

La société de l'information

Rapport

*Nicolas Curien
et Pierre-Alain Muet*

Commentaires

*Élie Cohen
Michel Didier*

Compléments

*Gilles Bordes, Gilles Brégant, Mireille Campana,
Alain Crawford, Emmanuel Éveno, Isabelle Falque-Pierrotin,
Dominique Foray, Raymond Heitzmann, Daniel Latouche,
Fabrice Lenseigne, Karine Revcolevschi, Patrice Roussel,
Jean-Michel Salaün, Michel Villac, Didier Zmiro
et la Direction des relations économiques extérieures*

*Réalisé en PAO au Conseil d'Analyse Économique
par Christine Carl*

© La Documentation française. Paris, 2004 - ISBN : 2-11-005534-0

« En application de la loi du 11 mars 1957 (article 41) et du Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992, toute reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans l'autorisation expresse de l'éditeur.

Il est rappelé à cet égard que l'usage abusif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre. »

Sommaire

Introduction	7
<i>Christian de Boissieu</i>	

RAPPORT

La société de l'information	9
<i>Nicolas Curien et Pierre-Alain Muet</i>	

<i>Introduction</i>	9
---------------------------	---

1. <i>De l'ère industrielle à l'ère de l'information</i>	11
1.1. Une nouvelle révolution industrielle	11
1.2. Changements dans l'organisation du travail	13
1.3. Impact sur la productivité et la croissance ?	14
1.4. Le rôle des marchés financiers	17
1.5. De la galaxie Gutenberg à la galaxie Internet	17
2. <i>L'Internet : des origines à l'état présent</i>	19
2.1. L'émergence du réseau des réseaux	20
2.2. La mondialisation du réseau	22
2.3. Connectivité et usages	23
2.4. La production de TIC	27
2.5. Le développement du commerce électronique	29
3. <i>TIC et changements structurels</i>	31
3.1. La montée en puissance de l'information	32
3.2. Effets structurels	34
3.3. Le second paradoxe de l'économie numérique	37
3.4. De la logique défensive à la logique inventive	38
4. <i>TIC et nouvelles relations économiques</i>	39
4.1. L'appariement de l'offre et de la demande : l'infomédiation	39
4.2. L'organisation du système productif : des monopoles à la coopétition	43
4.3. Innovation, protection intellectuelle et logiciels libres	46
4.4. Les relations intra-entreprise et la gestion des connaissances	49
4.5. Une maquette de l'économie de l'information	50
4.6. Le réseau comme forme institutionnelle	53

5. <i>Les politiques gouvernementales</i>	55
5.1. Le développement de l'administration en ligne	55
5.2. Éducation et formation	59
5.3. Les politiques de lutte contre la fracture numérique	62
5.4. La santé	63
5.5. Le rôle des villes et des collectivités locales	65
6. <i>Régulation et enjeux internationaux</i>	67
6.1. La régulation actuelle de l'Internet	68
6.2. Quelles perspectives pour le sommet mondial sur la société de l'information ?	70
6.3. Vers une corégulation « multi-acteur »	72
<i>Conclusion et synthèse</i>	73

COMMENTAIRES

<i>Élie Cohen</i>	81
<i>Michel Didier</i>	91

COMPLÉMENTS

A. Les enjeux juridiques de l'Internet au regard de la préparation du Sommet de Genève	97
<i>Isabelle Falque-Pierrotin</i>	
B. La société de l'information : quels enjeux pour l'industrie des TIC	113
<i>Didier Zmiro</i>	
C. Équipement des ménages en micro-ordinateurs et principales mesures incitatives dans dix-huit pays de l'OCDE	127
<i>Direction des relations économiques extérieures</i>	
D. Favoriser la diffusion du micro-ordinateur et de l'Internet dans les ménages français	145
<i>Karine Revcolevschi</i>	
E. La numérisation des biens artistiques : danger ou opportunité ? Le cas de l'industrie du disque	153
<i>Gilles Bordes et Alain Crawford</i>	
F. L'économie fondée sur le savoir	183
<i>Dominique Foray</i>	
G. Documents et numérique	201
<i>Jean-Michel Salaün</i>	

H. Mesure statistique de la société de l'information	217
<i>Raymond Heitzmann, Fabrice Lenseigne et Patrice Roussel</i>	
I. Les enjeux de l'administration électronique	229
<i>Gilles Brégant</i>	
J. Sécurité des réseaux et économie numérique	247
<i>Mireille Campana</i>	
K. Les collectivités locales, acteurs du modèle français de la société de l'information	263
<i>Emmanuel Éveno et Daniel Latouche</i>	
L. La « e-santé » : Internet et les TIC au service de la santé	277
<i>Michel Villac</i>	
RÉSUMÉ	299
SUMMARY	305

Introduction

Une révolution industrielle se définit moins par les nouvelles technologies apparues, que par les changements multiples, et pas seulement économiques, que ces dernières apportent. Le rapport qui suit montre que ce principe s'applique à nouveau pour la révolution informationnelle et numérique, qui a démarré d'abord aux Etats-Unis et dans quelques pays de l'Europe du Nord avant de gagner le reste du monde, et qui est loin d'être achevée.

Il faut d'abord prendre la mesure, quantitative et qualitative, de cette révolution informationnelle dont Internet n'est que l'une des composantes, certes essentielle. Il convient très vite aussi de fournir des clefs d'interprétation. Le rapport met en particulier en évidence un second paradoxe, après celui déjà formulé par Solow : alors que les nouvelles technologies de l'information et de la communication devraient en principe déboucher sur un fonctionnement plus efficace de l'économie de marché, elles distillent en fait les ingrédients d'une économie publique parce qu'elles s'accompagnent d'économies d'échelle, d'effets de réseaux (ou de « clubs »), etc. appelant, d'une manière ou d'une autre, des régulations publiques. Ce paradoxe essentiel pour comprendre certaines ambiguïtés associées à l'essor de la nouvelle économie va de pair avec d'autres traits qui mettent à mal certaines simplifications habituelles : le marché pertinent pour saisir, dans toutes ses dimensions, l'économie de l'information n'est pas le marché walrasien mais plutôt le marché hayekien dans lequel producteurs et consommateurs tâtonnent en interagissant les uns sur les autres ; la « coopération », subtil mélange et équilibre entre la coopération et la compétition, doit sous-tendre la recomposition du tissu industriel dans le nouveau contexte ; etc. Les domaines de la santé, de l'éducation ou de l'*e*-administration permettent d'éclairer les interprétations générales qui sont proposées.

La révolution informationnelle concerne au premier chef les industriels, les utilisateurs et la puissance publique. Mais cette dimension tripartite s'inscrit dans l'espace le plus large, puisque l'information revêt certaines des facettes d'un bien public mondial. C'est pourquoi les auteurs du rapport mettent leurs espoirs dans les Sommets mondiaux en charge du dossier, et

dans une gouvernance de l'Internet conçue comme une « co-régulation multi-acteurs ».

Ce rapport, dont Laurence Bloch a assuré le suivi au sein de l'équipe permanente du CAE, a été discuté à la séance du 21 octobre 2003 du Conseil d'analyse économique. Il est commenté par Élie Cohen et Michel Didier.

Christian de Boissieu
Président délégué du Conseil d'analyse économique

La société de l'information

Nicolas Curien

Conservatoire national des arts et métiers et Académie des technologies

Pierre-Alain Muet

École polytechnique et Inspection générale des finances

Introduction

Il est des moments où se dessinent des changements qui vont façonner les prochaines décennies. Cela a été le cas du développement du chemin de fer au XIX^e siècle, ou de l'électricité au XX^e. Les économistes désignent ces périodes par le terme de « révolution industrielle ».

Ce qui caractérise une révolution industrielle, ce n'est pas tant l'apparition d'une nouvelle technologie, car cela se produit presque à chaque instant et il est dans la nature profonde d'une économie de marché d'engendrer de nouvelles technologies et de nouveaux produits. Ce qui définit plutôt une révolution, ce sont les changements qu'entraîne la diffusion d'une technologie dans la façon de produire et de consommer, ou dans les relations de travail, ou encore dans l'aménagement de l'espace et le développement urbain. De même que l'énergie (la machine à vapeur puis l'électricité) ont rendu possible l'apparition de l'usine, puis de la firme géante, entraînant la concentration des emplois dans les villes et les banlieues, l'Internet et la révolution numérique déterminent peu à peu la base organisationnelle d'une « nouvelle économie », fondée sur le réseau.

La révolution numérique a permis la convergence de deux domaines technologiques autrefois disjoints, celui de la communication et celui de l'information : les réseaux sont devenus intelligents et les ordinateurs, communicants. C'est l'extension progressive de cette convergence à l'ensemble des secteurs économiques qui, en changeant les modes de production et

de consommation, constitue la base d'une nouvelle révolution industrielle. Comme le note Manuel Castells (2001), « Les progrès de l'informatique et des télécommunications ont permis à une obscure technologie, qui n'avait pas d'application pratique en dehors de l'informatique, de devenir le levier d'une société de type nouveau : la société en réseau ».

La flexibilité que permet l'organisation en réseau représente un atout essentiel dans une économie mondialisée, où les entreprises sont confrontées à de rapides changements. À l'opposé des grands systèmes hiérarchisés de l'ère de la production de masse, l'ère de l'information s'appuie sur le développement de systèmes décentralisés et coordonnés par le transfert d'informations à travers un réseau planétaire. Ce changement affecte certes au premier rang les entreprises, mais il conduit aussi les États et les administrations à refonder leurs relations avec les citoyens et les administrés. Le développement de l'Internet entraîne par ailleurs une mondialisation sans précédent des échanges financiers.

Comme tout changement technologique majeur, la révolution numérique est à la fois génératrice de croissance à long terme, mais aussi de crises. Les premières grandes crises économiques sont d'ailleurs apparues avec la révolution industrielle et les spéculations engendrées par le développement du chemin de fer. Depuis trois ans, nous connaissons la première crise de l'ère de l'information. Mais cette crise ne doit pas occulter l'essentiel, à savoir la transformation profonde que la numérisation et le développement de l'Internet opèrent dans les domaines économique, social et culturel.

Les conséquences de la révolution numérique s'étendent en effet bien au-delà de l'économie. Parce qu'elle transforme l'un des caractères les plus fondamentaux de l'humanité, à savoir la communication, la révolution numérique surgit dans tous les domaines de l'activité humaine : bien sûr l'économie et le travail, mais aussi l'éducation, les pratiques culturelles, les relations sociales, ou la santé. Au milieu du XV^e siècle, l'invention de l'imprimerie avait sonné le glas du système médiéval et ouvert l'ère moderne. Cinq siècles plus tard, les TIC pourraient avoir des conséquences comparables : en permettant la communication de la multitude à la multitude à tout moment et à l'échelle du monde, en ouvrant l'accès à la plus formidable des bibliothèques dont on ait pu rêver depuis Alexandrie, la galaxie Internet change profondément l'accès à l'information et à la connaissance.

Le processus est cependant loin d'être achevé : alors qu'en matière d'accès à la téléphonie, la fracture numérique se réduit grâce à la pénétration du mobile, cette fracture se creuse au contraire s'agissant de l'accès à l'Internet. La diffusion des TIC est en effet plus inégalement répartie que celle des richesses matérielles et l'Internet est le réseau mondial le plus mal distribué. En 2002, on comptait 600 millions d'internautes dans le monde, mais si le taux de pénétration atteignait 67 % en Amérique du Nord et 38 % en Europe, il n'était que de 5 % en Amérique latine, 6 % en Asie – avec les exceptions notables de Singapour, Hong Kong et la Corée du Sud (60 %) – et de 1 % seulement en Afrique.

La prise de conscience des enjeux de la société de l'information a conduit la plupart des États à mettre en œuvre des programmes d'action portant sur le développement des infrastructures, la formation et l'éducation, la lutte contre la fracture numérique et le développement de l'administration électronique. C'est ainsi que, en 1997, le gouvernement français a lancé un programme d'action pour le développement de la société de l'information (PAGSI), prolongé en 2002 par le plan RESO 2007. Quant à l'Europe, elle en a fait un enjeu principal du Sommet de Lisbonne en 2000. Cette prise de conscience n'a cessé de croître, tant du côté des pouvoirs publics que de celui de la société civile. Pour la première fois, se tient à Genève en décembre 2003, puis à Tunis au printemps 2005, un sommet mondial de la société de l'information (SMSI) organisé par l'ONU et l'UIT, réunissant l'ensemble des États membres des deux organisations afin de dégager des principes directeurs et dresser un plan d'action.

L'objet du présent rapport est double : d'une part, analyser les changements que la révolution informationnelle induit dans l'économie et la société ; d'autre part, donner quelques directions à l'action publique pour favoriser le développement des TIC et faire en sorte qu'il profite à tous les citoyens. Les enjeux internationaux sont examinés en dernière partie.

1. De l'ère industrielle à l'ère de l'information

Si la « nouvelle économie » se résumait au développement du commerce de biens et services sur Internet, il s'agirait là d'un phénomène certes important pour l'avenir, mais dont les conséquences demeurerait assez circonscrites. Les changements organisationnels qu'entraîne la diffusion des technologies de l'information se portent en réalité vers tous les secteurs de « l'ancienne économie », et ce sont ces changements qui induisent une nouvelle révolution industrielle. Comme les précédentes, celle-ci résulte de la combinaison de plusieurs facteurs et se manifeste sous plusieurs dimensions, notamment : l'avènement de « l'entreprise-réseau », l'autonomisation du travail, le rôle moteur des marchés financiers dans la dynamique industrielle et les processus d'innovation, la transformation profonde de la gestion des savoirs et la montée en puissance d'une économie de la connaissance.

1.1. Une nouvelle révolution industrielle

L'informatisation et l'Internet ont rendu possible un changement dans l'organisation de l'entreprise, dont les principes sont pourtant bien antérieurs à la révolution numérique : le « juste à temps », le « sur-mesure », la réduction des échelons hiérarchiques (qui permet de déléguer plus de responsabilités à des niveaux autrefois encadrés), facteurs souvent désignés sous le vocable de « toyotisme », sont en effet apparus dès les années soixante. Mais la diffusion de l'informatique et de l'Internet ont permis de généraliser ces pratiques, en conduisant les entreprises à travailler en ré-

seau et à externaliser massivement une partie de leurs activités auprès de sous-traitants.

Depuis trente ans, on assiste à un processus continu d'informatisation des procédures au sein des entreprises⁽¹⁾. L'informatique a d'abord permis l'automatisation de la gestion des dossiers, notamment la paye et la facturation, puis celle de tâches spécifiques, telles que la gestion des stocks, la comptabilité, ou la gestion commerciale, avant de prendre en charge le pilotage de processus complexes traversant les différents départements de l'entreprise, puis la réorganisation de ces processus (*reengineering*). L'étape ultérieure est celle de l'entreprise en réseau, c'est-à-dire, dans son stade le plus développé, « l'organisation autour de projets réalisés en coopération par des segments de firmes différentes »⁽²⁾, une organisation particulièrement souple car elle peut être configurée pour la durée de chaque projet. Sans atteindre ce degré de développement, le basculement progressif des systèmes informatiques vers une architecture en réseau est considérable : les réseaux Intranet ou l'Internet deviennent l'ossature centrale du système informatique de l'entreprise, qu'il s'agisse de la relation client, de la gestion des fournisseurs ou de la planification des ressources internes.

L'entreprise en réseau est particulièrement présente dans le secteur de l'information : des sociétés telles que Nokia, IBM, Sun Microsystems, Hewlett Packard ou Cisco se sont restructurées autour de l'Internet. C'est ainsi que Cisco, le plus grand fabricant d'épines dorsales (*backbones*) pour l'Internet, est organisé autour d'un site accessible à ses clients et ses fournisseurs (*Cisco's Connection Online*), site qui accueille environ 1,5 million de visites par mois. Cisco a par ailleurs externalisé plus de 90 % de sa production vers un réseau de fournisseurs, qu'elle intègre à ses systèmes de production en automatisant les transferts de données. En plus de ses propres investissements dans la recherche, l'entreprise a mené (comme d'ailleurs la plupart des entreprises du secteur) une politique active d'acquisition de start-up innovantes, que la souplesse du réseau permet d'intégrer à sa stratégie globale sans bouleverser leur activité. Enfin, elle s'appuie sur les réseaux de ses clients pour améliorer et corriger ses produits.

Le modèle de l'entreprise en réseau se retrouve aussi chez Valéo, l'un des plus grands fabricants de pièces détachées pour l'automobile, qui satisfait en ligne plus de 50 % de ses commandes ; et ce même modèle pénètre aujourd'hui l'industrie automobile en France et en Allemagne. Même si la plupart des entreprises sont encore loin de la structure type de l'entreprise en réseau, force est de constater qu'en l'espace de quelques années l'adoption d'Internet s'est banalisée dans l'univers professionnel, en France comme dans les autres pays industrialisés (nous y reviendrons en plus détail dans la section 2 de ce rapport).

(1) Cf. Curien (1998).

(2) Cf. Castells (2002), p. 86.

1.2. Changements dans l'organisation du travail

À l'ère de l'information, le travail est l'objet de deux transformations majeures : d'une part, le retour vers une plus grande autonomie, après la bureaucratisation de l'ère industrielle ; d'autre part, la réintégration dans la pratique professionnelle d'un savoir et d'une culture acquis dans la sphère de vie quotidienne : alors qu'à l'ère industrielle, les travailleurs des industries taylorisées ne devenaient opérationnels qu'en étant « *dépouillés des savoirs, des habiletés et des habitudes développés par la culture du quotidien* »⁽³⁾, les travailleurs de l'ère informationnelle mobilisent un bagage culturel au moins partiellement acquis en dehors de leurs activités de travail.

Selon l'étude de Philippe Askenazy, publiée dans le rapport du CAE sur la « nouvelle économie », le développement de l'autonomie, la polyvalence des salariés et la délégation des responsabilités aux niveaux inférieurs de la hiérarchie sont les principaux éléments de l'évolution récente de l'organisation du travail. En 1992, 54 % des entreprises du secteur privé aux États-Unis avaient introduit des équipes autonomes, c'est-à-dire des équipes d'ouvriers, d'employés, de commerciaux ou de cadres, libres de s'organiser autour d'un ensemble cohérent de tâches. En France, le pourcentage correspondant s'est élevé de 11 % en 1992 à 35 % en 1998, traduisant (comme dans de nombreux autres domaines) un décalage de 6 à 8 ans par rapport aux États-Unis.

Une étude de la DARES (2003a) confirme cette analyse, en montrant que le développement des technologies de l'information et de la communication a pour conséquence d'étendre le mode d'organisation du travail des cadres vers les autres groupes socioprofessionnels. Cela conduit à « une homogénéisation du rapport au travail, qui passe par plus d'autonomie, plus de communication, plus de réunions, plus de tâches indirectes ». Ce phénomène s'accompagne toutefois d'un clivage fort au sein de l'entreprise, entre utilisateurs et non-utilisateurs des TIC.

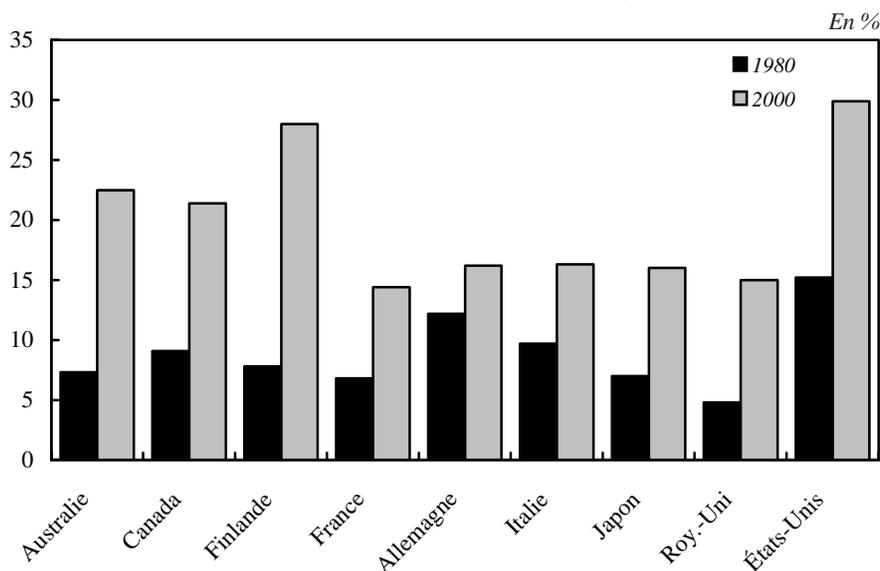
Analysant les conséquences des TIC sur la flexibilité du travail, Martin Carnoy (2000) souligne le développement du travail indépendant, du temps partiel, de la sous-traitance et des activités de conseil. C'est évidemment dans la micro-entreprise du secteur des TIC, composée d'une ou quelques personnes travaillant comme consultants ou sous-traitants, que cette évolution est la plus spectaculaire. Comme le souligne l'étude de l'emploi dans le secteur des TIC en France réalisée par la DARES (2003b), les emplois salariés sont dans ce secteur globalement de meilleure qualité que dans le reste de l'économie : la proportion de CDI y est forte dès l'embauche et les rémunérations y sont importantes, quoique sensibles aux conditions du marché et largement individualisées. La mobilité externe y est élevée et résulte très largement de l'initiative du salarié.

(3) Cf. Gorz (2003), *L'immatériel*, p. 17.

1.3. Impact sur la productivité et la croissance ?

L'investissement dans les TIC et la réorganisation qu'il induit sont nécessairement séparés par un temps de latence. C'est l'existence de ce délai qui permet de comprendre le paradoxe énoncé par Solow, dans les années 80, pour souligner l'apparente impuissance des investissements informatiques à se traduire en gains de productivité : « On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques. ». Comme l'analyse de façon détaillée le précédent rapport du CAE consacré à la « nouvelle économie »⁽⁴⁾, les gains de productivité engendrés par une réorganisation du travail s'appuyant sur les nouvelles technologies sont loin d'être immédiats : au début du processus, en effet, l'impact mécanique des dépenses d'investissement informatique sur la productivité globale des facteurs, négatif à court terme, masque l'impact structurel, positif à long terme. Lorsque la réorganisation monte en puissance, les gains de productivité s'accroissent et ils deviennent visibles aux yeux du statisticien, qui peut désormais les constater de manière très nette aux États-Unis au cours de la dernière décennie.

1. Part des TIC dans l'investissement productif



Source : OCDE.

Quel est l'impact des TIC sur la croissance économique ? La méthode d'évaluation la plus courante repose sur une décomposition « comptable » de la croissance, habituelle depuis Solow, Denison, Jorgenson et Griliches⁽⁵⁾,

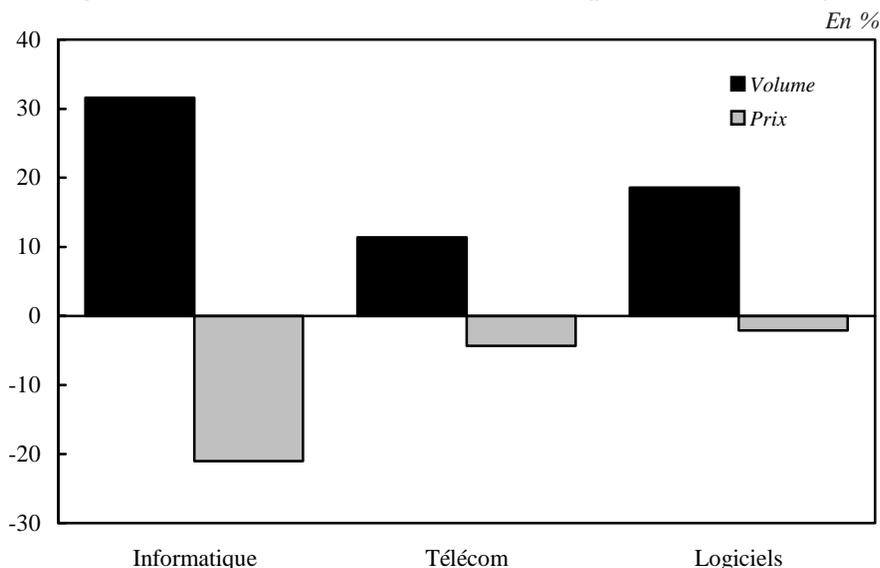
(4) Cf. Cohen et Debonneuil (2000), ainsi que la contribution à ce même rapport de Askenazy.

(5) Cf. Solow (1957), Denison (1962 et 1967), Jorgenson et Griliches (1967).

dans laquelle on isole les TIC, c'est-à-dire l'ensemble constitué des matériels informatiques, des logiciels, et des équipements de communication. Après avoir évalué la part des TIC dans l'ensemble du capital productif, on en déduit ensuite la contribution spécifique de ce type de capital à la croissance.

Le graphique 1 montre que, au cours des vingt dernières années, la part des TIC dans l'investissement a doublé ou triplé selon les pays, passant en France de 6,8 % en 1980 à 14,4 % en 2000 et, en Finlande, de 7,8 à 28 %. Toutefois, évaluer la part des TIC à prix courants masque l'extraordinaire croissance en volume de l'investissement dans ces technologies : en effet, le prix des matériels informatiques a baissé d'environ 20 % par an dans la plupart des pays au cours des dix dernières années, celui des logiciels de 2 % par an, et celui des équipements de communications de 4 % par an. De ce fait, exprimés en volume, les taux de croissance des investissements TIC ont été extrêmement élevés⁽⁶⁾ : plus de 30 % en France chaque année pour les matériels informatiques, 11 % pour les équipements de communication et 18 % pour les logiciels (cf. graphique 2).

2. Évolution annuelle moyenne en volume et prix des investissements TIC en France (période 1995-2000)



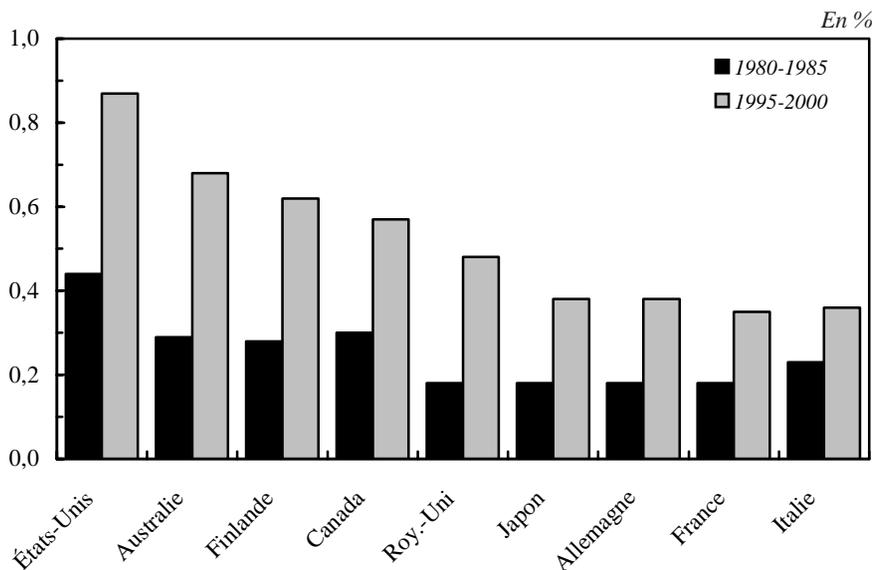
Source : Coleccia et Schreyer (2001).

(6) Pour ces matériels, la décomposition volume-prix est très sensible à la méthode d'évaluation (coûts des facteurs ou services producteurs). En outre, selon que les services informatiques sont considérés comme des consommations intermédiaires ou des investissements, la mesure du PIB en volume diffère (sur ces points, cf. Lequiller, 2000 et Cette, Mairesse et Kocoglu, 2002).

Plusieurs auteurs⁽⁷⁾ ont appliqué la « comptabilité de la croissance » aux évolutions observées au cours des dix dernières années et leurs résultats sont relativement convergents : la contribution des TIC, qui était comprise entre 0,1 et 0,3 point de croissance il y a vingt ans, varie selon les pays de 0,3 à 0,9 point au cours des cinq dernières années. Le graphique 3 présente les résultats obtenus par Alessandra Coleccia et Paul Schreyer (2001), pour neuf pays de l'OCDE : la contribution serait de l'ordre de 0,35 point en France, en Allemagne et en Italie, de 0,5 point au Royaume-Uni, autour de 0,6 point en Australie, en Finlande et au Canada, et avoisinerait 0,9 point aux États-Unis.

La raison de la position avancée des États-Unis ne réside pas dans le rythme de croissance des équipements, qui est aussi rapide en France qu'aux États-Unis, mais dans le niveau du stock de capital en TIC. Selon les estimations de Gilbert Cette et Pierre-Alexandre Noulal (2003), le rapport du stock de capital en TIC au PIB serait de 6 % en France, 7 % au Royaume-Uni, 8 % en Allemagne, 9 % aux Pays-Bas, alors qu'il est de 13 % aux États-Unis : si la contribution des TIC à la croissance est plus de deux fois plus forte aux États-Unis qu'en France, c'est donc principalement parce que le volume du capital en TIC y est deux fois plus élevé.

3. Contribution des TIC à la croissance, aujourd'hui et il y a vingt ans



Source : Coleccia et Schreyer (2001).

(7) Voir notamment Jorgenson et Stiroh (2000), Oliner et Sichel (2000), pour les États-Unis ; Cette, Mairesse et Kocoglu (2000 et 2002), pour la France ; Coleccia et Schreyer (2001), pour l'OCDE.

1.4. Le rôle des marchés financiers

Le développement de la nouvelle économie entraîne également une mutation importante du fonctionnement des marchés financiers. La déréglementation des marchés, amorcée aux États Unis dans les années quatre-vingt, a ouvert à la concurrence des secteurs initialement occupés par des quasi-monopoles (comme IBM dans l'informatique, ou encore AT&T dans les télécommunications), facilitant l'apparition de nouvelles firmes telles que Microsoft, Intel ou Cisco. A cette déréglementation, s'est ajoutée une profonde modification des modes de financement des entreprises qui a conduit, en l'espace de quelques années, d'une économie de l'intermédiation financière dominée par le crédit à une économie de marchés financiers.

Avec l'essor du capital risque, les marchés financiers, qui n'avaient joué qu'un rôle modeste dans le développement économique au cours du dernier demi-siècle, ont retrouvé un rôle majeur dans le financement de l'investissement et de l'innovation. Parallèlement, la rémunération par *stock option* est devenue une composante importante de la rémunération du travail dans les *start-up*, et plus généralement dans les entreprises du secteur informationnel, non seulement parce qu'elle contribue à une fidélisation du personnel, mais aussi parce qu'elle permet d'alléger les coûts du travail du montant du revenu différé.

Parce que les marchés financiers y jouent un rôle moteur, la nouvelle économie est plus instable que « l'ancienne ». Les dynasties économiques, qui mettaient du temps à se construire et à se défaire, s'en trouvent ébranlées. Le pouvoir économique devient plus mobile et les cartes rebattues en permanence. Il s'agit là d'un contraste majeur par rapport à la stabilité de l'ère industrielle.

Un nouveau modèle de croissance émerge, associant étroitement l'innovation et le financement par le marché, sur la base des anticipations. De façon concomitante, des liens étroits se tissent entre la recherche, l'innovation et la création d'entreprise, engendrant l'apparition d'une économie du savoir et de l'innovation. Dans une économie fondée sur l'information et l'immatériel, l'innovation devient en effet une fonction essentielle, et la production des connaissances est facilitée par le libre accès aux données que permet l'Internet. C'est sans doute là que réside l'une des plus importantes transformations induites par la révolution numérique.

1.5. De la galaxie Gutenberg à la galaxie Internet

L'ère du numérique n'effacera pas cinq siècles dominés par le livre imprimé, qui a révolutionné notre rapport à l'écriture et bouleversé profondément l'accès à la connaissance. Mais la galaxie Internet produira probablement des effets aussi profonds que l'a fait en son temps la galaxie Gutenberg.

Depuis de nombreuses années, bien avant la généralisation de l'Internet, la chaîne de fabrication des livres, ou plus généralement des documents,

était numérisée. Mais le support de lecture, lui ne l'était pas, et le livre ne circulait pas, ou pratiquement pas, sous forme numérique. Le document traditionnel, comme le rappelle Jean-Michel Salaün dans sa contribution au présent rapport, est la combinaison « d'un support, d'un texte, et d'une légitimité ». Cette légitimité repose sur un auteur, une maison d'édition, une revue dans le domaine scientifique, ou encore une référence administrative pour les documents relatifs à la vie courante. Or, en rompant l'attachement permanent du document à son support, qui définissait le document écrit traditionnel, la révolution numérique bouleverse à la fois le monde de l'édition et l'accès au savoir.

La première conséquence de la numérisation des contenus (textes, images, musique), c'est la possibilité de les reproduire et de les faire circuler à un coût très faible, mais aussi de les modifier de sorte que l'on n'est jamais assuré que le document mis en circulation soit fidèle à l'édition originale. « Pour recopier un roman de Balzac, il faut dix secondes à un ordinateur et quelques minutes pour l'envoyer à l'autre bout du monde... Cette dissémination des textes échappant à l'édition éditoriale classique pose le problème de la médiation entre l'auteur et ses lecteurs »⁽⁸⁾. L'accès direct à la publication bouleverse en effet profondément le rôle des intermédiaires, éditeurs de livres, de CD ou de DVD, et plusieurs scénarios sont susceptibles de voir le jour (nous y reviendrons dans les sections 3 et 4 de ce rapport).

Mais il est aussi un autre lien entre l'Internet et le livre, ou plutôt la bibliothèque. La bibliothèque traditionnelle a pour ambition d'organiser les savoirs par un classement raisonné, qui permet au lecteur de trouver le livre qu'il cherche. La brutale augmentation du nombre de documents, qui s'est manifestée bien antérieurement à la révolution numérique et dès la fin du XIX^e siècle, a d'ailleurs conduit à l'invention des langages documentaires⁽⁹⁾. Or le Web n'est pas seulement un moyen de communication d'un bout à l'autre de la planète ; il est aussi, à travers les moteurs de recherche ou l'hypertexte, un outil documentaire : comme l'écrit Jean-Michel Salaün, « La publication, le stockage, le classement, la recherche, c'est-à-dire les activités ordinaires du métier du document, sont ses fonctions ». Mais le Web n'utilise encore que de façon très marginale la puissance et la capacité de calcul des ordinateurs. L'ambition des promoteurs du « Web sémantique » est d'employer pleinement cette puissance et cette capacité pour développer une modélisation des connaissances basée sur un traitement sémantique des textes. Le Web deviendrait alors, selon l'expression de Tims Berner-Lee (2000), « un univers où la fantaisie de l'être humain et la logique de la machine pourront coexister pour former un mélange idéal et puissant ».

La constitution de bibliothèques virtuelles, au niveau local, national, européen ou mondial (UNESCO), peut contribuer au développement de la diversité culturelle et linguistique. C'est ainsi que le ministère de la Culture et de

(8) Cf. Clément (2001).

(9) Cf. Salaün *op. cit.*

la francophonie soutient le projet européen *Bibliotheca Universalis*, lancé par le G7 en 1995. Aujourd'hui, certaines bibliothèques ont certes déjà numérisé une partie de leur fonds, avec pour objectif principal d'en assurer la communication. Afin d'amplifier le mouvement, il conviendrait de lever les incertitudes qui pèsent encore sur la pérennité des formats numériques : il s'agirait alors, non pas seulement de faciliter la communication des fonds, mais de procéder de manière systématique à leur sauvegarde numérique. Il en résulterait une accumulation sans précédent de documents disponibles à l'échelle du monde, constituant un patrimoine fondamental pour l'éducation et la diffusion de la culture et des savoirs.

Révolution numérique, révolution financière, révolution cognitive. Dans chacun de ces domaines, l'économie américaine a su mobiliser ses avantages comparatifs, comme le décrivent fort bien Michèle Debonneuil et Daniel Cohen dans leur rapport du CAE : « Super-puissance militaire, elle doit au Pentagone d'être à l'origine d'un nombre considérable d'inventions, à commencer par l'Internet. Super-puissance économique, elle est à l'origine de la révolution financière qui s'est progressivement généralisée. Super-puissance intellectuelle, elle a pris appui sur ses universités pour développer une économie de la connaissance et de l'innovation ». L'Europe est entrée plus tardivement dans l'ère de l'information, avec toutefois des différences très marquées, certains pays de l'Europe du nord (Suède, Finlande) étant au contraire en avance sur le reste du monde y compris les États-Unis.

Mais avant de broser un panorama de la connectivité et des usages, il n'est pas inutile de rappeler l'histoire de l'Internet, car elle éclaire de nombreux débats actuels sur les conséquences économiques et sociales de son développement.

2. L'Internet : des origines à l'état présent

« Le processus du développement technologique est comparable à la construction d'une cathédrale, chaque nouvel arrivant laisse un bloc au sommet des fondations antérieures, de sorte que chacun peut dire qu'il a construit la cathédrale... » énonçait Paul Baran (1990), un des fondateurs de l'Internet.

Né à l'intersection de la science fondamentale et de la recherche militaire, l'Internet a aussi hérité, comme le souligne Manuel Castells, d'une culture libertaire propre à une grande partie du système universitaire américain et qui se prolonge aujourd'hui dans le mouvement du « logiciel libre ». Les développements technologiques qui ont conduit à l'Internet ont tous été conçus et mis en oeuvre dans des institutions gouvernementales, des universités, ou des centres de recherche publics : depuis l'ARPA (*Advanced Research Projects Agency*) qui, travaillant dans l'orbite du Pentagone, mit

au point l'ancêtre d'Internet, l'ARPANET ; en passant par la création du World Wide Web par Tim Berners-Lee, un programmeur travaillant au CERN de Genève, jusqu'aux avancées les plus récentes, réalisées au sein d'un consortium ancré au MIT et à l'INRIA.

Les réseaux constitutifs de l'Internet furent progressivement transférés à des initiatives privées, qui assurèrent aux normes ouvertes et au système d'adressage du réseau des réseaux le succès universel qu'ils connaissent aujourd'hui. Ce processus d'émergence fut cependant loin d'être spontané et le secteur privé ne s'y intéressa vraiment que lorsque le développement de la numérisation et les usages de l'Internet commencèrent à gagner le grand public. L'illustration la plus marquante de cet intérêt tardif est la privatisation manquée de l'ARPANET, en 1972 : lorsque le directeur du projet songea à confier la gestion opérationnelle de ce réseau à AT&T, la compagnie refusa, après avoir fait analyser la proposition par un comité d'experts des laboratoires Bell. À l'époque, AT&T était trop dépendant du développement du téléphone analogique pour s'intéresser à la transmission de données digitales entre ordinateurs.

2.1. L'émergence du réseau des réseaux⁽¹⁰⁾

Internet est certes issu des recherches sur l'interactivité des ordinateurs, conduite par l'ARPA sous l'égide du Ministère américain de la défense. Mais ces recherches seraient restées infructueuses, sans la découverte du transfert des données numériques par paquets sur une architecture de réseau distribuée, développé indépendamment dans les années soixante par Paul Baran de la Rand Corporation et par Donald Davies du Laboratoire national de physique britannique.

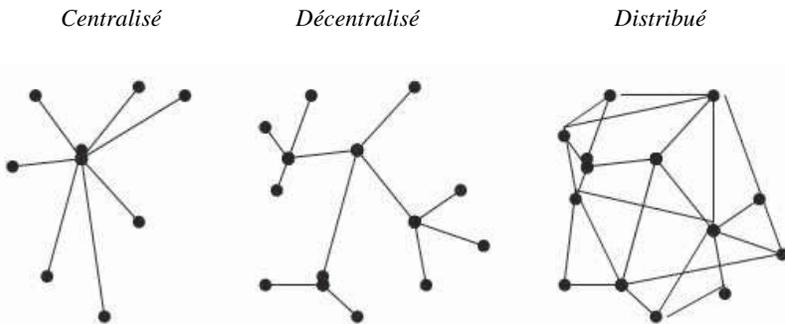
Paul Baran, qui recherchait une architecture de réseau d'ordinateurs capable de survivre à une attaque nucléaire, a défini des orientations qui restent encore aujourd'hui caractéristiques de la structure d'Internet : dissémination de la puissance informatique entre les nœuds et redondance de certaines composantes et fonctions du réseau, afin de réduire le risque de déconnexion. La flexibilité, l'absence de centre de commandement unique, l'autonomie renforcée de chaque nœud, assuraient la capacité du système à résister à des destructions locales (propriété de résilience). Ces caractéristiques de réseau « distribué », jointes à l'invention de logiciels capables d'envoyer et de recevoir de l'information en provenance ou en direction de tout ordinateur (http, html, url, puis www en 1990) permirent à l'Internet de s'étendre au monde entier.

Le graphique 4, emprunté à Naughton (1999), illustre la notion de réseau distribué, en comparant trois types d'architectures : centralisée, décentralisée, et distribuée. Dans les architectures non distribuées, chaque

(10) Pour une histoire de l'Internet, on pourra se reporter à Naughton (1999) et Castells (2002), chap. 2.

nœud périphérique ne peut être atteint que par une seule route passant par le centre, ou par un centre secondaire dans le cas du réseau décentralisé. Dans un réseau distribué, au contraire, la redondance des liens permet de joindre deux nœuds quelconques par des routes différentes et il n'existe véritablement ni centre, ni périphérie. Cette propriété qui, pour ses concepteurs, assurait la résilience du réseau, est aussi celle qui permit son extension : c'est la conjonction de l'architecture distribuée, de la transmission de données numériques par paquets (qui permettait de transmettre de grandes quantités d'information à travers un réseau distribué), et des recherches sur l'interactivité des ordinateurs développés par l'ARPA, qui conduisit à l'ARPANET.

4. Différentes structures en réseaux



En 1985, lorsque la NSF (*National Science Foundation*) prit la décision de favoriser le développement d'un réseau ouvert à tous les scientifiques, le réseau ARPANET devint tout naturellement le principal support du NSFNet. Ce dernier fut lui-même transformé en Internet dès 1988, lorsque la NSF entreprit une politique d'interconnexion avec les réseaux privés, doublée d'une politique active de transfert vers l'industrie. Dans l'esprit des administrations qui se succédèrent, l'ouverture aux investissements privés et la coopération avec l'industrie constituaient en effet le meilleur moyen de favoriser le développement du réseau et des technologies associées. L'objectif était double : d'une part, doter les États-Unis d'une infrastructure informationnelle efficace ; d'autre part, renforcer l'avance de l'industrie informatique américaine dans les technologies numériques.

Cette politique fut parachevée en 1998, lorsque la responsabilité du développement d'Internet fut transférée de la NSF au Département du commerce. Ainsi, le rôle du gouvernement américain fut-il tout à fait déterminant dans l'émergence et la promotion d'Internet : la politique de transfert à l'industrie donna d'abord naissance à un tissu industriel spécialisé ; puis l'autorisation des applications industrielles et commerciales, à partir de 1995, incita fortement le secteur privé à investir dans l'Internet, ce qui explique le foisonnement de l'offre de services en ligne observé à partir de cette date.

2.2. La mondialisation du réseau

L'avance prise par les États-Unis stimula la dynamique d'ouverture internationale du réseau. Puisque le gouvernement américain en maîtrisait la ressource clé, à savoir le système d'adressage, et puisque les entreprises et les universités américaines constituaient les principaux offreurs de services et fournisseurs de normes, l'ouverture aux acteurs étrangers, qu'ils soient utilisateurs ou fournisseurs de services, fut considérée comme une opportunité, plutôt que comme une menace : en proposant gratuitement leur standard de réseau ouvert et distribué au reste du monde, les États-Unis permirent à Internet de s'imposer, face à d'autres options *a priori* envisageables en matière de réseaux numériques. Mais, si la diffusion rapide d'Internet résulte en grande partie d'une stratégie mise en œuvre par l'industrie et le gouvernement américains, cela ne signifie pas pour autant que certaines des caractéristiques technico-économiques du réseau des réseaux soient étrangères à son succès⁽¹¹⁾ :

- une première caractéristique motrice est liée à l'essence même d'Internet. Puisqu'il s'agit d'une norme d'interfaçage et d'interopérabilité de réseaux hétérogènes, qui établit par ailleurs une distinction radicale entre la gestion des services-réseaux et celle des réseaux physiques, l'Internet puise sa force dans sa base installée : il suffit de créer des passerelles entre l'Internet et des réseaux existants, ou simplement de mettre en œuvre les standards Internet dans ces réseaux, pour que ceux-ci deviennent parties intégrantes du système Internet ;

- un autre facteur essentiel de réussite réside dans l'administration déconcentrée, qui fait de l'Internet une technologie éminemment flexible : d'un côté, le réseau procure une connectivité généralisée, à l'instar de celle qui est fournie par des réseaux à vocation universelle comme le téléphone ; d'un autre côté, il permet de constituer et de gérer des « clubs » fermés, qu'ils soient intra-organisationnels (Intranets) ou inter-organisationnels (Extranets), à la manière dont le permettait la génération précédente de réseaux téléinformatiques ;

- enfin, une dernière raison du succès d'Internet provient de l'impact que les normes ouvertes ont exercé sur l'innovation et les prix. Les standards Internet se présentent en fait comme des logiciels ouverts et évolutifs qui incorporent, en les rendant immédiatement accessibles à l'ensemble des utilisateurs, les avancées dans les technologies de la communication et du multimédia. D'où l'adoption si rapide des innovations dans le domaine du traitement numérique de l'information, comme dans celui des services s'appuyant sur ces technologies : selon un cercle vertueux d'accumulation du type boule de neige, l'innovation a bénéficié des effets d'échelle engendrés par l'ouverture et l'universalité du réseau ; et la convergence vers un réseau global, en accroissant le degré de concurrence, a poussé les prix à la baisse, accélérant encore la diffusion des innovations.

