apparition de terminaux adaptés aux millions de personnes qui n'ont pas envie d'apprendre à se servir d'un PC va constituer une rupture majeure. Depuis quelques années de nombreuses tentatives d'accéder à cet énorme marché potentiel ont échoué faute de dépasser le point de vue du technicien et de repartir des attentes et rejets de Madame et Monsieur Tout-le-monde. On a ainsi essayé de mettre l'Internet sur la télévision (*WebTV*), de marier Internet et le Minitel (*Webphone*), de greffer un téléphone portable sur un poste de travail...

Il y a sept ans nous annonçons que trois familles coexisteraient, dérivées des habitudes d'usage du PC pour le travail, du téléphone pour la communication et de la télévision pour les

spectacles. Cette typologie demeure valable. Il n'y aura pas plus de machine universelle Internet qu'il n'y a de robot unique dans les cuisines.

- Le PC fixe ou portable continuera à servir au travail et aux recherches fines sur le Web. On ne regardera pas beaucoup de films ou de spectacles vidéo sur son écran mais l'image animée répondra à des besoins spécifiques d'information ou de formation, ou de transactions commerciales délicates.
- La télévision incorporera progressivement de l'interactivité pour aider à choisir parmi les chaînes, visionner des programmes enregistrés en se libérant des contraintes des horaires, louer des spectacles, participer à des événements en direct ou à des jeux collectifs. Des achats d'impulsion seront provoqués dans le contexte des programmes. La qualité du son et de l'image numériques seront des facteurs de succès important. L'écran de TV ne servira pas beaucoup à communiquer ou à naviguer car il ne s'y prête guère.
- Une famille d'assistants domestiques fixes et mobiles personnels prendra le relais du téléphone, du Minitel et des assistants individuels actuels. Les premières tentatives de PC domestiques simplifiés ont échoué car on a voulu se borner à vendre des machines alors que le client achète un accès facile à des services répondant à ses préoccupations. Là encore la solution passe par des partenariats entre acteurs agréant des offres complémentaires suffisamment étendues pour couvrir les préoccupations quotidiennes. Les utilisateurs ne passeront pas du temps à naviguer, car le micro-ordinateur demeurera mieux adapté.. Ils voudront choisir dans des cartes leur menu personnel, et pouvoir acheter, régler en confiance. Un facteur de succès sera la garantie d'une continuité de service entre le poste familial fixe, le terminal au bureau et les "compagnons électroniques" mobiles que l'on emmènera partout avec soi. Les contenus devront s'adapter à l'ergonomie des différents appareils et de leurs situations d'emploi. Il y aura des compagnons à dominante professionnelle, d'autres optimisés pour les fonctions personnelles et familiales, la télécommande des équipements domestiques par exemple, d'autres enfin pour les jeux et l'environnement des jeunes. Des produits nomades seront spécialisés pour la musique, ou bien la lecture et le visionnage de vidéo. Les tablettes qui sont en train d'apparaître annoncent ces deux catégories de produits..

Tableau : Des effets antagonistes

		Effets David	Effets Goliath
Expansion des connaissances	<ul style="list-style-type: none"> • Logique de changement • Nécessité permanente d'innovation • L'autarcie impossible 	<ul style="list-style-type: none"> • Opportunité pour de nouveaux entrants, remise en cause des positions acquises • Citoyens plus exigeants • Partenariats nécessaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Opportunité pour des « gros mais agiles » dans les secteurs réclamant de lourds investissements en recherche et développement
Loi de Moore : plus de puissance à moindre coût	<ul style="list-style-type: none"> • Changement rapide • Réactivité vitale • Banalisation et diffusion du traitement numérique des données 	<ul style="list-style-type: none"> • Puissance des individus, équipes, PME, petites entités autonomes • Avantage aux acteurs autonomes, réactifs, décisions 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Objets et systèmes communicants, logique réticulaire 	proches du terrain, plus audacieuses et innovantes	
Chute des coûts de communication et de transaction	<ul style="list-style-type: none"> • Interactions généralisées locales et mondiales • Effets réseaux, monde système complexe • Réduction de l'influence des distances spatio-temporelles • Dispositifs portables, nomades, services n'importe où en juste à temps 	<ul style="list-style-type: none"> • Avantage aux acteurs en réseau versus structures centralisées • Collaborations et coopérations facilitées • Avantages aux acteurs en partenariat • Capacité de coalition des personnes, « e-consumérisme » • Rumeurs • Ubiquité 	<ul style="list-style-type: none"> • Etablissement de standards • Effet boule de neige favorable aux monopoles • Décongestion des structures lourdes • Manipulation par la désinformation • Omniprésence des contrôles et offres
Puissance de traitement de masses croissantes de données	<ul style="list-style-type: none"> • Identification fine de profils, • Sur mesure de masse • Outils de recherche (moteurs, agents...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Citoyens et clients informés et compétents, lèche vitrine planétaire, marché inversé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance des individus, effets « Big Brother », viol de la vie privée