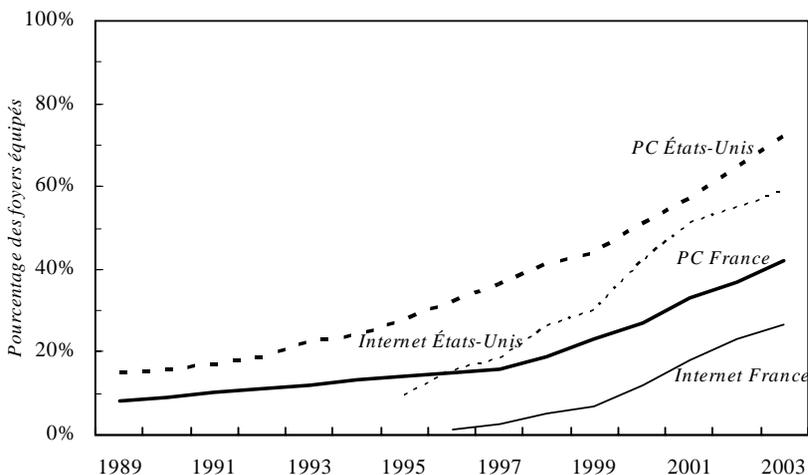
(11) Cf. Brousseau et Curien (2001).

2.3. Connectivité et usages

Depuis le milieu de la décennie quatre-vingt-dix, l'équipement des entreprises et des ménages en ordinateurs a été très rapide et le raccordement à l'Internet a suivi une évolution comparable. Mais, dans ces deux domaines, la France accuse un retard significatif par rapport aux États-Unis et aux pays d'Europe du Nord.

S'agissant du marché résidentiel, la comparaison des taux de pénétration du micro-ordinateur, respectivement en France et aux États-Unis (cf. graphique 5), révèle un retard français de l'ordre de cinq ans. Le nombre des ménages français équipés de micro-ordinateurs augmentait relativement lentement (environ un point par an) jusqu'en 1997, passant de 8 % en 1989 à 16 % en 1997. Le développement de l'Internet a ensuite fortement stimulé la diffusion : depuis 1997, le taux de pénétration a progressé de 5 points par an en moyenne, pour atteindre 42 % en mars 2003, ce qui équivaut au taux d'équipement des ménages américains en 1998.

5. Évolution du taux d'équipement des ménages en micro-ordinateurs et du taux de raccordement à l'Internet en France et aux États-Unis



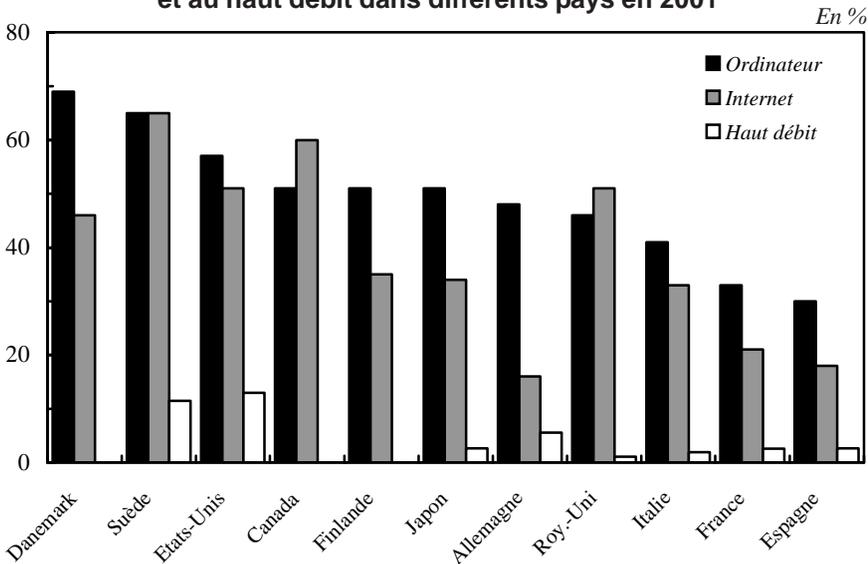
Source : INSEE, cf contribution de Karine Revcolevschi (2003) à ce rapport.

La progression de l'accès à l'Internet a également été rapide : alors que seulement 1,5 % des ménages français disposaient d'un accès en 1996, ils étaient 26,8 % en 2003, ce qui représente 63 % des ménages équipés d'un ordinateur. Le graphique 5 montre là encore l'avance prise par les États-Unis, où le taux de pénétration de l'Internet a désormais tendance à se stabiliser, la partie supérieure de la courbe logistique commençant à se dessiner.

La pénétration est très inégale selon les groupes socio-démographiques. Ainsi, le taux d'équipement des cadres en micro-ordinateurs est-il trois fois plus élevé que celui des ouvriers et quatre fois plus que celui des agriculteurs. Par ailleurs, plus de la moitié des moins de 50 ans est équipée, alors que le taux décroît fortement au-delà de cet âge. L'équipement des ménages en ordinateurs est enfin fortement lié à la pratique au travail : c'est ainsi que 61 % des actifs ou retraités qui utilisent ou utilisaient l'informatique quotidiennement dans leur activité professionnelle disposent à domicile d'un ordinateur relié à l'Internet.

Malgré la forte progression enregistrée ces dernières années, la France et les pays de l'Europe du Sud sont largement distancés par ceux de l'Europe du Nord, tant en ce qui concerne l'équipement en micro-ordinateurs que la connexion à l'Internet (cf. graphique 6). En 2001, les taux d'équipement micro-informatique décrivaient un spectre très étalé : 30 % en Espagne, 33 % en France, 41 % en Italie, 65 % en Suède et 69 % au Danemark. Quant au taux d'accès à l'Internet, il était plus faible en Allemagne (16 %) qu'en France (22 %), l'Italie se situant à 33 %, les États Unis à 50 %, les Pays-Bas à 57 %, le Canada à 60 % et la Suède à 65 %. En matière de haut débit, la France était en revanche dans une situation relativement plus favorable, au même rang que le Japon, avec 2,6 %, mais loin derrière la Suède (11 %) et les États-Unis (13 %). Une prétendue résistance due à l'usage du minitel ne semble pas devoir être le facteur explicatif de ce retard : les ménages connectés à l'Internet sont en effet aujourd'hui deux fois plus nombreux que les possesseurs d'un minitel et ils ne sont que 4 % à utiliser un minitel sans disposer aussi d'un ordinateur.

6. Équipement des ménages en micro-ordinateurs, accès à l'Internet et au haut débit dans différents pays en 2001



Sources : OCDE, 2002, IDATE pour le haut débit, repris dans le tableau de bord du commerce électronique 2003.

Quand on examine les usages, l'ordinateur et l'Internet apparaissent plus proche du livre que des autres composantes du multimédia : invités à se prononcer sur douze usages des ordinateurs (Enquête CSA, 2003), les ménages français considèrent que l'application la plus utile est le développement des connaissances (66 %), la communication (56 %), le travail à domicile (54 %), alors que 25 % seulement y voient un outil pour effectuer des achats, même si l'information sur les produits ou les services représente également une composante importante des usages (55 %).

Le tableau suivant montre que les profils d'usage de l'Internet sont relativement proches à travers les différents pays de l'Union européenne, le courrier électronique arrivant largement en tête, suivi par la recherche d'informations (nouvelles ou informations sur les voyages).

Les usages de l'Internet en Europe

En % des internautes

	France	Allemagne	Roy.-Uni	Suède	UE-15
Courrier électronique	75	75	83	86	79
Chercher des nouvelles	66	74	66	77	74
Chercher des informations pour les voyages	57	66	74	73	63
Améliorer la formation, l'éducation	41	51	43	21	46
Chercher des informations sur la santé	26	40	44	30	38
Opérations bancaires	30	33	30	53	31
Trouver des offres d'emplois	30	35	35	41	31
Réservations pour les spectacles	23	31	36	46	29
Forums	24	22	18	20	24

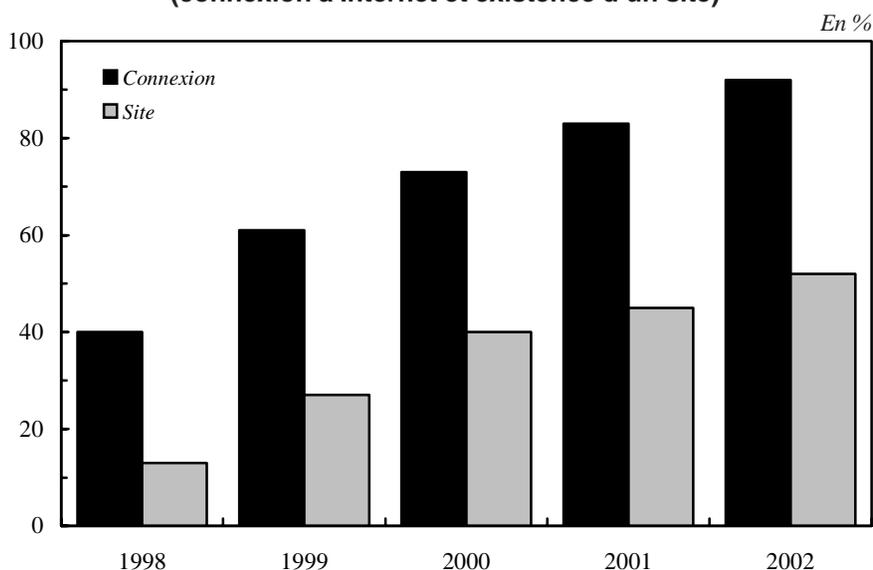
Source : Baromètre CSA Opinion, octobre 2002, et contribution de Roussel et *alii* (2003) à ce rapport.

S'agissant du marché professionnel, selon l'étude BNP-Paribas publiée en janvier 2003, 92 % des PME de 6 à 200 salariés étaient connectées en 2002, contre seulement 40 % en 1998. Parmi les usages de l'Internet, le courrier électronique est, comme pour les ménages, l'utilisation la plus répandue (84 %), suivie de la recherche d'informations (68 %), les relations entre clients et fournisseurs (60 %), et la réservation en ligne de chambres d'hôtel ou de places de transport (55 %).

Cette enquête situe la France au même niveau que ses partenaires européens (Italie 94 %, Espagne 91 %, Allemagne 90 %), alors que le *benchmark* DTI nous place, avec un taux de 83 %, au-dessous de la Suède (98 %), de l'Allemagne (97 %), de l'Italie (96 %), des États-Unis et du Royaume-Uni

(91 % chacun). Si elles diffèrent à la marge, ces données ont en commun de montrer que la connexion des entreprises à l'Internet a pratiquement atteint son niveau de saturation dans tous les pays européens et que cette convergence s'est réalisée en l'espace de quatre ans. Le rythme est en revanche plus lent en ce qui concerne l'ouverture d'un site Internet (cf. graphique 7). A la fin 2002, plus de 80 % des entreprises de toutes tailles ont un site Internet aux États-Unis, au Japon, en Allemagne, au Royaume-Uni et dans les pays scandinaves, tandis qu'elles ne sont que 58 % en Italie et 56 % en France (52 % pour les PME).

7. Équipement des PME en France (connexion à Internet et existence d'un site)



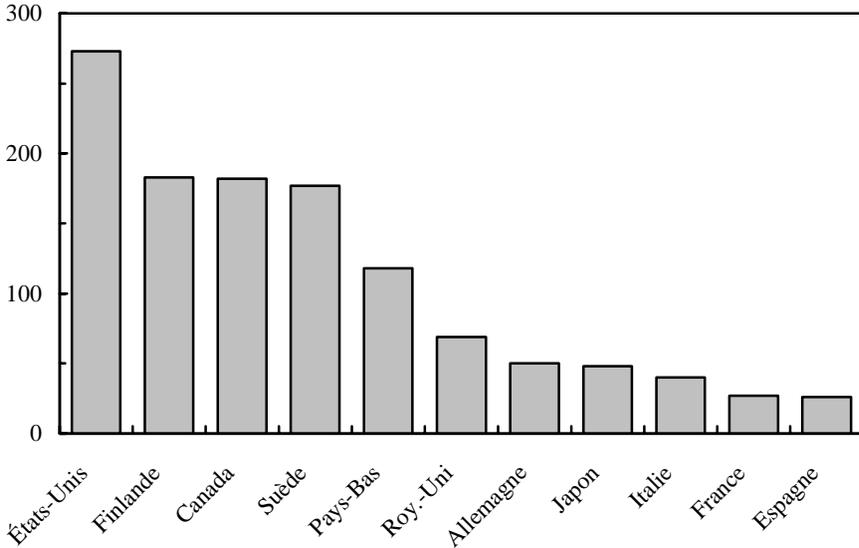
Source : BNP-Paribas, 2003 repris dans le Tableau de bord du commerce électronique 2003.

Un autre indicateur de la densité des sites est le nombre de serveurs Internet (*hosts*) par millier d'habitants (cf. graphique 8), calculé à partir des noms de domaines⁽¹²⁾. Il apparaît que l'Italie, la France et l'Espagne sont très en retard par rapport aux États-Unis et aux pays d'Europe du Nord. Le rapport est de 1 à 10 entre la France et les États-Unis : 273 serveurs pour 1 000 habitants aux États-Unis, contre 27 en France.

En ce qui concerne les usages du site Internet, 91 % des entreprises françaises mentionnent la présentation de l'entreprise, 63 % le catalogue de produits et de prix, 26 % le marketing client et seulement 10 % les commandes en ligne.

(12) Du type géographique .fr, ou pour les suffixes en .com, .org et .net, en les ventilant en fonction du pays d'implantation.

8. Nombre de serveurs Internet pour 1 000 habitants



Source : OCDE (2002) à partir de Netsizer repris dans le Tableau de bord du commerce électronique 2003.

Notons enfin que la pénétration des micro-ordinateurs dans les PME, en France comme en Allemagne s'est stabilisée depuis 2001 au voisinage d'un ordinateur pour deux salariés dans les petites entreprises de 6 à 9 salariés, et d'un pour quatre dans les entreprises de 10 à 200 salariés.

2.4. La production de TIC⁽¹³⁾

Si la politique publique tend à privilégier la diffusion des technologies de l'information dans le tissu économique, elle ne peut pour autant se désintéresser de la production de ces technologies, car celle-ci contribue également à leur diffusion. Les effets de proximité géographique favorisent en effet la transmission des savoirs et des technologies, et en ce qui concerne les services informatiques ou l'offre logicielle, la production nationale peut être souvent mieux adaptée aux besoins des PME.

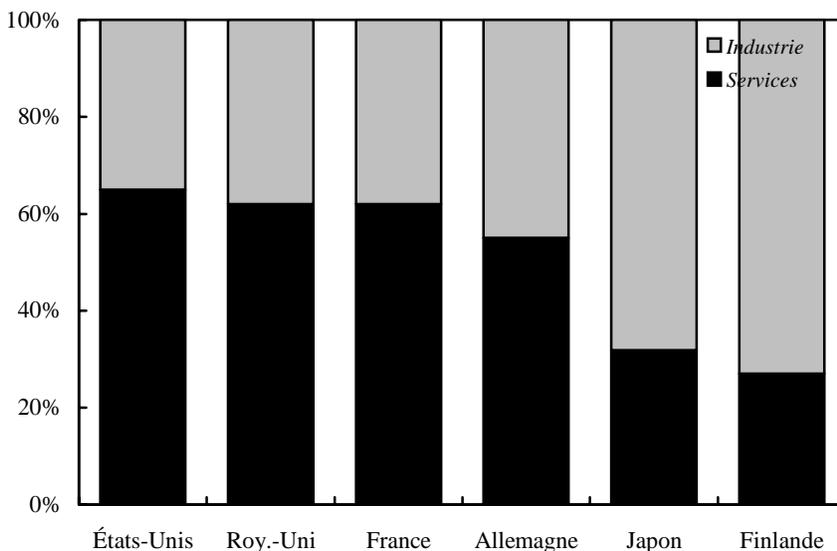
Le secteur des TIC représente en France un peu plus de 8 % de la valeur ajoutée des entreprises, soit à peu près le même poids relatif qu'en Europe, alors que ce chiffre atteint 9,6 % au Japon et 11,1 % aux États-Unis. Si le poids des TIC dans la valeur ajoutée dépasse 15 % dans certains petits pays européens fortement spécialisés dans les télécommunications (Finlande) ou l'assemblage et la réexportation de matériels informatiques (Irlande), il est en revanche de l'ordre de 6 % en Allemagne et aux Pays-Bas.

(13) On trouvera une analyse détaillée du secteur dans D. Zmiro (2003), Didier et Martinez (2000) et SESSI (2003).

La production des TIC est caractérisé par le rôle central qu'y jouent la recherche et l'innovation : le secteur investit en R&D environ trois fois plus que le reste de l'industrie. Or, dans ce domaine également, L'Europe est en retard sur les États-Unis et le Japon. Les dépenses en R&D dans le domaine des TIC, qui s'élèvent à 1,1 % du PIB au Japon et 0,8 % aux États-Unis, ne représentent que 0,4 % du PIB en Europe (0,5 % en France).

Comme le note Zmiro (2003) dans sa contribution à ce rapport, deux évolutions apparaissent structurantes : le rôle moteur des marchés grand public et le poids croissant des services. La part des produits grand public en France, qui ne représentait que 8 % de la production du secteur des TIC en 1960, est en effet passée à 25 % en 1980 et 50 % aujourd'hui. Quant à la forte croissance des services, elle a profondément modifié la structure de l'industrie des télécommunications, le rapport entre le marché des services et celui des équipements est passé de 2 en 1995 à 3 en 2000 ; de même, dans l'informatique, le chiffre d'affaires des services représente deux fois celui des équipements en 2000 au lieu de 1,5 fois en 1995. L'évolution d'IBM est à cet égard caractéristique, l'activité dominante de cette entreprise n'étant plus aujourd'hui la vente de matériel informatique, mais la prestation de services. Dans les télécommunications, les rôles sont restés distincts entre équipementiers et opérateurs, mais les services prennent le pas sur l'infrastructure chez les opérateurs.

9. Répartition de la production entre services et équipements en 2000



Le partage entre services et équipements est très différent selon les pays. Les services représentent les deux tiers de l'activité du secteur TIC aux États-Unis, en France et au Royaume-Uni, un peu plus de la moitié en Allemagne, alors que la production d'équipements reste dominante au Japon (cf. graphique 9).

Au début des années quatre-vingt-dix, la spécialisation de la triade pouvait se résumer de la façon suivante : la filière informatique était dominée par l'industrie américaine, l'Europe était en avance dans les télécommunications, et le Japon dominait la filière électronique et notamment l'électronique grand public. Si les États-Unis dominent toujours la filière informatique, l'avance européenne dans les télécommunications est plus difficile à préserver avec le poids croissant des technologies Internet. En revanche, l'Europe a réussi un retour inespéré il y a une décennie dans le domaine des semi-conducteurs. L'apparition de nouveaux concurrents en Asie, notamment dans la filière électronique, pourrait à terme modifier un équilibre où les pays de la triade représentent 70 % de la production mondiale (États-Unis 31 %, Europe 21 %, Japon 19 %).

2.5. Le développement du commerce électronique

L'Internet étant devenu à la fin des années quatre-vingt-dix un média mondial reliant l'ensemble des agents économiques dans les pays développés, il était dès lors naturel que s'y installent de multiples activités économiques et qu'émerge ainsi le « commerce électronique ». Deux remarques s'imposent toutefois.

En premier lieu, le développement d'activités économiques sur les réseaux a commencé bien avant l'Internet et se poursuit sur une multitude de supports qui, s'ils convergeront sans doute à terme vers l'Internet, en restent encore distincts aujourd'hui. Ainsi, les grands systèmes de transactions en ligne empruntant des réseaux numériques sont apparus dès les années soixante-dix, notamment dans la finance, le transport aérien et les marchés énergétiques. Les années quatre-vingt virent ensuite se multiplier différents types de systèmes d'intégration informationnelle interentreprises, notamment dans le commerce, la logistique, et les industries d'assemblage telles que l'automobile ou l'aéronautique. Tous ces systèmes continuent d'exister aujourd'hui. Quant aux réseaux téléinformatiques intra-organisationnels, les premiers remontent aux années soixante.

En second lieu, nombre de biens et services ne sont pas aisément échangeables en ligne. Ceci n'est pas dû uniquement aux contraintes logistiques propres aux produits comportant une composante matérielle, mais tient également à la difficulté de mettre au point des systèmes de description et de certification qui permettent d'éviter les problèmes d'anti-sélection et de risque moral dans la réalisation des transactions. Il en résulte que l'électronisation du commerce n'est souvent que partielle. Dès lors, certains des effets attendus des réseaux numériques, comme la globalisation de la concurrence, demeurent confinés à un certain nombre de domaines : essentiellement, les biens culturels, le tourisme, et les produits électroniques pour les marchés grand public.

Parce que le commerce électronique (au sens large de l'ensemble des activités économiques supportées par des réseaux numériques, comme au

sens étroit des seules transactions réalisées en ligne) ne procède pas exclusivement d'Internet, on dispose d'un certain recul pour analyser le rôle joué par les TIC dans l'évolution des modalités de coordination économique⁽¹⁴⁾. À cet égard, l'un des principaux constats est que la technologie ne détermine par elle-même aucun modèle organisationnel optimal : il existe une grande diversité de formes concrètes de marchés et de hiérarchies électroniques... et aussi des cas où les médias électroniques s'avèrent en définitive peu utiles.

Si le rythme de démarrage du commerce électronique a pu apparaître très rapide et alimenter de ce fait quelques illusions, c'est en partie sous l'effet de facteurs mécaniques et conjoncturels. D'abord, le niveau initial était très faible, l'Internet n'étant avant 1995 qu'un réseau confidentiel, confiné à des applications non commerciales. Ensuite, la bulle spéculative a contribué à entretenir une croissance artificielle, de nombreux services étant alors fournis à des prix très inférieurs à leur coût de revient. Enfin, un certain nombre de services et d'activités ont été transférés depuis des réseaux spécialisés vers l'Internet.

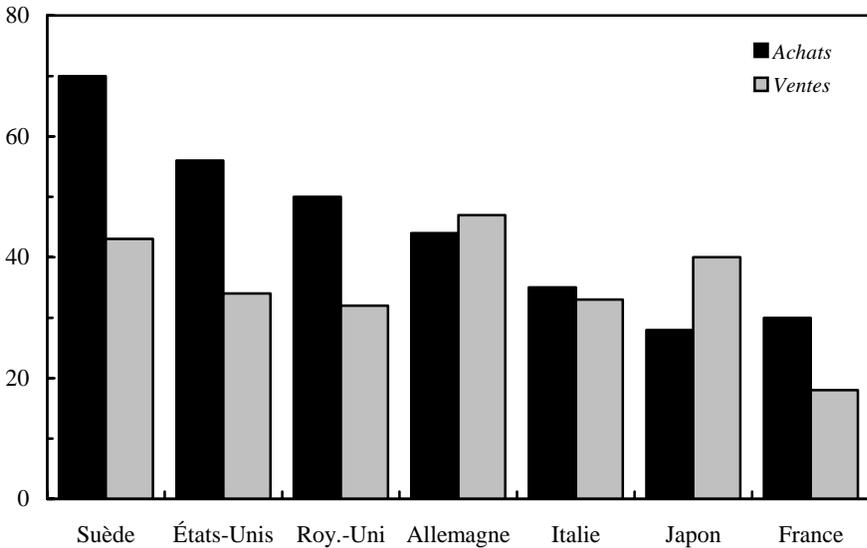
En niveau de développement, le commerce électronique n'en est encore qu'au stade embryonnaire : le commerce en ligne entre les entreprises et les consommateurs (*B to C*) ne représente aujourd'hui qu'environ 1 % du commerce total en Europe. L'essentiel des échanges électroniques correspond au commerce interentreprises (*B to B*), qui représente 75 % des transactions commerciales électroniques, une prépondérance qui s'explique en partie par la préexistence d'échanges entre les entreprises et leurs fournisseurs à travers l'EDI (échange de données informatisées), technologie ayant précédé l'Internet.

De plus en plus d'entreprises achètent en ligne : 47 % des entreprises industrielles déclaraient le faire en 2002 (principalement par Internet) dans l'enquête du SESSI, contre 25 % en 2001 ; le pourcentage s'élève même à 80 % dans les grandes entreprises (plus de 500 salariés). En revanche, 13 % seulement des entreprises (42 % des plus de 500 salariés) déclaraient en 2002 réaliser des ventes en ligne, en recourant autant à l'EDI qu'à l'Internet. Cette faible proportion s'explique notamment par l'importance des investissements organisationnels nécessaires à la vente (fonctionnalités de commandes sur le site, réorganisation des processus commerciaux et logistiques...). Pour expliquer leurs réticences, beaucoup d'entreprises mettent en avant le fait que leur produit n'est pas adapté à la vente en ligne et que la clientèle n'est pas prête. C'est dans la grande distribution, le secteur de l'informatique, les agences de voyages, l'édition, mais aussi l'habillement, la chimie et l'automobile que les ventes en ligne sont le plus développées.

L'enquête DTI réalisée dans différents pays européens (graphique 10), montre que dans presque tous les pays, les achats sont également plus élevés que les ventes, mais, dans les deux cas, la France est en retard par rapport à ses principaux partenaires.

(14) Cf. Brousseau et Rallet (1999).

10. Pourcentage d'entreprises réalisant des achats et des ventes en ligne en 2002



Source : DTI (2002), repris dans le Tableau de bord du commerce électronique 2003.

3. TIC et changements structurels

La vision communément répandue selon laquelle l'effet prévisible des TIC est de mener, d'une part à des marchés plus fluides, d'autre part à des hiérarchies moins bureaucratiques, pêche par excès de simplisme. Selon cette vision, les rouages de l'économie traditionnelle demeureraient fondamentalement invariants, tandis que les TIC produiraient le lubrifiant miracle, éliminant tout frottement et donnant ainsi progressivement réalité à la double épure du marché parfait et de la hiérarchie sans pesanteur. C'est méconnaître à la fois la rigidité des systèmes sociaux et la tendance des marchés à s'organiser pour réduire la pression concurrentielle, qu'ils soient intermédiaires (*B to B*) ou finals (*B to C*). C'est surtout occulter le fait que les progrès technologiques dans la transmission et la mise à disposition des informations n'ont pas seulement pour effet de lubrifier l'infrastructure informationnelle (« l'infostructure ») de l'économie, mais encore d'engendrer une mutation des mécanismes économiques eux-mêmes.

Cette mutation prend racine dans les caractéristiques mêmes de l'information considérée en tant que bien économique, un bien générateur de fortes économies d'échelle et d'importants effets de club, un bien s'apparentant par ailleurs davantage au modèle du « bien public » qu'à celui du « bien privatif ». Pour cette raison, l'économie de l'information est plus sujette

que l'économie classique aux défaillances du marché et les besoins de coordination qui en résultent feront que, dans leur rapport aux marchés, les TIC apparaîtront moins comme une plate-forme technologique neutre et transparente que comme un instrument de structuration, de segmentation et de différenciation.

3.1. La montée en puissance de l'information

L'avènement des TIC en réseau rend possible une dissociation complète entre l'information et son support physique. Il s'agit là de l'étape ultime d'un mouvement dont l'origine est fort ancienne et qui n'a cessé de rendre plus lâche le lien entre contenus et contenants. Avant l'apparition de l'écriture, l'information était indissociable de la parole, qui seule pouvait la véhiculer. Avant l'invention de l'imprimerie, un texte était rigidement lié à l'unique support sur lequel il était inscrit et il n'était communicable que si le support était lui-même cédé. L'invention de l'imprimerie et du livre composé a permis la réplique des textes, et donc leur diffusion élargie, en maintenant toutefois un lien physique entre l'information et une marchandise support. Il en va de même pour le disque, le CD puis le DVD, le lien devenant de plus en plus ténu à chaque étape technologique de l'industrie de l'édition, car la copie s'avère de plus en plus aisée et de moins en moins coûteuse⁽¹⁵⁾.

Désormais, le lien contenant/contenu est rompu, les réseaux numériques permettant en effet la circulation de contenus d'information – textes, sons, images – débarrassés de la gangue de tout contenant : l'information est ainsi en train de devenir un bien économique autonome. Si cette émancipation n'est pas encore achevée, on peut déjà juger de ses effets potentiels en observant les secteurs en avance, comme celui de l'édition musicale, fortement déstabilisé par le foisonnement des échanges pair à pair (*peer to peer*) de fichiers MP3. On prend alors la mesure de la remise en cause des modèles économiques classiques par cette « libération » de l'information : un mouvement de bascule s'opère dans la transition menant de « l'ancienne économie », dans laquelle les coûts fixes de création et d'édition des contenus étaient faibles relativement aux coûts variables de leur reproduction et de leur diffusion, vers la « nouvelle économie », dans laquelle ce rapport de coûts est totalement inversé.

Parallèlement à une « dématérialisation » de l'information, les TIC en réseau, et singulièrement l'Internet, consacrent la convergence entre deux types de communication auparavant séparés : la « communication adressée » de personne à personne, du type courrier ou téléphone ; et la « communication flottante », de point à masse ou de point à groupe, du type télé-

(15) Par exemple, comme l'indique la contribution de la Direction de la Prévision à ce rapport, « lorsqu'un album de musique coûte de l'ordre de 17 euros en moyenne, une copie à partir d'un graveur de CD implique un coût marginal, celui du support vierge, de l'ordre de 0,5 euro. ».

vision, presse, publication, conférence, etc. Cette convergence induit une hybridation des processus de création de valeur respectivement associés à chacun de ces deux modes de communication : l'enrichissement des interlocuteurs par l'interaction et l'échange d'informations (communication adressée) et la construction d'un patrimoine collectif auquel chacun peut potentiellement avoir accès (communication flottante). La mise en partage de fichiers musicaux MP3 entre micro-ordinateurs connectés, évoquée plus haut, correspond bien à ce modèle hybride et elle pourrait à terme être rendue marchande par un paiement à l'unité et à bas prix (micro-paiement). Sur le Web, nombreux sont les exemples d'activités conjuguant les deux registres d'échanges inter-individuels et de mise en partage, avec des logiques de valorisation très diverses, mêlant le payant et le gratuit :

- la communication scientifique, où les pratiques les plus affirmées de dons réciproques entre chercheurs côtoient des services Web très rentables d'accès aux articles et aux revues ;
- les communautés de logiciel libre, où la fabrication d'un outil (code source) utile à tous, et pouvant faire l'objet d'une commercialisation, naît d'un système interactif et « altruiste » de requêtes et de réponses échangées par courrier électronique ;
- l'information financière, dont la forme se prête à des retraitements et à la fourniture d'une expertise dont la valeur spéculative autorise une vente verrouillée ;
- l'information citoyenne, bénévolement produite par des administrations, des structures sociales, ou par des militants, qui relève pleinement d'une fonction patrimoniale.

Si l'on conçoit bien que la « dématérialisation » de l'information et l'hybridation de « l'adressé » et du « flottant » transforment en profondeur les conditions d'accès au savoir et à la culture, ainsi que les modalités de production et de consommation des biens et services purement informationnels (c'est-à-dire échangeables en ligne), les conséquences de la pénétration des TIC sur l'économie « matérielle » apparaissent *a priori* moins évidentes. Pourtant, plusieurs processus sont, soit déjà à l'œuvre, soit en devenir fortement vraisemblable :

- tout d'abord, s'amorce une migration de valeur informationnelle vers une part sans cesse croissante de l'ensemble des biens et services : qu'il s'agisse dès aujourd'hui de l'automobile, et demain du réfrigérateur ou de la machine à laver, on assiste à une incorporation flexible et modulaire de composants électroniques, de contenus informationnels, de logiciels, ou de mini-réseaux, dans des contenants physiques variés : ce que les ingénieurs nomment SEE (systèmes enfouis et embarqués).
- ensuite, rien ne s'oppose à ce que nombre d'appareils domestiques, devenus terminaux « intelligents », soient connectés à l'Internet et communiquent en réseau avec des ordinateurs qui les informent, les régulent, ou assurent leur maintenance. On peut même imaginer que certains matériels connectés au réseau deviennent capables de se configurer et de fonctionner

sans que l'utilisateur ait à se soucier de leur mise au point et de leur adaptation, selon une sorte de *plug and play* généralisé.

- enfin, certains biens et services se « virtualisent », en ce sens que le prestataire ne fournit plus qu'une simulation restituant la seule information associée à la consommation d'un produit, et non plus le produit lui-même : il s'agit par exemple de logiciels de cyber-tourisme proposant des visites en ligne de sites historiques ou naturels et de musées, ou encore de services immobiliers ou hôteliers en ligne incorporant des visites virtuelles.

Contenus libérés de leur contenant, frontière brouillée entre communications adressée et flottante, biens matériels à forte valeur ajoutée informationnelle, services enrichis par une mise en réseau, autant d'éléments nouveaux apportés par la diffusion des TIC, et qui sont loin d'être sans conséquence sur les fondements structurels de l'économie.

3.2. Effets structurels

Cinq aspects méritent une attention particulière :

- l'information présente les caractéristiques d'un « bien public » ;
- son élaboration et sa fourniture sont la source de fortes économies d'échelle ;
- les biens informationnels et les services en réseau engendrent de puissantes externalités de club ;
- l'usage des TIC contribue à distendre la chaîne de valeur entre la production intermédiaire de commodités banalisées et la fourniture finale de biens et services fortement différenciés ;
- l'enrichissement informationnel des biens et services rend nécessaire un apprentissage réciproque de l'offre et de la demande, dont les TIC sont précisément l'instrument adapté.

En premier lieu, les biens informationnels présentent les caractères fondamentaux de « non-rivalité » et de « non-exclusion » propres aux biens publics, ces biens qui contrairement aux biens « privatifs » n'induisent ni restriction ni réduction de leur consommation par les uns, du fait de leur consommation par les autres : en effet, de nombreux agents économiques peuvent accéder simultanément et en totalité à un même contenu informationnel. Ceci est évident pour l'information accessible à travers l'Internet, dans la limite des effets d'encombrement du réseau. Quant à l'information encore liée à des supports, la copie sans perte sensible de qualité est aujourd'hui possible, non seulement à un coût marginal négligeable, mais encore à un coût moyen très modeste : même des particuliers peuvent photocopier un texte, scanner une image, reproduire une cassette, un CD ou un DVD, au moyen d'équipements de moins en moins onéreux⁽¹⁶⁾.

(16) Selon l'étude de la Direction de la Prévision déjà citée, « le prix des graveurs de CD est passé depuis pratiquement sept ans en dessous de 300 euros et se situe depuis deux ans autour de 100 euros pour les modèles d'entrée de gamme ».

Dès lors, la « marchandise information » devient comme une idée : on ne la perd pas en la communiquant à autrui. Un agent qui cède à un autre un bien informationnel n'en est pas privé pour autant, ou du moins consent-il un coût d'opportunité très faible vis-à-vis de l'utilité qu'il transfère à « l'acquéreur ». Il est vrai, que, contrairement à la non-rivalité, la non-exclusion qui caractérise les biens publics « purs », ne s'applique pas *stricto sensu* à l'information. Toutefois, si la technologie rend possible d'interdire à faible coût certains types de consommations, une telle exclusion porte dommage à l'économie de l'information : elle diminue en effet l'utilité des biens informationnels pour ceux qui les consomment de manière licite, les protections nécessaires pour empêcher la copie rendant l'usage de ces biens plus malaisé.

En deuxième lieu, le système de production et de fourniture du « bien information » est marqué par de fortes économies d'échelle. Pour le comprendre, il convient de distinguer trois maillons au sein de ce système, et donc trois types de coûts : ceux liés en amont à élaboration de l'information ; ceux liés à sa réplication et sa transmission ; enfin, ceux engendrés en aval par son assimilation et son utilisation par les acteurs économiques. La phase amont de constitution de bases de contenus, ainsi que la phase aval de conception des outils logiciels permettant d'en tirer parti, engendrent des coûts fixes importants. Quant à la phase intermédiaire de circulation des contenus, elle est caractérisée par des coûts essentiellement variables, que les technologies numériques, notamment l'Internet, tendent à réduire considérablement. Regardée dans sa globalité, la « fonction de production » de l'information présente ainsi un fort coût fixe et un faible coût marginal, une structure génératrice d'économies d'échelle. Il en résulte que, contrairement à ce que pourrait laisser penser la seule prise en considération de l'abaissement des coûts de transmission, l'économie numérique ne sera pas une économie exempte de coûts d'information. Elle sera au contraire une économie où la valeur se créera et s'accumulera dans la création de contenus et dans la transformation d'informations brutes en connaissances mobilisables, une création et une transformation qui sont des processus coûteux. Mais ces processus étant collectifs, ils nécessitent une mise en réseau globale des agents économiques, qui serait irréalisable si l'Internet n'offrait précisément une telle interconnexion à un coût faible et avec une très grande flexibilité.

En troisième lieu, les biens informationnels, et par extension les biens dont l'utilisation est liée à des réseaux, sont à l'origine d'externalités positives considérables, se manifestant sous la forme « d'effets de club » ou « d'effets de réseau » : les consommations individuelles, loin de s'exclure mutuellement, contribuent à se valoriser les unes les autres, l'utilité de chaque consommateur étant renforcée du fait de la présence des autres sur un même réseau. Le réseau engendrant l'externalité peut être matériel, tel un réseau de télécommunications, un réseau de distribution câblée, ou un réseau d'accès à Internet : par exemple, plus un site d'échange « pair à pair »

de fichiers musicaux MP3 fédère un grand nombre d'internautes, plus large est le catalogue musical auquel chacun peut accéder. Ou bien le réseau peut être immatériel, résidant alors dans l'inter-opérabilité des diverses composantes d'un même bien-système, comme la micro-informatique, la vidéo ou la HI-FI : par exemple, plus nombreux sont les DVD compatibles avec un type donné de lecteur, plus la marque garantissant cette compatibilité crée un effet de système attirant un club étendu de consommateurs. Ces différentes formes d'effets de club constituent de véritables « économies d'échelle de consommation » qui, en se cumulant aux économies d'échelle de production, favorisent l'émergence de standards dominants⁽¹⁷⁾, bientôt suivie de stratégies de barrières à l'entrée et de monopolisation, ainsi qu'on a pu par exemple l'observer pour les logiciels Microsoft.

En quatrième lieu, la montée en puissance des TIC et du poids de l'information dans la constitution de la valeur accélère le double mouvement de banalisation des biens intermédiaires et de différenciation des biens et services finals, une tendance qui caractérise l'évolution du système productif dans la période récente : en amont, sont produites des « commodités » à fort contenu matériel et à faible contenu informationnel ; en aval, ces commodités sont assemblées et enrichies d'une valeur ajoutée à fort contenu informationnel, pour constituer des « paquets » différenciés adaptés aux requêtes des différents segments de consommateurs. Ces paquets intègrent le plus généralement des services, tels qu'un contrat de maintenance, un crédit, ou une assurance, dans l'exemple de l'automobile : on assiste à une « servicisation » des produits qui n'est certes pas due aux TIC, mais qui est en revanche grandement facilitée par leur usage. Une telle transformation de la chaîne de valeur, stimulée sinon induite par les TIC, affecte la structure des coûts dans l'économie et contribue à créer des économies d'échelle en dehors du seul secteur informationnel, en renforçant le poids des coûts fixes relativement à celui des coûts variables. En effet, la production en masse des commodités, la R&D nécessaire à la conception des produits finals (d'autant plus conséquente que le progrès technique est rapide et que l'obsolescence est forte), ainsi que la constitution des bases de données et des logiciels permettant de proposer des offres sur mesure, nécessitent l'engagement de coûts fixes très élevés : installation d'unités de production de grande taille, développement de centres de recherche, mise en place de systèmes d'information, etc.

Une fois consentis ces coûts fixes, le coût marginal de mise à disposition d'un « paquet assemblé » tend à s'abaisser, car il s'agit pour une bonne part de traiter de l'information, une opération peu onéreuse dès lors que l'infrastructure de production et « l'infrastructure » de distribution ont été constituées.

En cinquième et dernier lieu, dans une économie où le rythme de renouvellement des produits est de plus en plus rapide, les biens et services sont

(17) Selon un phénomène de verrouillage (*lock-in*), analysé par Shapiro et Varian (1999).

le plus souvent à la fois des biens complexes (paquets intégrés de prestations à façon), des biens d'expérience (biens dont l'utilité est difficilement connaissable à l'avance), et des biens paramétrables (biens dont les conditions d'utilisation sont modulables selon le profil du consommateur). Dans un espace de biens ainsi complexifié, le signal-prix adressé par un marché traditionnel s'avère notoirement insuffisant pour éclairer les choix des consommateurs, surtout si le modèle de la gratuité tend à perdurer pour les biens purement informationnels ! Il est par conséquent nécessaire que se développe une « infostructure » collective d'échange de signaux, ou « infomédiation », qui rende les biens et services plus « lisibles » par les consommateurs. Nous verrons plus loin de quelle manière l'Internet devient précisément le support adapté d'une telle infomédiation, procédant de manière auto-organisée à travers des échanges d'avis, de critiques, de recommandations, au sein de communautés d'internautes-consommateurs.

3.3. Le second paradoxe de l'économie numérique

Biens publics, rendements croissants, externalités positives de consommation, paquets de produits liés, échanges de signaux hors marché, etc. : un tel tableau jure singulièrement avec les hypothèses de la concurrence parfaite et les conditions habituelles de fonctionnement d'une économie de marché. On se rapproche en revanche des caractéristiques d'une économie « publique », c'est-à-dire d'une économie où la résultante des comportements « privés » à travers le mécanisme décentralisé du marché ne conduit pas à l'efficacité collective, mais à un excès de concentration et à des rentes de monopole, au lieu de favoriser la concurrence et l'émergence de prix bas, orientés vers le coût marginal. Un tel hiatus entre optimum économique et équilibre de marché était certes déjà présent dans certains pans de l'activité économique et il y appelait une régulation, comme dans le cas des services publics en réseau ; désormais, avec l'accentuation de la part informationnelle et immatérielle dans la formation de la valeur, ce hiatus tend à s'imposer comme une figure dominante dans l'ensemble de l'économie.

Ainsi, au paradoxe énoncé par Solow il y a une vingtaine d'années, succède un second paradoxe de l'économie numérique, qui pourrait être ainsi formulé : « Si les TIC fournissent les instruments qui devraient en théorie favoriser un fonctionnement plus efficace d'une économie de marché, elles instillent dans le même temps les ingrédients d'une économie publique ! ». On attendait des TIC qu'elles fluidifient les transactions marchandes en réduisant les frottements informationnels. Mais, parce que les biens informationnels possèdent certaines caractéristiques d'un bien public, que leur production et leur élaboration sont la source d'économies d'échelle importantes et que leur diffusion en réseau est à l'origine « d'externalités de club », ils invalident les hypothèses de régularité sous lesquelles le marché, même corrigé à la marge par des régulations adaptées, est le moteur naturel de l'efficacité économique. En d'autres termes, l'économie numérique est souvent très éloignée de la forme la plus achevée du libéralisme.

Les imperfections de marché, que la montée en puissance de l'information a aujourd'hui portées au devant de la scène économique, ne sont pas en elles-mêmes des nouveautés : dans les dernières décennies, les économistes industriels ont développé des modèles de concurrence imparfaite et, en ce sens, Shapiro et Varian ont raison de souligner dans leur ouvrage *Information Rules* (1999) que la « nouvelle économie » est soumise à des lois qui n'ont rien de fondamentalement original. Toutefois, force est de reconnaître que les défaillances du marché ont jusqu'ici été traitées comme des exceptions, comme des frictions limitées, passibles de corrections à la marge. Alors, que faire lorsque, dans la mutation d'une économie matérielle en économie de l'information, les frictions d'hier deviennent aujourd'hui l'un des moteurs de la dynamique économique ?

Deux voies peuvent être empruntées. La première, défensive et coûteuse en terme de bien-être social, cherche à maintenir le plus longtemps possible le fonctionnement classique des marchés, retardant ainsi la marche de la révolution numérique. L'autre voie, au contraire novatrice, consiste à « inventer » un modèle permettant le fonctionnement efficace d'une économie de l'information.

3.4. De la logique défensive à la logique inventive

La logique défensive est celle qui anime certains acteurs dominants du secteur informationnel de « l'ancienne économie », éditeurs de contenus et grands groupes de médias (*majors*), inquiets à juste titre des menaces portées par la « nouvelle économie » sur leurs modèles d'affaire. Le ressort de cette logique est simple : restaurer la liaison entre l'information et son support physique. Ce que la technologie a fait, la technologie peut le défaire, d'où les recherches actuelles dans les domaines de la cryptographie, du marquage des contenus, de la traçabilité, etc. Si la copie, le traitement ou le transport des contenus pouvaient être rendus suffisamment coûteux, s'il était possible de rendre à nouveau l'information captive, il redeviendrait en effet possible de l'échanger sur des marchés. Parce que les contenus informationnels auraient été artificiellement rendus rares, par un retour à la rivalité privative de leur consommation, ils pourraient continuer à être échangés et mis en valeur comme des biens ordinaires.

Si les TIC constituent les nouveaux métiers à tisser, il n'est après tout qu'à en inverser le mouvement, pour en détruire les effets. Si l'ordre marchand est menacé par la dématérialisation de l'information, il convient de rétablir le lien entre contenu et contenant. Afin de décourager les « pirates », il n'est que d'instituer un contrôle des accès aux réseaux et aux contenus qu'ils véhiculent, d'empêcher les reproductions illicites par une application stricte de la législation en vigueur sur la protection de la propriété intellectuelle (*copyright*), ou encore de brider le foisonnement des logiciels libres en imposant la brevetabilité des logiciels. Mais l'histoire des révolutions industrielles semble montrer que de telles tentatives conservatrices

sont à plus ou moins long terme vouées à l'échec. À vouloir préserver à tout prix la protection de contenus propriétaires, on risque en outre de confisquer du bien-être, en privant la société d'une bonne partie des bénéfices de la révolution numérique.

Contrastant avec la logique défensive, la logique inventive repose sur la construction collective et « auto-organisée » de relations économiques innovantes, adaptées à la transformation des conditions structurelles de l'économie. Dans la section 4 de ce rapport, nous tentons de dessiner à grands traits quel scénario pourrait résulter d'une telle logique et de démontrer en quoi il constitue une alternative crédible au maintien durable du statu quo, en repérant des embryons porteurs d'avenir dans cet « incubateur » de la nouvelle économie que constitue l'Internet.

4. TIC et nouvelles relations économiques

Au fur et à mesure que les innovations induites par la logique inventive perceront les résistances de la logique défensive, une économie d'un type spécifique émergera peu à peu, dans laquelle les mécanismes traditionnels du marché et de sa régulation s'hybrideront avec de nouvelles formes de relations coopératives entre les agents économiques. Dans une telle perspective, le paradigme pertinent ne consiste pas à penser les TIC comme le support technologique naturel du libre échangeisme, mais plutôt comme l'instrument d'une « coordination distribuée » entre les agents, une coordination sans représentation institutionnelle explicite.

Du côté de la demande, la coordination consiste en la formation « d'écosystèmes » de consommateurs échangeant des signaux utiles à leurs décisions d'achat et à la construction dynamique de leurs préférences. Du côté de l'offre, on assiste à l'émergence de relations « coopératives » (mi-coopératives, mi-compétitives) entre entités de production, la compétition cédant le pas à un certain degré de coopération lorsqu'il s'agit de tirer parti d'économies d'échelle ou de partager les efforts de R&D. Quant aux processus d'innovation, ils tendent de plus en plus à associer concepteurs et utilisateurs au sein de communautés, telles que celles des producteurs de logiciels libres. Dans la suite, nous précisons et analysons ces différents phénomènes puis nous tentons de les composer, afin de construire une maquette de l'économie de l'information.

4.1. L'appariement de l'offre et de la demande : l'infomédiation

Comment assurer une adéquation fine entre les caractéristiques de l'offre et les requêtes de la demande, dans un système économique où le service à façon tend à se substituer au produit « prêt à porter », où l'espace de consommation se démultiplie par différenciation, où la dynamique de re-

nouvellement des biens s'accélère, où la qualité des services offerts est le plus souvent difficilement connaissable *ex ante* et où, par conséquent, la formation des prix sur des marchés anonymes ne constitue plus un signal d'information pertinent pour médiatiser des relations de plus en plus complexes et personnalisées entre vendeurs et acheteurs ?

Cette question est d'autant plus épineuse qu'elle est d'une certaine manière éludée par l'organisation traditionnelle des marchés, dans laquelle la qualité comme le contenu des services fournis sont décidés par les offreurs sans que les consommateurs puissent, même *ex post*, manifester leurs préférences. Afin de gérer la complexité et le renouvellement rapide de l'espace des biens dans l'économie numérique, le modèle adéquat diffère sensiblement du marché walrasien et se rapproche plutôt du concept de « marché libre » au sens de Hayek, un marché sur lequel : d'une part, la demande peut manifester des jugements sur les produits qui lui sont proposés ; d'autre part, les producteurs tâtonnent par essais et erreurs vers des nouveaux produits qui, à la fois, incorporent les innovations techniques et satisfont des goûts que les consommateurs se découvrent devant les nouvelles opportunités qui leur sont présentées. Un tel marché permet conjointement l'invention de nouveaux biens et services et la genèse de nouvelles fonctions d'utilité : ainsi que le soulignait Hayek, les fonctions de production et les fonctions d'utilité deviennent endogènes, elles se transforment en se confrontant.

Les TIC, en permettant des échanges plus riches entre les acteurs du marché, notamment entre les consommateurs, fournissent précisément les moyens d'une telle co-évolution de l'offre et de la demande. La nécessité en apparaît d'autant plus aiguë qu'une vaste catégorie de biens, celle des biens informationnels, obéit généralement sur Internet au principe de la gratuité, sans que soit donc émis aucun signal tarifaire susceptible d'ajuster l'offre à la demande. Et si la gratuité rend totalement inopérant le marché traditionnel, elle facilite au contraire le fonctionnement du marché hayekien : c'est en effet grâce à la fourniture gratuite sur Internet de « pelles et de pioches », c'est-à-dire de logiciels et de contenus facilitant les échanges – tels des moteurs de recherche, des bases de données, des messageries instantanées, des séquences animées, des *newsletters*, des textes, des photos, des fichiers MP3, etc. – que peuvent s'auto-organiser des communautés homogènes de consommateurs aux goûts corrélés, que peuvent s'adapter de manière fine et rapide les paramètres de la demande et ceux de l'offre.

On observe ainsi sur Internet l'émergence d'une fonction d'intermédiation électronique, « l'infomédiation », se plaçant à l'interface offre-demande. Cette infomédiation peut être institutionnalisée, lorsqu'elle est organisée par des sites commerciaux, des portails, ou des sites de média, cherchant à valoriser leur audience et à la transformer en clientèle. Elle peut aussi être informelle, lorsque des individus interagissent directement sans intermédiaire explicite, pour échanger des informations sur des produits, les « pionniers » faisant alors connaître aux « suiveurs » les biens ou les services qui sont les plus susceptibles de les satisfaire : les espaces de discussion, les

forums, les *chat rooms*, ou même simplement les liens entre sites privés, sont autant de lieux sur lesquels se constituent et se segmentent des « écosystèmes » d'internautes-consommateurs, systèmes cohérents mais évolutifs où se tissent des relations à la fois personnalisées et éphémères, relevant d'une sorte d'« intimité instrumentale ». Ces écosystèmes de demande réalisent une œuvre spontanée de tri et de sélection des offres composites proposées par les producteurs-assembleurs. Lorsque l'infomédiation est formellement organisée par un infomédiaire, ce dernier est en position d'observer la structure de la demande et son évolution, et donc d'apporter aux producteurs les moyens de mieux anticiper les choix des consommateurs et de cibler et différencier leurs offres. Parce qu'il présente davantage d'économies d'envergure inter-produits que d'économies d'échelle relativement à la taille de l'audience, un tel « marketing infomédié » devrait conduire à la coexistence de plusieurs infomédiaires plutôt qu'à la victoire d'un seul à l'issue d'une lutte sans merci du type « le vainqueur emporte tout » (*winner takes all*).

Le modèle de l'infomédiation est sans doute une clé de déverrouillage du commerce électronique, face aux difficultés et aux faillites qu'a dans un premier temps provoquées la transposition trop brutale des fonctions traditionnelles de la relation commerciale dans l'univers Internet. Les sites commerciaux dont l'organisation repose sur le triptyque – référencement et présentation en ligne des produits, gestion en ligne de la commande, de la facturation et du paiement, et logistique de distribution du type vente par correspondance –, affichent en effet aujourd'hui un résultat incertain ou déficitaire, en raison d'erreurs d'appréciation sur le bilan des contraintes et des avantages spécifiques à la mise en ligne, d'une surestimation des recettes publicitaires, ou encore d'une sous-estimation des coûts logistiques, coûts toutefois allégés lorsque le commerçant électronique peut s'appuyer sur un réseau de distribution physique (*click and mortar*). Il apparaît maintenant que le modèle d'affaires le plus prometteur, parce qu'il contourne les contraintes de la distribution physique et qu'il engrange recettes publicitaires et commissions commerciales, ne consiste pas à vendre des produits, mais simplement à mettre en relation des vendeurs et des acheteurs : en bref, l'archétype *e-Bay*, contre l'archétype *Amazon*.

Dans le cas des biens purement informationnels, les deux fonctions de l'infomédiation et de l'échange proprement dit peuvent être conjointement assurées. Ainsi, l'infomédiation intervient-elle non seulement pour structurer les marchés de type *B to C* et *B to B*, mais encore pour développer des marchés secondaires, de type *C to C* (*Consumer to Consumer*). Parce qu'elle repose sur un mode de gouvernance largement communautaire et associatif, l'infomédiation peut donner lieu à des pratiques violant ou contournant l'actuelle législation sur la propriété intellectuelle ou industrielle ; elle est à ce titre menacée par des tentatives de « renormalisation », émanant des grands groupes industriels ou des États (*cf.* le procès *Napster*), selon la logique défensive décrite plus haut. Pourtant, l'infomédiation est essen-

tielle, car elle constitue le nouvel « algorithme social » indispensable à la réalisation des échanges économiques finement adaptés et différenciés de l'ère informationnelle.

À cet égard, si l'objectif est d'inventer un modèle viable pour l'industrie des contenus, l'analyse doit impérativement dépasser l'affrontement caricatural entre vestales du copyright et apôtres du piratage. Tout d'abord, ainsi que le montre la contribution de la Direction de la Prévision à ce rapport, portant sur l'industrie du disque, le téléchargement de copies MP3 en ligne apparaît au moins autant complémentaire que substitut de l'achat physique d'albums originaux : « Ainsi, d'après la société Jupiter Media Metrix, 34 % des internautes recourant aux échanges de fichiers musicaux sur Internet dépenseraient plus d'argent en consommation de disques originaux, contre 15 % qui auraient réduit leurs dépenses. ». Si le piratage n'est donc pas le diable, symétriquement le copyright ne saurait être réduit à un pur instrument « défensif » seulement destiné à préserver les intérêts d'une économie matérielle, car il s'inscrit également dans une logique de « reconnaissance sociale » et de labellisation au même titre que l'édition littéraire traditionnelle : commande ou sélection de manuscrits, repérages d'auteurs ou d'interprètes, aides à la création et à la mise en forme, ou encore collecte et traitement d'informations journalistiques.

Dans ces conditions, la recherche d'un processus éditorial renouvelé, c'est-à-dire reposant sur un modèle « partagé » (de plusieurs vers plusieurs ou de tous vers tous) plutôt que sur un modèle « diffusé » (de un ou de quelques uns vers tous), exige une combinaison de moyens en vue d'assurer le financement équilibré de la production culturelle et la sélection de contenus enrichissant le patrimoine collectif. Parmi ces moyens, le versement de droits d'auteurs conservera une certaine place (par exemple, sous la forme de micro-paiements pour les échanges en ligne), aux côtés de la publicité (motivée par la volonté de certains à payer pour leur entrée dans le patrimoine collectif), et de toute une série d'aides ou de recettes indirectes (parafiscalité, fonds de soutien, CNL, CFC, etc.). Ces différents mécanismes de redistribution sont déjà familiers dans les industries de la culture et de l'information ; l'originalité consiste ici à les conjuguer avec pertinence. On peut également envisager un prélèvement sur la valeur des ventes directement entraînées par le développement du modèle pair à pair (par exemple, les ventes de lecteurs MP3), à la condition bien sûr qu'un tel prélèvement ne soit pas détourné de son objectif et ne serve en réalité à financer la lutte des majors contre le « piratage » au lieu de rétribuer les auteurs ; en outre, le fait que les recettes ainsi collectées ne soient pas liées aux audiences rend leur redistribution problématique, ainsi que le signale la contribution de la Direction de la Prévision à ce rapport.

La manière la plus avisée de procéder est double : d'une part, donner une forte impulsion publique dans les domaines (tels que la mise en ligne d'éléments indiscutablement patrimoniaux) où la numérisation ne rentre pas en conflit direct avec les modèles d'affaire existants ; d'autre part, mener dans les autres domaines des expérimentations en concertation avec les

industries de contenus, afin de tester sans *a priori* différentes formules innovantes. L'enjeu est d'importance, car il s'agit tout à la fois de promouvoir un patrimoine numérique de qualité s'opposant à la cacophonie aujourd'hui souvent constatée sur le Web (informations peu fiables, rumeurs, *spamming*, contenus illicites, etc.), d'éviter que certains comportements des internautes ne dégrade de larges pans de la production culturelle, et de préserver une culture francophone qui risquerait d'être marginalisée à terme sur un Web de plus en plus dominé par la culture anglo-saxonne.

4.2. L'organisation du système productif : des monopoles à la coopération

Les rendements croissants internes au secteur de l'information, ainsi que le rôle moteur des TIC dans la dissociation amont/aval des chaînes de valeur au sein d'autres secteurs, ont favorisé l'émergence de monopoles mondiaux : en effet, la présence en amont de coûts fixes très élevés (notamment de R&D), ainsi que les économies d'échelle liées à l'achat en masse de commodités (notamment sur les places de marché *B to B*) poussent les producteurs à s'allier, voire à s'intégrer horizontalement ou verticalement. Ces mouvements de concentration, s'ils permettent des gains d'efficacité productive, peuvent en revanche engendrer des pertes d'efficacité allocative en créant des distorsions de concurrence : par exemple, en constituant des monopsones d'achat auprès des producteurs de commodités, les producteurs-assembleurs sont suspects d'ententes et d'entraves au marché par les autorités anti-trust chargées de faire respecter les règles de la concurrence (*cf.* le procès *Covisint*, place de marché *B to B* dans le secteur de l'automobile).

En outre, au sein d'un monopole, le recouvrement des coûts fixes considérables qui pèsent sur l'amont de la chaîne de valeur risque de s'opérer au moyen de tarifications excessives ou dissuasives, qui seraient à la fois sans rapport avec des coûts marginaux de plus en plus faibles et des dispositions à payer qui peuvent aller jusqu'à se muer en exigence de gratuité pour les biens purement informationnels : la commercialisation des logiciels Microsoft ressortit à ce modèle de transfert de recettes au sein d'une structure de marché monopolistique, un prix de vente bien supérieur au coût marginal finançant les coûts de R&D. Pour limiter les rentes monopolistiques, imposer une tarification de second rang pourrait certes être envisagé, mais on sait qu'une telle tarification est d'autant plus sous-optimale en terme de bien-être social que les économies d'échelle sont fortes ; en outre, l'expérience des politiques anti-trust montre combien la régulation d'un monopole mondial s'avère peu opérante (*cf.* le procès Microsoft).

À vrai dire, aucun des instruments traditionnels de financement des coûts fixes hérités de « l'ancienne économie » n'apporte de solution véritablement efficace dans le cadre d'une économie de l'information. Donnons-en trois exemples :

- une tarification à la Coase, consistant à vendre les services à leur coût marginal et à recouvrer les coûts fixes par abonnement ou par forfait (comme

cela est pratiqué pour les forfaits d'accès à Internet), présente certes l'avantage de ne pas rationner l'usage en dessous de son niveau efficace (contrairement à un prix uniforme de monopole), mais elle comporte en revanche le danger d'exclure les plus petits consommateurs, handicapant ainsi l'apprentissage de services innovants et l'émergence d'usages nouveaux ;

- le financement indirect par la publicité, ou encore par un déplacement de revenus vers des produits liés ou dérivés, pratiques caractéristiques de l'économie des médias, se sont de manière naturelle étendues à l'Internet. Par ailleurs, la structure des liens sur Internet se prête à la perception de commissions d'intermédiation, un site-portail offrant par exemple un hébergement ou un e-mail gratuit, et se faisant rémunérer à la transaction des sites marchands vers lesquels il rabat les internautes. Toutefois, le difficile ou fragile équilibre des sites dont le modèle d'affaires repose majoritairement sur les recettes publicitaires montre toute la difficulté de recueillir de la valeur auprès d'annonceurs peu enclins à engager des budgets importants pour atteindre une audience souvent mal cernée et peu ciblée. Il est vrai que, si elle se développe, l'infomédiation pourrait contribuer à améliorer la situation, des communautés homogènes d'internautes consommateurs présentant davantage d'attrait pour les annonceurs ;

- l'État et les collectivités territoriales peuvent être ponctuellement mis à contribution pour financer en partie certaines infrastructures : il en va notamment ainsi de l'achèvement de la couverture GSM du territoire, pour lequel il a été procédé à un partage des zones « blanches » entre les opérateurs et à l'octroi d'une subvention publique couvrant le déficit d'exploitation dans chacune de ces zones. Mais ériger l'intervention publique en salutaire retour de balancier après le mouvement de déréglementation brutale qu'a connu le secteur des télécommunications dans les années quatre-vingt-dix, et vouloir par exemple y recourir pour la construction de réseaux d'accès à l'Internet haut débit, comme cela a pu être un moment envisagé au plus fort de la crise récente du secteur des télécommunications, exigerait des moyens sans aucune commune mesure avec les capacités de financement public.

Les limitations rencontrées dans la mise en œuvre de ces divers instruments conduit à penser qu'adapter le système productif aux conditions de l'économie de l'information ne saurait se résumer à financer des coûts fixes à organisation industrielle inchangée, mais passe en réalité par une recomposition du tissu industriel lui-même : une recomposition qui est rendue nécessaire par l'écart grandissant entre l'endroit où est créée la valeur, à travers la construction d'infrastructures matérielles ou immatérielles et la constitution d'audiences, et l'endroit où cette valeur peut être recueillie, par une segmentation fine de la demande et une forte différenciation des biens et services, de plus en plus à l'aval d'une chaîne en constante extension. Ce « grand écart » ouvre la voie à une forme hybride de relation de marché, la coopération, qui conjugue la coopération et la compétition : les producteurs-assembleurs coopèreront en amont, pour partager les coûts fixes

et mutualiser les risques, et ils rivaliseront en aval, aux niveaux de la conception de produits, du marketing, de l'infomédiation et de la commercialisation, afin de capter des segments du marché final ; une rivalité toutefois plus modérée que la concurrence frontale en prix, car la différenciation horizontale des « paquets » d'offre proposés par les assembleurs tend à réduire le degré de compétition, à travers la constitution de niches de clientèle (concurrence spatiale).

Pareille recomposition du tissu des relations industrielles est un processus fortement dépendant du chemin, si bien que de nombreuses incertitudes demeurent quant à son déroulement :

- comment se combineront deux mouvements inverses, celui des assembleurs, se portant vers l'aval dans le but de contrôler l'infomédiation et de « monter en valeur » jusqu'au contact du client final ; et celui des infomédiaires, se portant au contraire en amont vers l'assemblage des biens et services, dans le but de valoriser leurs audiences en clientèles ?

- comment évoluera le rôle puissant aujourd'hui joué par les marques pour tisser des liens de confiance entre fournisseurs et consommateurs ? Sera-t-il accaparé par les infomédiaires, sera-t-il en partie remplacé par des informations directement échangées sur Internet entre consommateurs, ou demeurera-t-il comme aujourd'hui l'objet d'une lutte acharnée entre des producteurs se disputant la prévalence ?

- comment s'agenceront les relations verticales entre les acteurs le long de la chaîne de valeur, comment la valeur sera-t-elle remontée de la partie concurrentielle et différenciée de la production (centre de profit) vers la partie intégrée et « commoditisée » (centre de coût), quel sera l'avenir des grossistes et des intermédiaires, quelles seront les parts respectives des regroupements d'entreprises et des alliances contractuelles, etc. ?

Le modèle coopératif qui résultera de ces différents arbitrages devrait donner naissance à de nouvelles coordinations réticulaires inter-entreprises et intra-entreprise, conciliant flexibilité et stabilité. En effet, en même temps qu'elles permettent la réalisation de rapports plus élastiques que l'intégration ou la subordination hiérarchique, les interactions en réseau garantissent tout comme celles-ci une certaine stabilité à long terme : en favorisant des coopérations au départ spontanées et fortuites, puis en les maintenant dans la durée sans contrat explicite, par le seul effet d'incitations informelles telles que le souci de conserver une réputation de partenaire loyal, ou la crainte de représailles en cas de manquement à une entente tacite (situation de jeu répété).

S'il est un domaine où la coordination entrepreneuriale en réseau s'avère particulièrement bien adaptée, c'est celui de la gestion des processus d'innovation. Ces processus requièrent en effet conjointement une flexibilité de l'organisation de la R&D et une stabilité du rythme de la production et du transfert des connaissances.

4.3. Innovation, protection intellectuelle et logiciels libres

Avec l'accélération du progrès technique et l'étirement de la chaîne de valeur, la maîtrise de l'innovation et le contrôle des processus de R&D deviennent des enjeux majeurs pour les entreprises. Dans « l'ancienne économie », la R&D restait l'apanage des grands groupes intégrés verticalement, qui pouvaient adopter l'une ou l'autre des deux stratégies suivantes :

- ou bien, faire piloter leurs centres de recherche par les unités d'affaire, supposées « connaître le marché », avec un risque élevé de stériliser l'innovation : car comment les unités d'affaire pourraient-elles piloter une recherche qui vise justement à détruire leur modèle actuel ?
- ou bien, isoler les équipes de recherche (par exemple, Xerox PARC ou IBM à l'époque du PC) et leur laisser une entière liberté, avec le risque symétrique que très peu d'innovations soient effectivement reprises au sein de l'entreprise elle-même.

D'où le dilemme classique de l'organisation de l'innovation : d'un côté, une recherche fondamentale en partie sacrifiée au profit d'une recherche appliquée trop asservie à des finalités commerciales de court terme ; d'un autre côté, une recherche fondamentale sauvegardée, mais insuffisamment couplée à la recherche appliquée et au développement.

Dans la nouvelle économie de l'information, le dilemme peut être résolu, comme en témoigne la situation observée dans la *Silicon Valley*, démontrant la possibilité d'une structure hybride, dans laquelle la recherche et les premiers stades du développement sont réalisés par un vivier de *start-up* indépendantes, qui meurent en cas d'échec et sont rachetées ou croissent en cas de succès. Dans cette structure hybride, sont évités les inconvénients et réunis les avantages respectifs des deux organisations habituellement opposées : d'une part, la continuité de la chaîne R&D depuis la recherche scientifique jusqu'au lancement de produits sur le marché est garantie par le fonctionnement décentralisé et « biologique » du vivier, en double osmose avec son environnement universitaire et son environnement industriel ; d'autre part, la mobilisation de capital-risqueurs, éventuellement adossés à des grands groupes, constitue un mode de socialisation des coûts fixes de la recherche fondamentale, permettant que voient le jour des projets radicalement novateurs. Ce modèle, qui a déjà fait la preuve de son efficacité pour les produits informationnels et les services Internet, est potentiellement généralisable à l'ensemble de l'économie de l'information, qu'il s'agisse « d'innovation de procédés » dans la production amont des commodités, ou « d'innovation de produits » dans l'assemblage aval des biens et services finals.

Comment s'inscrit, dans ce contexte, la question de la protection de la propriété intellectuelle des logiciels ? Le rôle de la protection est de réaliser un compromis entre l'incitation à la production d'innovations *ex ante* et la facilitation de leur diffusion *ex post*⁽¹⁸⁾. Deux dispositifs sont à cet égard

(18) Cf. la contribution de Bernard Caillaud sur la propriété intellectuelle des logiciels dans le rapport du CAE *Propriété intellectuelle* (2003).

disponibles : le brevet et le droit d'auteur (*copyright*). Traditionnellement, les programmes d'ordinateurs, tout comme les méthodes mathématiques ou les oeuvres d'art, étaient exclus du champ du brevetable en Europe. L'article 52 de la convention européenne sur les brevets, signée en 1972, stipule en effet que « *les logiciels ne sont pas brevetables* ». Toutefois, l'Office européen des brevets a délivré environ 30 000 brevets portant sur des logiciels, considérant une demande comme recevable dès lors qu'elle comporte un aspect technique. Les États-Unis admettent un champ plus large puisque, non seulement les logiciels, mais aussi les méthodes commerciales sont brevetables : le nombre de brevets de logiciels accordés y est donc beaucoup plus élevé qu'en Europe (plusieurs dizaines de milliers par an).

Pour comprendre les enjeux de ce débat, il faut tout d'abord rappeler les caractéristiques d'un logiciel. Un logiciel (ou un programme) se présente comme une suite d'instructions ou d'algorithmes écrite dans un langage compréhensible par l'homme (Java, Basic, C, etc.) : on parle alors de programme source ou de « code source ». Une fois écrit, ce programme peut être compilé, c'est-à-dire transcrit en une suite numérique de 0 et de 1, compréhensible par la machine mais illisible par l'homme (code binaire). C'est le programme compilé qui est commercialisé et qui peut être généralement dupliqué à coût très faible. Ainsi, l'une des caractéristiques d'un logiciel est que la recherche-développement pour produire le code source est généralement importante, alors que le coût marginal de reproduction du code binaire est extrêmement faible et même quasi nul. De ce point de vue, le logiciel se rapproche de l'œuvre littéraire ou artistique et la protection par le droit d'auteur (*copyright*) apparaît comme l'instrument de protection le plus naturel, avec cependant les difficultés que nous avons mentionnées concernant son application dans l'univers Internet.

Faut-il aller plus loin et breveter les logiciels ? L'expérience de la jurisprudence américaine, qui a conduit à breveter des purs produits du savoir, ou encore des techniques opératoires en chirurgie, apparaît à cet égard inquiétante : comme l'exprimait un rapport précédent du CAE⁽¹⁹⁾, le système de protection intellectuelle par des brevets – notamment aux États-Unis – a perdu ses repères. Par sa dynamique d'accumulation de connaissances, la production de logiciel s'apparente assez fortement à la recherche fondamentale : la conception d'un nouveau logiciel s'appuie de manière cumulative et séquentielle sur des dizaines de logiciels ou d'algorithmes précédents. C'est pourquoi les cloisonnements et les restrictions d'usage qui résulteraient d'un recours systématique aux brevets risqueraient fortement de freiner l'innovation logicielle. Ainsi que le note Foray dans sa contribution à ce rapport, « ...les tendances actuelles à la privatisation des bases de connaissance et à l'exacerbation des stratégies privées de protection intellectuelle créent des risques de blocage, notamment dans les cas où la création de connaissance repose fondamentalement sur la recombinaison d'éléments existants ».

(19) CAE (2003), *Propriété intellectuelle*.

En outre, le poids des redevances et le risque juridique lié à l'incertitude sur la nature propriétaire ou libre de nombreux logiciels composant une chaîne de fabrication peuvent également inhiber l'innovation. La décision récente du Parlement européen, de n'autoriser la brevetabilité d'un logiciel que lorsque celui-ci agit sur la matière ou l'énergie, comporte le mérite d'être cohérente avec le champ initial d'application des brevets, restreint à des objets matériels ou à des services produisant des effets physiques. Cette définition exclut du champ du brevetable les créations de l'esprit humain. Dans cette définition, le logiciel ne serait pas plus brevetable que le langage ou les mathématiques, sauf s'il n'existe et ne prend son sens qu'en activant des processus physiques.

À l'opposé du brevet et du *copyright*, un logiciel libre (*open source*) est un logiciel dont le programme source est fourni gratuitement aux utilisateurs (*copyleft*), avec l'engagement en contrepartie que les améliorations apportées par chacun d'eux bénéficient à la communauté toute entière : tout au contraire du *copyright* ou du brevet, qui créent des droits d'usage ou de propriété, le *copyleft* garantit que nul ne peut s'approprier individuellement le fruit d'une élaboration collective. Le logiciel libre présente l'avantage évident d'une économie de coût (pas de licence à payer), mais aussi celui d'une plus grande souplesse, car l'accès au programme source permet de modifier continuellement le produit ou d'y intégrer des parties spécifiques.

Le phénomène du logiciel libre constitue en outre un cas exemplaire d'innovation de produit reposant sur une coopération souple à travers le réseau Internet. Plusieurs types d'acteurs y participent : d'abord des « développeurs », œuvrant de manière spontanée et bénévole en apparence, selon une pratique relevant pour partie du modèle du « savoir ouvert » propre à la recherche scientifique, et pour partie d'une stratégie de « signalement » motivée par la perspective d'une future embauche lucrative dans une société informatique traditionnelle⁽²⁰⁾ ; ensuite des « testeurs », utilisateurs avertis débusquant les erreurs (*bugs*), détectant des insuffisances, formulant des demandes d'amélioration, et bénéficiant à ce titre d'une mise à disposition gratuite des logiciels ; enfin des entreprises de commercialisation (telles que Redhat, Caldera ou Debian), assurant *ex post* une fonction d'assemblage, d'adaptation, et de mise en service auprès de la masse des utilisateurs « ordinaires », ou encore des entreprises d'infomédiation (telles que collab.net), intervenant quant à elles *ex ante*, pour collationner les requêtes et programmer une « production à la demande ». Le mode de production des logiciels libres⁽²¹⁾ ressemble ainsi au système du pot commun (*cooking pot*) décrit par Ghosh (1998), creuset d'une alchimie complexe où se mêlent et s'articulent les phases de recherche, de développement et de « compréhension » de la demande.

(20) Cf. Lerner et Tirole (1999).

(21) Cf. Raymond (1999a).

Le modèle auto-organisé du logiciel libre est à la fois différent et complémentaire de celui de la production traditionnelle des logiciels propriétaires. En réalité, la coexistence des deux types de logiciels est assez naturelle : le logiciel propriétaire, simple d'emploi, est le plus souvent bien adapté aux besoins du grand public, tandis que le logiciel libre est plutôt destiné à une communauté d'utilisateurs avertis et disposant de moyens informatiques importants. Il est la plupart du temps de bonne qualité et la correction des défauts (qui représente jusqu'à 80 % du coût du logiciel) y est particulièrement efficace, puisqu'elle s'appuie sur l'expérience de tous les utilisateurs. C'est la raison pour laquelle les logiciels libres sont souvent utilisés dans les applications les plus sophistiquées, comme les systèmes d'exploitation des grands ordinateurs (par exemple le système Linux).

Pour préserver la richesse du logiciel libre et assurer la viabilité de ce modèle propice à entretenir la fertilité du champ de la connaissance informatique, il faut se garder d'instaurer et de généraliser hâtivement un régime systématique de brevetabilité, dont les effets négatifs de stérilisation risqueraient fort de l'emporter sur les effets de protection de la propriété intellectuelle et industrielle. L'enjeu est d'importance car, dès aujourd'hui, le logiciel libre est loin d'être un produit marginal. Ainsi, des administrations soucieuses de réduire leur dépendance à l'égard de Microsoft ont eu recours à ce type de logiciel : c'est par exemple le cas du Pentagone, de la gendarmerie canadienne, ou du ministère allemand des Finances ; aux Pays-Bas, il est envisagé d'étendre l'usage du logiciel libre à l'ensemble des administrations à l'horizon 2006. Enfin, de grandes agglomérations comme les villes de Munich, Vienne, Salzbourg ou, en France, Paris et Lyon, ont opté pour le logiciel libre.

4.4. Les relations intra-entreprise et la gestion des connaissances

Les nouveaux modes de couplage économique en réseau, successivement évoqués plus haut à propos des relations entre les entreprises et leurs clients (infomédiation) et les relations inter-entreprises (coopétition et innovation en réseau), trouvent également leur traduction dans les relations intra-entreprise. De même que les rapports verticaux ou horizontaux entre les firmes laissent place à des interactions en réseau, de même se transforment les relations de travail entre les agents au sein d'une même firme.

L'annonce de l'émergence d'entreprises virtuelles (voire « vides » ou « imaginaires »), éphémères, centrées sur un projet, devant remplacer les firmes actuelles comme celles-ci avaient en leur temps remplacé les conglomérats, date du début des années quatre-vingt-dix⁽²²⁾. Ce discours quelque peu utopiste s'est depuis progressivement affiné, pour tenir compte de ce que l'Internet, les intranets et les places de marché électroniques pouvaient concrètement fournir comme services d'interaction⁽²³⁾.

(22) Cf. par exemple Ettighoffer (1992).

(23) Cf. par exemple Meissonier (1999).

La manière dont les TIC accompagnent le changement des relations au sein de l'entreprise se manifeste par la rupture entre, d'une part l'informatique de gestion traditionnelle, dont les ERP (*Enterprise Resources Planning*) ou PGI (progiciels de gestion intégrée) constituent la forme la plus évoluée, et d'autre part l'informatique de gestion communicante, dont les supports sont les Intranets et les ASP (*Application Service Providers*). L'originalité de l'informatique communicante réside dans sa capacité à accepter des routines de gestion évolutives, construites autour de la création et de l'échange de savoirs reliés à la réalisation de projets. Alors que les outils classiques de l'informatique de gestion sont avant tout conçus dans un esprit d'amélioration de l'efficacité à travers la formalisation de procédures préétablies, la vocation des outils en réseau correspond plutôt à une optique de flexibilité, dans laquelle la connaissance n'est pas exogène, mais s'élabore de manière endogène et adaptative, en fonction des besoins temporaires et changeants des utilisateurs : on passe d'une simple gestion des informations à une construction des connaissances et des savoirs individuels et collectifs (*knowledge management*).

Un exemple concret en est fourni par les logiciels de collectique (*groupware*) basés sur des algorithmes neuro-mimétiques : ces logiciels, bâtis selon une logique imitant les réseaux de neurones, apportent aux utilisateurs les données qui semblent les plus pertinentes en fonction des contenus qu'ils échangent. Le développement de tels instruments au sein des organisations pourrait, non seulement assister et structurer les « flux » de travail (*workflow*), mais encore contribuer à la formalisation de savoirs tacites, à la transformation de savoir-faire (*know how*) en savoir (*knowledge*), à l'accumulation d'un capital immatériel de connaissance qui, dans l'économie numérique, tend à devenir un actif essentiel des entreprises.

4.5. Une maquette de l'économie de l'information

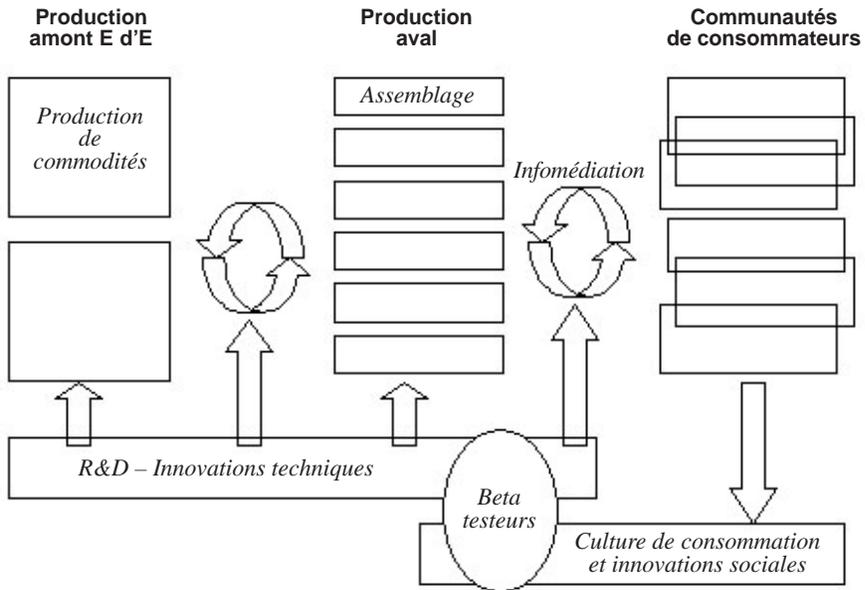
Le fonctionnement global de l'économie de l'information, telle que nous en avons dessiné à grands traits les contours, nécessite la coordination de trois pôles aux logiques distinctes :

- la production amont de commodités ;
- la production aval chargée de l'assemblage et du contrôle de la demande ;
- la R&D et la gestion de l'innovation.

Par ailleurs, cette nouvelle économie est sous-tendue par plusieurs fondamentaux :

- rapidité du progrès technique et fréquence des innovations, qui demandent une transformation continue des fonctions de production ainsi que des efforts d'apprentissage de la part des consommateurs ;
- très fortes externalités de réseau, porteuses d'utilité sociale, mais pouvant engendrer inefficacités et instabilités si les entreprises ne coopèrent pas et adoptent des stratégies de fermeture et de verrouillage (*lock-in*) des consommateurs ;

- fonction de coût « en échelon », présentant des coûts fixes très élevés et un coût marginal très faible ;
- biens et services finals composites, modulables et dont la qualité est incertaine *ex ante* (biens d'expérience).



Source : D'après Curien et Gensollen (2003).

Le schéma ci-dessus présente de manière stylisée l'organisation qui pourrait, à la fois, être induite par une telle économie d'information et permise par les TIC :

- *un marché final* de type hayekien reposant moins sur des échanges d'informations entre l'offre et la demande que sur l'apprentissage réciproque obtenu par des interactions entre les consommateurs et organisé par des « infomédiaires », plus ou moins liés aux producteurs-assembleurs ; les consommateurs acquièrent une représentation de l'offre nouvelle en participant à sa définition, ainsi qu'à sa distribution (sous la forme d'échanges gratuits ou faiblement payants du type MP3 pour la partie purement informationnelle) ;

- *un marché intermédiaire* sur lequel, à partir d'une représentation de la demande et de l'état des techniques, se coordonnent trois types d'acteurs : les assembleurs, en concurrence les uns avec les autres et cherchant à définir les « écosystèmes » de la demande ; les producteurs de commodités,

tirant parti d'économies d'échelle fortes ; et les équipes chargées de l'innovation, travaillant en contact avec la recherche scientifique et participant de sa logique d'information ouverte ;

- *un méta-marché*, déjà sensible pour les biens informationnels purs, comme les logiciels ou les contenus (images animées, jeux, musique, etc.), qui réalise le couplage entre la recherche et l'élaboration des prototypes d'une part, et les premiers consommateurs (en quelque sorte, des « bêta-testeurs ») d'autre part ; ce couplage ouvre la voie à une économie où les phases de consommation et de production ne seraient pas aussi clairement distinctes qu'elles le sont aujourd'hui ; il s'agirait d'une sorte de *E-lance économie*⁽²⁴⁾.

Les analyses précédentes montrent à quel point la vision selon laquelle Internet et les TIC rendraient les marchés plus fluides et les hiérarchies plus efficaces est fallacieuse, parce que trop directement inspirée d'une représentation mécaniste et cybernétique de la notion de réseau. En réalité, les marchés ne sont pas rendus plus fluides : les marchés finals se segmentent au contraire, tendant vers un marketing de type *one to one*, voire une production « à la demande » ; quant aux marchés intermédiaires, ils tendent à se concentrer autour de vastes « bourses électroniques », sur lesquelles les assembleurs forment un conglomérat d'acheteurs exerçant un fort pouvoir de marché sur les fournisseurs de « commodités ». Enfin, les hiérarchies ne sont pas rendues moins bureaucratiques à organisation et objectifs inchangés, mais elles glissent de la recherche de l'efficacité vers celle de l'adaptabilité, de l'automatisation des procédures vers la génération de routines adaptatives, de la mise en œuvre d'un système d'information vers l'accumulation d'un capital de connaissance.

Les modèles de l'infomédiation et de la coopération, caractéristiques de l'économie de l'information, ont également pour effet de faire jouer un rôle essentiel à des entités originales, qui ne sont ni des marchés ni des hiérarchies, mais qui recoupent transversalement ces catégories : les communautés, dont le but peut être l'échange de contenus (communautés pair à pair), la communication d'avis ou de critiques (communautés d'internautes consommateurs), l'acquisition et le développement d'une expertise (communautés de pratique), ou la production de connaissances (communautés épistémiques du type logiciel libre). Ce que ces différents types de communautés ont en commun, est un niveau de coopération et de réciprocité très supérieur à ceux que laisserait prévoir le modèle classique de l'individu rationnel, parfaitement égoïste : en effet, davantage que sur un système d'incitations, la coopération y repose sur des constructions sociales propres aux petits groupes, parfois appelées « capital social »⁽²⁵⁾. Il convient en outre de

(24) Cf. Malone (1998).

(25) Cf. Bowles (2000) pour des exemples de communautés dans des pays développés et Henrich (2001), pour des exemples de coopération spontanée dans des sociétés primitives.

souligner que la coordination spontanée et l'auto-organisation des communautés émergent d'autant plus facilement que les contenus échangés représentent un coût d'opportunité très réduit pour ceux qui les offrent et une utilité très grande pour ceux qui les acquièrent : qu'il s'agisse de la duplication d'un fichier, de conseils portant sur un bien d'expérience, ou même d'un travail fourni presque par plaisir, comme les avis et les conseils des « bêta-testeurs » de logiciel libre⁽²⁶⁾. C'est lorsque la coordination porte sur des biens dont la production se fait, soit hors du circuit économique classique, soit à coût marginal très faible, que les problèmes de coopération et de « passager clandestin » (*free riding*) se posent avec la moindre acuité : ainsi, sur un site d'échanges MP3, personne ne se plaint que ceux qui fournissent des fichiers soient beaucoup moins nombreux que ceux qui se contentent de venir les copier.

4.6. Le réseau comme forme institutionnelle

« Écosystèmes » de consommateurs, « viviers » d'entreprises entretenant des relations mi-concurrentielles mi-coopératives, « sélection » adaptative de routines et de savoirs, autant de formulations suggérant que la métaphore la plus pertinente pour évoquer le rôle des réseaux dans l'économie numérique est vraisemblablement celle du vivant, plutôt que celle de la machine. Poursuivant dans cette voie, on peut se risquer à ériger le réseau en institution, au même titre que le marché ou la hiérarchie, et à établir à grands traits un parallèle entre trois types d'organisation économique, respectivement basés sur la hiérarchie, sur le marché, et sur le réseau.

Une économie fondée sur la hiérarchie, à l'instar des anciennes économies planifiées, est constituée d'unités périphériques coordonnées par un pouvoir central. La causalité y est orientée du collectif vers l'individuel, le centre arrêtant une finalité collective, définissant les tâches et les moyens nécessaires pour la réaliser, puis allouant ces moyens et déléguant ces tâches aux différentes unités spécialisées. Les relations transversales entre unités sont faibles, les relations verticales entre les unités et le centre sont fortes et reposent sur des contrats souvent plus coercitifs qu'incitatifs. Ce modèle hiérarchique, viable pour un système économique de taille modeste et opérant dans un domaine de rendements de production croissants, devient inadapté pour un système économique de grande taille, en raison de problèmes liés à la transmission des informations entre le centre et la périphérie, ainsi qu'à l'apparition de dysfonctionnements grandissants lorsque s'allonge la chaîne hiérarchique (rendements organisationnels décroissants).

Une économie fondée sur le marché est constituée d'agents atomisés et largement autonomes, dans les limites imposées par un cadre général de

(26) Cf. Ghosh (1998).

régulation. La causalité s'oriente ici de l'individuel vers le collectif, les agents décidant « librement » de leurs actions de production et de consommation, en fonction de leurs contraintes de revenu et de leurs préférences individuelles. Les relations verticales entre les agents et l'État sont réduites au strict nécessaire, tandis que les relations transversales entre les agents sont prédominantes et prennent la forme de transactions, sur des marchés où prévalent l'anonymat et l'indifférenciation. Ce modèle du marché, efficace pour un système économique de grande taille et caractérisé par des rendements d'échelle essentiellement décroissants, s'accommode toutefois « d'îlots » hiérarchiques : tel est notamment le cas lorsque les relations contractuelles s'avèrent moins coûteuses que les transactions marchandes, ce qui justifie selon Coase la formation des entreprises et peut aller jusqu'à la constitution de grands groupes mondiaux ; ou encore, lorsque la présence localisée de rendements croissants, d'externalités, ou de biens publics, justifie le recours à des structures industrielles concentrées et réglementées. Symétriquement, d'ailleurs, le modèle globalement hiérarchique n'exclut pas totalement des « inserts » de marché, notamment pour la distribution finale des produits, ou pour le commerce international.

Une économie fondée sur le réseau, telle que pourrait l'être la future économie numérique, ne se place pas tout à fait sur le même plan que les deux archétypes précédents, ni dans un rapport d'opposition avec eux. Elle apparaît plutôt comme un méta-système, interconnectant des agents individuels, des hiérarchies et des marchés. La causalité s'y établit dans les deux sens : de l'individuel vers le collectif, les contenus élaborés sur les sites Internet étant accessibles à tous et permettant la formation de communautés, ainsi que la réalisation de tâches coopératives ; et aussi du collectif vers l'individuel, une finalité globale – telle qu'un grand programme de recherche – pouvant être atteinte en mobilisant des ressources de mémoire et de calcul déconcentrées chez chacun des internautes. Contrairement au modèle hiérarchique, dans lequel les agents sont pré-spécialisés, et contrairement au modèle du marché, où ils sont indifférenciés, le modèle du réseau permet une personnalisation variable et adaptative du rôle de chaque individu, en fonction de l'interaction particulière dans laquelle il est impliqué. En outre, les transactions propres aux marchés et les contrats propres aux hiérarchies sont complétés – et partiellement remplacés – par des échanges coopératifs et communautaires, à la fois non marchands et plus flexibles que les couplages hiérarchiques. Puisqu'il intrique des hiérarchies et des marchés, le modèle du réseau incorpore à la fois des composantes à rendements croissants et des composantes à rendements décroissants ; en outre, et indépendamment de la nature des rendements locaux, ce modèle résiste avec une grande souplesse aux changements d'échelle : une des propriétés fondamentales que lui confère l'architecture d'Internet est en effet la « neutralité à l'échelle » (*scalability*), un réseau Intranet d'entreprise ou le *Web* mondial fonctionnant selon des protocoles techniques similaires et donnant lieu à des échanges de même nature entre les nœuds du réseau.

5. Les politiques gouvernementales

La prise de conscience des enjeux de la société de l'information a conduit la plupart des gouvernements à mettre en œuvre des programmes d'action portant sur le développement des infrastructures, l'administration électronique, la formation et l'éducation, la lutte contre la fracture numérique. Nous examinerons successivement ces différents points ainsi que les applications des TIC dans le secteur social et la santé.

5.1. Le développement de l'administration en ligne

L'utilisation des technologies de l'information pour la modernisation de l'administration est devenue une préoccupation partagée par la majorité des gouvernements et l'usage de l'informatique en réseau est susceptible d'entraîner des bouleversements aussi importants dans l'action administrative que dans l'activité des entreprises. Comme le note Gilles Bregant dans sa contribution à ce rapport, l'électronisation des tâches administratives est un moyen peu coûteux de limiter les déplacements des usagers, de déléguer la collecte de l'information à celui qui la maîtrise le mieux, mais aussi d'adapter les formulaires aux caractéristiques personnelles de l'utilisateur. Les TIC favorisent également la transparence et le contrôle démocratique de l'activité administrative. Par exemple, la possibilité de suivre en ligne partout en Europe le débat au sein de la convention chargée d'élaborer le projet de constitution européenne a sans doute été l'une des premières grandes manifestations de la démocratie électronique.

La changement le plus significatif – et vraisemblablement le plus difficile à mettre en œuvre – est la réorganisation de l'administration autour de la satisfaction de la « demande », c'est-à-dire autour des besoins du citoyen ou de l'utilisateur. Cette réorganisation suppose en réalité une très forte articulation et une harmonisation des procédures entre les différents niveaux d'administration, car c'est souvent à l'échelon le plus proche du citoyen (celui de la commune) que peut être saisi l'ensemble des demandes relevant du service public. La mise aux normes et l'interconnexion des fichiers préexistants, ainsi que le partage de référentiels communs sont souvent la condition indispensable au traitement direct de la relation avec le citoyen.

Dans la plupart des pays, le développement de l'administration en ligne se heurte précisément à la difficulté de coordonner de manière satisfaisante les différentes initiatives locales et nationales. Cette difficulté se révèle particulièrement forte dans les pays à structure fédérale comme l'Allemagne, mais aussi aux États-Unis, où les initiatives se sont multipliées et chevauchées. Les plus petits pays (Singapour, Hong Kong, Suède, Danemark ou Finlande) ont en revanche beaucoup mieux réussi dans le développement de l'« e-administration ». En Asie, les exemples japonais et coréens montrent également que la complexité et le cloisonnement des procédures administratives handicapent le déploiement de l'e-gouvernement : alors que ces deux pays sont très en avance en matière d'infrastructures, ils butent

sur la modernisation de l'administration et doivent faire face à une certaine défiance des citoyens vis-à-vis de l'utilisation des services en ligne.

De très nombreux travaux ont porté sur le développement de l'administration en ligne⁽²⁷⁾. Ils permettent de dresser un panorama du développement de l'administration électronique dans les pays industrialisés. Selon l'indice de maturité d'Accenture, le Canada, Singapour, les États-Unis et l'Australie arrivent en tête, suivis par les pays d'Europe du nord. La France est en 12^e position, le Japon en 17^e. Après avoir développé des portails d'information, les États-Unis et le Canada ont mis l'accent sur les services publics en ligne (« e-gouvernement » en 1997 aux États-Unis, « gouvernement en direct » au Canada en 2000). Ces deux pays sont aujourd'hui très avancés dans le développement des services aux entreprises (dépôt de brevets, appels d'offres fédéraux.) et aux citoyens (fiscalité, douane, défense des consommateurs...).

Toutefois, pour acquérir une vision complète sur le développement de l'e-gouvernement, il faut prendre en compte, non seulement la disponibilité et la performance de ces services, mais encore leur taux d'utilisation, qui dépend lui-même de la diffusion de l'Internet dans les ménages et les entreprises. Lorsque l'on considère conjointement ces deux facteurs, Singapour arrive en première position, avec plus de 50 % de ses habitants qui utilisent les services gouvernementaux en ligne.

Dans le cadre du chantier *e-administration*, la Commission a confié à CGE&Y un travail d'évaluation semestrielle des progrès accomplis en matière d'offre de services publics en ligne dans l'Union européenne. Le dernier rapport disponible (février 2003) est relatif à la situation d'octobre 2002. L'indicateur de CGE&Y retient vingt services publics, dont douze recouvrent les services rendus aux citoyens et huit ceux rendus aux entreprises. Pour l'analyse, il a été procédé à un regroupement en quatre bouquets de services : les services générateurs de revenus (impôts, taxes et contributions sociales...) ; les services d'enregistrement (enregistrement d'un véhicule ou d'une nouvelle entreprise, changement de domicile...) ; les services de redistribution (prestations sociales, recherche d'emploi, santé, bibliothèques publiques...) ; enfin, les permis et autorisations (permis de construire, passeports, inscriptions universitaires...).

Pour chacune de ces classes de services, cinq stades de développement ont été définis :

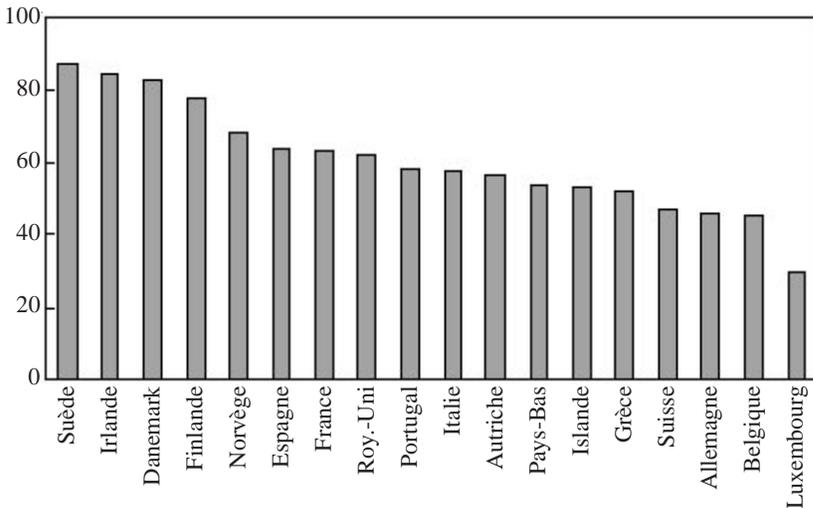
- stade 0 : aucun site Web, ou site non qualifié ;
- stade 1 : informations disponibles sur un site web accessible au public ;

(27) Nous nous appuyons principalement dans ce paragraphe sur l'étude d'avril 2003 du cabinet de conseil Accenture, la note de synthèse « les enjeux du e-gouvernement » de septembre 2003 de la DREE, le complément de Gilles Bregant « e-gouvernement » dans ce rapport, ainsi que sur le panorama très complet de l'administration en ligne en Europe, réalisé par Cap-Gémini Ernst & Young pour la Commission européenne en février 2003.

- stade 2 : interaction à sens unique, un formulaire pouvant être téléchargé ou imprimé pour amorcer la procédure ;
- stade 3 : interaction à double sens, avec possibilité de saisie électronique des informations nécessaires pour obtenir le service ;
- stade 4 : traitement entièrement électronique de la procédure sur un mode transactionnel.

Une échelle de mesure permet de convertir ces stades en fourchettes de pourcentages (stade 0 : de 0 à 24 % ; stade 1 : de 25 à 49 % ; stade 2 : de 50 à 74 % ; stade 3 : de 75 à 99 % ; stade 4 : 100 %). Le score d'un pays est la moyenne des pourcentages obtenus sur chacun des vingt services. Le graphique 11 montre que quatre pays (Suède, Irlande, Danemark, Finlande) proposaient en octobre 2002 des services interactifs à double sens. La plupart des pays ont atteint le stade des services interactifs à sens unique, la France l'Espagne, la Norvège et le Royaume-Uni étant dans la phase de transition vers l'interactivité à double sens. L'Allemagne, le Luxembourg et la Belgique figurent en queue de peloton.

11. Niveau de performance de l'offre de services publics en ligne en octobre 2002 (score sur 100)



Source : C G E&Y, février 2003.

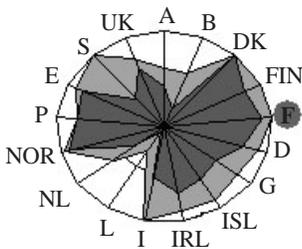
Il existe de fortes inégalités de développement entre services. Les quatre schémas du graphique 12 représentent la situation de chacun des bouquets de services. Ce sont les services générateurs de revenus qui sont les plus avancés (TVA, impôts sur le revenu, contributions sociales pour les employés, taxe professionnelle et déclarations de douane). Alors que la moyenne globale s'établit à 60 %, elle atteint 82 % dans cette classe de

services, et la France, le Danemark, la Finlande, l'Italie et la Suède y proposent des prestations entièrement en ligne pour chacun des services élémentaires.

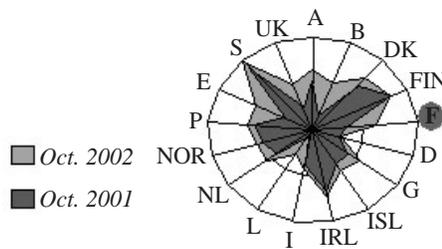
Les services d'enregistrement s'approchent du stade interactif (score de 58 % en octobre 2002, contre 44 % l'année précédente). Parmi les services aux entreprises, les renseignements statistiques sont les plus avancés. Les services aux citoyens sont en revanche moins développés et la Suède, à un moindre degré le Danemark et la Finlande, y enregistrent les meilleurs résultats. Dans les services de redistribution, les performances sont inégales : la recherche d'emploi est très développée (plus de 90 %), les achats publics le sont également convenablement (57 %) ; en revanche, les services de santé sont très en retard dans presque tous les pays (score de 14 %). Enfin, en matière de permis et d'autorisations, aucun pays ne propose de services interactifs, à l'exception de l'Irlande.

12. Situation des différents bouquets de service en octobre 2001 et 2002

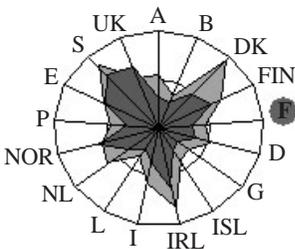
a. Services générateurs de revenu
(82 %, 62 %)



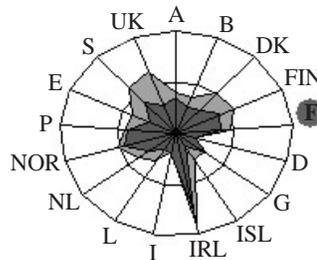
b. Services d'enregistrement
(58 %, 44 %)



c. Services de redistribution
(53 %, 40 %)



d. Permis et autorisations
(44 %, 33 %)



Note : A : Autriche ; B : Belgique ; DK : Danemark ; FIN : Finlande ; F : France ; D : Allemagne ; G : Grèce ; ISL : Islande ; IRL : Irlande ; I : Italie ; L : Luxembourg ; NL : Pays-Bas ; NOR : Norvège ; P : Portugal ; E : Espagne ; S : Suède ; UK : Royaume-Uni.

Source : Cap Gemini, Ernst & Young, février 2003.

L'étude met en évidence une grande disparité entre le développement des services délivrés ou centralisés par un seul acteur (impôts et contributions sociales), qui atteignent tous le stade de l'interaction à double sens, et celui des services délivrés par des acteurs multiples ou décentralisés, qui restent majoritairement de type purement informatif ou interactif à sens unique.

Deux facteurs sont favorables au développement des services publics en ligne : la réorganisation du back office et la coordination entre les niveaux local et national ou fédéral. Des cellules de coordination au niveau fédéral ont par exemple été mises en place aux États-Unis et au Canada. De telles instances de coordination existent également en Europe (Autriche, Espagne, Finlande...). Quant aux Pays-Bas, ils ont prévu de créer une base de données centralisée accessible à tous les services publics, afin d'éviter les re-saisies. En attendant la réalisation d'un portail Internet unique, l'Espagne a développé « l'hypercentre d'information et des démarches administratives », qui indexe tous les sites publics disponibles et donne accès à une base de données décrivant chaque procédure administrative.

Enfin les grands cabinets de conseil (CGE&Y, KPMG, etc.), ainsi que les principales SSII actives en Europe (IBM Global Services, SEMA Group, etc.) ont tous développé une offre spécifique au e-gouvernement. Le Canada associe le secteur privé à son programme d'action. Quant à la Commission européenne, elle favorise la mise en place de partenariats public-privé.

5.2. Éducation et formation

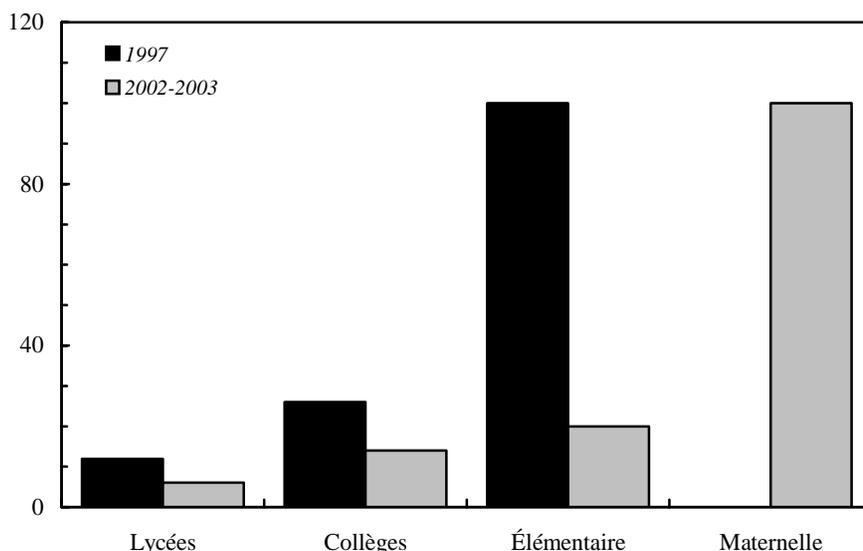
« L'école est le socle de la société de l'information », affirmait en 2002 le Conseil stratégique des technologies de l'information. Le multimédia se prête particulièrement bien à l'éducation et, par son caractère ludique, il peut parfois réussir là où des méthodes plus traditionnelles ont échoué. Les TIC ouvrent surtout des possibilités très riches de travail sur les textes, sur les sons, ou sur les images ; elles peuvent ainsi contribuer à développer la créativité et favoriser l'expression des élèves. Ces technologies permettent par ailleurs des échanges avec des partenaires extérieurs au monde scolaire. Elles donnent enfin aux enseignants les moyens de mettre en oeuvre une pédagogie plus diversifiée, à travers l'accès à des ressources documentaires (banques de données scientifiques économiques et sociales, services en ligne développés par les musées, fonds numérisés des bibliothèques, documents audio-visuels...), et par l'utilisation de logiciels éducatifs.

Si, comme le pensent les auteurs de ce rapport, l'éducation dès l'enfance est la clef d'entrée dans la société de l'information, alors l'effort actuellement réalisé en France, notamment à l'école primaire, est encore très insuffisant.

Le premier pas à franchir est de faire en sorte que l'ordinateur soit, tout comme le livre, l'un des instruments naturels de l'enseignement. Un ordinateur dans le bureau du directeur ou dans la salle de documentation, même s'il est connecté à l'Internet, ne permet pas une utilisation à des fins pédagogiques. En fait, pour que le corps enseignant intègre les TIC dans sa pratique éducative, il faut au minimum une salle informatique (si possible reliée à l'Internet) dans chaque établissement. C'est le cas dans les lycées et dans la plupart des collèges, mais l'équipement des écoles primaires est encore très loin d'avoir en France atteint les niveaux observés dans d'autres pays.

Le nombre d'élèves par ordinateur était en 2002 de 6 au lycée, de 14 au collège, de 23 à l'école (dont 20 en 2003 à l'école élémentaire et 100 en maternelle). Le graphique 13 met cependant en évidence la rapidité de la progression, puisque l'équipement de chaque niveau d'enseignement en 2002-2003 correspond à celui du niveau supérieur cinq ans auparavant.

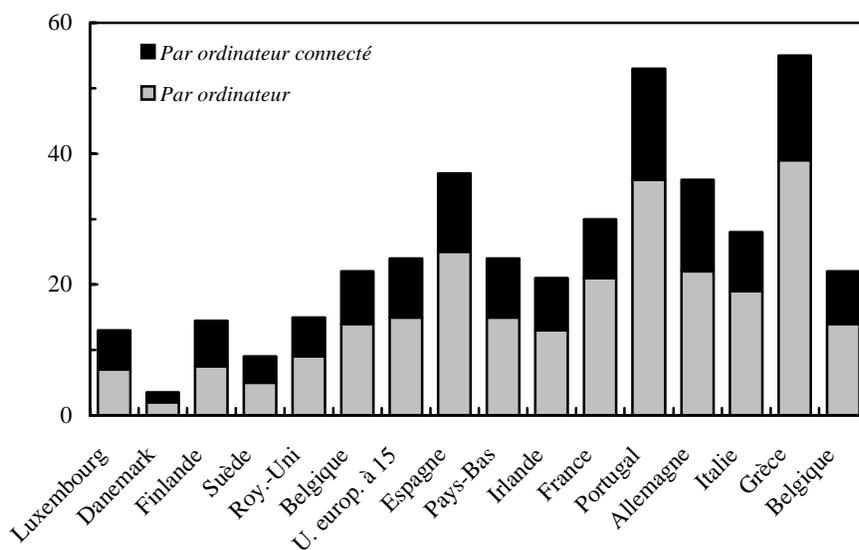
13. Nombre d'élèves par ordinateur



Source : www.educnet, et contribution de Roussel et alii (2003).

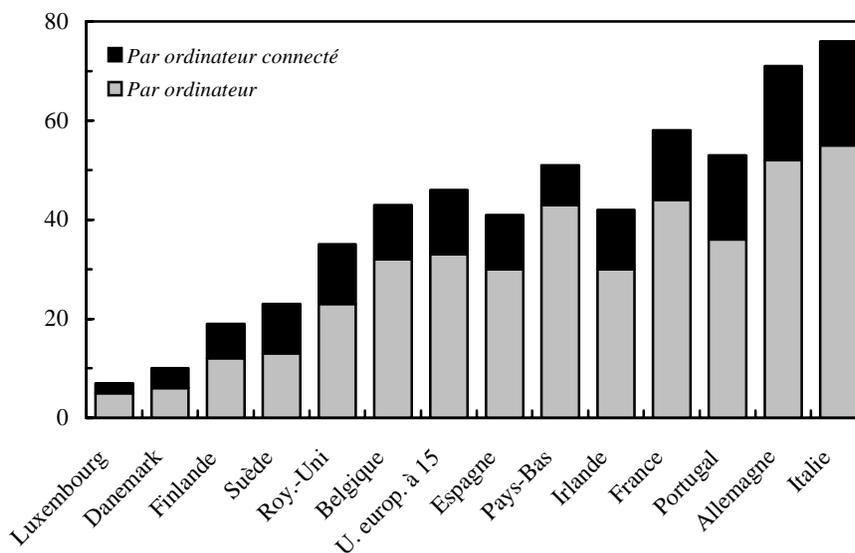
Tous les lycées étaient connectés à l'Internet en 2000 et presque tous les collèges (90 %) ; en revanche, seulement 50 % des écoles primaires l'étaient. Comparativement à ses partenaires européens, la France est en retard, tant en ce qui concerne l'éducation secondaire que l'école primaire. Les graphiques 14 et 15 montrent que la même situation prévaut en Allemagne, alors que la Suède, la Finlande et surtout le Danemark ont pris beaucoup d'avance : dans l'enseignement secondaire en 2001, presque chaque élève danois disposait d'un ordinateur et il existait un ordinateur connecté à l'Internet pour deux élèves ; dans l'enseignement primaire, le Danemark comptait quatre élèves par ordinateur et six par ordinateur connecté.

14. Nombre d'élèves par ordinateur dans l'enseignement secondaire en Europe (2001)



Source : Eurobaromètre flash 101 et contribution de Roussel et alii (2003).

15. Nombre d'élèves par ordinateur dans l'enseignement primaire en Europe en 2001



Source : Eurobaromètre flash 101 et contribution de Roussel et alii (2003).

L'équipement des écoles, notamment primaires, est un vecteur fondamental de lutte contre la fracture numérique et de nombreuses municipalités ont expérimenté l'ouverture des classes informatiques aux parents des élèves de l'établissement : alors que beaucoup d'adultes hésitent à fréquenter les espaces publics numériques, ils participent en revanche plus volontiers à des réunions d'information ou de formation dans les lieux où leurs enfants étudient. En commençant par l'enfant, on atteint ainsi plus facilement les adultes.

5.3. Les politiques de lutte contre la fracture numérique

Les politiques publiques de lutte contre la fracture numérique comportent généralement deux volets : d'une part, l'aide à la diffusion de l'ordinateur ; d'autre part, la formation des adultes dans le cadre de centres d'accès publics tels que les bibliothèques, les médiathèques, les associations ou, en France, les espaces publics numériques.

S'agissant du premier volet, plusieurs facteurs ont limité la diffusion de l'ordinateur et de l'Internet en France⁽²⁸⁾. Au premier rang de ces facteurs figure le prix, supérieur de 15 à 30 % au prix TTC d'un ordinateur américain, l'écart atteignant même 40 % pour un micro-ordinateur d'entrée de gamme. Un second frein réside dans le coût de connexion. Aux États-Unis, l'abonnement est payant et forfaitaire, mais les communications locales sont incluses dans le forfait, alors que l'abonnement à l'Internet est le plus souvent gratuit en France mais le prix de la communication locale est facturé par l'opérateur historique en fonction du temps écoulé. Ce mode de tarification des communications locales a longtemps rendu impossible de véritables forfaits Internet tout compris.

Plusieurs pays ont développé des aides spécifiques pour l'équipement des ménages en micro-ordinateurs, sans instaurer cependant de subventions directes pour l'ensemble de la population⁽²⁹⁾. Les aides sont en général limitées dans le temps et ciblées en direction des étudiants (Autriche, Finlande, Italie), des foyers défavorisés (Corée et Royaume-Uni), ou de certaines régions (Québec, Basilicate en Italie...). La Corée, par exemple, a lancé en 1999 un programme pour mettre à la disposition des ménages à faibles revenus des ordinateurs à un prix (800 euros) deux fois moindre que celui du marché, en retenant un certain nombre de constructeurs sur appel d'offres (12 sur 50). Au bout d'un certain temps, les fabricants non retenus dans l'appel d'offres ont abaissé leur prix de vente au-dessous de la barre des 800 euros, prenant ainsi le relais de l'action gouvernementale. Au printemps 2003, l'Italie a accordé jusqu'à la fin de l'année une aide de 175 euros pour l'achat d'un ordinateur neuf aux jeunes de 16 ans ; et le Québec, une aide pouvant aller jusqu'à 11 euros par mois pendant 24 mois

(28) Cf. la contribution de Karine Revcolevschi à ce rapport.

(29) Cf. la contribution de la DREE à ce rapport.

aux bénéficiaires de certaines allocations familiales. La Grèce et le Portugal offrent quant à eux une déductibilité d'impôt sur le revenu pour les dépenses liées aux achats de matériels informatiques et de logiciels éducatifs.

Pour inciter les entreprises à contribuer à l'équipement personnel de leurs salariés, certains gouvernements ont instauré des déductions d'impôts (Danemark, Italie). Beaucoup d'entreprises ont par ailleurs proposé à leurs salariés des conditions avantageuses pour l'achat d'un ordinateur (par exemple Vivendi pour ses 260 000 salariés en 2001, moyennant 3 euros par mois pendant trois ans).

Le deuxième axe de la lutte contre la fracture numérique est la formation des adultes, popularisée en France sous le label d'« espace public numérique », dont l'une des contreparties était l'accès aux emplois jeunes. Cette formation des adultes est d'autant plus efficace qu'elle est implantée dans les lieux où se rendent naturellement les habitants (bibliothèques municipales, par exemple) et qu'elle s'appuie sur des institutions ou des associations ayant déjà une pratique des divers usages des TIC. Ainsi, les bibliothèques municipales sont-elles devenues dans de nombreuses municipalités des bibliothèques-médiathèques, les MJC ont-elles naturellement introduit les espaces multimédia dans leurs activités, à l'instar des centres sociaux ou les associations impliquées dans l'insertion ou encore dans l'enseignement et la création musicale, artistique, etc. Force est de reconnaître que, dans tous ces domaines, la société civile s'est généralement montrée plus dynamique que l'Administration. L'action la plus efficace dans ce domaine consiste à monter en puissance en subventionnant et en labellisant les initiatives engagées localement, afin qu'elles touchent un plus large public.

La lutte contre la fracture numérique peut aussi concerner les entreprises : si les plus grandes d'entre elles disposent des moyens de se doter des outils adéquats, les PME se trouvent en revanche souvent fort démunies face aux offres des différentes SSII. C'est pourquoi ont été ouverts, avec des aides publiques régionales ou locales, des espaces numériques d'entreprises (ou cybersites), sur lesquels les chefs d'entreprise peuvent découvrir par eux mêmes l'utilité des TIC (notamment en terme de relation avec la clientèle).

5.4. La santé⁽³⁰⁾

Dans la plupart des pays européens, comme aux États-Unis, la recherche d'informations sur la santé est un motif relativement important de la consultation de l'Internet : selon le baromètre CSA, ce motif arrive en moyenne en 5^e position parmi les dix principaux usages de l'Internet. En France, la consultation de données médicales n'occupe que la 8^e position, une situation qui traduit sans doute davantage une offre de bases de don-

(30) L'essentiel des développements de cette section s'appuie sur la contribution de Michel Villac à ce rapport.

nées encore insuffisante qu'un manque d'intérêt de la part du public. Par ailleurs, si une forte demande du public a entraîné aux États-Unis une floraison de sites d'informations sur la santé ou de consultation à distance, il convient de noter que beaucoup de ces sites ont subi les conséquences de l'éclatement de la bulle Internet.

S'agissant de l'usage des TIC par les acteurs du secteur de la santé, l'enquête sur l'informatisation de la médecine libérale, réalisée en France auprès des médecins informatisés, montre que les usages les plus répandus sont la constitution du dossier médical du patient (99 %), l'aide aux diagnostics et aux prescriptions (91 %), la messagerie électronique (90 %) et l'interrogation de bases de données (83 %). Chez les autres professionnels de la santé, les usages sont comparables, les apports les plus attendus de l'Internet concernant les communications avec les prescripteurs. Celles-ci sont toutefois limitées par l'interdiction faite par l'assurance maladie de l'envoi direct des ordonnances par le prescripteur, dans le but d'éviter les ententes. Par ailleurs, l'Internet se prête naturellement à la diffusion rapide des informations et des alertes en matière de santé publique, mais l'absence d'un annuaire complet et actualisé des messageries des professionnels de santé constitue en la matière une limitation importante.

Le nombre de médecins connectés à l'Internet augmente assez rapidement en Europe : en 2001, 60 % des prestataires de soins en première ligne étaient connectés, contre 48 % l'année précédente, et 34 % utilisaient l'Internet pour communiquer avec leurs patients. Cependant, l'interactivité des services de santé reste très en retard par rapport aux États-Unis, comme le montre l'étude CGE&Y présentée précédemment. Notamment, les systèmes d'information aujourd'hui utilisés en Europe dans les établissements hospitaliers ont été principalement conçus pour la gestion et les outils à vocation médicale se sont développés sans lien véritable avec le système d'information central.

En France, l'aide au diagnostic et à la prescription s'est fortement développée au travers de logiciels spécifiques ou de l'Internet. Les protocoles standardisés, les références aux bonnes pratiques (Agence nationale d'évaluation médicale, conférences de consensus) pour l'aide au diagnostic, les bases de médicament (Vidal) pour l'aide à la prescription, ou encore les bases de données scientifiques (Medline) pour le développement des connaissances, ont peu à peu remplacé les publications. Le projet d'université médicale virtuelle francophone, lancé par le ministère de l'Éducation nationale à l'initiative de la Conférence des doyens des facultés de médecine, associe une vingtaine d'universités françaises pour la réalisation d'un corpus d'enseignement coordonné sur l'ensemble des disciplines médicales. Toutefois, comme l'indique Michel Villac en conclusion de sa contribution à ce rapport, la France reste caractérisée par une faiblesse relative de l'investissement dans les contenus, dont la production et l'actualisation représentent des investissements lourds, qui ne peuvent être durablement assumés par l'initiative privée.

La télé-médecine, qui permet d'interroger à distance un spécialiste avec la possibilité de lui transmettre en direct de nombreuses informations (images vidéo, examens d'imagerie, électrocardiogrammes, etc.) est relativement peu développée en France. Elle l'est bien davantage aux États-Unis, pour la consultation de grands spécialistes, ainsi que dans de nombreux pays en développement, notamment en Afrique, pour des diagnostics à distance palliant l'insuffisance des médecins.

Si les outils d'aide au diagnostic et à la prescription, le développement des bases de données médicales et la télé-médecine commencent à modifier profondément l'activité médicale, c'est probablement la dématérialisation du dossier de santé qui porte en germe la transformation la plus profonde du rapport entre le médecin et le patient. Mais, si cette question du dossier médical partagé constitue un sujet central, elle se heurte encore à de nombreux écueils : intégration et archivage d'informations parfois volumineuses (imagerie), exigeant que ces informations soient disponibles sous forme dématérialisée ; obligation de conservation des données sur longue période (30 ans) ; hébergement des dossiers, gestion des droits d'accès (qui est responsable du dossier, qui peut y accéder, de quel contrôle dispose le patient ?).

Les situations des différents pays européens en matière d'informatisation de leurs systèmes de santé sont contrastées et reflètent la disparité de ces systèmes. Dans les pays à système « bismarckien » (assurance maladie liée au statut professionnel), la question du remboursement des soins *a posteriori* a conduit à mettre l'accent sur la dématérialisation des remboursements. En France, notamment, le programme SESAME-Vitale a mobilisé une part importante des investissements publics. Ces investissements pourront toutefois être utilisés ultérieurement pour le développement des dossiers personnels de santé. Dans les pays à système « beveridgien », c'est l'opérateur du système de santé qui a joué un rôle déterminant. Ainsi, la NHS britannique a-t-elle mis en place une organisation qui évite les recours inutiles, par la création de centres d'appels favorisant l'automédication ; elle a également commencé à développer un dossier de santé coordonné.

5.5. Le rôle des villes et des collectivités locales

Pour faire face aux grands enjeux de la société de l'information que nous venons d'examiner, les villes et les pouvoirs locaux ont un rôle important à jouer, aux côtés des gouvernements. Qu'il s'agisse de l'accès universel à la société de l'information, de l'éducation, de la culture, ou du développement démocratique, les municipalités et les collectivités locales sont en effet souvent en première ligne dans la mise en œuvre des politiques.

Même s'ils sont très largement encouragés et financés par les États, ce sont les programmes locaux d'accès aux TIC qui concrétisent l'action menée au quotidien pour réduire la fracture numérique. La réussite de ces programmes repose sur une alchimie complexe, associant les différents acteurs de la société civile, les bibliothèques municipales, parfois aussi les

entreprises privées, et dans laquelle les pouvoirs locaux jouent presque toujours le rôle de catalyseur : en France, notamment, les municipalités sont le plus souvent fortement impliquées dans le développement des espaces publics numériques. Comme les gouvernements, les villes et les collectivités locales ont, elles aussi, lancé des programmes spécifiques pour l'achat d'ordinateurs (Land de Salzbourg en Autriche, région de Basilicate en Italie, Espagne) ou pour la prise en charge du coût de connexion des ménages les plus défavorisés (Royaume-Uni). Aux États-Unis, l'acteur public local a, en revanche, joué un rôle moins important que les communautés dans le développement de l'Internet.

Dans le domaine éducatif, le rôle des pouvoirs locaux est également essentiel, les communes, les départements et les régions constituant en effet des relais décisifs dans l'équipement des écoles, des collèges et des lycées, dont on a vu qu'il est encore marqué par de fortes disparités et qu'il contribue de manière déterminante à la diffusion des TIC. Quant à la numérisation du patrimoine écrit, musical, ou artistique, elle figure aussi au rang des tâches quotidiennes des bibliothèques, des médiathèques et des musées des communes ou des départements. C'est enfin très souvent dans les quartiers et dans les communautés, qu'apparaissent et se développent de nouvelles formes de participation démocratique, liées à la société de l'information.

Les villes sont par ailleurs de plus en plus actives dans la coopération Nord-Sud, à travers les échanges qui se sont tissés depuis longtemps dans le cadre des jumelages. Or cette coopération décentralisée est particulièrement efficace pour lutter contre la fracture numérique, parce qu'elle ne se limite pas à des échanges de biens ou à un soutien financier, mais qu'elle établit sur le terrain un contact étroit entre les acteurs. Par exemple, quand les villes du Nord contribuent à l'équipement en ordinateurs des écoles des villes du Sud, soit en leur envoyant des ordinateurs réformés, soit même en leur réservant (comme cela se fait parfois) quelques équipements neufs dans leur propres programmes d'équipement, cet investissement s'accompagne presque toujours d'échanges éducatifs entre les classes.

Dans le cadre des grands projets colbertistes qui se sont succédés dans le secteur des télécommunications (plan de rattrapage des années soixante-dix, plan télématique, plan câble...), les collectivités locales ont toujours été sollicitées pour participer financièrement aux projets d'aménagements nationaux⁽³¹⁾. En matière d'infrastructures et de développement des TIC, les collectivités locales sont passées, comme le notent Eveno et Latouche dans leur contribution à ce rapport, de l'enrôlement dans les grands projets gouvernementaux, à l'expérimentation, puis à l'activisme. La loi d'Aménagement du territoire du 25 juin 1999, puis celle de juillet 2001, ont conféré aux collectivités la faculté de développer des infrastructures de télécommunications ; celle du 25 juin 2003 les autorise à devenir, sous certaines conditions, opérateur de télécommunications.

(31) Cf. l'analyse de Élie Cohen (1992).

La participation des collectivités locales s'avère peut-être encore plus décisive dans le développement de l'administration en ligne. Nous avons vu en effet que la principale difficulté en la matière réside dans la coordination des actions de différentes administrations. Comme le note Brégant⁽³²⁾, « Un petit État centralisé de quelques millions d'habitants jouissant d'une population dense éduquée et équipée d'informatique se trouve considérablement avantage face à un État fédéral déployé sur un large territoire, avec une population inégalement formée. » : d'un côté, Singapour, le Danemark, ou les grandes métropoles des pays industrialisés ; l'Inde, de l'autre, malgré l'intérêt qu'un grand nombre de ses habitants manifeste pour les TIC. L'efficacité de l'action gouvernementale en matière de société de l'information repose donc, peut-être plus encore que dans d'autres domaines, sur une articulation étroite entre programmes nationaux et locaux. Comme dans la vie de tous les jours, c'est en effet très majoritairement par l'intermédiaire des communes que s'établit, sur Internet, le contact de l'administration avec le citoyen : en France 80 % des visites de sites publics concernent en effet les sites communaux⁽³³⁾.

6. Régulation et enjeux internationaux

L'Internet s'est internationalisé très rapidement. En quelques années, il s'est imposé à tous les États, qui se sont parfois trouvés aussi démunis face à son développement qu'ils l'ont été face à la mondialisation des échanges économiques et financiers. Il est difficile de contraindre ou d'interdire sur Internet et la réglementation publique traditionnelle, déjà délicate à mettre en œuvre dans l'espace international, semble encore plus malaisée pour un réseau sans frontière, en continuelle expansion, où interagissent de multiples acteurs. L'initiative de l'ONU et de l'UIT de réunir à Genève en décembre 2003, puis à Tunis au printemps 2005, un sommet mondial sur la société de l'information (SMSI) intervient donc à un moment crucial du développement de l'Internet. Ce sommet présente en outre une originalité : l'association de la société civile et du secteur privé aux travaux d'une réunion intergouvernementale.

Le sommet aurait pu se concentrer sur la régulation de l'Internet, posant en quelque sorte, selon l'expression d'Isabelle Falque-Pierrotin⁽³⁴⁾, les « *bases constitutionnelles de la société de l'information* ». Toutefois, en traitant de tous les sujets de la société de l'information, les projets de déclaration et de plan d'action élaborés lors du processus préparatoire ne correspondent qu'imparfaitement à cette orientation. La plupart des points délicats (régulation de l'Internet, propriété intellectuelle...) ont été exprimés sous une

(32) Cf. sa contribution à ce rapport.

(33) Cf. Eveno et Latouche, *op. cit.*

(34) Cf. sa contribution à ce rapport.

forme suffisamment générale pour favoriser un consensus. Et malgré cette stratégie de précaution, lorsque les problèmes de fond ont été abordés lors de la dernière conférence préparatoire, le consensus a éclaté.

Après avoir rappelé l'historique et la situation présente de la régulation d'Internet, puis l'état des discussions et des textes préparatoires au SMSI, nous émettons le vœu, dans le prolongement de la contribution d'Isabelle Falque-Pierrotin, que soit généralisée à l'échelle internationale la « co-régulation » de l'Internet, une pratique déjà expérimentée en France dans plusieurs registres par le Forum des droits de l'Internet, et adoptée également en Europe pour contribuer à l'élaboration des normes.

6.1. La régulation actuelle de l'Internet

La régulation de l'Internet est aujourd'hui assurée par trois organismes :

- l'ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*), organisation de droit américain sans but lucratif fondée en 1998, qui s'est vue déléguer par le Département du Commerce la responsabilité de gérer les attributions des numéros IP et des noms de domaines ;

- l'IETF (*Internet Engineering Task Force*), organisme de normalisation des protocoles de communication, dépourvu d'existence juridique : il s'agit en réalité d'un des groupes de travail de l'ISOC (*Internet Society*), une société savante de droit américain fondée par quelques-uns des « inventeurs » d'Internet ;

- le W3C (*World Wide Web Consortium*), organisme de normalisation des langages multimédia utilisés sur l'Internet, formant un club ouvert dont les droits d'adhésion sont néanmoins relativement élevés.

Ces trois dispositifs ne constituent pas des organes de régulation au sens propre du terme⁽³⁵⁾.

Tout d'abord, ils ne combinent pas les trois facultés d'édicter des règles, de surveiller les opérateurs et les usagers, et de sanctionner les manquements à des obligations ou les pratiques attentatoires à des principes qu'ils seraient chargés de défendre, tels que la loyauté de la concurrence, les libertés publiques, ou la sécurité des échanges. En fait, l'IETF et le W3C constituent plutôt des dispositifs de partage des développements techniques, à l'image de ce qui fonctionne dans le domaine du logiciel « libre » : rien, si ce n'est le besoin d'interopérabilité, n'oblige les utilisateurs et les opérateurs de l'Internet à observer leurs recommandations. Quant à l'ICANN, il est certes formellement doté de pouvoirs, mais il ne dispose guère des moyens de supervision nécessaires pour les exercer de manière effective.

(35) Cf. Brousseau et Curien (2001).

Ensuite, le statut de chacun des trois organismes est ambigu, voire même inexistant dans le cas de l'IETF. Censés assurer la régulation d'un réseau mondial, ils sont de droit américain et contractants du gouvernement des États-Unis, ce qui s'avère particulièrement problématique dans le cas de l'ICANN. Leurs principes de fonctionnement et d'adhésion n'assurent pas leur indépendance, ce qui les fragilise et jette le doute sur la légitimité de leurs décisions. L'exécutabilité des normes qu'ils édictent et des arbitrages qu'ils rendent n'est pas garantie et leur crédibilité s'en trouve affectée.

Enfin, l'étendue des compétences de ces instances de régulation reste floue. En théorie, elles n'ont en charge que la régulation technique (notamment l'IETF et le W3C) alors que, dans la pratique, la régulation du réseau et celle de ses usages sont étroitement liées : en effet, selon la manière dont sont définies les normes d'interopérabilité, les dispositifs de sécurisation des échanges d'information, ou les mécanismes de gestion des priorités, on permet ou non le développement de catégories particulières de services⁽³⁶⁾. Par ailleurs, les techniciens à la base du développement d'Internet ont toujours fixé, en même temps que la technologie, des règles concernant les modalités d'usage du réseau : par exemple, jusqu'en 1995, la « netiquette » (l'éthique de l'Internet), prohibait tout usage du réseau pour des opérations commerciales.

Parce que les dispositifs techniques de gouvernance et de régulation d'Internet ne sont, ni totalement légitimes, ni parfaitement complets, les États se sont progressivement immiscés dans la régulation socio-économique du réseau. Plus exactement, tant que l'Internet ne touchait qu'une communauté cohérente et fermée, celle des scientifiques, l'État américain et a fortiori les autres États ne se sont guère préoccupés d'intervenir dans ce qui fonctionnait selon les règles propres à cette communauté, soumise de toute manière en dernier ressort à un contrôle étatique. En revanche, avec la diversification des usages et des acteurs, le besoin de compléter la régulation technique afin d'organiser la concurrence, de permettre le développement d'activités commerciales, de protéger la propriété intellectuelle, d'assurer la sécurité des citoyens, de garantir les libertés publiques, s'est fait fortement sentir.

Une intense activité législative en a résulté au Congrès américain, à partir de 1995. Les autres États, notamment les membres de l'OCDE et ceux de l'Union européenne, suivirent ce mouvement à partir de 1997-1998. Leur réflexe premier fut de vouloir étendre le champ d'application des régulations existantes, ainsi que le domaine de compétence des autorités chargées de les rendre exécutoires. Mais le caractère global, ouvert et a-territorial de l'Internet est un facteur peu propice à l'établissement de régulations nationales. Comme l'a montré le procès Yahoo⁽³⁷⁾, non seulement il paraît diffi-

(36) Cf. Brousseau (2003).

(37) Concernant l'interdiction d'un site proposant la vente en lignes d'objets nazis.

cile de rendre exécutoire la décision d'un juge obligeant un portail à interdire à ses clients d'accéder à certains contenus, mais se posent en outre des questions de conflit de droits : notamment, la conception française du contrôle de certains contenus n'est pas conforme à la déontologie américaine de défense d'une liberté totale d'expression.

Les limites des approches étatiques traditionnelles, ainsi que leur manque de légitimité face à l'idéologie libérale et libertaire qui a présidé au développement de l'Internet, ont ainsi progressivement fait émerger un modèle « d'autorégulation encadrée », reposant sur une coopération entre les États et des organisations non gouvernementales. Cette coopération comporte deux aspects : d'une part, une délimitation des domaines de responsabilité entre l'État et les ONG impliquées, en appliquant le principe de subsidiarité ; d'autre part, une forte implication des parties prenantes de l'Internet dans l'élaboration des normes étatiques, en utilisant généralement les moyens du réseau. Les Européens adoptèrent d'emblée une approche de ce type, en tentant cependant de s'appuyer, davantage que dans l'approche américaine, sur les institutions démocratiques légitimes.

6.2. Quelles perspectives pour le sommet mondial sur la société de l'information⁽³⁸⁾ ?

L'origine du Sommet mondial sur la société de l'information est double : d'une part, une résolution de 1998 du Congrès de l'UIT (Minneapolis), demandant la réalisation d'une étude de faisabilité pour l'organisation en 2002 d'une Conférence mondiale de l'UIT sur la société de l'information ; d'autre part, une décision de la Conférence tenue à Bamako en 2000, proposant expressément l'organisation en 2003 à Genève d'un Sommet mondial sur la société de l'information, qui soit ouvert à la société civile et au secteur privé (*multi stakeholders summit*). En automne 2001, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté une résolution sur l'organisation du Sommet mondial sur la société de l'information, dont l'UIT assure le Secrétariat exécutif. Le SMSI comporte deux phases, la première se déroulant à Genève du 10 au 12 décembre 2003 ; la seconde à Tunis, en 2005.

La préparation du SMSI a donné lieu à trois conférences préparatoires tenues à Genève (PrepCom) qui ont conduit à l'élaboration d'un projet de déclaration et d'un plan d'action ; des conférences régionales ont également eu lieu sur chacun des continents. Parallèlement au Sommet des chefs d'États de Genève, un sommet mondial des villes et des pouvoirs locaux se

(38) Ce rapport a été rédigé en novembre 2003 avant la première phase du Sommet mondial sur la société de l'information (Genève, décembre 2003).

tient à Lyon les 4 et 5 décembre 2003, quelques jours avant le sommet de Genève ; la déclaration et le plan d'action qui y seront adoptés seront transmis aux chefs d'États réunis à Genève.

Les propositions de déclaration et de plan d'action couvrent un champ extrêmement vaste. Parmi les sujets donnant encore lieu à controverses, deux sont en relation directe avec les thèmes évoqués dans ce rapport : la protection de la propriété intellectuelle et la gouvernance de l'Internet. D'autres sujets font également débat notamment le caractère pluraliste de l'information, ou encore la proposition du président du Nepad, Abdoulaye Wade, relative à la création d'un fonds de financement pour le développement des pays du Sud.

S'agissant de la propriété intellectuelle, le projet de déclaration recherche un équilibre entre la défense des logiciels propriétaires et le développement du logiciel libre. Mais la formulation, très fortement critiquée par les représentants de la société civile et les pays du Sud, se borne à recommander le maintien du statu quo et des accords de propriété intellectuelle existants, en renvoyant, de fait, à d'autres organisations internationales (notamment l'OMC) le soin d'avancer sur le sujet.

En ce qui concerne la gouvernance de l'Internet, le projet de déclaration plaide pour une gestion « multilatérale, transparente et démocratique, avec la pleine participation des États, du secteur privé, de la société civile et des organisations internationales ». Cette gestion devrait assurer une répartition équitable des ressources, « faciliter l'accès de tous et garantir que l'Internet fonctionne de manière stable et en toute sécurité, dans le respect du multilinguisme ».

Pour faire des propositions sur la gouvernance de l'Internet d'ici le Sommet de Tunis de 2005, le projet de déclaration demande au Secrétaire général des Nations unies de créer un groupe de travail associant les différents acteurs concernés (États, secteur privé, société civile, organisations intergouvernementales et internationales, ainsi que les forums concernés).

Le Sommet mondial sera aussi l'occasion d'examiner la proposition du président Abdoulaye Wade du Sénégal de créer un « fonds de solidarité numérique », pouvant être abondé librement par les différents acteurs (entreprises, gouvernements, collectivités locales ou associations...), afin de réduire la fracture numérique entre le Nord et le Sud. Cette proposition soutenue par l'Afrique, l'Amérique latine et une partie importante de l'Asie (Chine et Inde notamment), a rencontré une forte opposition de l'Union européenne et des États-Unis. La dynamique récente joue clairement en faveur de cette proposition qui risque d'isoler l'Europe. La position européenne, qui résulte d'une minorité activiste (Royaume-Uni, Pays Bas, Italie...), est d'ailleurs assez éloignée de l'attitude traditionnelle de la France qui a toujours été plus favorable à la solidarité avec les pays du Sud.

6.3. Vers une corégulation « multi-acteur »

Il est clair qu'en matière de gouvernance de l'Internet, le sommet de Genève n'ira pas plus loin que l'initialisation d'un processus, dont les premiers résultats seront éventuellement examinés à Tunis. Sur ce sujet, comme sur beaucoup d'autres concernant la société de l'information, la démarche intergouvernementale traditionnelle n'est pas efficace, même si l'on y associe des observateurs de la société civile et du secteur privé comme c'est le cas du SMSI. La législation n'est pas une réponse suffisante aux principales questions car, pour être opératoires, les politiques publiques doivent conjuguer les actions de toutes les parties prenantes. A titre d'exemple, ni les pouvoirs publics, ni les entreprises, ni les utilisateurs, ne peuvent isolément entreprendre de lutter efficacement contre la pornographie sur Internet : la réponse réside en effet dans une combinaison de la loi, des efforts conjoints des acteurs économiques et de la vigilance des internautes⁽³⁹⁾.

Pour aboutir à une régulation efficace, il faut traiter les questions une à une en réunissant des groupes de travail tripartites auxquels participe l'ensemble des acteurs concernés : États, industriels, usagers. Ces groupes seront en mesure d'élaborer des propositions consensuelles, qui seront ensuite traduites dans la loi et dans les engagements des différents acteurs. C'est précisément la méthode que le « Forum des droits sur l'Internet » a retenue en France, depuis la création de cette instance par les pouvoirs publics, il y a deux ans.

Une telle approche de la co-régulation pourrait être utilement appliquée aux axes prioritaires de la gouvernance de l'Internet, et notamment celui du nommage. Dans la perspective du sommet de Tunis, un groupe de travail tripartite pourrait ainsi faire des propositions pour la gouvernance de l'Internet et la réforme de l'ICANN : la régulation de l'Internet ne peut en effet durablement dépendre, ni d'un seul État, ni d'une entreprise privée, et la co-régulation semble offrir à terme la solution à ce problème de légitimité. Parallèlement, un second groupe de travail tripartite pourrait permettre d'avancer dans le domaine de la propriété intellectuelle. Une telle démarche tirerait pleinement parti de deux caractéristiques majeures du SMSI : d'une part, en donnant sa vraie dimension à la participation des acteurs privés et de la société civile, qui a eu le sentiment d'avoir été associée de façon marginale à la préparation du sommet ; d'autre part, en s'appuyant sur le séquençement en deux phases, Genève puis Tunis, pour mettre en œuvre des méthodes ouvertes, sortant des strictes limites de l'intergouvernemental.

(39) Cf. la contribution d'Isabelle Falque-Pierrotin à ce rapport.

Conclusion et synthèse

La marque la plus visible de l'avènement de la société de l'information est très certainement le développement explosif qu'a connu l'Internet dans les cinq dernières années : né de l'improbable et fructueuse conjonction de la recherche militaire et de l'esprit universitaire, le réseau des réseaux est aujourd'hui déployé à travers toute la planète. Réseau mondial, certes, mais très inégalement réparti selon les régions : une fracture numérique sépare le Nord du Sud, et même au sein du monde développé, subsistent de fortes disparités, la France accusant notamment un retard de cinq ans environ en matière de connexion et d'usages, relativement aux États-Unis ou aux États de l'Europe du Nord.

Les TIC, au premier rang desquelles l'Internet, ne forment pas seulement le socle technique des transformations qui donnent naissance à l'économie numérique, mais constituent plutôt l'incubateur de cette « nouvelle économie ». Autrement dit, le fonctionnement et les usages actuels du système Internet constituent une sorte de « laboratoire », préfigurant des phénomènes qui régiront à terme une part importante des activités socio-économiques. Parmi ces phénomènes moteurs de la « révolution numérique », figurent notamment l'émergence de l'entreprise en réseau, l'autonomisation croissante du travail, le rôle accru des marchés financiers dans la dynamique industrielle et les processus d'innovation, la recomposition de la gestion des savoirs et de la connaissance. Ces changements sont réels et le temps du paradoxe de Solow est aujourd'hui révolu : les ordinateurs et les réseaux sont désormais apparents dans les données macroéconomiques et, sur la période 1995-2000, ils contribuent pour environ 0,9 point de croissance annuelle aux États-Unis, 0,35 en France.

Toutefois, comme l'ont clairement révélé les désillusions consécutives à la bulle Internet, l'idée selon laquelle les TIC rapprocheraient l'économie de la double fiction des marchés parfaits et des hiérarchies débureaucratisées, est inexacte. Cette vision repose en effet sur la croyance selon laquelle les TIC abaisseraient, voire effaceraient, les coûts d'information. En réalité, il convient de distinguer les coûts d'élaboration, de transmission, et d'utilisation de l'information. L'Internet, par sa nature même, tend à engendrer des coûts du premier et du troisième type, en même temps qu'il tend à réduire les coûts du deuxième type. En conséquence, même si l'Internet permet avec une grande flexibilité des interactions dont le coût de transmission est très faible, l'économie numérique ne sera pas pour autant une économie exempte de coûts d'information, mais au contraire une économie où la valeur se créera et s'accumulera dans l'élaboration de contenus et leur transformation en connaissances mobilisables par les acteurs.

Le succès mitigé des tentatives de transposition directe sur Internet des pratiques traditionnelles de l'économie de marché, ainsi que l'échec relatif d'un certain type de commerce électronique ont contribué à révéler la véritable originalité de l'Internet, notamment l'émergence d'une forme origi-

nale d'intermédiation, « l'infomédiation ». : celle-ci permet un couplage fin de l'offre et de la demande, à travers des échanges spontanés au sein de communautés d'internautes-consommateurs cherchant à constituer une expertise collective face à un espace de biens et services de plus en plus complexe. Les communautés de développeurs de logiciel libre offrent un autre exemple de construction collective de connaissance, associant concepteurs et utilisateurs. Plus généralement, la gratuité et le bénévolat, présents sur certaines composantes d'Internet, ne doivent pas être considérées comme des turbulences incontrôlées d'un média dans l'enfance, symptômes qui disparaîtraient à l'âge adulte, mais bien comme des ressorts importants de la future économie numérique, dans laquelle de tels mécanismes hors marché deviennent indispensables... précisément pour que fonctionnent les marchés.

Parce que l'information s'autonomise en tant que marchandise à part entière, parce que cette marchandise immatérielle engendre de fortes économies d'échelle et présente des caractéristiques de bien public, l'économie numérique ne sera ni l'aboutissement de « l'économie de marché » ni une « économie publique », mais une économie « hybride », dans laquelle la coopération se mêlera intimement à la concurrence (coopétition) : les grands groupes côtoieront les start-up, la standardisation n'exclura pas les initiatives innovantes, le logiciel libre cohabitera avec le logiciel propriétaire, la constitution « gratuite » d'audiences sera paradoxalement une source essentielle de la création de valeur, la banalisation des « commodités » en amont de la chaîne de valeur aura pour contrepois la différenciation des offres sur mesure en aval de cette chaîne ; la part croissante de l'information conduira à la fois à « dématérialiser » certains actifs physiques et à développer un capital de connaissance, etc.

Les aspects économiques ne constituent toutefois qu'une des multiples facettes des transformations en cours. Les comportements sociaux, les pratiques culturelles ou scientifiques, l'éducation et la formation, le fonctionnement du système de santé, l'action de l'administration et l'exercice de la citoyenneté sont autant de domaines affectés par le phénomène Internet. Dans presque tous les usages de la société de l'information (formation, aide à l'insertion, création culturelle, formation de seniors dans les maisons de retraite, services adaptés aux handicapés) la créativité de la société civile a pratiquement déjà tout inventé. Si elle ne peut naturellement pas programmer l'invention, la puissance publique peut en revanche jouer un rôle précieux d'orientation et de catalyse, et contribuer fortement à ce que l'ensemble des citoyens accèdent aux potentialités de la société de l'information.

La France accuse un retard sur les États-Unis et l'Europe du Nord, en matière de diffusion des TIC, tant du côté des entreprises que des ménages. Le coût relativement élevé de l'ordinateur, mais aussi le mode de tarification des communications locales (absence de forfait tout compris) ont pu limiter la diffusion de l'Internet en France. En revanche, l'effort réalisé en matière d'administration en ligne situe la France en bonne position vis-à-

vis de ses partenaires européens. Mais, comme chez nos partenaires, il existe une forte disparité entre le développement des services centralisés par un seul acteur (impôts et contributions sociales), qui atteignent partout le stade de l'interaction à double sens, et celui des services délivrés par des acteurs multiples ou décentralisés, qui restent majoritairement de type informatif ou interactif à sens unique. L'un des handicaps au développement des services publics en ligne, demeure en effet, dans tous les pays, un défaut d'articulation entre les initiatives menées aux niveaux national, régional, et local.

Par son impact sur l'accès aux connaissances, la formation à l'usage des technologies de l'information est un enjeu éducatif comparable, par certains côtés, à ce qu'a pu être, il y a un peu plus d'un siècle, la généralisation de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture dans les pays industrialisés. Le premier pas à franchir est de faire en sorte que l'ordinateur soit, tout comme le livre ou le cahier, l'un des instruments naturels de l'enseignement. Pour que les TIC s'intègrent réellement dans la pratique éducative, il faut au minimum une salle informatique (si possible reliée à l'Internet) dans chaque établissement. Si l'équipement des lycées et de la plupart des collèges a atteint et même dépassé ce stade, celui des écoles primaires en est encore très loin et l'écart est important, d'une part avec l'investissement éducatif réalisé en moyenne dans les pays d'Europe du Nord, d'autre part entre les différentes communes de notre pays. Il conviendrait donc d'amplifier et de soutenir l'effort des collectivités locales en matière d'équipement des écoles, afin de réduire les disparités existantes et se rapprocher des meilleures pratiques européennes.

En matière de formation des adultes, la politique déjà engagée de développement des « espaces numériques publics » doit être poursuivie, en labellisant et en subventionnant les initiatives locales émanant des institutions (bibliothèques municipales, MJC, centres sociaux...) ou des associations. Par ailleurs, l'ouverture aux parents d'élèves des classes informatiques des écoles ou des lycées peut être un relais de sensibilisation important. En matière de technologies de l'information, c'est en effet à travers les enfants que se forment les parents, davantage que l'inverse.

En ce qui concerne enfin la diffusion des ordinateurs auprès des ménages, l'expérience d'autres pays suggère que si des mesures devaient être prises, elles devraient être ciblées sur les foyers modestes avec enfants scolarisés, la formation des enfants contribuant, là encore, à celle des adultes. Comme le suggère Karine Revcolevschi⁽⁴⁰⁾, l'État pourrait par exemple réunir les grands distributeurs, pour les inviter à proposer une offre intégrée d'entrée de gamme, comprenant micro-ordinateur, accès à l'Internet et maintenance, et l'accompagner d'une subvention publique aux ménages modestes ayant des enfants scolarisés pour l'acquisition de cet équipement.

(40) Contribution à ce rapport.

Dans le domaine international, le sommet mondial qui se tient à Genève en 2003, puis à Tunis en 2005, peut être l'occasion de progresser vers une gouvernance multilatérale d'un bien public mondial, en posant en quelque sorte les bases constitutionnelles de la société de l'information. Pour tirer pleinement parti de l'association de la société civile et du secteur privé à une conférence inter-gouvernementale et dépasser les difficultés à trouver un terrain d'entente sur l'ensemble des sujets abordés, les auteurs de ce rapport recommandent que soit mise en place une véritable « co-régulation multi-acteurs »⁽⁴¹⁾, sous la forme de groupes de travail tripartites, réunissant la puissance publique, les industriels et les utilisateurs, afin d'instruire des sujets bien circonscrits. À un horizon de deux ans, dans la perspective de la réunion de Tunis, ces groupes auront permis d'avancer sur les dossiers les plus épineux : notamment, l'organisation de la gouvernance de l'Internet, la recherche du bon équilibre entre protection de la propriété intellectuelle et l'encouragement à l'innovation, la préservation de la diversité culturelle, la protection des libertés individuelles, etc. L'expérience quelque peu laborieuse du processus préparatoire montre qu'il est très difficile d'aborder l'ensemble de ces sujets dans des conférences à caractère inter-gouvernemental, même lorsque la société civile et le secteur privé y sont invités en observateurs, sans une préparation précise et suffisamment élaborée de chacun des dossiers les plus difficiles.

Il y a 25 ans, le rapport Nora-Minc⁽⁴²⁾ esquissait les contours de l'informatisation de la société et consacrait déjà le mariage du I et du C des TIC, sous le vocable de « télématique ». S'il n'avait pas prévu la naissance de l'Internet, ce rapport a en revanche fortement inspiré les concepteurs du Minitel et il comportait plusieurs développements véritablement visionnaires : « La télématique constitue, non pas un réseau de plus, mais un réseau d'une autre nature, faisant jouer entre eux images, sons et mémoire : elle transformera notre modèle culturel... ». Le temps du futur employé par ces précurseurs a désormais pénétré le présent, l'informatisation de la société qu'ils décrivaient et qu'ils préconisaient a commencé de produire une société de l'information, même si le processus est loin d'être achevé. Dans cette longue marche vers la société de l'information, nous avons cherché à retracer le chemin parcouru, à repérer dans la situation actuelle à la fois des lignes de forces et des facteurs de faiblesse, enfin à donner quelques directions à l'action publique pour que les bénéfices de la révolution numérique profitent au plus grand nombre.

(41) Cf. la contribution d'Isabelle Falque-Pierrotin, *op. cit.*

(42) Nora et Minc (1978).

Références bibliographiques

- Baslé M. et T. Penard (eds) (2002) : *e-Europe : la société européenne de l'information en 2010*, Economica.
- Benghozi P.J. et P. Cohendet (1997) : « L'organisation de la production et de la décision face aux TIC » in *Technologies de l'information, organisation et performances économiques*, Brousseau et Rallet (eds), Rapport du Commissariat général au Plan, chap. 2.
- Berner-Lee T. (2000) : *Courrier de l'Unesco*, septembre.
- Bowles S. et H. Gintis (2000) : « Social Capital and Community Governance », *Santa Fe Institute Working Papers*.
- Brousseau E. (2000) : « Ce que disent les chiffres et ce qu'il faudrait savoir », *Économie et Statistiques*, n° 339-340, 9/10, pp. 147-170.
- Brousseau E. (2003) : « Property Rights in the Digital Space » in *Companion to Economics of Property Rights*, Colombatto (ed.), Edward Elgar.
- Brousseau E. et N. Curien (eds) (2001) : « Économie d'Internet, économie du numérique » in *Économie de l'Internet, Revue Économique*, vol. 52 (hors série).
- Brousseau E. et A. Rallet (eds) (1999) : *Technologies de l'information, organisation et performances économiques*, Paris, Commissariat général du Plan.
- Brynjolfsson E. et M. Smith (1999) : *Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers*, Miméo, MIT.
- Caillaud B. (2003) : « La propriété intellectuelle sur les logiciels » in *Propriété intellectuelle*, Rapport du CAE, n° 41, La Documentation française.
- Carnoy M. (2000) : *Sustaining the New Economy: Work, Family and Community in the Information Age*, Cambridge, Harvard University Press.
- Castells M. (2002) : *La galaxie Internet*, Fayard, traduction française.
- Cette G., J. Mairesse et Y. Kocoglu (2000) : « La diffusion des technologies de l'information et de la communication en France : mesure et contribution à la croissance », complément B, in *Nouvelle économie*, Rapport du CAE, n° 28, La Documentation française.
- Cette G., J. Mairesse et Y. Kocoglu (2002) : « Croissance économique et diffusion des TIC : le cas de la France sur longue période », *Revue Française d'Économie*, n° 3, vol. 16.

- Cette G. et P.A. Noual (2003) : « L'investissement en TIC aux États-Unis et dans quelques pays européens », *Document de Travail du CEPII*, n° 2003-3.
- Clément J. (2001) : « L'adieu à Gutenberg » in *Apprendre le multimédia et Internet*, Crinon et Gautelier (eds) Retz, Paris.
- Cohen D. et M. Debonneuil (2000) : « L'économie de la nouvelle économie » in *Nouvelle économie*, Rapport du CAE, n° 28, La Documentation française.
- Cohen É. (1992) : *Le colbertisme High Tech : économie des télécom et du grand projet*, Éditions Pluriel.
- Colecchia A. et P. Shreyer (2001) : « ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case? A Comparative Study of 9 Countries », *OECD, DSTI Working Paper*, octobre.
- CSA (2003) : « Enquête CSA sur les Français et l'utilisation des micro-ordinateurs », *MINEFI*, juin 2003.
- Curien N. (1998) : « TIC : une révolution informationnelle » in *L'idée de service public est-elle encore soutenable ?*, Chevalier, Ekeland et Frison-Roche (eds), Paris, PUF.
- Curien N., E. Fauchart, J. Lainé, G. Laffond, J. Lesourne J. et F. Moreau (2001) : « Forums de consommation sur Internet : un modèle évolutionniste » in *Économie de l'Internet*, Brousseau et Curien (eds), *Revue Économique*, vol. 52 (hors série).
- Curien, N. et M. Gensollen (2003) : « TIC et nouvelles relations économiques, écosystèmes et coopération » in *Encyclopédie de l'innovation*, Mustar et Pénan (eds), Paris, Economica.
- DARES (2003a) : « Autonomie et communication dans le travail : les effets des nouvelles technologies », *Premières Informations et Premières Synthèses*, 2003-05, n° 20.1.
- DARES (2003b) : « Technologies de l'information : normes d'emploi et marché du travail », *Premières Informations et Premières Synthèses*, 2003-03, n° 13.2.
- Denison E.F. (1962) : « The Source of Economic Growth in the US and the Alternatives before US », *Comittee for Economic Development*, Supplementary Paper, n° 13, NY.
- Denison E.F. (1967) : *Why Growth Rates Differ?*, Brookings.
- Didier M. (ed.) (2003) : *Des idées pour la croissance*, Economica.
- Didier M. et M. Martinez (2000) : « Le poids des TIC dans le système productif : France et États-Unis », complément A, in *Nouvelle économie*, Rapport du CAE, n° 28, La Documentation française.
- DIGITIP, Mission pour l'économie numérique (2003) : *Mise à jour du tableau de bord du commerce électronique*.

- DREE (2003a) : *Les enjeux du e-gouvernement*, Mimeo, septembre.
- DREE (2003b) : *Évolution de la fracture numérique*, Mimeo, juin.
- Ettighoffer D. (1992) : *L'entreprise virtuelle ou les nouveaux modes de travail*, Paris, Éditions Odile Jacob.
- Gensollen M. (2003) : « Internet et l'avenir des marchés » in *La nouvelle économie en perspective*, Bellon, Ben Youssef et Rallet (eds), Paris, Economica.
- Ghosh R.A. (1998) : « Cooking Pot Markets: An Economic Model of the Trade in Free Goods and Services on the Internet », *First Monday*.
- Gorz A. (2003) : *L'immatériel*, Paris, Éditions Galilée.
- Henrich J., R. Boyd, S. Bowles, C. Camerer, E. Fehr, H. Gintis et R. McElreath (2001) : « Cooperation, Reciprocity and Punishment in Fifteen Small-scale Societies », *Santa Fe Institute Working Papers*.
- IDATE (2003) : *Digiworld 2003*.
- Inspection générale de l'Éducation nationale (2003) : Rapport 2003. Disponible sur : www.ladocumentationfrancaise.fr
- Jorgenson D.W. et Z. Griliches (1967) : « The Explanation of Productivity Change », *Review of Economics Studies*, vol. 34.
- Jorgenson D.W. et K. Stiroch (2000) : « Raising the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, pp. 125-211.
- Lequiller F. (2000) : « La nouvelle économie et la mesure de la croissance », *Économie et Statistiques*, n° 339-340, 200-9/10.
- Lerner J. et J. Tirole (2002) : « The Simple Economics of Open Source », *Journal of Industrial Economics*, vol. 52, pp. 197-234.
- Lorentz F. (1998) : « Développer le commerce électronique », *Études*, Éditions de Bercy, janvier.
- Malone T. et R.J. Laubacher (1998) : « The Dawn of the E-Lance Economy », *Harvard Business Review*, septembre-octobre.
- Meissonier R. et G. Feraud (1999) : « Virtual Enterprise: Proposition of a Typology », *Working Paper*, n° 549, Actes de la Conférence mondiale 'Business Information Technology', Cape Town, juin-juillet.
- Naughton J. (1999) : *A Brief History of the Future. The Origins of the Internet*, Londres, Wendelfeld et Nicholson.
- Nora S. et A. Minc (1978) : *L'informatisation de la société*, Paris, La Documentation française.
- Oliner S. et D.E. Sichel (2000) : « The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, n° 4, pp. 3-22.
- Raymond E. (1998) : « The Cathedral and the Bazaar », *First Monday*, n° 3.3.

- Revclevschi K. (2004) : « Favoriser la diffusion des micro-ordinateurs et de l'Internet dans les ménages français », *Complément D à ce rapport*.
- SESSI (2003) : « Le secteur français des technologies de l'information et des communications », *Collection des Chiffres Clés*, n° hors série.
- Shapiro C. et H.R. Varian (1999) : *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press.
- Solow R. (1957) « Technical Change and The Aggregate Production Function », *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, pp. 312-320.
- Tsoukas H. (1995) : « Forms of Knowledge and Forms of Life in Organized Contexts », *Warwick Business School Research Papers*, n° 171.

Commentaire

Élie Cohen

Directeur de recherche au CNRS, FNSP

Le premier mérite de ce rapport est la clarté de la prise de parti théorique. Pendant que nombre d'économistes continuent à s'interroger sur la réalité de la « nouvelle économie », notamment après l'éclatement de la bulle de l'Internet, l'effondrement d'entreprises emblématiques comme Enron et Worldcom et la découverte du caractère massivement inefficace de nombre d'investissements en haute technologie (réseaux optiques, places de commerce électroniques, dot.com d'un jour...). Nicolas Curien et Pierre-Alain Muet soutiennent que la « révolution numérique » nous a fait basculer, non dans la nouvelle économie, mais dans une société de l'information. Il nous appartiendra dans un premier temps de soumettre cette prise de parti théorique ou cette croyance à l'épreuve des réalités.

Fort de cet « acquis » et après un retour sur le moment fondateur de l'économie numérique, à savoir l'avènement de l'Internet, nos auteurs se proposent de bâtir le cadre théorique de cette troisième révolution industrielle. En un raccourci qui n'aurait pas déplu à Marx, Curien et Muet nous expliquent que les nouvelles forces productives (les technologies numériques) entrent en conflit avec les anciens rapports de production (la propriété et le marché), ou si l'on préfère, que l'économie de l'information prospère davantage dans un système de « planification distribuée » que dans une économie de marché décentralisée. Le bien informationnel en effet présente cette double propriété de non-rivalité et de non-exclusion propre aux biens publics. Un remarquable appareil théorique vient à l'appui de cette thèse qu'il faudra discuter en détail.

Déroulant sans concessions excessives leur raisonnement, Curien et Muet débouchent sur une alternative structurante en matière de choix de politiques publiques. Soit les acteurs s'accrochent aux modèles économiques anciens de la propriété et du commerce et, alors le développement de la société de l'information est brimé, la technologie est dévoyée en dispositifs redondants de sécurité, c'est le scénario protectionniste. Soit les acteurs publics et privés inventent un nouveau mode de financement des coûts fixes de production et de diffusion des biens et services informationnels permet-

tant un accès gratuit à ces ressources et la société de l'information continue son développement, c'est le scénario évolutionniste. Les auteurs optent bien sûr pour le scénario évolutionniste autant par confiance dans les nouvelles forces productives que par sympathie pour les communautés du logiciel libre et les chantres de la gratuité.

Une croyance, une thèse, une prescription : le rapport est original et stimulant, il prête le flanc à la critique. Nous allons nous y essayer plus en détail à présent.

1. La société de l'information : une croyance ou « une nouvelle économie » à l'œuvre ?

À l'appui de leur prise de parti théorique sur l'avènement de la société de l'information Curien et Muet avancent cinq types d'argument.

La généralisation du toyotisme et des stratégies d'externalisation est pour eux la manifestation de la révolution industrielle actuellement à l'œuvre. Le processus qui conduit les entreprises à éclater leur chaîne de valeur, à externaliser tel ou tel segment d'activité, à organiser les norias logistiques permettant l'intégration finale chez l'ensemblier ne serait pas possible sans les ressources offertes par les technologies de l'information. À quoi on peut objecter que nos années soixante-dix et quatre-vingt ont été nourries des débats sur le toyotisme et le modèle japonais, nul ne songeait alors à parler de révolution de l'Internet.

Nos auteurs ajoutent alors à juste titre que l'organisation du travail s'est également transformée. S'appuyant sur les travaux de Cohen et Ashkenazy ils expliquent que dans la nouvelle organisation productive ce sont les acquis professionnels et personnels, les capacités d'autonomie et d'initiative du travailleur qui sont mobilisées. L'argument est convaincant sauf que le sociologue Boltanski interprète les mêmes phénomènes avec une tout autre grille de lecture n'ayant rien à voir avec la révolution informationnelle et tout à voir avec la « récupération » par l'entreprise des valeurs de Mai 68. Là aussi et comme dans le cas précédent, si les technologies de l'information révèlent, facilitent, accélèrent des évolutions, elles ne sont pas à l'origine des phénomènes décrits.

Le troisième argument avancé est plus décisif en apparence : la contribution des NTIC à la croissance serait de 0,9 % par an aux États-Unis et de 0,35 % en France. En effet si nos économies pouvaient tabler durablement sur 1 point de croissance supplémentaire, alors effectivement c'est en de nouveaux termes qu'il faut parler de production et de redistribution. Mais à ce stade trois problèmes surgissent : sommes nous assurés du caractère durable de ce gain de point de croissance ? Pouvons-nous l'attribuer avec assurance à l'usage massif des NTIC ? Comment expliquer le différentiel entre États-Unis et France ? Le débat entre économistes sur ces questions n'est pas tranché, mais au-delà des difficultés statistiques de l'exercice il faut se méfier des proclamations confiantes sur les révolutions industrielles.

On sait d'expérience que nous avons tendance à surestimer dans le court terme les effets des révolutions technologiques et à les sous-estimer dans le long terme. Ce qui conduit au moins à une première conclusion : les contemporains des révolutions industrielles sont les plus mal placés pour apprécier les phénomènes réellement à l'œuvre. Une même structure peut être observée dans les grandes vagues d'innovation. Le rail au XIX^e, l'électricité au début du XX^e puis l'automobile après guerre et aujourd'hui sans doute les NTIC obéissent à un même cycle. Grappe d'innovations → éclosion et prolifération de start-ups, nouveaux modèles d'affaires → bulle et krach → diffusion → maturité. Dans cette économie du cycle, on peut isoler deux moments (*big bang* et krach) et deux grandes phases. Une première phase d'installation : exploration et exubérance → succès financiers spectaculaires → afflux de nouveaux entrants → de plus en plus de capital investi → formation d'une bulle. Puis 2^e âge : déploiement → retrait des parieurs → entrée des industriels et des hommes de marché qui apprivoisent la technologie pour le public. Celle-ci dès lors diffuse dans l'ensemble de la société. Les trois révolutions numériques, les lois de Moore et de Metcalfe, le *big bang* et la bulle : on peut aisément trouver dans l'histoire technologique et économique des trente dernières années matière à illustrer le phénomène. Le problème est qu'à 0,35 on est dans l'innovation ordinaire, et à 1 on entre dans la zone de l'innovation disruptive. À ce stade il convient de ne pas se hâter de conclure : trop d'incertitudes subsistent sur la mesure de la contribution des NTIC à la croissance, trop de questionnements restent en suspens sur la médiocre performance européenne. Les évolutions constatées aux États-Unis sont trop liées à l'articulation entre investissement technologique, et réforme institutionnelle et organisationnelle pour qu'on s'en tienne au seul argument technologique (déréglementation, libéralisation, qualité du *policy mix*, etc.)

Le quatrième élément de preuve apporté à la démonstration concerne le rôle des technologies de l'information dans l'explosion des marchés financiers. En retour, pour Curien et Muet la financiarisation de l'économie est un facteur d'instabilité et de volatilité de la « nouvelle économie ». Certes les auteurs prennent soin de rappeler le rôle de la déréglementation dans la « nouvelle économie », ils montrent que cette politique a tout à la fois permis à de nouveaux acteurs d'émerger, à de nouveaux modes de financement d'apparaître et à un nouvel écosystème de la recherche et de l'innovation d'émerger. Mais là aussi quel rapport y a-t-il entre la déréglementation des marchés financiers et la révolution des NTIC ? Faut-il rappeler ici que les systèmes de compensation électroniques n'ont pas attendu l'Internet pour émerger et se développer ? Faut-il rappeler à l'inverse que les annonces sur les IPO électroniques, la banque d'investissement électronique pour ne rien dire d'initiatives comme Zebank ont lamentablement échoué.

Dernier argument convoqué au service de la thèse centrale du rapport à savoir le passage d'une société industrielle à une société de l'information : la fin programmée de la galaxie Gutenberg au profit de la galaxie Internet.

On assisterait à une révolution dans la transmission du savoir avec la disparition programmée de la distinction contenant-contenu. Cet argument est incontestablement le plus faible, on ne compte plus les auteurs ayant annoncé depuis plus d'un siècle la mort de la galaxie Gutenberg ; plus près de nous on ne compte pas davantage les prophètes inspirés du *e-learning* pour qu'il faille attacher trop d'importance à ces prophéties. La leçon qu'on peut tirer de ces expériences est que l'acte d'enseignement comme l'acte d'acquisition d'une connaissance est un colloque singulier entre un enseignant et un enseigné dans lequel plusieurs prothèses techniques peuvent être envisagées mais elles sont coûteuses et ne constituent presque jamais un parfait substitut aux textes imprimés.

Au total le pari théorique des auteurs sur le passage à la société de l'information paraît peu fondé. De deux choses l'une : ou les auteurs veulent simplement nous dire que l'économie contemporaine a été profondément remodelée par la mondialisation, l'irruption des nouvelles technologies, la déréglementation financière et celle des *utilities*, et dans ce cas ils ont incontestablement raison mais pourquoi parler alors de société de l'information et surtout pourquoi consacrer tant de développements à l'Internet et à la diffusion des microordinateurs connectés dans les collèges et lycées ; ou les auteurs pensent vraiment que l'Internet est la clé de tout et alors ils ne l'ont simplement pas démontré.

Mais qu'importe à ce stade, l'objet du rapport n'est pas essentiellement là : Muet et Curien entendent en fait jeter les bases théoriques de ce que serait une économie de l'information pour essayer d'en tirer des prescriptions de politiques publiques. Les TIC sont à l'origine de toute une série de mutations structurelles qui doivent conduire à repenser l'économie.

2. TIC et changements structurels

Le rapport évite d'abord les naïvetés communes sur les métamorphoses du marché saisi par l'Internet. Non, le concept de marché parfait ne devient pas réalité grâce à l'Internet. Les marchés ne deviennent pas plus fluides et les organisations moins bureaucratismées par le seul effet d'Internet. Le e-commerce est un commerce, il est illusoire de rabattre toutes les dimensions de l'acte commercial sur sa seule dimension informationnelle. Brousseau nous rappelle que dans l'acte commercial il y a acquisition d'informations, mise en jeu d'une relation de confiance, vente, compensation financière, logistique, après-vente, etc. Le e-commerce c'est du commerce comme disent Varian et Shapiro ; les formes de concurrence ne changent pas du seul fait de l'Internet. Non, les marchés virtuels ne sont pas plus efficaces que les marchés physiques en termes de prix, d'élasticité, et d'absence de frottement.

La *net economy* présente pourtant une spécificité majeure, c'est une économie de l'information, or l'information présente cette double caractéris-

tique d'échapper aux lois de la rareté et des rendements décroissants. Comme de surcroît les TIC favorisent la dissociation complète de l'information et de son support physique on assiste au passage d'une ancienne économie, où les coûts fixes de création et d'édition de contenus étaient faibles, à une nouvelle économie où le rapport est inversé. Ce phénomène qui s'observe à l'état pur dans l'industrie du disque est à l'œuvre dans d'autres domaines. Nos auteurs citent en particulier le cas de l'automobile où on observe selon eux une migration de la valeur vers les systèmes information (systèmes enfouis embarqués). Au-delà de ces observations ponctuelles, nos auteurs nous invitent à considérer l'évolution du système productif favorisé par les TIC avec un amont de la chaîne de valeur où règne la « commoditisation » des composants (fort contenu matériel faible contenu informationnel) et un aval de la chaîne où règne le surmesure de la « servicisation » (faible contenu matériel, fort contenu informationnel).

Appliqué à l'automobile, ce nouveau paradigme productif donne le résultat suivant : le poids des coûts fixes s'alourdit par rapport aux coûts variables. Le coût marginal de mise à disposition d'un véhicule baisse fortement. On se rapproche alors d'une économie publique où les mécanismes décentralisés de régulation n'opèrent pas et où il faut en passer par une régulation publique pour combler le hiatus entre optimum économique et équilibre de marché.

À rebours de toute une vague entrepreneuriale, qui voit dans la nouvelle économie de l'information la nouvelle frontière de l'entrepreneurship, Curien et Muet s'attachent à tracer le cadre de la nouvelle économie publique de l'information.

L'information est un bien public au sens où l'on peut observer les propriétés de non-rivalité et de non-exclusion. C'est évidemment le cas de l'information accessible sur Internet. Pour le reste, des dispositifs techniques permettent l'exclusion mais avec dommage, disent les auteurs à cause des coûts du cryptage et de la perte de praticité pour le consommateur légal. Cette nouvelle économie est génératrice d'externalités de club, elle accroît les coûts d'apprentissage.

Dans cette nouvelle économie, on a affaire à des biens complexes (paquets intégrés de prestations à façon), à des biens d'expérience et à des biens paramétrables (modulables selon le profil du consommateur). Le signal de prix est perturbé. Il faut donc une infostructure collective d'échanges de signaux ou une infomédiation qui rendent biens et services plus lisibles pour le consommateur.

Arrêtons nous un moment sur le tableau que nous brossent Curien et Muet, il est bien difficile d'y reconnaître l'économie du monde réel, limitons nous ici aux exemples qu'ils citent à l'appui de leur démonstration, l'industrie du disque et celle de l'automobile.

S'agissant du disque, il est inexact de prétendre que son économie a été bouleversée. Par contre il est exact d'affirmer que le piratage en transforme

les conditions d'exploitation. Les coûts fixes échoués de la production d'un disque n'ont pas changé avec l'Internet. Les coûts variables de duplication non plus on peut même soutenir qu'il est plus efficace économiquement de graver des disques dans des usines que de transformer chaque pirate en graveur de CD. Avec l'Internet la musique n'est pas devenue un bien public. Avant l'Internet la musique présentait pour partie les caractéristiques d'un bien public (propriété de non-rivalité) et pour partie non (propriété de non-exclusion), c'était déjà un bien d'expérience et le signal prix ne fonctionnait pas correctement. La différence vient donc du piratage. Faut-il le combattre ? Oui si on est dans un scénario protectionniste, non si on est dans un scénario évolutionniste. Réserveons pour l'instant la discussion de cette thèse. Car on devine l'enjeu. Le problème n'est pas tant de défendre la propriété intellectuelle en soi, mais si l'on veut la remettre en cause d'évaluer les mécanismes qu'on lui substitue.

Considérons à présent le cas de l'automobile. Au moment de la folie Internet le discours commun auquel nos auteurs restent sensibles était celui de la servicisation. L'idée majeure était que l'automobile devenait un paquet personnalisé de systèmes d'information, si bien que l'enveloppe matérielle pouvait être donnée gratuitement au consommateur. Qui peut croire que cette présentation décrive si peu que ce soit l'évolution de cette industrie. Qui peut croire que les composants soient de pures commodités, qui peut croire que les services de navigation embarqués constituent le noyau de valeur de l'entreprise, qui peut penser que dans la renaissance de Nissan ou dans l'explosion de Toyota l'Internet ait joué un quelconque rôle. À la vérité, les grandes évolutions de l'automobile sont orthogonales par rapport à l'Internet. À l'inverse nul ne peut contester que les TIC soient un facteur de productivité, qu'ils favorisent les stratégies de pré-achat, qu'ils facilitent l'organisation de réseaux productifs. Mais ce qui est frappant dans ce cas comme dans celui de la finance du reste c'est que l'Internet accélère des évolutions plus qu'il ne les rend possibles.

Dans le cas de l'automobile, on sait que le toyotisme est apparu bien avant l'Internet, la programmation des tâches et le contrôle de qualité se faisant avec des bouts de carton et des techniques statistiques frustes. Dans le cas du *e-brokerage* on sait que le champion de cette activité sur Internet Charles Schwab n'est autre que le leader du *trading* sur téléphone. Ces exemples n'ont qu'un mérite : celui de montrer la diversité des situations selon les secteurs économiques et par conséquent l'impact très différencié sur les activités économiques des TIC.

Si donc nos auteurs étaient réellement intéressés par les évolutions micro, ils auraient dû opérer une double distinction sectorielle et fonctionnelle et classer les activités selon le degré d'Internetisation. Ils auraient ainsi débouché sur une représentation plus réaliste de l'économie permettant d'un côté de comprendre les errements de la période de la bulle et de l'autre les mécanismes plus ou moins durables d'accélération des gains de productivité liés à l'introduction des TIC. Mais tel n'était pas manifestement pas leur objet, revenons donc à leur modèle théorique.

3. Second paradoxe de l'économie numérique ou vieille thèse marxiste

Les TIC instillent les ingrédients d'une économie publique. La raison en est simple : le mouvement technologique rend obsolètes les anciennes formes d'organisation économique basées sur la protection de la propriété intellectuelle et requiert à l'inverse la mise à la disposition du plus grand nombre des outils et des services informationnels. Par une ruse de l'histoire, dont les auteurs ne paraissent pas tout à fait conscients, ils retrouvent la loi fondamentale du marxisme à savoir la contradiction entre forces productives et rapports de production. Le développement des pleines potentialités du capitalisme à l'âge numérique entrerait en contradiction avec des rapports de production basés sur la propriété et les règles de l'économie de marché. Bref le développement du logiciel libre de la musique libre et de l'infomédiation entreraient en contradiction avec les multinationales de l'imaginaire, les Microsoft et autres Amazon, qui par le cryptage et l'appropriation privée des ressources de la nouvelle économie chercheraient à préserver leurs rentes au service de leurs actionnaires. Le second paradoxe de l'économie numérique ne serait donc que l'actualisation de la principale loi marxienne.

Reprenons donc le fil du raisonnement de Curien et Muet. Si l'information est un bien public, deux stratégies politiques s'offrent aux décideurs : rendre à tout prix la consommation des biens et services informationnels privative pour protéger les rentes de l'industrie au nom des droits de propriété intellectuelle dans la musique et les logiciels par exemple. Penser une nouvelle économie publique de l'information tirant parti de la révolution de l'Internet. Nos auteurs sont en fait plus précis. Pour eux il y a un scénario « rétrograde » de défense de la propriété intellectuelle qui passe par la réinstauration d'une liaison physique entre contenant et contenu, c'est par exemple aujourd'hui la démarche des industries du disque ou du cinéma qui veulent mettre un terme à la « napsterisation » des contenus pour le plus grand profit des multinationales de l'imaginaire. Des systèmes comme Itunes, le nouveau Napster ou PressPlay sont à condamner, selon nos auteurs, car non seulement ils limitent par des technologies l'accès à un bien public consommé sur le mode de la gratuité, mais ils dégradent ce faisant la qualité du service rendu au consommateur légal (systèmes de dégradation programmée de la qualité de la copie par duplications successives). Nos auteurs assènent cette phrase définitive « c'est en défendant la propriété intellectuelle qu'on confisque le bien-être ».

Séduits par les mouvements libertaires qui prônent la gratuité des logiciels, des contenus culturels, et convaincus que ces mouvements vont dans le sens de l'histoire car ils épousent les dynamiques technologiques, nos auteurs privilégient un scénario néo-public. Et de fait dès lors que les créateurs et les auteurs sont indemnisés de leur peine et de leur effort on ne voit pas en effet pourquoi protéger les industriels du disque ou Microsoft. La question dès lors se déplace. Il s'agit de savoir à la fois comment assurer une adéquation fine entre offre et demande et comment couvrir les frais fixes.

Dans la nouvelle économie de l'information, il est légitime d'offrir gratuitement les « pelles et les pioches » qui vont permettre d'explorer le nouveau monde. De ce point de vue, l'accès gratuit aux moteurs de recherche et autres navigateurs constitue incontestablement une avancée. L'infomédiation par ailleurs peut être organisée formellement (portails) ou informellement (écosystèmes d'internautes-consommateurs). La question de l'infomédiation est cruciale dans l'esprit de nos auteurs car si l'on veut éviter un ciblage du consommateur par des firmes détenant les sources d'un marketing personnalisé il faut que les consommateurs puissent accéder à des ressources leur permettant de reconquérir leur autonomie. Il en est du reste de même des entreprises qui pour Muet et Curien doivent entrer dans des relations de coopération (monopoles horizontaux en amont et batailles féroces de marketing en aval).

Admettons un instant que nous soyons bien dans ce monde du réseau informationnel et du libre accès soit à des ressources informationnelles soit à des contenus dématérialisés, quelles conséquences en tirer pour la tarification ou le financement des services gratuits ?

Si nous sommes bien dans un modèle de rendements croissants avec des coûts fixes élevés, comment recouvrer ces coûts. Plusieurs techniques sont envisageables selon Curien et Muet : tarifier les services finals au-dessus du coût marginal (versions logiciel par Microsoft), financer les coûts fixes par abonnement ou forfait, faire financer par l'État (tâches blanches de la couverture GSM), financement par des tiers (publicité).

Chacun de ces dispositifs est peu convaincant. Écartons d'abord avec les auteurs le cas du monopole Microsoft. Cette entreprise parvient à extraire une rente de consommateurs prisonniers d'un système d'exploitation et d'une suite logicielle optimisée. Ajoutons simplement à ce stade qu'on aurait aimé disposer de quelques éléments sur l'économie linux.

Que reste-t-il comme alternatives à la propriété intellectuelle et au financement d'infrastructures par des acteurs privés ? Le financement par la publicité n'est pas la gratuité. Techniquement c'est un modèle dans lequel un portail vend son public à un annonceur. Ce modèle d'affaires est tout à fait défendable et son relatif échec actuel ne doit pas le condamner. L'investissement publicitaire ne va pas sans coût.

La couverture des tâches blanches des réseaux mobiles cofinancée par l'État et les opérateurs est parfaitement dérisoire par rapport aux coûts de couverture pour la 3G. Ce n'est pas ce type de concours qui permet de couvrir les coûts fixes et d'offrir de la gratuité.

Quand au modèle de l'abonnement, il a été pratiqué avec succès par Canal+ ou par les opérateurs du câble aux États-Unis, outre que cette technique recrée de l'exclusion et nous éloigne du bien public, elle n'est pas une alternative à la gratuité.

Enfin le paiement d'un forfait par consommation s'apparente à ce que fait Apple avec iTunes (99 cents par musique téléchargée), mais dans ce cas on trouve un modèle d'adaptation à un nouveau média, pas un substitut à l'industrie du disque ou du cinéma.

En d'autres termes, autant on peut être séduits par la recherche de modèles alternatifs à la propriété intellectuelle et aux rentes qu'elles génèrent pour des opérateurs industriels dominants, autant on reste sur sa faim quand il s'agit d'envisager concrètement des modèles économiques de substitution. Sans compter qu'une fois le principe de la gratuité adopté et celui de la compensation de l'auteur admis, on se heurte à de redoutables problèmes : faut-il payer l'auteur au nombre de téléchargements de sa musique ? faut-il bannir toute forme de promotion ? En d'autres termes, croit-on vraiment que l'industrie du cinéma avec ses majors, les professionnels qui interviennent sur toute la chaîne de conception, production, marketing, distribution, soient de purs parasites.

La maquette d'économie de l'information, que les auteurs nous proposent au terme de leur exploration théorique de la nouvelle économie, ne manque pas d'élégance :

- un marché final hayékien basé sur l'apprentissage réciproque et non sur l'échange d'informations ;
- un marché intermédiaire avec trois types d'acteurs, des assembleurs, des producteurs de commodités et des innovateurs ;
- un méta-marché de biens informationnels purs, avec des consommateurs betatesteurs.

La question qui se pose est dès lors de savoir si cette maquette nous dit quelque chose de l'économie actuelle ou si elle représente une image stylisée d'une fraction ténue de l'économie moderne mais dont le potentiel d'évocation est large, ne serait ce que parce qu'elle révélerait les problèmes majeurs de l'économie à venir.

4. Une nouvelle économie évolutionniste ?

Où en sommes nous aujourd'hui ?

Les effets combinés de la mondialisation, de la révolution des transports, de l'introduction massive des TIC ont incontestablement transformé l'organisation productive au niveau mondial. Cette nouvelle organisation est à son tour facteur de gains de productivité. Que la Chine devienne la manufacture du monde illustre bien ce phénomène. La décision récente de Thomson d'apporter son activité « *consumer electronics* » fournit presque une étude de cas en faveur de cette thèse puisque Thomson se concentre sur l'amont (l'IP), l'aval (les services, la logistique) et abandonne le cœur manufacturier à un producteur « *low cost* » de composants commoditisés. Mais, qu'est-ce qui relève de l'économie publique de l'information dans ce modèle, cette évolution a tout à voir avec les effets de la mondialisation et peu de choses à voir avec les logiques de l'infomédiation.

Il n'est nul besoin de revenir ici sur l'automobile, mais on ne rend certainement pas compte de l'évolution du secteur en parlant d'assembleurs

de composants commoditisés. S'il en était ainsi on n'aurait pas assisté à l'échec cinglant de Covisint et des plateformes universelles de *B to B*.

Certes l'organisation productive actuelle avec la Chine comme cœur manufacturier dans nombre de secteurs comme les Télécom, les produits bruns, les produits blancs, n'aurait pas été possible sans un fort degré de modularisation et une certaine forme de commoditisation. L'organisation productive, fondée sur un partage de compétences entre donneurs d'ordre et preneurs de consignes, suppose une modularisation, un interfaçage de systèmes de production qui requièrent des systèmes d'information parfaitement fiables. Mais l'existence d'une armée de réserve de candidats à l'emploi, la nature du régime politique et le choix de l'OMC jouent un rôle plus décisif dans les évolutions décrites que la révolution de l'information.

De même, en matière financière, c'est la déréglementation et non l'économie publique de l'information qui sont à la base de la révolution des services financiers.

Les auteurs ont par contre raison quand ils évoquent les enjeux de productivité notamment en matière de services et plus particulièrement de services administratifs ou de chaînes de traitement documentaire.

De grands chantiers de *e-government* sont à l'œuvre notamment en France. Mais qui ne voit qu'il ne s'agit là que de la réalisation avec retard des gains de productivité liées à une organisation industrielle et qui entend rompre avec les blocages statutaires.

Au total l'économie de l'information a fait une percée. Un nouvel univers de consommation est né (produits numériques), un nouveau canal de distribution a émergé (il y a aujourd'hui 5 millions de clients en ligne en France qui achètent pour l'essentiel des produits culturels, des logiciels et des produits électroniques). Un nouveau media (Yahoo) cherche à trouver ses marques. Malgré le krach, 600 millions d'internautes en 2002 contre 460 un an plus tôt sont équipés et il se trouve même 2 % des internautes européens pour utiliser Kazaa, ce qui donne la mesure des problèmes qu'évoquent Curien et Muet sur la musique. Enfin des secteurs entiers comme la logistique, la distribution, les services financiers, les secteurs producteurs d'IT sont pris dans une spirale vertueuse de gains de productivité du fait de la diffusion des technologies de l'information.

En conclusion, si l'on ne peut qu'être impressionnés par la qualité du travail, l'originalité de la démarche, la créativité théorique des auteurs, si l'on reste stimulés et séduits par les questionnements et les débuts de réponses apportés sur l'avenir de la propriété intellectuelle, de la gratuité, de l'infomédiation des techniques de cryptage, on reste sur sa faim sur l'évaluation de l'impact réel de l'Internet sur nos économies. Ce n'était pas l'objet de ce rapport, cela signifie sans doute qu'après les rapports Cohen et Debonneuil et Curien et Muet il y en aura sans doute un troisième.

Commentaire

Michel Didier

Professeur au CNAM, Directeur de Rexecode

Le rapport de Pierre-Alain Muet et de Nicolas Curien ne devrait pas être de ceux qui déclenchent des oppositions fortes et passionnées. Il apporte surtout une analyse approfondie et pénétrante de certains changements liés aux caractéristiques particulières de l'économie de l'information : effets de réseaux, structure des coûts. Ces analyses appellent quelques commentaires.

1. Un point d'accord concerne l'importance historique de la « révolution numérique »

Il est clair que la numérisation de l'information sous toutes ses formes est une révolution majeure pour plusieurs raisons.

La numérisation touche progressivement des champs d'information de plus en plus vastes :

- les données, les sons, les images et sans doute à terme les odeurs ;
- la numérisation permet la conservation, le traitement et la communication de quantités d'information de plus en plus considérables, dans des volumes matériels de plus en plus limités ;
- le progrès technique illustré par la loi de Moore se poursuit apparemment sans limites prochaines, les perspectives des techniques de gravure des puces suggérant que la loi de Moore devrait jouer au moins jusqu'au milieu de la prochaine décennie ;
- les technologies de l'information concernent désormais tous les secteurs d'activité professionnelle, en particulier les activités de services dont on disait dans le passé qu'elles étaient caractérisées par de faibles gains de productivité, ce qui n'est plus vrai à cause des NTIC ;
- les technologies de l'information modifient assez profondément les conditions de travail et certains modes de vie en permettant aux personnes de communiquer dans une très large gamme de situations (éloignement, mobilité).

La thèse avancée dans de nombreuses études et reprise dans le présent rapport est que les changements économiques et sociaux induits par la numérisation de l'information sont tels qu'ils donnent naissance à une société d'un type nouveau appelée société de l'information.

2. Un deuxième point d'accord concerne le retard français

Les auteurs consacrent quelques développements au retard français sur les États-Unis et sur plusieurs pays européens, retard qui est assez ancien mais s'est accentué au cours des six ou sept dernières années, c'est-à-dire les années de décollage de la société de l'information et de la communication. Par exemple en matière de nombre d'internautes pour cent habitants, la France était à la mi-2002 à 36, le Royaume-Uni, l'Allemagne et le Japon à 45, les États-Unis à 50 et les pays d'Europe du Nord à 60.

La hiérarchie est analogue en matière de nombre d'ordinateurs personnels par habitant et bien plus accentuée en matière de nombre de serveurs par habitant comme d'accès Internet à large bande. L'écart entre pays d'Europe est moindre pour ce qui concerne le téléphone mobile, mais contrairement à une idée répandue, la France n'est pas non plus particulièrement bien placée en matière de téléphonie mobile puisque le taux de mobiles pour cent habitants est le plus faible des quinze pays européens.

Une question non traitée et qu'il serait utile d'élucider concerne la ou les raisons de ce retard. Le retard français n'est pas nouveau en matière de communication. Il est même assez systématique et depuis longtemps dans les secteurs de la communication. On rappellera par exemple que la France enregistrait en 1970 le taux d'équipement en téléphones (fixes) qu'avaient les États-Unis avant la Guerre de 1914. On rappellera aussi qu'il y a moins de trente ans, la totalité du secteur audiovisuel (télévision et radio) était réuni en France au sein d'un seul monopole. La France a une longue tradition de méfiance à l'égard de l'information et de la communication. Cette méfiance a été explicite et traduite dans la loi du 2 mai 1837 confirmée par un décret-loi napoléonien du 27 décembre 1851 : « quiconque transmette, sans autorisation, des signaux d'un lieu à l'autre, soit à l'aide de machines télégraphiques, soit par tout autre moyen, sera puni d'un emprisonnement d'un mois à un an et d'une amende de 1 000 à 10 000 francs ». Ces textes consacraient le monopole absolu de l'État sur la communication qui a duré jusqu'à la période récente. Et depuis, l'État a toujours cherché à contrôler l'information et la communication et n'a concédé des libertés qu'avec retard. On notera au passage le caractère désuet des discours passés sur le fait que le minitel d'État imaginé par la France devait nous faire entrer les premiers dans la société de l'information. On constate exactement le contraire.

3. La thèse de la révolution numérique comme ingrédient d'une « économie publique »

Les auteurs développent longuement une thèse fondée sur certaines caractéristiques particulières de l'offre et de la demande de services d'information, selon laquelle la révolution numérique conduirait à « un hiatus entre l'optimum économique et l'équilibre de marché ». Faut-il comprendre que la révolution numérique impliquerait moins d'économie de marché et plus d'intervention publique ?

Du côté de l'offre, la structure de coût est caractérisée par le poids très élevé des coûts fixes donc un coût marginal très faible. Cela n'est pas vrai de tous les services d'information et de communication, mais c'est assez souvent vrai. Du côté de la demande, le rapport insiste beaucoup sur le fait que l'information serait un bien public qui créerait des effets de club liés à l'appartenance à un même réseau. Cela est vrai aussi.

De ces observations assez connues et dans l'ensemble plutôt vraies, les auteurs tirent une conclusion originale et surprenante. Au paradoxe de Solow, désormais résolu, ils proposent d'ajouter un paradoxe que l'on pourrait appeler le « paradoxe de Curien et Muet ». Les TIC fourniraient des instruments qui devraient favoriser un fonctionnement plus efficace des marchés, mais elles instillent en même temps les ingrédients d'une « économie publique ».

L'analyse mêle ici des observations exactes sur les modèles d'affaires de l'économie de l'information et un concept peu clair « d'économie publique » dont on ne voit pas bien ce qu'il recouvre. « Un tel hiatus entre optimum économique et équilibre de marché était certes déjà présent dans certains pans de l'activité économique et il y appelait une régulation, comme dans le cas des services publics en réseau ; désormais, avec l'accentuation de la part informationnelle et immatérielle dans la formation de la valeur, ce hiatus tend à s'imposer comme une figure dominante dans l'ensemble de l'économie ». Nous ne partageons pas cette conclusion. S'il s'agit de dire que certains secteurs comme les réseaux de télécommunications doivent avoir une régulation publique, oui. Mais cela ne concerne qu'une partie de l'économie de l'information et d'ailleurs la régulation a pour objet de rendre les télécommunications « moins publiques », c'est-à-dire plus concurrentielles. Nous ne croyons pas que les caractéristiques d'économies d'échelle et de coût marginal faible dans une partie des secteurs des NTIC soient de nature à créer un nouveau modèle de l'économie *globale*, et que l'économie devrait donc être à l'avenir une économie plus « publique ». Dans le domaine des services publics en réseau, le sens du mouvement est plutôt d'introduire de la concurrence là où il y avait monopole. Dans les autres secteurs comme l'alimentaire, l'automobile, le bâtiment, bref au moins les quatre cinquièmes de l'économie, le développement des technologies de l'information est une opportunité de progrès mais n'implique en rien une « économie publique » ni même une régulation nouvelle.

4. Société de l'information et organisation du travail

Il serait intéressant de développer les conséquences de la société de l'information sur les relations de travail, notamment sur les relations juridiques de travail. Le rapport cite une étude du *Field Institute* selon laquelle l'emploi traditionnel au sens d'un emploi unique à temps plein toute la journée et toute l'année en qualité de salarié permanent ne représenterait plus qu'un travailleur sur trois en Californie. S'il s'agit là d'un mouvement que le développement de la société de l'information est appelé à généraliser, il faudrait certainement s'interroger sur ce que cela implique pour nos constructions juridiques et notamment notre code du travail qui a été conçu dans une société très différente.

5. Société de l'information et politiques gouvernementales

Le lecteur est toujours surpris dans les études sur la société de l'information du fossé qui apparaît entre la description des bouleversements que l'économie numérique est censée introduire dans notre société (la révolution numérique est souvent comparée à la deuxième révolution industrielle), et la faiblesse des prescriptions de politique économique qui en découlent. Le présent rapport n'échappe pas à cet étonnement.

S'il s'agit de dire que l'État doit se préoccuper de certaines infrastructures, qu'il existe de nouveaux outils de communication entre les usagers et les administrations et que celles-ci doivent s'en servir. Soit. On peut ainsi considérer que la possibilité de suivre en ligne partout en Europe le débat au sein de la convention sur le projet de Constitution européenne a été une manifestation nouvelle de la démocratie électronique. Mais il serait utile de connaître le nombre d'internautes qui y ont effectivement consacré leurs soirées et de rapprocher ce nombre de celui des internautes qui ont suivi *Loft Story* à la télévision et sur Internet. Il serait plus intéressant aussi d'analyser le rôle essentiel d'Internet dans le développement des communautés altermondialistes.

D'autres aspects sont peut-être plus importants : la formation et la santé. Le rapport les évoque tous les deux et énumère différentes applications et certains retards français.

Sur la formation, il faudrait certes des ordinateurs partout, de l'école aux bibliothèques universitaires. Mais si on s'en tient à cela, on risque d'en rester aux généralités. Dans le primaire, la priorité est d'apprendre à lire et à écrire. En revanche, il y aurait un intérêt collectif évident à ce que tout élève qui sort du secondaire maîtrise parfaitement les outils informatiques de base (c'est-à-dire les logiciels de référence qui sont utilisés ensuite partout mais souvent de façon peu efficace), et qu'ils aient donc des enseigne-

ments organisés pour cela, ce qui n'est pas au-dessus de nos moyens financiers. Bruno Lussato avait montré il y a quelques années que nous n'utilisons qu'une infime partie des capacités des logiciels standards. L'observation reste vraie. Un investissement de formation dans ce domaine serait économiquement rentable.

Dans le domaine de la santé, les applications sont diverses. L'initiative privée peut jouer son rôle dans l'assistance aux médecins, et elle le joue effectivement. Dans le contexte que nous connaissons de déséquilibre chronique de l'assurance maladie, l'initiative cruciale pourrait être le dossier médical numérique partagé qui permettrait de limiter les prescriptions multiples redondantes.

Enfin, dernière observation. On peut regretter que le rapport n'évoque à aucun moment les enjeux industriels de la société de l'information pour notre économie. Si la société de l'information est vraiment une deuxième révolution industrielle, il serait utile de parler de l'industrie qui est à l'origine de cette révolution, de comprendre les raisons des faibles positions de nos entreprises et de la relative désindustrialisation qui s'opère actuellement dans les secteurs producteurs des nouvelles technologies.

Complément A

Les enjeux juridiques de l'Internet au regard de la préparation du Sommet de Genève^(*)

Isabelle Falque-Pierrotin

Conseiller d'État, Forum des droits sur l'Internet

1. Le Sommet de Genève : un sommet constitutionnel plutôt qu'un Plan Marshall

Le Sommet de Genève se présente aujourd'hui comme ayant l'intention de mettre au point une déclaration de principes et un plan d'action. Les sujets que le processus recouvre sont nombreux et libellés en des termes tels que l'on peut évoquer l'ensemble des questions actuelles de l'Internet. Un tel flou est plutôt démobilisateur et donne à l'initiative un parfum de « grand machin onusien » sans effet réel escompté. Une telle situation est particulièrement dommageable car il y a au contraire beaucoup en jeu autour de ce Sommet.

Quels peuvent en être les objectifs ? On peut en distinguer deux dans les documents échangés : soit le sommet se présente avant tout comme un grand plan Marshall du Nord vers le Sud, soit il veut poser les bases constitutionnelles de la société de l'information. Les résultats liés à ces deux objectifs sont différents, aussi faut-il choisir son axe prioritaire. Le Forum des droits sur l'Internet souhaite, quant à lui, privilégier l'objectif d'un « sommet constitutionnel ».

Première raison : l'Internet, quoique encore déséquilibré au profit des pays du Nord, se rééquilibre et il est temps désormais d'avoir une réflexion mondiale sur le type d'espace social que nous désirons.

(*) La rédaction de ce complément a été achevée avant la tenue du Sommet de Genève.

Internet reste aujourd'hui un réseau où les pays riches et développés sont omniprésents. Les principaux internautes, mais également les contenus et les services, émanent de personnes physiques ou de société des pays du Nord. Néanmoins, cette situation tend à se modifier.

Avec 60 millions d'internautes, la Chine représente dorénavant 10 % des utilisateurs de la toile mondiale. Pour sa part l'Inde s'attend à avoir près de 40 millions d'internautes d'ici 2005. Au total, sur les 600 millions d'internautes, un quart est en Asie et dans le Pacifique.

Le réseau des réseaux est donc plus mature, plus équilibré entre les différentes zones du monde. Il est donc temps pour celles-ci de réfléchir ensemble aux principes qui doivent s'y appliquer. En cela, le Sommet de Genève n'est pas une étape, c'est un point de départ.

Deuxième raison : si nous ne provoquons pas cette discussion internationale, ce sera la logique et les principes des acteurs dominants, publics ou privés, qui s'imposera. Or, cette logique ne peut être adoptée sans interrogation par l'ensemble de la planète. Prenons quelques exemples. En matière d'infrastructures, le modèle occidental de l'Internet repose sur un accès à partir d'un ordinateur individuel connecté et le développement progressif du haut débit. Cette approche semble bien inadaptée à l'Afrique pour laquelle il semble prioritaire de définir des usages qui permettront le développement des infrastructures et non l'inverse. En matière de propriété intellectuelle, que souhaitons-nous ? Le renforcement sans condition de la protection sur les œuvres ou la reconnaissance d'une forme d'espace public mondial de la connaissance, accessible à tous. L'après « 11 septembre » justifie-t-il de généraliser les lois d'exception prises dans de nombreux pays dont les impacts sur la vie privée et la liberté d'expression doivent être soigneusement mesurés ? On le voit, les questions sont nombreuses et importantes ; chacune d'elles nécessite un débat de fonds, ouvert, entre l'ensemble des sensibilités.

Troisième raison : un plan Marshall sans principes fondateurs communs ne conduirait qu'à un saupoudrage de mesures à l'efficacité douteuse.

Le risque est que chaque pays, selon ses propres priorités, revendique une part du gâteau à distribuer ce qui ne manquera pas de se traduire par des déclarations très générales accompagnées par une multiplicité de projets.

Il est donc essentiel que, à l'occasion du Sommet de Genève, la communauté internationale s'engage dans une discussion sur des principes communs, précis et déterminants pour l'avenir du réseau. À ce jour, la déclaration reste silencieuse sur ces objectifs et renvoie de manière systématique pour chacun des thèmes aux principes nationaux. Certes, il existe des réticences de certains États, essentiellement au nom de la défense absolue de leur souveraineté nationale. Certes, des différences culturelles demeurent sur beaucoup de sujets. Mais, à défaut de s'accorder sur un ensemble de principes minimums communs, les sommets de Genève ou de Tunis seront inutiles dans leur objectif de construire une société de l'information commune.

2. Gouvernance de l'Internet : pour une corégulation généralisée

L'Internet est un monde complexe. Avec 600 millions d'internautes, et plusieurs dizaines de millions de sites, cet espace est difficile à appréhender. Il n'est pas à un seul endroit, dans une activité unique ; il n'intéresse pas une catégorie spécifique d'individus. Internet est partout, c'est un outil polymorphe, mondial qui pénètre dans nos vies et offre à chacun une capacité accrue de communiquer, travailler, de commercer avec une multitude d'interlocuteurs. L'Internet est international, il est disponible depuis chaque pays. C'est un espace où interagissent des acteurs multiples (États, entreprises commerciales, techniciens, simples internautes, etc.). Son évolution est constante au gré des progrès technologiques et des usages des utilisateurs.

Dans un tel contexte, la loi n'est pas une réponse absolue au souci de protection des États, des entreprises ou des internautes. Il est difficile de contraindre sur Internet, d'interdire. On ne peut pas fermer les frontières du réseau : un site pédo-pornographique fermé en France pourra diffuser de l'étranger les mêmes contenus illicites.

Plus généralement, la question de la régulation se pose pour l'Internet de façon nouvelle. Comprenons ici le terme de régulation comme la capacité d'équilibre, de pilotage, de fixation de règles. Sans régulation, il n'y a pas de socialisation possible mais la jungle et le chaos. Il semble bien que la complexité du réseau pose un défi aux mécanismes traditionnels de régulation qui donnaient un rôle privilégié à la réglementation publique. Désormais les procédures d'élaboration de la norme semblent devoir s'ouvrir à une plus large concertation, voire à une négociation. Pour l'universitaire, Jacques Chevallier, le droit européen est le reflet de cette « postmodernité juridique » tendant à promouvoir « un style nouveau de politiques publiques fondées sur le pluralisme et l'ouverture, la négociation et le compromis ».

Ce changement de modèle est motivé par le fait que les questions que suscite l'Internet relèvent, dans la plupart des cas, d'une responsabilité partagée entre l'ensemble des acteurs. Cette interdépendance rend essentiel d'organiser la concertation entre ceux-ci afin que les termes du débat soient clarifiés et que puisse, le cas échéant, s'élaborer une solution commune. Celle-ci intervient en amont de la prise de décision. Elle n'est pas nécessairement la meilleure, ou plutôt une meilleure solution n'existe pas. Il s'agit d'une solution, à la fois acceptable par une majorité d'acteurs et efficace, de nature à répondre au problème posé.

Ce processus permettant d'associer de façon souple et équilibrée l'ensemble des parties prenantes à l'élaboration des règles du réseau est appelé la corégulation. Le rôle de l'État reste évidemment essentiel car il demeure seul investi du pouvoir de contrainte et seul à même de transformer les produits de la corégulation en norme légale.

À titre d'exemple, entre les acteurs publics, les entreprises ou les utilisateurs, aucun ne peut résoudre à lui seul la question de la pornographie sur Internet ; en revanche, les pouvoirs publics peuvent édicter des sanctions lorsque ces contenus sont accessibles par des mineurs ; les entreprises, mettre en place un dispositif de labellisation des sites adultes ; et les internautes s'armer éventuellement de filtres pour éviter que leurs enfants aient accès à des tels contenus. La réponse est donc une combinaison de la loi, d'efforts des acteurs économiques et de la vigilance des internautes. Si l'un des ces acteurs vient à manquer, alors c'est l'efficacité de tout le dispositif qui est mise en cause.

On réalise bien que ce nouveau mode de régulation représente un changement majeur par rapport à notre approche traditionnelle ; que fondé sur l'interdépendance des acteurs, il induit un nouveau mode de recherche de solutions, plus participatif et ouvert ; qu'il permet aussi de reconstruire une forme de pacte social, question par question. On réalise également que ce modèle met un terme à une posture très française fondée sur la recherche d'un optimum, l'équilibre obtenu étant relatif et évolutif.

En France, le Forum des droits sur l'Internet applique cette méthode depuis sa création, par les pouvoirs publics, il y a deux ans. En charge des questions de droit et de société liées à l'Internet, l'organisme offre aux administrations, aux acteurs économiques et aux utilisateurs un lieu neutre et permanent de dialogue et de concertation sur les règles et les usages du réseau. Sa méthode de travail fondée sur la construction collective permet de faire émerger des solutions innovantes de nature, soit à modifier le cadre légal, soit à favoriser certains usages auprès des acteurs. Cet organisme, après dix recommandations, des groupes de travail actifs qui comptent plus de 350 membres, une action pédagogique à destination du grand public illustrée notamment par le site droitdunet.fr, semble avoir démontré sa légitimité et nous est envié au plan international.

La nécessité d'une démarche multi-acteurs commence en effet à faire école. La récente déclaration du Conseil de l'Europe sur la liberté de la communication sur l'Internet adoptée par les États membres le 28 mai 2003 est symbolique : elle rappelle l'engagement pris par rapport au droit fondamental à la liberté d'expression et d'information et incite les États membres à favoriser l'autorégulation ou la corégulation à l'égard des contenus diffusés sur Internet, plutôt qu'adopter une régulation purement étatique. En outre, le Commissaire européen Erkki Liikanen a récemment décidé de soutenir l'initiative du Forum des droits sur l'Internet de mettre en place un réseau européen de corégulation, rassemblant différents organismes souhaitant s'impliquer et soutenir cette nouvelle approche. La constitution de ce réseau sera annoncée au cours du Sommet mondial à Genève en décembre 2003.

Enfin, cette démarche semble devoir être adoptée au plan international. La nécessité d'entendre les voix de la société civile, ou même des entreprises au côté des positions étatiques, est un souci croissant qui s'est exprimé dans le cadre des sommets de Doha, Rio ou Johannesburg ; aujourd'hui,

le Sommet mondial sur la société de l'information veut aller au-delà, prétendant associer véritablement les États, le secteur économique et la société civile dans une démarche commune. Ainsi la déclaration politique fait référence, sinon textuellement à la notion de corégulation du moins à son esprit, en prévoyant à l'article 7 que « nous reconnaissons que l'édification d'une société de l'information qui n'exclut personne exige de nouvelles formes de solidarité, de partenariat et de coopération de tous – gouvernements, secteur privé, société civile et organisations internationales – individuellement et collectivement ». Cependant, le mouvement est encore fragile et le Sommet de Genève, dans ses réunions préparatoires, apparaît d'abord comme un sommet interétatique, suscitant les commentaires critiques de la société civile.

Compte tenu de ces éléments, il paraît important que l'Europe mette son poids politique dans la balance afin de faire de cette nouvelle approche un moyen de progresser concrètement dans la construction d'un espace international de l'information.

Proposition 1 : l'Union européenne doit se présenter comme le *leader* mondial de cette approche « multi-acteurs » de régulation de la société de l'information. Ce choix est d'autant plus aisé que l'Europe constitue l'espace géographique qui pratique le plus, à l'heure actuelle, cette nouvelle forme de gouvernance.

Proposition 2 : un mécanisme de suivi entre Genève et Tunis doit être mis en place, notamment pour examiner les thèmes prioritaires et en particulier la question du nommage. Ce mécanisme de suivi devra associer des représentants des gouvernements, du secteur économique et de la société civile.

Si dans le cadre du mécanisme de suivi, un groupe de travail est mis en place pour examiner la problématique du nommage, la solution se doit d'aboutir à une réforme de l'ICANN⁽¹⁾. En effet, la gouvernance technique ne doit pas être mise entre les mains du seul secteur privé ni d'un seul État dès lors que le nommage et la gestion des serveurs DNS (*Domain Name System*) constituent la base du fonctionnement de l'Internet. Cette gestion doit être écartée de tous les intérêts commerciaux qui peuvent guider le secteur privé. En pratique, il est nécessaire de fixer, au niveau interétatique, les grands principes qui doivent gouverner la coordination technique de l'Internet : cela pourrait être soit au sein d'une convention internationale, soit au travers l'adoption par une organisation intergouvernementale de principes fondateurs de cette coordination technique.

Un organisme pourrait alors être créé spécifiquement ou au travers de la modification de l'ICANN. Il serait chargé d'élaborer, sur la base des principes fixés par les États, les politiques et le cadre de cette coordination technique. Cet organisme devra avoir une composition tripartite avec des représentants de gouvernement, du secteur de l'industrie et de la société civile.

(1) *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* : organisation de droit américain sans but lucratif qui s'est vue déléguer, par le Département du Commerce, la responsabilité de gérer les attributions des numéros IP et des noms de domaine.

La société civile dans le cadre du processus WSIS (*World Summit on the Information Society*) propose ainsi la création d'un organisme de ce type : « *Global Information Society Observation Council* ». Cette composition tripartite devrait également guider, dans chaque État, la gestion des ressources relatives à l'Internet (noms de domaine nationaux, etc.).

En outre, le groupe de travail institué dans le cadre du mécanisme de suivi devrait réfléchir à l'établissement de certains grands principes entourant la gouvernance technique : principe de gestion des noms de domaine en tant que ressources rares et épuisables et ceci dans l'intérêt général, principe de transparence dans la gestion de ces ressources (le processus décisionnel doit être clair et explicite, faisant intervenir l'ensemble des acteurs), principes de liberté d'utilisation, d'égal accès pour tous, de protection des libertés individuelles et de la vie privée, de concurrence et de sécurité.

3. La propriété littéraire et artistique dans l'ère numérique

Représentant entre 5 et 7 % du commerce mondial la contrefaçon a trouvé un nouveau souffle grâce notamment à l'Internet. Les premiers outils pointés du doigt, sont les réseaux *peer to peer* (P2P) qui permettent aux internautes d'échanger gratuitement toutes sortes de fichiers et notamment des œuvres protégées. Les utilisateurs d'Internet qui possèdent un logiciel de *peer to peer* connectent directement leurs ordinateurs entre-eux, sans l'intervention d'un serveur central. Messagerie instantanée, partage d'idées, stockage distribué ou partage de documents et de fichiers de toute sorte, le P2P intègre de nombreuses applications touchant un grand nombre de domaines et d'usages.

Mais cette technologie, qui se développe depuis quatre ans de façon fulgurante, a été rapidement adoptée pour procéder au partage illégal de fichiers volumineux (par exemple, fichiers musicaux – MP3, vidéos compressées en DivX, photos, logiciels...). Il existe aujourd'hui de nombreux logiciels de P2P, essentiellement utilisés pour l'échange de fichiers musicaux : Gnutella, Kazaa, Morpheus, Souseek, Bittorrent, Emule, Edonkey... Plus de 4 millions d'individus dans le monde troquent ainsi, à toute heure de la journée, quantité de morceaux de musique en réseaux P2P et de plus en plus de films, qui sont pour la grande majorité des œuvres protégées par le droit d'auteurs et les droits voisins.

L'industrie musicale crie au piratage et dénonce, sans doute à juste titre, les risques que cette musique gratuite fait peser sur son chiffre d'affaires et sur le respect des droits d'auteurs. Ceci est d'autant plus vrai que la technologie numérique permet d'effectuer des copies d'œuvres sans aucune dégradation de qualité. L'échange de fichiers musicaux sur Internet soulève donc de nombreux problèmes : contrefaçon et piraterie se développent (+ 50 % pour le piratage audio en 2001, selon une étude publiée par l'IFPI – *International Federation of the Phonographic Industry*) et les réseaux

P2P facilitent l'échange massif et illégal des œuvres reproduites dans un relatif anonymat.

Les pouvoirs publics français souhaitent inscrire la lutte contre la contrefaçon dans leurs actions prioritaires pour 2003, avec la volonté de mettre en place un dispositif efficace et durable de protection des droits des créateurs et des producteurs pour permettre l'utilisation de la musique dans un univers numérique sécurisé. Jean-Jacques Aillagon, ministre de la Culture et de la Communication, a organisé le 6 juin 2003 une table ronde sur la lutte contre la contrefaçon en matière littéraire et artistique avec Nicole Fontaine, ministre déléguée à l'Industrie. Les deux ministres ont notamment annoncé dans ce cadre l'élaboration d'un projet de loi sur la contrefaçon.

Pour lutter contre le piratage et la contrefaçon, l'industrie du disque s'attaque de plus en plus aux utilisateurs de ces réseaux. Ainsi, la RIAA (*Recording Industry Association of America*), association représentant l'industrie musicale américaine, s'est appuyée sur les dispositions du *Digital Millennium Copyright Act* (1998) pour obtenir des fournisseurs d'accès la communication des noms et prénoms des gros utilisateurs des réseaux P2P et déposer plainte à leur encontre. Après avoir obtenu plusieurs milliers d'ordonnances, la RIAA a décidé de saisir à compter du 8 septembre 2003 la justice américaine à l'encontre de ces utilisateurs, tout en leur laissant la possibilité de transiger. Le premier cas a été une mère de famille qui s'est acquitté de 2 000 dollars au nom de sa fille, âgée de 12 ans.

Quant aux millions d'utilisateurs non encore touchés par la mesure, la RIAA leur permet de bénéficier d'une immunité au travers de la signature d'un affidavit soumis à quatre conditions : l'élimination de tous les fichiers musicaux téléchargés illégalement, l'engagement de ne plus fréquenter les systèmes P2P, l'inexistence de procédure engagée à leur encontre et le fait que les téléchargements n'avaient pas une vocation commerciale.

Outre ces mesures judiciaires, l'industrie musicale a également recours, de plus en plus, à des mesures techniques de protection des œuvres en application des dispositions du traité OMPI (Organisation mondiale de la propriété intellectuelle) de 1996 ou de la directive du 22 mai 2001. Il s'agit de systèmes permettant d'encadrer efficacement l'utilisation d'une œuvre par des protections telles que code d'accès, cryptage, brouillage, *watermarking* ou encore le tatouage de l'œuvre. Les titulaires des droits peuvent ainsi contrôler l'utilisation qui est faite de l'œuvre, le droit interdisant généralement toute utilisation de techniques permettant de contourner la mesure mise en œuvre. Plusieurs craintes se sont élevées de la part des consommateurs de ne plus pouvoir bénéficier des exceptions aux droits d'auteur (copie privée, courte citation...) et des risques que ces outils font peser sur leur droit au respect de la vie privée.

Il apparaît que l'ensemble de ces mesures, répressives au nom de la lutte contre la contrefaçon, ou techniques, de protection de l'usage de l'œuvre, ne peuvent à elles seules traiter des problèmes structurels auxquels

fait face aujourd'hui l'industrie du disque. Celle-ci doit en effet s'adapter à un changement d'usage en matière de consommation musicale, changement contre lequel la sanction pénale est nécessaire mais pas toujours suffisante.

Dans le cadre d'une étude menée pendant près de cinq mois auprès des internautes, le Forum des droits sur l'Internet a souhaité percevoir l'usage qu'avaient les internautes des réseaux d'échange de fichiers. Outre le fait que cette technologie permet d'améliorer le travail collaboratif, de développer des puissances de calcul, de partager les connaissances ou de créer des réseaux de proximité ou de secours, les utilisateurs de ces réseaux revendiquent un droit à la diversité et une volonté de non-alignement culturel.

Les internautes contestent le coût élevé d'acquisition des œuvres musicales et cinématographiques dans les circuits actuels de vente, que ce soit dans les magasins spécialisés ou au travers de plates-formes de téléchargement payant de musiques ou de films. Par ailleurs, et confortant certaines études⁽²⁾, les internautes continuent, dans leur grande majorité, à acquérir ces œuvres dans les circuits de vente traditionnels. Certains estiment que le téléchargement joue, pour eux, le rôle de préparateur de l'acte de consommation. D'autre part, les œuvres fournies dans des formats traditionnels (CD, DVD...) conservent de leur intérêt compte tenu de la qualité, quelquefois mauvaise, des fichiers proposés en téléchargement.

Les utilisateurs se déclarent donc plutôt favorables, non à une interdiction des réseaux d'échange, mais à la mise en place de dispositifs innovants permettant d'assurer une rémunération des droits d'auteurs et des droits voisins au travers, par exemple, de solutions de micro-paiement ou par la mise en œuvre d'une redevance. Ils invitent l'industrie du disque à évoluer notamment en diminuant le prix de vente de leurs produits, y compris sur leurs plates-formes de vente en ligne. Enfin, ils attendent des maisons de disques qu'elles développent des produits interactifs à forte valeur ajoutée pouvant susciter un plus vif intérêt.

En d'autres termes, et même si la consultation menée n'a pas de valeur statistique, il apparaît que le P2P est une réponse, certes illégale, à des besoins que l'industrie du disque ne sait plus couvrir (diversité, prix, souplesse d'usage...) ; il convient de traiter cet enjeu plutôt que de faire seulement appel à la lutte contre la contrefaçon.

En outre, le renforcement de la protection sur les œuvres n'est pas sans conséquence au regard des besoins des pays du Sud. Ceux-ci souhaitent accéder à la connaissance et aux techniques de façon la plus ouverte. Un équilibre doit donc être trouvé entre le besoin de protection patrimoniale de l'œuvre et l'accès au savoir. À ce jour, cet équilibre est discuté uniquement pays par pays, ou zone régionale par zone régionale. Dans le cadre de la

(2) Une étude menée par *Music Programming Ltd* tend à montrer que 87 % des utilisateurs des réseaux d'échange achètent des disques après avoir téléchargé certains morceaux. Cf. : <http://www.musicprogramming.com>

déclaration de principe, et suite notamment à une vive opposition des États-Unis, cette problématique est traitée de manière relativement elliptique.

Proposition 3 : le processus Genève/Tunis doit fixer l'équilibre entre la protection patrimoniale de l'œuvre et l'accès à la connaissance au travers d'une discussion ouverte entre ayants droit et utilisateurs. Le Sommet doit être l'occasion de rediscuter ce pacte social dans le cadre du processus de suivi multi-acteurs mis en place.

4. La nécessaire lutte contre l'exploitation des mineurs

Depuis les années 2000, l'Internet est devenu un média grand public. Les familles et les enfants sont incités par la publicité, des articles ou des reportages à l'utiliser de plus en plus dans leur vie quotidienne. La protection de l'enfance et du jeune public devient donc un enjeu essentiel qui se décline sous deux aspects : la protection des mineurs en qualité d'acteurs de contenus pornographiques et la protection des mineurs en tant que spectateurs de contenus pornographiques.

La pornographie infantile est au centre des préoccupations des principaux États occidentaux. Avec une augmentation des cas détectés (de 10 000 cas en 2000 à 42 000 cas en 2003), une prise en compte au niveau international doit avoir lieu. En pratique, les principaux États occidentaux ont eu l'occasion de mener – souvent au travers de partenariats judiciaires – des actions à l'encontre des consommateurs ou diffuseurs de contenus pornographiques mettant en scène des mineurs. Néanmoins, les producteurs de ces contenus échappent souvent à ces poursuites en raison de plusieurs limites : absence d'entraide judiciaire avec certains États, difficulté à identifier les producteurs ou définitions divergentes selon les pays sur le domaine de la pédophilie⁽³⁾.

Plusieurs mesures doivent donc être envisagées à un niveau international afin de lutter contre l'établissement de « paradis pédo-pornographiques ». Les principales *hotlines* mises en œuvre dans les pays européens et recevant les plaintes d'internautes suite à la découverte accidentelle de contenus pornographiques mettant en scène des mineurs ont pu identifier qu'en-

(3) Ainsi, la Cour suprême américaine a invalidé le 16 avril 2002 le *Child Pornography Prevention Act*, adopté en 1996, destiné à lutter contre de nouvelles formes d'exploitation sexuelle des enfants. La loi étendait l'interdiction de la pornographie infantile non seulement aux images qui mettent en scène de vrais enfants mais également à la pédophilie « virtuelle ». Cette pratique consiste à représenter des mineurs dans une activité sexuelle en utilisant des images d'adultes ayant l'apparence de mineurs ou des images de synthèse entièrement élaborées par ordinateur. Dans sa décision, la Cour suprême des États-Unis a notamment indiqué que les dispositions législatives risquaient notamment de conduire à la condamnation de grands succès actuels du cinéma américain et de restreindre l'expression de biens d'autres activités culturelles telles que la littérature, la peinture ou la photographie. Ainsi, les juges ont estimé que les termes trop larges de la loi se heurtent au Premier amendement de la Constitution des États-Unis.

viron 50 % émanaient des États-Unis d'Amérique, 30 % des anciens pays du bloc soviétique et le reste principalement de pays asiatiques ou d'Amérique latine. Dans ces conditions, il s'avère nécessaire de prendre des dispositions afin de lutter à un niveau international contre ces pratiques. À ce titre, le Sommet mondial devrait être l'occasion d'inciter à un renforcement de la coopération et de l'entraide judiciaire.

Proposition 4 : le Sommet pourrait initier la mise en œuvre de procédures judiciaires allégées dans le cadre de ces infractions, en supprimant par exemple, en la matière, la règle de la double incrimination⁽⁴⁾. Une politique de sensibilisation à destination de certains pays doit également être menée.

Également, et afin d'améliorer la poursuite des auteurs de ces infractions, le plan d'action pourrait inviter les États à développer des outils d'information du grand public afin de les sensibiliser à l'existence de contenus préjudiciables pour un jeune public et à généraliser la mise en place de « *hotlines* » destinées à recevoir les plaintes des internautes qui découvriraient des contenus pornographiques mettant en scène des mineurs

5. La liberté d'expression et le besoin de constitution d'un ordre public international

Aujourd'hui la liberté d'expression n'est pas traitée dans la déclaration politique de principe adoptée lors de la 3^e réunion préparatoire au Sommet mondial sur la société de l'information. Or, il s'agit d'un thème central qui conditionne beaucoup des mesures prises ou rejetées par les États en matière de régulation de l'Internet. Souvent donné en exemple, le Premier amendement à la Constitution américaine, qui proclame la liberté d'expression, reste ainsi un texte fondateur au plan international limitant les dispositions pénales de certains États. Cette confrontation entre traditions juridiques distinctes est notable en matière de protection de l'enfant comme dans le domaine des propos révisionnistes, racistes et antisémites, même si certains États ont pu adopter au cours de l'année 2002 des décisions condamnant la diffusion de tels contenus (tel est le cas, par exemple, du Canada). De façon générale, prévaut aujourd'hui une grande hétérogénéité de traitement de la liberté d'expression. Cela permet aux utilisateurs, acteurs économiques voire à des instances étatiques de mettre en concurrence des régimes juridiques différents en fonction de leurs propres fins, plus ou moins légitimes selon les cas.

À l'inverse, certaines législations contraignent la liberté d'expression en mettant en place des mesures inefficaces de filtrage de contenus tout à

(4) Appliquée couramment dans le droit de l'extradition (principe de droit international coutumier figurant dans un très grand nombre de conventions internationales), cette règle impose que les faits incriminés soient constitutifs d'une infraction dans le pays de résidence et le pays de commission.

fait légaux. La situation héritée du 11 septembre 2001, a ainsi conduit certains pays à adopter un peu vite des législations restrictives à la libre expression sur l'Internet au nom de la sûreté de l'État.

Il paraît donc nécessaire de travailler au niveau mondial à la recherche d'un point d'équilibre entre les libertés et les intérêts en conflit, de rechercher comment la contamination réciproque des cultures juridiques peut permettre la constitution d'une forme « d'ordre public international ».

La notion centrale demeure celle de l'abus de liberté. Une position classique rejette cette notion au motif que la liberté d'expression se régule dans le débat. C'est la position des tenants du 1^{er} amendement qui considèrent que l'Internet offre la possibilité de s'affranchir des obstacles non strictement juridiques à la liberté d'expression comme le coût élevé de l'expression sur les médias traditionnels, les pressions sociales, tel que le puritanisme ou le « politiquement correct » ou encore les lignes éditoriales imposées par les entreprises de communication. Pour d'autres, l'absence de régulation et de réglementation pourrait être source d'atteintes irréparables. « Il n'y a pas de liberté sans responsabilité » disait Saint-Exupéry. Le caractère absolu de la liberté d'expression doit se trouver confronté à des limites, induites par la nature même des sociétés démocratiques, le respect des libertés d'autrui. C'est la position européenne, française en particulier.

En marge du sommet mondial, le Forum des droits sur l'Internet a organisé à la fin de l'année 2002 un forum de discussion sur cette problématique⁽⁵⁾. Il a été intéressant de relever que la majorité des intervenants ont démontré, ou simplement désiré, la nécessité d'établir un encadrement de la liberté d'expression, à partir du moment que celui-ci n'aura pas pour effet de faire disparaître les idées simplement marginales ou gênantes.

Cette idée a été clairement exprimée au sein du forum de discussion et plusieurs interventions émanant de contributeurs répartis dans différents pays et continents ont émis l'hypothèse de la construction d'une véritable régulation de la liberté d'expression à une échelle internationale au travers de l'adoption de principes fondamentaux communs auxquels aucune dérogation ne saurait être admise.

Ces principes pourraient notamment viser la nécessaire protection de la dignité humaine, l'interdiction de l'exploitation des mineurs, la condamnation de toutes les discriminations, particulièrement celles fondées sur la race ou la religion. Il s'agirait en somme de condamner tous les propos fondamentalement contraires aux valeurs de civilisation.

L'Internet et l'usage très libre qui en a été fait jusqu'à aujourd'hui, nous donnent de sérieuses indications sur ce que nous désirons préserver et encadrer au niveau international pour éviter tant les effets pervers d'une liberté d'expression non responsable que ceux d'un contrôle abusif.

(5) Synthèse générale des forums de discussion relatifs à la liberté d'expression : <http://www.foruminternet.org/telechargement/documents/syn-unesco-20021105.pdf>

À ce jour de nombreuses conventions internationales, adoptées par exemple dans le cadre du système de l'Organisation des Nations unies, pourraient servir de fondement à ce noyau dur de principes communs. On peut ainsi viser les préceptes de la Charte de l'ONU mettant en avant les idéaux de justice et de paix. D'autres conventions régionales comme la Convention européenne de sauvegarde des droits de l'homme et des libertés fondamentales adoptée dans le cadre du Conseil de l'Europe proclament la liberté d'expression tout en permettant aux États membres de l'encadrer sous une forme légitime et proportionnée. Ce caractère proportionné ne ressort pas, à l'inverse, des dispositions de la Charte africaine des droits de l'homme et des peuples et notamment de son article 9 qui prévoit, seulement, que cette liberté s'exerce dans le cadre des lois et règlements. De telles disparités peuvent difficilement être admises en raison de la dématérialisation des échanges, de la disparition des frontières et de la diffusion mondialiste des propos.

La constitution de ce fond commun universel ne relève-t-il pas de la simple utopie ? Obtenir un consensus universel sur un ensemble de règles et principes substantiels pourrait être un simple idéal, impraticable en réalité.

Proposition 5 : les moyens classiques de régulation ne permettent pas à ce jour d'adopter un texte unique, créateur de ce « noyau universel » protégeant la liberté d'expression. Les seuls États ne pourront créer le consensus nécessaire et, en tout état de cause, celui-ci ne prendrait pas en compte de façon suffisante, les enjeux économiques d'Internet ainsi que ceux des usages. En réalité, ce noyau ne peut résulter que d'une construction commune entre l'ensemble des parties prenantes à la liberté d'expression sur Internet : gouvernements, entreprises, utilisateurs. La liberté d'expression constitue un domaine intéressant pour la mise en œuvre du principe de corégulation que nous soutenons.

6. La responsabilité des intermédiaires techniques

Une question est au centre des débats juridiques de l'Internet depuis plusieurs années, celle de la responsabilité des intermédiaires techniques, c'est-à-dire ceux qui transmettent ou hébergent des informations émanant de tiers. Si la responsabilité de l'éditeur d'un contenu ne fait plus l'objet de controverses, la question de l'engagement de la responsabilité de ces intermédiaires reste une question discutée, débattue essentiellement en dehors des pays occidentaux.

L'importance de cette problématique tient au fait que les intermédiaires techniques constituent un nœud central pour la diffusion de l'information sur l'Internet. Dès lors que ces prestataires assurent l'accès des citoyens à la toile mondiale ou qu'ils hébergent les contenus disponibles, le contrôle des informations diffusées sur Internet passe traditionnellement par une intervention auprès de ces acteurs.

Compte tenu de la connaissance très limitée, voire quasi-inexistante, que ces intermédiaires ont des informations qu'ils transmettent ou stockent sur leurs réseaux, les régimes adoptés par les différentes législations européennes ou américaines tendent à leur faire bénéficier d'un régime de responsabilité aménagé. Ce dernier se situe au centre de deux extrêmes : l'irresponsabilité totale et la responsabilité du fait de l'hébergement ou de l'accessibilité des contenus. Il permet notamment de trouver un équilibre entre les intérêts économiques du prestataire et la protection de la liberté d'expression.

En pratique, la directive du 8 juin 2000 relative au commerce électronique consacre ses articles 12 et suivants au régime de responsabilité applicable à ces intermédiaires en prévoyant notamment, pour les hébergeurs de contenus, que ces derniers ne sont pas responsables des contenus qu'ils stockent dès lors qu'ils n'ont pas connaissance de leur caractère illicite. En France, ce régime fait l'objet d'une transposition au sein du projet de loi pour la confiance dans l'économie numérique⁽⁶⁾. Aux États-Unis, le régime de responsabilité de ces intermédiaires a fait l'objet de dispositions au sein du *Decency Communication Act* de 1996 et du *Digital Millenium Copyright Act* de 1998.

Néanmoins d'autres États cherchent à renforcer cette responsabilité et font de ces intermédiaires de véritables professions réglementées. Ainsi, par exemple, depuis le mois de janvier 2002, la Chine impose aux fournisseurs d'accès et aux hébergeurs de surveiller, de copier et de dénoncer le contenu des courriels « sensibles ». Cela vise notamment, les courriers contenant des propos obscènes ou « subversifs », prônant le terrorisme ou menaçant la sécurité et l'unité nationale.

Dans le cadre de la responsabilisation de ces acteurs, une mesure technique tend de plus en plus à se développer : le filtrage des sites Internet. Elle constitue, pour l'État, un moyen technique permettant de retrouver sa territorialité dans l'application des dispositions législatives. En France, le Tribunal de grande instance de Paris a refusé d'imposer une mesure de filtrage d'un portail raciste dans une ordonnance du 30 octobre 2001. Néanmoins, le projet de loi pour la confiance dans l'économie numérique tend à faire figurer explicitement parmi les pouvoirs du juge la possibilité d'ordonner le filtrage de certains contenus jugés illicites. En Allemagne, le gouvernement local de Düsseldorf a adopté un arrêté, au cours du mois de septembre 2002, imposant à 76 fournisseurs d'accès à l'Internet (FAI) le blocage de plusieurs sites néo-nazis. Appelée à apprécier la mesure, la justice allemande a rejeté les recours déposés par les intermédiaires et leur a imposé de mettre en œuvre le blocage immédiat de ces contenus. À l'inverse, en Suisse, le Tribunal d'accusation du canton de Vaud a refusé d'ordonner à des fournisseurs d'accès de procéder au blocage d'un site et ceci en l'absence de toute

(6) Voir à ce sujet, la recommandation du Forum des droits sur l'Internet du 6 février 2003 : <http://www.foruminternet.org/recommandations/lire.phtml?id=498>

disposition le permettant. Néanmoins il les a invités à être « attentifs au fait que les deux sites en question ont un contenu qui pourrait être constitutif d'infractions pénales et qu'en laissant libre l'accès de ces sites au public, ils s'exposent à voir l'enquête dirigée contre eux en qualité de complices des dites infractions ». Plus récemment l'Inde a enjoint aux fournisseurs d'accès de bloquer l'accès des internautes aux listes de discussion Yahoo ! suite à la circulation de propos d'un groupe sécessionniste.

Dans son avis du 6 février 2003, le Forum des droits sur l'Internet a invité les parlementaires à ne pas renforcer le pouvoir du juge en matière de filtrage car il ne souhaitait pas que cet article, du fait de son affichage, entraîne une surenchère en matière de demande de filtrage des contenus tant au niveau du fournisseur d'hébergement que du fournisseur d'accès. En effet, les techniques actuelles de filtrage ne présentent pas suffisamment de finesse pour rendre ces dispositifs véritablement performants et sans risque par rapport aux contenus tout à fait légaux qui doivent continuer à pouvoir circuler sur le réseau.

Proposition 6 : devant la multiplicité de régimes existant en matière de responsabilité des intermédiaires, il semble nécessaire que le Sommet de Genève mette en place un cadre commun de responsabilité pour ces intermédiaires. Ce régime devrait se situer entre les deux extrêmes de l'irresponsabilité et de la responsabilité de plein droit pour les contenus diffusés.

7. La détermination de la compétence judiciaire des tribunaux

L'un des enjeux de la société de l'information, qui est commun à tous les aspects juridiques, est celui de la détermination du juge compétent dès lors qu'une infraction est constatée ou qu'un préjudice est subi du fait d'éléments diffusés par l'Internet. En l'absence de textes internationaux réglant cette problématique, les différents juges nationaux ont eu l'occasion de définir plusieurs types de critères destinés à fonder leur compétence pour juger de tel ou tel contenu.

En France, en ce qui concerne les infractions de presse, les tribunaux tendent à se déclarer compétents dès lors que l'information litigieuse peut être consultée depuis le territoire français. Ainsi, sur fondement de l'article L 113-2 du Code pénal, le Tribunal de grande instance de Paris a appliqué la loi sur la liberté de la presse, le 13 novembre 1998⁽⁷⁾, au cas d'écrits révisionnistes publiés sur un serveur hébergé aux États-Unis. Au civil cette fois, le même tribunal a ordonné à l'entreprise américaine Yahoo Inc., le 22 mai 2000⁽⁸⁾, de bloquer la consultation d'un service de vente aux enchères.

(7) Tribunal de grande instance de Paris, jugement correctionnel, 13 novembre 1998 : <http://www.foruminternet.org/documents/jurisprudence/lire.phtml?id=206>

(8) Tribunal de grande instance de Paris, ordonnance de référé, 22 mai 2000 : <http://www.foruminternet.org/documents/jurisprudence/lire.phtml?id=129>

res d'objets nazis sur son site www.yahoo.com. Ce n'est donc pas la loi du lieu du serveur qui a vocation à jouer mais celle du pays où le contenu peut être consulté. Néanmoins, quelques décisions isolées tendent à adopter des critères objectifs pour la détermination de la juridiction compétente. Ainsi, un arrêt du Tribunal de grande instance de Paris du 13 novembre 1998⁽⁹⁾ s'est attaché au lieu du site sur lequel les informations sont publiées. De même, le juge des référés a-t-il accordé, dans sa seconde ordonnance du 20 novembre 2000 à l'encontre de Yahoo Inc., une certaine importance au critère du public visé⁽¹⁰⁾.

Aux États-Unis, la Cour d'appel du 4^e circuit a considéré⁽¹¹⁾ dans une décision du 13 décembre 2002, que la simple mise en ligne d'un document sur Internet ne suffit pas en elle-même à permettre à tous les juges de se reconnaître compétents. Dans les faits, le jugement précise que « le fait que les sites Internet des journaux pouvaient être accessibles de partout, notamment de Virginie, n'implique pas en lui-même que les journaux étaient intentionnellement destinés à un public de cet État ». Ainsi, il serait nécessaire d'identifier avec précision le public visé afin de déterminer le lieu de compétence juridictionnelle. Cette décision confirme la tendance jurisprudence applicable en matière de détermination de la juridiction compétente entre États fédérés des États-Unis.

En Australie, la Cour suprême⁽¹²⁾ s'est déclarée compétente dans un arrêt du 10 décembre 2002 pour apprécier le caractère diffamatoire de propos tenus sur un site hébergé aux États-Unis. Dans son arrêt, la Cour estime que les juridictions australiennes peuvent juger du caractère licite ou non d'un contenu situé sur un serveur dans d'autres États, l'élément à prendre en compte étant le lieu où le préjudice peut être causé et en aucun cas le pays d'origine du contenu incriminé.

(9) « La publication d'un texte sur un site Internet rend celui-ci consultable depuis tous les pays du monde sans pour autant être adressé à un destinataire précis. Ainsi par la nature même du support la possibilité d'accès est universelle. Il ne saurait cependant en résulter une applicabilité de tous les droits existant au contenu du texte ce qui aboutirait à créer une totale insécurité juridique dans l'exercice de la liberté d'expression qui est l'objet de la loi du 29 juillet 1881. Il convient de créer une prévisibilité pour l'auteur des propos. Celle-ci ne peut naître que du rattachement de la loi à un principe objectif et non à ce que chaque ordre juridique national prétend se donner comme compétence, ce qui peut exposer à toutes les incertitudes ».

<http://www.foruminternet.org/documents/jurisprudence/lire.phtml?id=78>

(10) « Attendu enfin que Yahoo sait qu'elle s'adresse à des Français puisque, à une connexion à son site d'enchères réalisée à partir d'un poste situé en France, elle répond par l'envoi de bandeaux publicitaires rédigés en langue française ; Qu'est ainsi suffisamment caractérisé en l'espèce le lien de rattachement avec la France, ce qui rend notre juridiction parfaitement compétente pour connaître la demande ».

<http://www.foruminternet.org/documents/jurisprudence/lire.phtml?id=89>

(11) Actualité du Forum des droits sur l'Internet publiée le 16 décembre 2002 : <http://www.foruminternet.org/actualites/lire.phtml?id=479>

(12) Actualité du Forum des droits sur l'Internet publiée le 11 décembre 2002 : <http://www.foruminternet.org/actualites/lire.phtml?id=475>

Ces premières décisions de justice ont pour effet de soumettre à plusieurs lois nationales (lieu où le contenu peut être perçu), un seul et unique contenu potentiellement légal dans le pays depuis lequel ce dernier est émis. Une telle tendance a pour effet de faire naître une compétence universelle pour l'ensemble des contenus diffusés sur l'Internet, créant une importante incertitude juridique pour l'ensemble des acteurs. Or, à ce jour, le principe de compétence universelle n'est admis que très rarement par le droit international et bien souvent dans les seuls cas de crimes contre l'humanité ou de répression des génocides.

Proposition 7 : le sommet mondial doit être l'occasion de démarrer une réflexion, devant aboutir à Tunis en 2005, afin de déterminer les critères permettant de déterminer la loi applicable, le tribunal compétent et les règles d'exequatur applicables à un litige transnational né en ligne.

Complément B

La société de l'information : quels enjeux pour l'industrie des TIC

Didier Zmiro

*Direction générale de l'industrie,
des technologies de l'information et des postes*

Le développement de la société de l'information est le résultat des progrès considérables qui ont été accomplis dans le domaine des technologies de l'information et des communications (TIC) sur ces trente dernières années. La numérisation des réseaux, la miniaturisation des composants et plus récemment l'avènement de l'Internet et des mobiles constituent quelques unes des étapes les plus significatives de ces transformations. La dynamique de la société de l'information est donc indissociable de celle de l'industrie des TIC. Assez paradoxalement le débat sur la nouvelle économie s'est principalement centré sur les impacts de la diffusion des TIC dans l'économie et s'est peu attaché à en évaluer les retombées industrielles et commerciales. Elles peuvent être considérables. Il est d'ailleurs probable que la croissance américaine de la fin des années quatre-vingt-dix doive beaucoup à la forte spécialisation, voire au leadership, de son industrie dans ce domaine. Malgré la crise que traverse actuellement ce secteur, de nouvelles perspectives émergent. Dans ce contexte, qui évolue en permanence, nous essaierons de mieux comprendre la situation de ce secteur en Europe et les atouts de son industrie dans ce domaine.

1. Présentation du secteur TIC

1.1. Les contours du secteur TIC

La définition aujourd'hui la plus utilisée pour décrire les contours du secteur TIC est celle adoptée par les statisticiens de l'OCDE. Le champ des TIC y est défini comme regroupant « l'ensemble des activités économiques qui contribuent à la visualisation, au traitement, au stockage et à la transmission de l'information par des moyens électroniques ». Les secteurs relevant de cette définition peuvent être regroupés en trois grandes filières. La filière informatique qui regroupe les constructeurs informatiques, les sociétés de services en informatique et les fabricants de logiciel. La filière des télécommunications qui comprend, dans sa partie service, les opérateurs et, dans sa partie industrielle, les équipementiers. La filière électronique qui regroupe un ensemble plus disparate d'activités : les composants électroniques, l'électronique grand public et l'électronique professionnelle.

Force est de constater toute la diversité, voire l'hétérogénéité, des activités qui composent ce secteur. Cette présentation en termes de filière met l'accent sur la proximité technologique et les complémentarités des activités entre les différents segments du secteur. Il convient toutefois de noter que ce découpage historique reflète de moins en moins la dynamique de cette industrie. Les frontières entre les filières sont aujourd'hui de plus en plus floues du fait, notamment, de la convergence qui rompt la logique du rattachement d'un service à un équipement spécifique. Un autre modèle émerge basé sur une organisation en trois strates : la strate des services, celle des équipements et une « brique » de base comprenant deux ensembles différents, les logiciels et les composants.

1.2. La crise du secteur

Le secteur des TIC, tel que nous venons de le définir, a connu dans la seconde moitié des années quatre-vingt-dix une phase de croissance exceptionnelle qui l'a placé au centre de toutes les attentes en termes de productivité ou de création d'emplois. Le retournement de 2001 n'en a été que plus brutal, notamment dans l'industrie, où la crise a été particulièrement prononcée. En France, le chiffre d'affaires de cette industrie a baissé de 16 %, ce qui représente une diminution de 11 milliards d'euros du volume d'affaires. Même des secteurs très cycliques, comme celui des semi conducteurs, n'avaient jamais connu au cours des trente dernières années une telle baisse de leur activité⁽¹⁾. Le retournement conjoncturel a été, dans la partie service, beaucoup moins prononcé du fait, notamment, de l'existence de revenus récurrents (abonnements, contrats de maintenance...) dans ces secteurs. Les services de télécommunications continuent de croître à un rythme de 5 % l'an et les performances du secteur des logiciels restent bonnes. Le secteur de TIC est certes en crise mais la situation est beaucoup plus contrastée qu'il n'y paraît.

(1) En 2001, les ventes mondiales de semi conducteurs ont diminué de 32 %.

Dans un tel contexte, la tentation pourrait être grande de ne miser, notamment en termes de politique publique, que sur la diffusion des technologies de l'information et des communications. Ce serait un choix risqué car ce secteur reste stratégique. En effet, la crise actuelle ne doit pas conduire à sous-estimer les potentialités de développement de ce secteur. La dynamique technologique est toujours importante. De nouvelles applications émergent (Wifi...) et un certain nombre de technologies rencontrent aujourd'hui un réel succès (ADSL, terminaux numériques...). Il y a, par ailleurs, des tendances lourdes que l'on ne peut ignorer et qui pèsent sur la dynamique de ce secteur. Ainsi, le développement de la société de l'information n'en est sans doute qu'à ses premières étapes : celles de l'apprentissage de ces technologies par les individus et les organisations. Les besoins futurs liés à la maîtrise de l'information sont immenses. Les relais de croissance de demain existent et constituent des enjeux économiques considérables. Ces enjeux sont proportionnés à la place de plus en plus importante qu'occupe ce secteur dans le tissu productif. En France, le secteur TIC réalise 6,1 % de la valeur ajoutée marchande, exporte un quart de sa production et emploie 876 000 personnes⁽²⁾ (2001).

Enfin, produire des TIC sert aussi au développement de la société de l'information. En effet, les avantages des pays producteurs de TIC pour favoriser une diffusion rapide des technologies sont nombreux. Ces pays peuvent bénéficier plus rapidement et parfois à un moindre coût des dernières avancées technologiques. Ils peuvent également bénéficier des effets de proximité géographique entre producteur et consommateur qui favorisent la transmission des savoirs, des compétences ou des technologies⁽³⁾.

Le secteur TIC, malgré ses difficultés actuelles, reste donc un terrain d'enjeux importants, auquel l'Europe doit prêter une attention particulière. Ce terrain est toutefois très mouvant et les facteurs de la compétition dans cette industrie ont considérablement évolué ces dernières années.

2. Les tendances structurantes

2.1. Le contexte concurrentiel et technologique

Le rythme des transformations, notamment technologiques, a toujours été soutenu dans le domaine des TIC. Les années quatre-vingt-dix ont toutefois été marquées par des évolutions plus radicales que par le passé et qui, par leur caractère cumulatif, ont profondément transformé l'environnement concurrentiel du secteur. Le secteur a été traversé par deux ondes de choc :

- la première est de type réglementaire. Il s'agit de l'ouverture à la concurrence du secteur des télécommunications. Les impacts de cette libéra-

(2) Voir SESSI (2003) p. 6.

(3) Le cas des PME françaises pour mettre à niveau leur système d'information est révélateur. L'offre logicielle est principalement américaine ce qui constitue une difficulté pour les PME françaises car cette offre n'est pas forcément adaptée à leur profil et à leurs attentes.

lisation ont largement dépassé le cadre des services de téléphonie fixe. C'est toute la configuration de la filière des télécommunications qui a été remise en cause du fait de l'éclatement des monopoles nationaux bilatéraux qui liaient les opérateurs historiques et leurs équipementiers. Ces derniers ont d'ailleurs probablement ressenti plus rapidement les effets de cette réforme que les opérateurs qui ont pu préserver des positions fortes sur certains segments des services. En revanche, les industriels ont vu leur situation sur leurs marchés nationaux rapidement contestée et ont dû faire face à une concurrence par les prix exacerbée ;

- la seconde est technologique avec l'arrivée de l'Internet et de la téléphonie mobile. Dans un secteur où la technologie est le moteur de la croissance, ces innovations se démarquent par l'ampleur de leurs implications. Outre leur effet d'entraînement, elles vont rompre un certain nombre d'équilibres au sein du secteur et conduire, sur le plan industriel, à une confrontation de plus en plus forte entre la filière des télécommunications et celle de l'informatique. Le contexte concurrentiel est donc à la fois plus ouvert pour les acteurs mais aussi plus complexe. Ce mouvement va se poursuivre. Le développement de l'Internet mobile, la convergence croissante des technologies ou encore, sur le plan réglementaire, la mise en place en Europe des Directives du « paquet télécoms », qui consacrent le principe de séparation contenant-contenu, vont à nouveau bousculer les frontières classiques du secteur TIC.

Le contexte concurrentiel dans le lequel évoluent les acteurs est donc à la fois plus ouvert et plus complexe.

2.2. La dynamique des marchés

La libéralisation des télécommunications et l'arrivée d'Internet et de la téléphonie mobile ont également fortement pesé sur la dynamique de marché du secteur. Deux évolutions apparaissent aujourd'hui comme étant de plus en plus structurantes : le poids croissant des services et le rôle moteur des marchés grand publics.

Les services ont progressé, ces dernières années, beaucoup plus rapidement que les activités industrielles. Dans les télécommunications, le rapport entre le marché des services et celui des équipements est passé de 2 à 3 entre 1995 et 2000. Dans l'informatique, le marché des services et des logiciels représente aujourd'hui presque deux fois celui de l'équipement contre 1,5 fois en 1995. Il s'agit donc d'une tendance lourde et qui semble irréversible dans ce secteur. Pourtant elle ne doit pas conduire à sous-estimer le rôle des activités industrielles. Les TIC se caractérisent par la forte interdépendance entre les biens et les services : à la vente d'un produit est le plus souvent associée la vente d'un service. Les impacts de la croissance du marché des services sur l'organisation du secteur sont très variables d'une filière à l'autre. C'est dans l'informatique professionnelle que les évolutions ont été probablement les plus nettes. Certains constructeurs, comme

IBM, ont très clairement réorienté leur portefeuille d'activités vers les services aux entreprises sans pour autant abandonner la vente de matériels qui constitue un point d'entrée stratégique chez le client. Dans l'informatique grand public, les tentatives de « *bundle* » entre un service Internet et un équipement se sont jusqu'à présent soldées par des échecs. Dans les télécommunications, les rôles sont restés bien distincts entre les équipementiers et les opérateurs du fait de l'interdépendance forte de leurs activités. L'UMTS en est un bon exemple : le lancement de ce service ne peut se faire sans des terminaux adaptés et la valorisation de ces derniers suppose de lancer des services à grande échelle voire, comme ce fut le cas avec le GSM, le financement du terminal par les opérateurs. Dans l'électronique grand public, le produit est principalement associé à un contenu. Seuls Sony et Matsushita ont entrepris de compléter leur portefeuille d'activités par le rachat d'acteurs du contenu. Toutefois, ces expériences restent isolées et ne reposent pas sur des synergies fortes entre ces domaines. La croissance du marché des services n'a donc pas bouleversé l'organisation industrielle du secteur et le partage des tâches entre équipementiers ou constructeurs et sociétés de services ou opérateurs.

L'autre grande tendance du marché a des implications plus directes sur les acteurs du secteur. La demande qui leur est adressée est aujourd'hui beaucoup plus orientée par le marché « consumer » que par le passé. On estime que les produits électroniques destinés au grand public représentent aujourd'hui 50 % de l'ensemble de la production contre seulement 25 % en 1980. Il faut bien sûr être prudent sur la pérennité de cette tendance car elle reflète la dynamique récente de l'équipement des ménages en nouvelles technologies et pourrait se ralentir lorsque les marchés seront entrés dans une phase de renouvellement. Toutefois, la dynamique technologique est aujourd'hui largement portée par les applications « grand public » et le développement rapide des communications interpersonnelles offrent des opportunités nouvelles en termes d'équipement et de service à la personne. Sur le plan de la régulation des marchés, cette évolution a renforcé la sensibilité aux prix des activités TIC. La baisse des prix est aujourd'hui une des caractéristiques des marchés d'équipements grands publics dans les TIC⁽⁴⁾. Sur le plan industriel, ce nouvel équilibre a obligé un certain nombre d'acteurs industriels, familiarisés avec les marchés professionnels, à prendre davantage en compte la dimension commerciale et, notamment de développer leurs stratégies de marques.

(4) Dans l'EGP les prix baissent de 10 à 15 % par an. Dans les services, la baisse des prix est en revanche plus limitée.

1. Part des produits grand public dans l'électronique

En %

1960	1970	1980	1990	2000	2005
8	17	25	33	49	52

Source : Décision (2002) p.12.

2.3. Les modèles industriels

Les modèles industriels sont d'abord dominés dans ce secteur par le rôle central de la recherche et développement (R&D). Le secteur investit en moyenne trois fois plus dans la R&D que le reste de l'industrie. C'est l'innovation qui est l'enjeu principal de cet effort considérable. Elle est un facteur clé de compétitivité et de différenciation pour les acteurs. Le poids des dépenses de R&D est, par ailleurs, structurant pour cette industrie. Ces dépenses génèrent des coûts fixes élevés et expliquent que cette industrie soit dominée par des processus de rendements croissants. C'est particulièrement le cas dans les logiciels où l'importance des coûts de développement est telle que la situation du secteur est proche du monopole naturel. C'est le cas également dans les composants où les montants d'investissement, de conception et de recherche sont considérables.

Le poids croissant de l'immatériel, comme source de création de valeur, constitue une autre caractéristique forte des modèles industriels du secteur. Cela recouvre plusieurs phénomènes :

- en premier lieu, le fait que les applications logicielles représentent une part prépondérante de la valeur finale des biens TIC. Dans les équipements de télécommunications on considère que la partie logicielle pèse jusqu'à 80 % de la valeur du produit. Cette tendance va se poursuivre du fait de la numérisation croissante des produits TIC, notamment, des terminaux ;
- en second lieu, le fait que les actifs immatériels et les droits de propriété intellectuelle qui leur sont attachés sont de plus en plus stratégiques pour les entreprises. L'importance de ces droits est telle que certains groupes ont constitué des unités dédiées à leur gestion. Quels sont ces actifs ? Il s'agit principalement des brevets. Leur importance croissante est liée au rôle de l'innovation dans ce secteur mais aussi à la multitude des briques technologiques nécessaires pour développer un produit ou une application. Peu d'entreprises sont aujourd'hui en mesure de fabriquer un bien sans faire appel à des technologies externes. La marque est également un actif immatériel de plus en plus valorisé du fait du rôle des marchés grands publics.

Ces évolutions agissent sur les équilibres au sein de la chaîne de valeur de ce secteur. Les sources principales de création de valeur sont de plus en plus logées aux extrémités de cette chaîne. En amont, dans la R&D, les

logiciels et les composants. En aval, dans les services associés au produit et les marques. Cette tendance se fait au détriment des activités de fabrication et d'assemblage.

Cette déformation de la chaîne de valeur, si elle se confirme, peut avoir des implications importantes en termes de positionnement des acteurs. Elle se traduit déjà par un recours croissant à la sous-traitance auprès de sociétés spécialisées les « *Electronics Manufacturing Services* ». En 2003, un peu moins de 20 % de la production mondiale sera sous-traitée contre seulement 10 % en 1998⁽⁵⁾. La crise a accentué cette tendance. La sous-traitance a également pris ces dernières années une dimension nouvelle. Après avoir touché le monde de l'informatique, elle s'est étendue au monde des télécommunications et atteint aujourd'hui celui de l'électronique grand public. Elle concerne, par ailleurs, des fonctions, de plus en plus larges, au sein de la chaîne de valeur. Aux côtés du modèle classique qui lie un donneur d'ordre qui conçoit et un sous-traitant qui fabrique, se développe un modèle de sous-traitance élargie où le donneur d'ordre ne fait qu'apposer sa marque sur un produit acheté sur étagère.

Certains groupes comme Nokia dans les télécommunications ou Sony dans l'EGP privilégient toujours la maîtrise quasi complète des processus de production et d'assemblage. Mais une tendance se dessine dont on mesure encore mal les implications notamment pour l'industrie française. L'externalisation croissante de certaines fonctions est souvent inéluctable mais elle n'est pas sans danger pour les acteurs historiques du secteur. Certains sous-traitants peuvent intégrer progressivement de nouvelles fonctions et devenir des concurrents directs de leur donneur d'ordre⁽⁶⁾.

3. Secteur TIC : quelles perspectives pour l'Europe ?

Dans ce contexte de profondes mutations il n'est pas simple de faire un bilan de la position compétitive de l'Europe et des perspectives à venir. Nous contenterons de rappeler les tendances lourdes qui ont affecté la hiérarchie mondiale et de présenter de manière plus précise les principaux enjeux sectoriels.

3.1. Les performances industrielles et technologiques dans la Triade

Sur le plan géographique, les hiérarchies mondiales ont été marquées depuis 1995 par trois tendances :

- la confirmation du *leadership* américain. L'industrie américaine produit 30 % des biens TIC dans le monde ce qui la place loin devant l'Europe

(5) Voir NODAL (2003) p. 18.

(6) Comme l'illustre l'exemple d'Acer dans l'informatique.

2. Données de cadrage sur le secteur TIC dans la triade

En %

	1995			2000		
	États-Unis	Europe	Japon	États-Unis	Europe	Japon
Poids secteur TIC dans VA entreprises	9,5	7,2	7,5	11,1	8,5	9,6
Part de la production industrielle TIC mondiale	28	21	23	31	21	19
Taux de couverture	65	86	257	82	88	163

Source : D'après OCDE (2002).

3. Répartition de la production entre les services et l'industrie TIC (2000)

	États-Unis	Japon	France	Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Services	65	35	62	55	27	62
Industrie	35	75	38	45	73	38

Source : OCDE (2002) p. 21.

4. Taux de couverture de la balance commerciale française de l'industrie TIC

1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
76,9	77,8	85,7	91,1	93	92,2	90,2	88,9	87,2	85,3

Sources : SESSI, Douanes à partir de la base de données COMETE.

5. Données de cadrage sur la R&D dans les TIC

En %

	États-Unis	Japon	Union européenne	France
Dépenses R&D TIC / PIB (1999)	0,8	1,1 %	0,4	0,5
Dépenses R&D TIC / dépenses totales R&D (1999)	33,6	35	18,2	19
TCAM des dépenses R&D TIC (1997-1999)	9,8	(1,5)	2,0	(2,5)
TCAM des dépenses privées R&D TIC (1997-1999)	10,1	(1,0)	2,0	(2,5)
TCAM des dépenses publiques R&D TIC (1997-1999)	5,6	(1,7)	4,0	(1,8)

Source : D'après IDATE (2002).

de l'Ouest (21 %) ou encore le Japon (19 %). L'industrie américaine est bien positionnée sur pratiquement tous les segments à l'exception de l'électronique grand public. Les États-Unis ont incontestablement été les premiers bénéficiaires des retombées industrielles du développement de la société de l'information pendant la période faste de la « nouvelle économie ». La part du secteur TIC dans la valeur ajoutée des entreprises y a augmenté plus rapidement que dans les autres grandes zones économiques et la balance commerciale américaine en produits TIC, bien que toujours déficitaire, s'est considérablement améliorée ;

- la dégradation de la situation de l'industrie japonaise qui a perdu 4 points de parts de marché mondial et dont la balance commerciale s'est détériorée. Outre les difficultés de l'économie japonaise, il faut y voir à la fois une conséquence de la concurrence de plus en plus forte de certains pays d'Asie et la résultante d'une externalisation croissante de la production vers les pays à bas coût de main d'œuvre. Le Japon dispose toutefois de nombreux atouts : un leadership dans l'électronique grand public, des positions fortes dans des segments très porteurs comme les jeux électroniques et un potentiel de recherche important. Depuis deux ans environ l'industrie japonaise fait d'ailleurs un retour remarquable dans le domaine des télécommunications et plus particulièrement dans les terminaux mobiles ;

- la place croissante de nouveaux acteurs dans ces secteurs. En premier lieu, les acteurs coréens, qui sont de plus en plus présents sur l'ensemble des filières industrielles des TIC, mais également les taiwanais dans les composants et, plus récemment, les entreprises chinoises. Si l'arrivée de la Chine ouvre des perspectives commerciales considérables, sur le plan industriel il est probable que la Chine devienne un concurrent direct de la Corée et de Taiwan sur les produits à faible valeur ajoutée. Ceci pourrait accélérer le repositionnement de ces derniers sur les parties les plus rentables de la chaîne de valeur et avoir des incidences directes sur les équilibres au sein de la triade.

La situation de l'Europe est plus complexe :

- sur le plan industriel, les performances d'ensemble de l'industrie européenne sont relativement stables : la balance commerciale ne s'est pas détériorée mais reste déficitaire et sa part dans la production mondiale n'a pas changé. Néanmoins, cette situation masque des disparités géographiques importantes. Elle doit beaucoup aux performances d'un nombre réduit de pays. En premier lieu, l'Irlande qui fait partie du club très restreint des pays européens dont la balance commerciale est excédentaire. Ce succès repose sur l'accueil d'investissements étrangers qui a permis à l'Irlande de devenir une des plus importantes plates formes d'assemblage et de réexportation dans le domaine informatique. Les exportations y ont augmenté à un rythme de 20 % par an entre 1996 et 2001. La pérennité de ce modèle de développement n'est toutefois pas assurée. En second lieu, les performances européennes doivent également beaucoup au modèle scandinave, notamment celui de la Finlande, dont le succès s'appuie sur une très forte spécialisation dans le domaine de la téléphonie mobile.

Le modèle français est assez différent. Les services y tiennent une place prépondérante (62 % de la production du secteur) et la répartition des activités industrielles est très équilibrée. La balance commerciale qui s'était améliorée depuis 1993, du fait notamment des bonnes performances des télécommunications et du redressement spectaculaire de la situation des composants, s'est à nouveau dégradée depuis cinq ans tout comme la part de marché mondiale à l'exportation qui est d'environ 4 % ;

- sur le plan technologique, la situation de l'Europe est beaucoup plus fragile. La comparaison des dépenses de R&D au sein de la triade fait ressortir un décalage très net entre les États-Unis, le Japon et l'Europe. L'Europe investit moins dans la R&D que ces deux principaux concurrents : en 2000 les dépenses totales de R&D dans les TIC étaient de 29 milliards d'euros dans l'Union européenne contre 49 milliards au Japon et 93 milliards aux États-Unis⁽⁷⁾. Rapporté au PIB l'écart demeure important puisqu'en Europe les dépenses de R&D dans les TIC représentaient, à la même date, environ 0,35 % du PIB contre 0,88 % aux États-Unis et 1,02 % au Japon⁽⁸⁾. Le constat le plus inquiétant concerne la dynamique de l'effort de R&D. Alors que les dépenses de R&D, qu'elles soient privées ou publiques, ont progressé de 40 % entre 1997 et 2000 aux États-Unis, elles n'ont progressé en Europe que de 7,5 % et ont légèrement régressé au Japon. L'écart s'est donc creusé avec les États-Unis et rien ne permet aujourd'hui, dans un contexte de crise peu favorable à l'investissement dans la R&D, d'envisager un renversement de tendance. La France fait légèrement mieux que la moyenne européenne mais souffre aussi des mêmes handicaps. Inverser cette tendance constitue donc l'un des défis majeurs pour l'Europe, et pour l'industrie européenne, dans ce secteur.

3.2. Les perspectives sectorielles pour l'Europe

Au début des années quatre-vingt-dix, les spécialisations sectorielles entre les pays de la triade pouvaient se résumer, de manière schématique, de la manière suivante : la filière informatique était très nettement dominée par l'industrie américaine ; dans les télécommunications l'Europe possédait une longueur d'avance et le Japon dominait la filière électronique, notamment l'électronique grand public. L'arrivée d'Internet a sans aucun doute renforcé le poids de la filière informatique dans le secteur TIC et indirectement le leadership américain. Pour sa part, l'industrie européenne a pu capitaliser sur son avance en téléphonie mobile. Les hiérarchies sont toutefois plus complexes et les atouts de l'Europe ne se limitent pas au seul segment de la téléphonie.

(7) Voir IDATE (2002).

(8) Cet écart s'observe aussi bien au niveau des dépenses privées que de l'effort public.

3.2.1. La filière informatique

C'est dans la filière informatique que le *leadership* américain est le plus affirmé que ce soit dans le domaine de la fabrication, du logiciel ou des services informatiques. Le premier segment, celui de la fabrication d'ordinateurs, est nettement dominé par les firmes américaines et, dans une moindre mesure japonaises. Les européens ont pour la plupart disparu du secteur ou se sont au mieux alliés avec des firmes japonaises (Bull avec NEC et Siemens avec Fujitsu). Il convient toutefois de noter que sur le marché des ordinateurs « grand public » quelques assembleurs nationaux ont réussi des percées⁽⁹⁾. En revanche, le marché de l'équipement professionnel reste largement dominé par les constructeurs et les intermédiaires⁽¹⁰⁾ américains. Dans le second segment, celui du logiciel, l'hégémonie américaine est incontestable et s'exerce principalement, mais pas uniquement⁽¹¹⁾, par l'intermédiaire de Microsoft. Toutefois, l'Europe dispose de positions intéressantes dans le domaine des applications d'entreprise avec, notamment SAP qui est *leader* mondial sur ce segment, et dans le domaine des éditeurs de jeu avec notamment les entreprises françaises Infogrammes et Ubisoft. Les logiciels embarqués constituent également un des enjeux stratégiques pour l'industrie européenne. C'est un segment en développement rapide où l'Europe dispose de nombreux atouts : elle peut s'appuyer, en amont sur la force de son industrie des semi conducteurs, et en aval sur celle de ses industries automobiles et aéronautiques qui constituent des débouchés de plus en plus importants pour ce secteur. Enfin, dans le dernier segment, celui des services informatiques la situation est plus équilibrée. Même si cinq des dix premières entreprises mondiales sont américaines les entreprises européennes, notamment françaises (Cap Gemini Ernst & Young, Atos...), sont très présentes.

3.2.2. La filière télécommunication

Dans le secteur des télécommunications la situation est beaucoup plus équilibrée. Cette filière reste le point fort de l'industrie européenne dans le domaine des TIC. Les menaces sont toutefois nombreuses. Dans les équipements de réseau, l'industrie européenne doit faire face au poids croissant des technologies Internet issues du monde informatique. Les firmes américaines, comme Cisco, y ont acquis des positions dominantes. Dans les mobiles, l'Europe a pris une réelle avance avec le GSM. Nokia et Ericsson en ont été les principaux bénéficiaires mais les retombées ont été positives pour l'ensemble de l'industrie européenne, notamment celle des composants. Le nouveau défi est celui de la 3G et de la capacité de l'Europe à

(9) C'est le cas, par exemple, de la firme allemande Médion, qui fait partie des dix premiers fournisseurs en Europe sur le marché des ordinateurs « grand public ».

(10) Comme, par exemple, la société Ingram.

(11) Parmi les autres acteurs américains présents dans ce segment on peut citer notamment dans le domaine des applications d'entreprise : Oracle et PeopleSoft.

capitaliser sur l'avance prise dans le domaine du GSM. Le jeu est à nouveau très ouvert et, *a priori*, plus complexe. En effet, la norme radio utilisée est d'inspiration américaine (CDMA) et le Japon en a initié le déploiement, ce qui lui donne une longueur d'avance sur les services. Concernant les terminaux, les coréens et les japonais, grâce à l'expérience qu'ils ont pu acquérir dans les services 2,5G comme l'imode, constituent pour les acteurs européens, et notamment pour Nokia, une menace réelle. Enfin, il convient de mentionner le marché de l'accès haut débit qui est l'un des vecteurs de croissance sur lequel l'industrie européenne est bien placée, notamment, sur le segment de l'ADSL.

3.2.3. La filière électronique

Dans le domaine des semi conducteurs, qui est l'une des briques stratégiques de ce secteur avec les logiciels, l'Europe a réussi un retour que l'on considérait comme inespéré il y a encore dix ans. Le secteur est certes dominé par les américains et les japonais qui réalisent respectivement 50 et 25 % de la production mondiale. La domination d'Intel, grâce à son leadership dans le domaine des processeurs, est incontestable⁽¹²⁾. Néanmoins l'industrie européenne occupe aujourd'hui une place non négligeable. Parmi les dix premières entreprises mondiales trois firmes sont européennes et détiennent à elles seules 10 % du marché mondial⁽¹³⁾. Ces entreprises disposent par ailleurs de positions significatives sur des marchés à fort potentiel de développement comme les composants pour la téléphonie mobile ou encore l'électronique automobile. Au niveau français, ces bonnes performances se sont traduites par une amélioration de la balance commerciale dans ce domaine. Ce redressement de l'industrie européenne des semi conducteurs est la conjugaison de plusieurs facteurs : une politique de R&D ambitieuse conduite au niveau européen dans le cadre du programme Euréka et une politique d'attractivité du territoire efficace qu'illustre bien en France l'investissement réalisé récemment conjointement par STMicroelectronics, Philips et Motorola à Crolles. En électronique grand public, la situation compétitive de l'Europe est plus difficile. Après une période d'embellie portée par l'arrivée sur les marchés de nouveaux produits numériques (DVD, TV numérique...), la demande a de nouveau tendance à stagner. Surtout, l'offensive technologique et marketing des firmes coréennes, ainsi que la guerre des prix menée par la Chine, ont brutalement dégradé la rentabilité des acteurs européens (Philips et Thomson). Ces derniers accélèrent actuellement la délocalisation de leurs activités industrielles. L'avenir passe sans doute par des accords avec des acteurs asiatiques et par le recentrage des activités européennes sur la R&D.

(12) Le chiffre d'affaires du groupe américain est à peu près équivalent à celui de ses quatre premiers poursuivants.

(13) Il s'agit de la firme franco-italienne STMicroelectronics (4^e mondiale), de l'Allemand Infineon (7^e mondiale) et du Néerlandais Philips (9^e mondiale).

Conclusion

En dix ans le profil du secteur a profondément changé. Nous sommes passés d'un monde très cloisonné, essentiellement orienté par la demande professionnelle et dominé par les pays de la Triade, à un monde dans lequel les frontières industrielles éclatent, où de nouveaux acteurs apparaissent, où le consommateur final fait l'objet de toutes les attentions. Dans ce contexte, le développement de la société de l'information a sans aucun doute renforcé le leadership de l'industrie américaine qui a pu bénéficier pleinement de la diffusion rapide des technologies Internet notamment dans le monde des télécommunications. L'équilibre a toutefois pu être maintenu grâce à l'avance prise par l'Europe dans la téléphonie mobile et à des succès dans des domaines stratégiques comme les semi conducteurs. Cet équilibre est toutefois fragile car le jeu se complexifie à nouveau. On le sait dans la téléphonie mobile les cartes sont rebattues dans un sens qui paraît moins favorable que par le passé à l'Europe. Sur les marchés « grand public » la pression des constructeurs asiatiques est de plus en plus forte et l'arrivée de la Chine pourrait encore modifier les équilibres. Le retour du Japon est également prévisible. Enfin, la convergence technologique va ouvrir de nouvelles zones de concurrence. Dans un tel contexte, la situation future de l'Europe dépendra en grande partie de sa capacité à demeurer un pôle technologique fort.

Références bibliographiques

- Booz-Allen et Hamilton (2000) : « The Competitiveness of Europe ICT Markets », *Ministère des Affaires économiques néerlandais*.
- Décision (2002) : *L'industrie électronique européenne : 2000-2005*.
- Hoarau C. (2003) : « Le repositionnement de l'industrie électronique et du multimédia comme support de services, nouvelles sources de création de valeur », *Direction Générale de l'Industrie, des Technologies de l'Information et des Postes*.
- IDATE (2002) : « Comparaison de la recherche dans les TIC dans les grands pays industriels », *Conseil Stratégique des Technologies de l'Information*.
- Martinez M. (2001) : « La position de la France dans les technologies de l'information », *Rexecode*.
- NODAL (2003) : « Étude stratégique de la sous-traitance électronique », *Direction Générale de l'Industrie, des Technologies de l'Information et des Postes*, février.
- OCDE (2002) : *Les perspectives des technologies de l'information*.

OCDE (2002) : *Measuring the Information Economy*.

SESSI (2003) : « Le secteur français des technologies de l'information et des communications », *Chiffres Clefs*, numéro hors série.

Complément C

Équipement des ménages en micro-ordinateurs et principales mesures incitatives dans dix-huit pays de l'OCDE

Direction des relations économiques extérieures^(*)

Cette enquête a été menée par les missions économiques du réseau international du ministère de l'Économie et des Finances durant les mois d'août et de septembre 2003⁽¹⁾.

Après un bref panorama sur les taux d'équipement et de connexion à Internet dans les différents pays, cette note présentera les principales mesures fiscales et non fiscales mises en place pour favoriser le taux de pénétration de PC dans les ménages ainsi que les différents intervenants, tant publics que privés. Enfin, elle s'attachera à déterminer les possibles impacts des nouveaux choix technologiques sur ces actions.

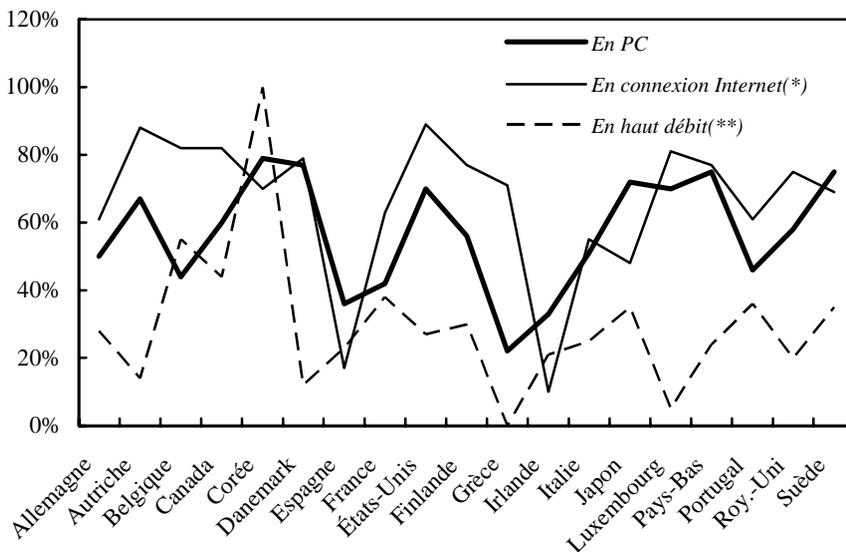
(*) Synthèse réalisée par Rafael Santos à partir d'un travail collectif de dix-huit missions économiques : Allemagne (Patrice Dautel et Fabrice Lelouvier), Autriche (Marie-Joëlle Bagot), Belgique (Claude Courivaud), Canada (Maurice Croci), Corée (Guillaume Briand), Danemark (Cédric Bertrand), Espagne (Karine Queral), États-Unis (Olivier Esper), Finlande (Ludovic Francesconi), Grèce (Agnès Bankual), Irlande (Christine Inoue), Italie (Didier Dabin), Japon (Erwan Kergall), Luxembourg (Hélène Baragnon), Pays-Bas (Annemarije Pronk), Portugal (Richard Gomes), Royaume-Uni (Frédéric Crehan) et Suède (Eva Westerberg).

(1) Un tableau synoptique en annexe présente les principaux résultats de ce parangonnage. Il s'agit d'une étude qualitative d'étalonnage axée sur l'identification des bonnes pratiques mises en place dans les différents pays faisant partie de cette enquête. L'obtention de données comparables sur les budgets alloués à ces mesures a été difficile, car les montants annoncés par les différents gouvernements ne recouvrent pas les mêmes réalités. De plus, et il s'agit d'une constante, les objectifs, les coûts et l'évaluation de ces mesures sont rarement identifiables : rares sont donc les mesures affichant des taux de succès quantifiables, ce qui rend difficile leur transposition dans d'autres pays. Enfin, l'hétérogénéité des données collectées (relatives notamment à la définition de l'Internaute) par les différents instituts statistiques nous a contraint à ne retenir comme critère de taux de pénétration d'Internet et de haut débit que ceux affichés dans les foyers.

1. Équipements de ménages et connexions à Internet : une situation très hétérogène

Même au sein des pays de l'OCDE, le taux d'équipement des ménages en micro-ordinateurs varie d'un facteur 3,5 : de 22 % en Grèce à 79 % en Corée. Ce facteur est de 8 lorsqu'il s'agit de connexion de ces foyers à Internet : de 10 % en Grèce et en Irlande à 88 % en Autriche. Enfin ce décalage se creuse et est de 20 lorsqu'on aborde les taux de connexion au haut débit : 5 % au Luxembourg contre presque 100 % pour la Corée.

1. Taux de pénétration des foyers



Source : DREE.

Notes : (*) Rapporté à la population ayant un PC ; (**) Rapporté à la population ayant une connexion Internet.

2. Des mesures incitatives privilégiant la fiscalité et s'orientant vers le haut débit

Pour tenter de dynamiser l'accès aux ordinateurs personnels, les pouvoirs publics ont dans un premier temps privilégié quelques aides directes très ciblées. Très vite, des mesures fiscales sont apparues privilégiant deux cibles, les salariés et les enfants en âge scolaire. En parallèle, les pouvoirs publics ont lancé des campagnes de formation tout en prenant des mesures pour favoriser l'usage d'Internet, perçu comme la principale application de l'ordinateur. Dorénavant, la priorité semble s'orienter vers l'accès au haut débit, qui faciliterait les services de proximité.

2.1 Des aides directes ciblées et transitoires

Aucun pays faisant l'objet de cette enquête n'a instauré de subvention directe pour l'acquisition de micro-ordinateurs touchant l'ensemble de la population. Si des aides directes existent, celles-ci portent sur des segments de la population : étudiants (Autriche, Finlande, Italie...), foyers défavorisés (Corée, Royaume-Uni) ou encore populations circonscrites à une région (Québec, région de Basilicate en Italie, Murcie et Andalousie en Espagne). Quelles que soient les populations visées, les mesures sont toujours transitoires.

Corée : des PC subventionnés et un financement favorable ont entraîné une baisse généralisée des prix des PC

En août 1999, le gouvernement avait lancé un programme visant à mettre à disposition de la population à faible revenu, localisée notamment dans les zones rurales, des PC à un prix d'environ 800 euros, soit deux fois moins que le prix du marché. L'objectif annoncé portant sur des ventes supérieures au million d'unités, le gouvernement avait retenu un certain nombre de constructeurs (12 sur 50 au total) sur appel d'offres. Outre un prix de vente contrôlé, le gouvernement avait mis en place des conditions de financement spécifiques, avec la création d'un livret d'épargne spécial rémunéré par un taux supérieur au marché, livret pouvant être utilisé pour le règlement de ces PC. Trois mois après le lancement de ces mesures, plus de 150 000 ordinateurs avaient été acquis. Le résultat global de ces mesures est positif puisqu'elles ont permis à plusieurs centaines de milliers de foyers de s'équiper, très tôt, en matériel informatique de qualité. Mais l'effet positif de ces mesures fut plus indirect que direct. De fait, très rapidement la loi du marché a pris le relais de l'action gouvernementale dont le rôle de catalyseur fut dans ce cas indéniable. En effet, soucieux de rester compétitifs, les fabricants non retenus lors de l'appel d'offres ont très vite baissé leurs prix de vente sous la barre des 800 euros. Quant aux conditions de financement préférentielles, les banques privées ont elles aussi rapidement proposé des offres concurrentes.

Québec : aide de 11 euros par mois pour une location ou achat d'un ordinateur et un abonnement Internet

Mis en place le 1^{er} mai 2000, ce programme de 24 mois, appelé « Brancher les familles sur Internet » (<http://www.familles.mic.gouv.qc.ca/Familles/inscFam.htm>), s'adressait aux familles bénéficiaires de l'allocation familiale versée par la régie des rentes du Québec et leur permettait de bénéficier d'un rabais pour accéder à Internet et pour louer ou acheter un ordinateur multimédia. L'aide du gouvernement, versée sous forme d'un rabais par l'intermédiaire du fournisseur, pouvait atteindre un maximum de 11 euros par mois en cas d'abonnement ou de location. 300 000 familles se sont connectées à Internet et 200 000 ont acheté ou loué un ordinateur. Ce programme n'a pas été reconduit à son expiration, le gouvernement estimant que le Québec avait désormais rattrapé son retard sur les autres provinces canadiennes, mais des motivations budgétaires ont très certainement pesé sur la décision.

Italie : une aide de 175 euros pour les jeunes de 16 ans

Ce programme dénommé « Prends ton envol avec Internet » a été lancé au printemps 2003 et durera 7 mois (du 12 mai 2003 au 31 décembre 2003). Il vise à aider les 570 000 Italiens qui auront 16 ans en 2003 à acquérir un ordinateur. Il leur octroie un bon de réduction de 175 euros pour l'achat d'un ordinateur neuf, doté d'un modem permettant une connexion à Internet. Un fonds de 93 millions d'euros est prévu pour le financement de cette aide. De plus, il sera possible à chacun des bénéficiaires d'obtenir une aide complémentaire de 175 euros pour l'acquisition au prix de 18 euros seulement des supports de formation et de l'inscription aux sept examens du passeport de compétences informatique européen.

Cependant deux pays, la Grèce et le Portugal, offrent une déductibilité sur l'impôt sur le revenu des dépenses liées aux achats de matériel informatique, aux logiciels destinés à l'éducation et dans le cas de la Grèce également au matériel d'accès à l'Internet.

2.2 Mesures fiscales : deux canaux privilégiés, les salariés et les élèves

Les mesures fiscales mises en place dans un nombre important de pays visent principalement les salariés au travers des entreprises, et les élèves au travers des écoles primaires et secondaires.

Bien qu'il s'agisse d'une mesure initiée aux États-Unis, c'est en Europe que se sont développées ces incitations fiscales aux travers des entreprises afin de faciliter l'acquisition d'ordinateurs (achat ou location), à tous ou à une partie de leurs salariés. Six pays européens ont ainsi institué cette pratique. Établie déjà depuis plusieurs années dans des pays comme le Danemark, les Pays-Bas, le Royaume-Uni ou encore la Suède (dont 28 % du total des PC achetés en 2002 l'ont été suivant cette modalité), elle n'a été adoptée que très récemment par l'Italie et la Belgique. Ces avantages fiscaux peuvent bénéficier tantôt aux salariés (Belgique, Italie) tantôt aux entreprises (Royaume-Uni, Suède, Pays-Bas, dans ce dernier pays les salariés du secteur public étant également éligibles), voire aux deux (Danemark). En règle générale, l'achat groupé négocié par l'entreprise permet d'obtenir un prix plus bas et la mise en place éventuelle de contrat de *leasing*. En parallèle, certains pays (États-Unis, Grèce, Japon) ont mis en place des aides spécifiques – déductions fiscales, amortissements accélérés – notamment auprès des PME afin de les inciter à s'équiper et à utiliser les ordinateurs, ce qui permet également à leurs salariés de se familiariser avec cet outil.

Par ailleurs, certains pays, comme les États-Unis et le Portugal, ont également étendu des incitations fiscales aux entreprises cédant leurs ordinateurs usagés (âgé de moins de deux ans) à des organismes d'éducation. Au

Portugal, la durée d'amortissement de l'équipement informatique pour les sociétés passe de quatre à deux ans dès lors qu'ils sont cédés à des établissements ou à des organismes scientifiques, technologiques, sociaux, éducatifs ou culturels. Le Canada, de son côté, a mis en place un système qui permet aux écoles de recevoir des ordinateurs déclassés par les administrations ou le secteur privé et qui sont réparés et remis à neuf par des bénévoles. Le bénéfice est double : en trois ans plus de 250 000 ordinateurs ont ainsi été distribués tout en permettant une formation des jeunes bénévoles. Enfin, l'Autriche a été plus loin puisque le Ministère de l'éducation a lancé en juillet 2000, un projet pilote, « classes *laptop* », afin d'encourager les sociétés informatiques à offrir des ordinateurs portables à très bas prix aux élèves et aux enseignants grâce à une subvention ministérielle de 7 267 euros par classe. Durant l'année scolaire 2002-2003, 101 écoles, soit 170 classes et presque 4 000 élèves ont été concernés.

2.3 Mesures non fiscales : deux usages privilégiés, la formation et Internet

L'acquisition d'ordinateur n'étant pas une fin en soi, certains pays interrogés préfèrent centrer leur intervention sur la formation ou/et sur une fonctionnalité de l'ordinateur, l'accès à Internet.

Cette formation touche tout d'abord le monde scolaire et universitaire, les enfants étant souvent considérés comme le vecteur principal d'introduction des technologies d'information dans les familles. Cependant, comme le montre l'expérience réussie allemande⁽²⁾ et l'expérience malheureuse autrichienne⁽³⁾ le rôle de l'enseignement est essentiel dans l'usage des TIC d'où la nécessité de le former et de l'inciter. Par ailleurs, la très grande majorité des pays ont mis en place également des moyens et des budgets afin de former les populations défavorisées voire marginalisées : l'Espagne, la Finlande et le Japon ont ainsi axé leurs actions sur les personnes handicapées alors que l'Irlande a mis en place un programme spécifique dédié aux chômeurs et aux jeunes en échec scolaire. Enfin, quelques initiatives touchent également l'ensemble de la population, la plus ambitieuse étant sans doute le programme coréen de sensibilisation de masse dénommé « l'éducation d'Internet pour 10 millions de citoyens (2000-2002) »⁽⁴⁾ qui a permis à près d'un quart de la population de suivre une formation gratuite

(2) En deux ans d'existence, le programme N-21, qui doit promouvoir l'utilisation des ordinateurs dans les établissements scolaires et accroître l'utilisation d'Internet comme support pédagogique dans les écoles et lycées de Basse-Saxe, a permis à 1 enseignant sur 5 de développer un nouveau projet pédagogique et à 1 sur 2 d'être formé à l'informatique et à Internet.

(3) Le Land de la Haute-Autriche avait lancé, en collaboration avec la société informatique autrichienne, l'initiative « TEC-Tomorrow's Experts in Computers » afin de former les professeurs d'universités techniques autrichiennes à des cours d'orientation informatique pour les élèves âgés de 14 à 18 ans. Cette initiative s'est heurtée au désintérêt de la part des professeurs.

(4) Ainsi, de 2000 à 2002, plus de 10 millions de Coréens, dont 40 % de personnes vivant à la campagne et 25 % d'étudiants, ont bénéficié de ce programme national de formation.

(ou à des tarifs très abordables) à la micro-informatique et à l'utilisation d'Internet, les femmes au foyer ayant été une cible privilégiée de ce programme. Du côté européen, l'initiative européenne du permis de conduire informatique, semble bien engagée dans trois pays où le nombre de personnes ayant bénéficié de cette formation dépasse les 100 000 : l'Autriche, la Finlande et l'Irlande.

D'autres pays, comme les États-Unis ou le Royaume-Uni, ont privilégié le soutien public à l'augmentation des taux de connexion Internet des foyers au travers notamment d'une baisse des prix des abonnements. Les communications d'accès à Internet aux États-Unis ne sont pas considérées comme des communications longue distance et sont ainsi exemptées de charge de service universel. En 2002 l'opérateur historique britannique, face aux pressions des autorités de régulation, a fortement réduit ses tarifs de location de lignes *dial-up* et haut débit aux fournisseurs d'accès à Internet qui ont ensuite répercuté cette baisse de prix sur le consommateur : environ 15 % des ménages britanniques ont dorénavant un accès haut débit (une augmentation de plus de 300 % par rapport à l'année dernière). Cependant il convient d'être vigilant pour éviter l'écueil coréen, où la forte concurrence des FAI a fortement pesé, certains fournisseurs d'accès se retrouvant aujourd'hui dans des situations financières difficiles.

Au-delà de la baisse généralisée du coût d'accès à Internet, un autre moyen d'augmenter les taux de connexion consiste à multiplier les points d'accès subventionnés, si possible dans les bibliothèques. En effet, la gratuité de l'accès à Internet dans ces bibliothèques a souvent été un élément moteur dans l'adoption d'Internet, comme le montre l'exemple américain⁽⁵⁾ ou encore irlandais⁽⁶⁾. C'est pourquoi certaines villes finlandaises (comme Riihimäki) viennent de décider de réaffecter les points d'accès gratuits Internet qui avaient été installés dans des lieux publics (centres commerciaux, etc.) dans les bibliothèques municipales, leur coût d'entretien étant trop élevé et leur utilisation trop faible.

Enfin, sauf quelques rares exceptions (notamment la Corée), les pouvoirs publics ne se sont pas attachés à la définition d'une offre combinée micro-ordinateur/accès à Internet (notamment à haut débit)/formation. Dans certains cas même, comme au Portugal, cette initiative a été prise par le secteur privé.

(5) Le programme E-Rate qui subventionne les services d'accès à Internet fournis aux bibliothèques et aux écoles – les rabais consentis par les opérateurs sont remboursés à partir d'une taxe prélevée auprès des opérateurs téléphoniques longue distance – a permis le décollage de l'utilisation d'Internet aux États-Unis.

(6) Ce pays compte dorénavant 2 000 points d'accès à Internet situés dans les 338 bibliothèques nationales contre 108 en juin 1999.

2.4. Vers un financement du haut débit

Alors que les autorités coréennes et dans une moindre mesure japonaises considèrent qu'aujourd'hui la très grande majorité des connexions à Internet se font via une solution haut débit, voire très haut débit, le chemin est encore loin pour la très grande majorité des autres pays, le haut débit n'étant pas encore devenu pour toutes les régions du monde le relais de croissance espéré pour Internet. Si ces deux pays semblent avoir acquis une réelle avance dans ce domaine, ce succès s'explique par la forte implication publique dans le financement des infrastructures à laquelle s'ajoutent une libéralisation efficace du cadre réglementaire, une mise en concurrence de deux types d'accès (DSL/câble) et une mise en place de contenus adaptés (jeux en réseau, usage du *streaming* audio et video, même si aucun pays n'a encore su lancer avec succès une offre de vidéo à la demande).

2. Pénétration du large bande : pays en grisé disposant d'un accès au large bande



Source : IUT (2002) : *La naissance du large bande*.

Parmi les autres pays interrogés, seule la Suède semble suivre cette voie : son projet de construction d'un réseau à haut débit, couvrant l'ensemble du territoire national a été voté par le Parlement en juin 2000 : en janvier 2003, un foyer sur quatre avait déjà la possibilité de se connecter au haut débit. De plus, ce pays envisage de subventionner le surcoût de ces connexions tant des entreprises que des particuliers dès lors qu'ils sont situés dans des zones défavorisées. D'autres initiatives d'envergure régionale sont menées comme au Royaume-Uni où en mars 2001, une enveloppe budgétaire de 48 millions d'euros portant sur la période 2001-2003 a été mise en place

pour le financement des projets des collectivités locales ayant pour but de faciliter la diffusion du haut-débit auprès des populations. De son côté, l'Espagne compte financer 2 000 nouveaux télécentres d'accès public à l'Internet haut débit dans les zones rurales et municipalités de 500 à 10 000 habitants.

D'autres pays préfèrent centrer leurs actions sur les subventions de l'utilisateur final, comme l'Autriche ou l'Italie (au travers de son chèque jeune de 16 ans). Par exemple, le gouvernement autrichien subventionnera, entre le 1^{er} mai 2003 et le 31 décembre 2004, chaque nouvel abonnement Internet à haut débit à hauteur de 50 euros pour les coûts d'installation et de 40 euros pour les frais d'abonnement correspondants (par an). La Finlande a également engagé une réflexion identique mais ne l'a pour l'instant pas retenue dans le cadre de son futur programme national pour la société de l'information.

En parallèle, ces pouvoirs publics, à l'image de l'Autriche ou encore du Japon ou de la Corée, comptent en particulier sur le développement de la gouvernance électronique, notamment les téléprocédures et les services de proximité, pour susciter l'usage d'Internet. C'est pourquoi, de plus en plus, ces pays investissent dans la création ou la promotion de contenus locaux. Par exemple, les nombres de serveurs hôtes en langue chinoise, japonaise ou coréenne se sont multipliés au cours des dernières années : le parc asiatique de serveur hôtes représentait, en mars 2002, 62 % du parc européen contre 57 % il y a un an. Cependant les réalisations menées dans le cadre de l'e-gouvernement ne parviennent pas toujours à transcender les cloisonnements administratifs tant au niveau central que local. Quant aux services de contenus (musique, cinéma...), ils ne pourront réellement se multiplier tant que la protection de la propriété intellectuelle ne sera pas résolue. L'absence de mécanisme de protection contre la copie des œuvres numériques apparaît pour l'instant bloquante pour envisager la fourniture de contenus numériques à forte valeur ajoutée susceptibles d'être copiés à grande échelle via Internet.

3. Une implication croissante de certaines collectivités territoriales, de certains industriels et de la société civile

Comme cela a été indiqué précédemment, l'État n'est plus le seul acteur. Son action est de plus en plus relayée par les différentes composantes de la société, notamment les collectivités, dont le rôle tend également à croître, surtout dans le cas de l'Union européenne lorsqu'elles ont accès à des financements communautaires. Parmi les principales initiatives régionales, il convient de mentionner :

- l'Autriche où le Land de Salzbourg a instauré un « chèque Internet » d'un montant de 73 euros afin de permettre l'achat d'un ordinateur avec accès à Internet à 10 000 Salzbourgeois âgé de plus de 15 ans ;
- en Espagne, différentes Communautés autonomes ont mis en place des mécanismes d'aides à l'achat d'ordinateurs. En Murcie, un système

d'avances remboursables a été ouvert aux personnes physiques pour l'acquisition d'un ordinateur pour un montant maximum de 1 400 euros couplé à un cours de 15 heures de formation sur la navigation Internet ; en Andalousie, dans le cadre de l'aide aux familles, des aides sont également prévues pour financer 15 000 ordinateurs ; au Pays Basque, il s'agit de subventions à fonds perdu pour l'achat d'ordinateurs destinés aux centres privés liés aux projets éducatifs pour le développement des TIC, dont le montant maximum doit financer 50 % de l'investissement ;

- les États-Unis où certains États proposent un *Sales Tax Holiday*, qui est une période de temps limitée pendant laquelle un État américain autorise les consommateurs à acheter une gamme de produits sans payer les *Sales Tax*. Cinq États américains⁽⁷⁾ ont jusqu'à présent utilisé cette pratique pour la vente d'ordinateurs : Pennsylvania et South Carolina en 2000, North Carolina en 2001, West Virginia et Georgia en 2002 ;

- l'Italie où la région de Basilicate a lancé pour 2002-2003 un programme de subvention d'ordinateurs, co-financé par l'Union européenne. L'aide mise en place s'élevait à 723 euros pour les foyers défavorisés et à 516 euros pour les autres. 17 % des foyers de cette région ont ainsi acquis un ordinateur, cette région arrivant désormais au 2ème rang des régions italiennes avec un taux d'équipement des foyers en ordinateur de 58,8 %. La région Molise, avec les caractéristiques géographiques voisines d'une région montagnaise du Sud n'arrive qu'à un taux d'équipement des foyers en ordinateur de 23,1 % ;

- le Royaume-Uni où les collectivités locales peuvent prendre en charge les coûts de connexion et d'abonnement des foyers les plus défavorisés et peuvent réaliser des dons d'ordinateurs. Lancée en 2001, l'initiative *Computers in Reach*, dotée d'un budget de 24 millions d'euros doit fournir sur trois ans plus de 100 000 ordinateurs recyclés aux foyers les plus défavorisés ;

Les pouvoirs publics tendent également à privilégier les partenariats publics/privés. Quelques municipalités et régions, notamment européennes, ont montré l'exemple :

- la ville finnoise de Tampere, associée à l'industriel Nokia (le centre de recherche de Tampere est le plus important du groupe) et bénéficiant de fonds européens, a lancé un programme de e-gouvernement local et un programme pour faciliter l'accès des usagers : à cet effet la ville a mis à disposition des usagers un bus doté de douze connexions Internet mobiles et de formateurs, ainsi que plus d'une centaine de points d'accès gratuits dans des lieux publics (en plus des écoles et des bureaux de poste), accessibles aux mal-voyants ainsi que des sessions de formation pour les adultes et les personnes âgées ;

(7) Ces États ont tendance à se situer en dessous de la moyenne des États-Unis en matière de pénétration des ordinateurs et de l'Internet (à l'exception de Pennsylvania qui est dans la moyenne). Ce genre de mesure représente un rabais moyen d'environ 5 % sur le prix de vente habituel. Mais elle est très visible des consommateurs (en temps normal, les prix sont affichés bruts et les taxes sont ajoutées au moment du paiement).

- la ville irlandaise d'Ennis, associée à la Chambre de Commerce locale et à Shannon Development, a été lauréate d'un concours lancé en 1997 par l'opérateur historique de télécommunications Eircom qui assurait un investissement de 19 millions d'euros⁽⁸⁾ sur cinq ans (de 1997 à 2002) pour permettre aux particuliers et organismes de se doter de moyens technologiques modernes. Chaque foyer s'est vu offrir, pour ceux qui n'en disposait pas encore, d'une connexion téléphonique gratuite (600 ménages ont ainsi bénéficié de cette connexion, ce qui a porté le taux de pénétration téléphonique à 93 % des foyers, soit le plus élevé en Irlande) et d'un ordinateur pour le 1/6^e du prix normal (330 euros) ou une location gratuite d'ordinateur pour un an et moitié prix pour les 2^e et 3^e années à condition de passer un test d'aptitude ou de s'inscrire à un cours d'informatique gratuit. 91 % des foyers utilisent dorénavant Internet et 83 % ont conçu leur propre site Web. D'ici fin 2003, les habitants d'Ennis auront la possibilité d'effectuer en ligne à partir de leur foyer le règlement de leurs charges domestiques (gaz, électricité), de correspondre avec leurs élus locaux et de demander des permis de construire ;

- la région de Basse-Saxe a lancé en juin 2000 l'initiative N-21, qui est une association qu'elle finance à 51 %, les 49 % restants étant apportés par des entreprises dont les plus impliquées sont Volkswagen, Deutsche Telekom, TUI, l'éditeur Westermann, Debitel, les caisses d'épargne de Basse-Saxe et la mutuelle AOK). Son objectif premier consiste à répandre l'utilisation des ordinateurs dans les établissements scolaires et à accroître l'utilisation d'Internet comme support pédagogique dans les écoles et lycées de la région. Cette association évalue des projets pédagogiques soumis par les écoles et lycées concernant leur région (présentation de la région sur Internet, d'un dialecte, d'un écrivain, d'un artiste) et la motivation professeurs et mairies. En deux ans d'existence, N-21 a passé 2000 contrats avec des écoles ou des lycées de Basse-Saxe. Sur les 17 000 enseignants que compte le Land, 3 600 professeurs ont été associés à la démarche active (conception d'un nouveau projet pédagogique), 8 400 autres enseignants ont été formés à l'informatique et à Internet.

Enfin, la société civile est notamment impliquée dans l'aspect formation des populations défavorisées. En Allemagne par exemple, la Croix-Rouge, les associations caritatives et confessionnelles mènent une politique volontaire vis à vis de ce type de population. Quant aux grands groupes privés, ils se sont également concentrés sur les aspects formation et apprentissage en privilégiant autant les pays émergents que développés : mise en place par CISCO d'une dizaine de « *Network Academies* » en Asie ; budget d'un milliard de dollars de la « *Gates Foundation* » en 2001 pour équiper et former les bibliothèques situées dans les quartiers défavorisés aux États-Unis.

(8) Selon Eircom le coût de ce projet, incluant la pose de fibre optique, a dépassé le montant initial .

4. Les notions de taux d'équipement des ménages en PC et de connexion à Internet pourraient à terme être dépassées par les choix technologiques

Si on s'en tient à l'exemple japonais, l'ordinateur ne constitue plus la principale plate-forme d'accès à Internet. Alors que moins de 50 % des ménages équipés de PC disposaient d'une connexion Internet, plus de 70 % de ces ménages avaient accès au haut débit hors de leurs foyers : dans les administrations, sur leur lieu de travail, sur la téléphonie mobile... Même au foyer, le concept d'habitat intelligent, qui permet de relier par liaison radioélectrique et à haut débit l'ensemble des éléments (ordinateur, électroménager...) à Internet peut remettre en cause l'hégémonie du PC. Une bataille importante est donc engagée entre d'une part les fabricants d'ordinateurs et d'autre part les fabricants d'électronique grand public numérique pour se positionner sur ce marché. En arrière plan de cette lutte se dessine également un choix entre une plate-forme logicielle Windows et Linux. La convergence électronique grand public/informatique ne fait que commencer.

Enfin, l'arrivée de nouvelles technologies (notamment le Wi-Fi ou encore la télévision numérique hertzienne⁽⁹⁾) bousculent les marchés actuels et peuvent remettre en cause les politiques d'aides aux connexions Internet haut débit ainsi que les plans de développement des différents acteurs. Le programme e-U au Portugal (<http://www.e-u.pt>) en est un exemple. Ce programme, initié en janvier 2003 avec huit universités pilotes devrait permettre d'ici la fin de l'année à l'ensemble des universités portugaises de disposer d'un réseau haut débit Wi-Fi. Le problème ne se posera plus en termes de taux de connexion mais plutôt en termes de gestion de fréquences et compte tenu de l'importance des flux en termes de protection et de sécurité. L'interactivité croissante de ces flux, leur importance stratégique, leur multiplication ainsi que l'augmentation des durées de connexion renforcent le besoin de sécuriser l'ensemble de la chaîne de gestion des systèmes d'information allant de la sécurisation des infrastructures et des données en passant par l'authentification des acteurs. C'est pourquoi une grande majorité des pays développés ont mis en place des mesures sur la cybersécurité à l'image du programme américain « *National Strategy to Secure Cyberspace* » ou encore européen avec la création d'une *task force* chargée de mettre en place un système d'alerte et d'améliorer la coopération inter-pays.

(9) Le gouvernement finlandais s'est fixé comme objectif de rendre possible l'accès de l'ensemble de la population au haut débit en 2005 par l'intermédiaire notamment de la télévision numérique.

Annexe

Équipement des ménages et mesures incitatives (septembre 2003)

Allemagne	139
Autriche	139
Belgique	139
Canada.....	140
Corée	140
Danemark	140
Espagne	141
États-Unis	141
Finlande	141
Grèce	142
Irlande	142
Italie	142
Japon.....	143
Luxembourg.....	143
Pays-Bas	143
Portugal	144
Royaume-Uni	144
Suède	144

Notes : (*) Rapporté à la population ayant un PC ; (**) Rapporté à la population ayant une connexion Internet ; NA : la question ne s'applique pas dans le pays concerné ; ND : information non disponible ; ECDL (*European Computer Driving Licence*) : permis de conduire informatique européen.

Source : Réseau international du MINEFI, Missions économiques, Direction des relations économiques extérieures, Bureau 5C.

		Allemagne	Autriche	Belgique
<i>Taux d'équipement des foyers</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> en PC en connexion Internet^(*) en haut débit^(**) 	50 % 61 % 28 %	67 % 88 % 14 %	44 % 82 % 55 %
<i>Mesures incitatives</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> subvention directe à l'achat de PC 	Pas de subventions directes ni pour les particuliers ni pour les entreprises, mais déductibilité fiscale si besoin professionnel	Pas de subvention pour PC, mais subvention pouvant aller jusqu'à 106 € pour tout nouveau abonnement Internet haut débit entre mai 2003 et décembre 2004	Non
	<ul style="list-style-type: none"> canal entreprises 	NA	NA	Mise à disposition d'ordinateurs pour les employés
	<ul style="list-style-type: none"> canal enseignement 	Toutes les écoles sont reliées à Internet grâce à une initiative partenariat public-privé dont 130 M € pour l'amélioration de l'équipement des écoles professionnelles jusqu'en 2002 sur budget État	Toutes les écoles sont reliées à Internet / Subvention du ministère de l'Éducation de 7 267 € classe pour l'acquisition par les élèves d'ordinateurs portables. L'an dernier environ 4 000 élèves ont bénéficié de cette mesure / Création d'un portail d' <i>e-learning</i>	NA
	<ul style="list-style-type: none"> formation 	Axes privilégiés : enseignement supérieur et formation continue	80 000 Autrichiens disposent de l'ECDL	NA
	<ul style="list-style-type: none"> terminaux publics d'accès à Internet 	NA	Parc existant de 300, mais transformation de 500 cabines téléphoniques en stations multimédia	Non
	<ul style="list-style-type: none"> groupes/zones défavorisées 	Action de la Croix-rouge, des associations caritatives et confessionnelles	action du gouvernement notamment au travers du fonds social européen	NA
	<ul style="list-style-type: none"> implication des régions/collectivités locales 	4 Landers se sont fortement impliqués dans la formation au niveau collège sur une base partenariat public/privé avec sélection de projets pédagogiques proposés par corps professoral. En Basse Saxe 1 enseignant sur 5 a été associé à un projet pédagogique et 1 sur 2 a été formé à l'informatique et à Internet	Implication limitée de certaines régions et forte de certaines villes comme Wörgl	NA
	<ul style="list-style-type: none"> usages 	NA	Priorité à l'e-gouvernance. Le portail gouvernemental a remporté le <i>e-Europe Award 2003</i>	NA
<i>Prix des PC</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> premier prix TVA 	Entre 400 et 698 € 16 %	Entre 465 et 598 € 20 %	500 € 21 %

	Canada	Corée	Danemark
<i>Taux d'équipement des foyers</i>			
<ul style="list-style-type: none"> en PC en connexion Internet^(*) en haut débit^(**) 	60 % 82 % 44 %	79 % 89 % 97 %	77 % 79 % 12 %
<i>Mesures incitatives</i>			
<ul style="list-style-type: none"> subvention directe à l'achat de PC canal entreprises canal enseignement formation terminaux publics d'accès à Internet groupes/zones défavorisées implication des régions/collectivités locales usages 	Aucune mesure au niveau central Non Programme permettant aux écoles de recevoir des ordinateurs déclassés par les administrations ou le secteur privé ; ceux-ci sont remis à neuf par des bénévoles (250 000 ordinateurs) / programme permettant de fournir un branchement rapide aux écoles des communautés autochtones via des terminaux satellites NA NA Programme mis en place pour les régions défavorisées Aides aux familles défavorisées au Québec ; mais programme non reconduit NA	Offre par le gouvernement de PC moitié prix accompagné de conditions de financements avantageuses Non Fourniture d'accès Internet gratuit ou subventionné aux écoles, bibliothèques universitaires / 50000 bourses annuelles pour enfant de familles défavorisées pour l'achat d'un PC et d'une connexion Internet Près d'un quart de la population a suivi une formation gratuite Non Taux bonifié de l'Etat aux FAI pour leur permettre d'offrir leurs services dans les zones défavorisées NA 9 universités proposent leurs cursus de formation sur Internet/ développement d'une offre internationale compétitive de contenus commerciaux (jeux...)	Pas de mesure mais plan plus global Vente d'ordinateurs par l'intermédiaire des entreprises, le salarié pouvant bénéficier d'une déduction d'impôt, l'employeur prenant en charge les coûts de connexion à Internet, exonérés de TVA ND ND ND ND ND ND
<i>Prix des PC</i>			
<ul style="list-style-type: none"> premier prix TVA 	ND ND	406 € 10 %	540 € 25 %

	Espagne	Etats-Unis	Finlande
<i>Taux d'équipement des foyers</i>			
• en PC	36 %	70 %	56 %
• en connexion Internet ^(*)	17 %	89 %	77 %
• en haut débit ^(**)	23 %	27 %	30 %
<i>Mesures incitatives</i>			
• subvention directe à l'achat de PC	Non	Non	Aucune aide directe aux ménages
• canal entreprises	Non	Offres attractives ordinateurs/accès Internet	Non
• canal enseignement	Programme de 249 M € pour l'adoption des TIC dans le processus d'enseignement	Déduction fiscale pour les entreprises dominant leurs PC usagés aux écoles / subvention des services d'accès Internet aux écoles <i>Cf. ci-dessous</i>	ND
• formation	ND		118 000 personnes bénéficient de l'ECDL
• terminaux publics d'accès à Internet	Création de 2000 nouveaux télécentres d'accès public à Internet haut débit	Essentiellement dans les bibliothèques	Oui mais responsabilité des municipalités
• groupes/zones défavorisées	Programme orienté sur les personnes handicapées	Centres de formation à l'informatique et à Internet dans les zones défavorisées	Prêts d'équipements aux handicapés
• implication des régions/collectivités locales	Aides financières pour l'acquisition de PC	Exemption de la <i>sales tax</i> au niveau régional	Très faible
• usages	ND	ND	Gouvernance électronique
<i>Prix des PC</i>			
• premier prix	840 €	254 €	529 €
• TVA	16 %	8,25 %	22 %

	Grèce	Irlande	Italie
<i>Taux d'équipement des foyers</i>			
• en PC	22 %	33 %	51 %
• en connexion Internet ^(*)	71 %	10 %	55 %
• en haut débit ^(**)	ND	21 %	25 %
<i>Mesures incitatives</i>			
• subvention directe à l'achat de PC	Aucune aide directe mais possibilité de déduction sur l'impôt sur le revenu lors de l'achat d'un PC, de logiciels et d'une connexion Internet	Non	Aide de 175 € pour les jeunes de 16 ans
• canal entreprises	Aides pour les besoins propres des PME-PMI et non pour leurs salariés	Non	Exemption de la TVA en Italie pour les salariés achetant un ordinateur par l'intermédiaire d'une entreprise et mise en place éventuelle d'un contrat de <i>leasing</i>
• canal enseignement	Équipement de l'ensemble de la filière au travers du programme Société de l'information financé par le 3 ^e cadre communautaire d'appui	Toutes les écoles primaires et secondaires ont accès à Internet	Non
• formation	Subventions des pouvoirs publics avec un co-financement des fonds structurels européens	100 000 Irlandais ont bénéficié de l'ECDL	ND
• terminaux publics d'accès à Internet	Pas de points d'accès gratuits. Ceux à faible coût (prix coittant pour le prestataire du service) sont ceux installés dans les bureaux de poste	Essentiellement dans les bibliothèques	Non
• groupes/zones défavorisées	Non	Projet lancé de juillet 2001 à décembre 2002 touchant les jeunes chômeurs et les jeunes en échec scolaire	<i>Cf. ci-dessous</i>
• implication des régions/collectivités locales	ND	Oui notamment la ville d'Ennis	Initiative du Conseil régional de Basilicate qui a permis une aide directe à l'achat d'ordinateurs, projet co-financé par l'UE dans le cadre des fonds structurels
• usages	ND	ND	ND
<i>Prix des PC</i>			
• premier prix		900 €HT	648 €
• TVA		?	20 %

	Japon	Luxembourg	Pays-Bas
<i>Taux d'équipement des foyers</i>			
• en PC	72 %	70 %	75 %
• en connexion Internet ^(*)	48 %	81 %	77 %
• en haut débit ^(**)	35 %	5 %	24 %
<i>Mesures incitatives</i>			
• subvention directe à l'achat de PC	Non	non	Pas de mesure directe
• canal entreprises	Déduction fiscale pour les achats d'équipement informatique pour les PME-PMI et non pour leurs salariés	Non	Oui achat via entreprise
• canal enseignement	ND	Non	ND
• formation	ND	Non	ND
• terminaux publics d'accès à Internet	ND	Non	ND
• groupes/zones défavorisées	Fourniture d'équipements et de services TIC adaptés aux besoins des personnes âgées ou handicapées /subventions par le gouvernement central des collectivités locales souhaitant installer des réseaux de télécommunications en fibres optique	Non	ND
• implication des régions/collectivités locales	au travers de co-financement dans les infrastructures (Cf. ci-dessous)	Non	ND
• usages	modernisation du service public	Non	ND
<i>Prix des PC</i>			
• premier prix	576 €		
• TVA	5 %		

	Portugal	Royaume-Uni	Suède
<i>Taux d'équipement des foyers</i>			
<ul style="list-style-type: none"> en PC en connexion Internet^(*) en haut débit^(**) 	<p>46 %</p> <p>61 %</p> <p>36 %</p>	<p>58 %</p> <p>75 %</p> <p>20 %</p>	<p>75 %</p> <p>69 %</p> <p>35 %</p>
<i>Mesures incitatives</i>			
<ul style="list-style-type: none"> subvention directe à l'achat de PC canal entreprises canal enseignement formation terminaux publics d'accès à Internet groupes/zones défavorisées implication des régions/collectivités locales usages 	<p>Aucune aide directe mais possibilité de déduction sur l'impôt sur le revenu lors de l'achat d'un PC</p> <p>Non</p> <p>Facilité d'emprunts pour les professeurs et étudiants avec équipements des universités en Wi-Fi/ possibilité de réduire les durées d'amortissement pour des ordinateurs cédés à des établissements</p> <p>Non</p> <p>Non</p> <p>Non</p> <p>Quelques initiatives</p> <p>ND</p>	<p>Non</p> <p>Oui sous forme d'exonération de toute taxe (TVA, impôts sur le revenu, Sécu. sociale) lorsque plus de 50 % doit être dédié à l'utilisation professionnelle et que la valeur du PC ne dépasse pas 800 €</p> <p>Essentiellement les bibliothèques mais aussi et les centres dédiés « <i>UK Online Centre</i> »</p> <p>ND</p> <p>Don par des collectivités locales d'ordinateurs aux foyers les plus défavorisés</p> <p>Téléprocédures</p>	<p>Non</p> <p>Vente d'ordinateurs par l'intermédiaire des entreprises, 28% du total des PC achetés en 2002 l'ont été sous cette modalité</p> <p>Facilités pour l'achat d'ordinateurs pour les professeurs</p> <p>Oui</p> <p>140 points d'accès</p> <p>Subventions par le gouvernement central des collectivités locales souhaitant installer des réseaux de télécommunications à haut débit / déductions fiscales aux particuliers et aux entreprises situés dans des zones défavorisées</p> <p>Cf. ci dessus</p> <p>ND</p>
<i>Prix des PC</i>			
<ul style="list-style-type: none"> premier prix TVA 	<p>700 €</p> <p>19 %</p>	<p>715 €</p> <p>17.50 %</p>	<p>752 €</p> <p>25 %</p>

Complément D

Favoriser la diffusion du micro-ordinateur et de l'Internet dans les ménages français^(*)

Karine Revcolevschi

Cour des comptes

La diffusion des micro-ordinateurs et d'Internet dans les ménages français est susceptible d'améliorer le fonctionnement de notre économie ; les technologies dites de l'information et de la communication permettent aux ménages :

- de bénéficier de nouveaux modes d'échanges ;
- de simplifier et d'accélérer certaines procédures ;
- de se former à l'informatique et à l'usage d'Internet.

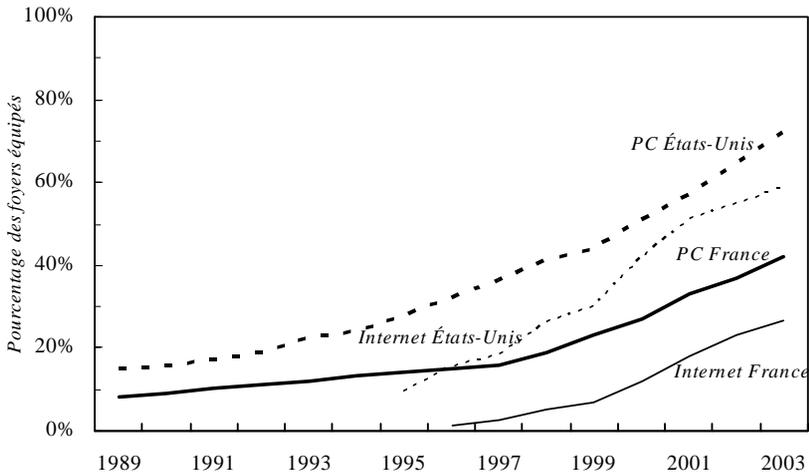
À ces arguments, les sceptiques opposent les effets négatifs de la diffusion de ces technologies : la multiplication des sites pornographiques, l'accoutumance accrue des jeunes aux jeux informatiques ou même les pertes de temps des employés qui utilisent ces nouveaux outils pour des usages privés. Il faut certainement former les citoyens à un usage intelligent et productif de ces nouveaux outils mais moyennant cette réserve, l'impact à terme semble largement positif. Les derniers gouvernements ont donc décidé de faire de la diffusion du micro-ordinateur et d'Internet dans les ménages un objectif stratégique et ont mis en place différentes mesures. L'objet de ce complément n'est pas la justification du soutien aux technologies de l'information et de la communication mais l'identification des leviers de la diffusion de ces technologies pour la définition d'une politique publique efficace en faveur d'une pénétration accrue des micro-ordinateurs et d'Internet dans les ménages.

(*) Ce travail a débuté alors que l'auteur était en charge des questions de politique économique en matière de technologies de l'information et de la communication à la Direction de la prévision et de l'analyse économique au ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.

1. Un retard français de près de cinq ans par rapport aux États-Unis

La comparaison de la pénétration du micro-ordinateur en France et aux États-Unis montre un retard de plus de cinq ans de la France. Le décollage qui a eu lieu outre-Atlantique entre 1992 et 1993 ne s'est produit en France qu'en 1997.

Diffusion de technologies de l'information et de la communication dans les foyers français et américains



Sources : INSEE, NTIA, OCDE et Médiamétrie.

Cet écart se creuse encore davantage lorsque l'on considère la diffusion d'Internet. Ainsi, alors qu'an premier trimestre 2003, près de 90 % des foyers américains possédant un micro-ordinateur étaient connectés à Internet, seuls 63 % des foyers français ayant un micro-ordinateur avaient un accès Internet. Sur cet indicateur également, le retard français est estimé à près de cinq ans.

Par ailleurs, la France rattrape aujourd'hui lentement son retard malgré une forte croissance depuis quatre ans, la pénétration du micro-ordinateur dans les foyers américains continuant à croître régulièrement. La simple comparaison des situations des deux pays ne permet pas cependant de tirer de conclusions précises, et notamment de déterminer dans combien de temps et à quel niveau la diffusion des TIC dans les ménages va plafonner en France. Ainsi, il reste difficile de déterminer si ce retard va se résorber ou s'accroître sur le long terme.

La conclusion reste la même lorsque l'on compare l'offre de services, déterminée en fonction du nombre de serveurs sécurisés connectés. A moins de bénéficier d'un effet d'entraînement, cinq années risquent d'être nécessaires pour combler ce retard.

2. Les raisons du retard français

La diffusion des ordinateurs individuels dans les ménages semble suivre le profil d'évolution classique des nouvelles technologies : une trajectoire en « S » (courbe logistique), dans laquelle la diffusion démarre lentement, s'accélère, pour enfin ralentir et tendre vers une valeur de saturation. La technologie se diffuse progressivement à la partie de la population susceptible de l'acquérir, à travers des phénomènes de propagation épidémique (qui se propage comme une maladie contagieuse)⁽¹⁾.

Les paramètres déterminants de la diffusion de ces technologies de l'information et de la communication sont donc d'une part le prix de d'équipement qui inclut le coût du micro-ordinateur et, le cas échéant, le coût de la connexion Internet mais également l'utilité retirée qui traduit les usages possibles de l'ordinateur et de la connexion à Internet.

2.1. Le niveau de prix élevé du micro-ordinateur

L'écart de prix entre la France et les États-Unis reste difficile à mesurer précisément en raison de la diversité des ordinateurs et de la multiplicité des offres. Les prix d'« entrée de gamme » du micro-ordinateur sont un bon indicateur du coût minimal pour le foyer désireux de s'équiper pour la première fois. Le prix TTC du micro-ordinateur de base en France est supérieur de 15 à 30 % au prix TTC du micro-ordinateur américain. Ainsi, en 2003, un micro-ordinateur d'entrée de gamme coûtait 40 % plus cher en France qu'aux États-Unis (de l'ordre de 800 euros contre 500 dollars), écart qui dépasse largement la simple différence des taux de TVA en France et de taxe de vente aux États-Unis. Des écarts importants existent également vis-à-vis des autres pays européens. Certaines études estiment à près de 30 % ces écarts sur les micro-ordinateurs destinés aux particuliers avec des prix élevés en France et en Italie, et des prix relativement bas en Allemagne.

Ces écarts résultent vraisemblablement de distorsions de concurrence le long de la chaîne de valeur du micro-ordinateur sur le marché domestique français :

- le développement insuffisant du commerce électronique et de la vente à distance et l'absence de chaînes de magasins spécialisés dans la vente de matériel informatique pour les particuliers (à l'exception de Surcouf) pourraient être à l'origine d'une concurrence insuffisante sur le marché du micro-ordinateur de marque ;
- la stratégie de discrimination par pays, au détriment du consommateur français, pourrait résulter de restrictions verticales entre producteurs et gros-

(1) Pendant une durée donnée, le nombre de foyers « contaminés » – qui vont acheter un micro-ordinateur – est égal au nombre de foyers « cibles » multiplié par une probabilité de « contagion ». Dans ce schéma, un foyer est « cible » si le coût d'équipement – rapporté à ses revenus – n'excède pas l'utilité qu'il en retire et la probabilité de contagion est fonction du nombre de foyers possédant déjà un micro-ordinateur (phénomène de « bouche à oreille »).

sistes distributeurs. La France ne détient plus de constructeurs de micro-ordinateurs depuis que Bull en 1995 a revendu sa filiale micro-informatique à Packard Bell.

La concentration des grossistes distributeurs de matériel informatique au niveau européen et la convergence des différents marchés européens au sein de la zone euro devraient contribuer à lisser les écarts de prix entre les pays européens. Ces dernières années ont par ailleurs été marquées par un fort accroissement sur le marché français de la concurrence du fait notamment de l'entrée de la grande distribution qui a induit une réduction notable de l'écart de prix hors taxe avec les États-Unis. Des mesures visant à accroître la concurrence sur le marché du micro-ordinateur domestique français seraient particulièrement efficaces en termes d'impact sur la diffusion des micro-ordinateurs dans les ménages français et seraient sans coût pour la collectivité. Inversement, les mesures de diminution de la TVA du micro-ordinateur telles qu'elles sont réclamées par les distributeurs, du fait même des distorsions de marché précédemment décrites, ne seraient que partiellement répercutées au consommateur alors même que le coût budgétaire en serait important. Elles seraient donc largement inefficaces.

Par ailleurs, le développement du marché de l'occasion devrait aussi permettre aux ménages modestes d'accéder à moindre coût à des équipements disposant des fonctions essentielles, notamment l'accès à Internet.

2.2. Le mode de tarification initial d'Internet en France

Outre le prix du micro-ordinateur, le coût de la connexion à Internet et son mode de tarification ont probablement joué un rôle clef dans le retard de diffusion en France. Le coût de la connexion est traditionnellement composé d'un abonnement à un fournisseur d'accès et du prix des communications téléphoniques locales.

Aux États-Unis, du fait d'une législation favorable, l'abonnement est le plus souvent payant et forfaitaire (de nombreux forfaits existent en fonction du profil de chaque consommateur). Les communications locales sont incluses dans le forfait de communications téléphoniques de chaque abonné et la connexion à Internet n'induit donc pas de surcoût sur la facture téléphonique.

En France, la situation est au départ très différente : l'abonnement à Internet était un forfait – aujourd'hui gratuit le plus souvent – auquel s'ajoute le prix des communications locales, facturées par l'opérateur historique en fonction du temps écoulé. Ce mode de tarification des communications locales a longtemps rendu impossible les véritables forfaits Internet « tout compris » et difficile l'existence de « business models » viables pour les fournisseurs d'accès. On peut considérer, à l'instar de la téléphonie mobile où le véritable décollage en France correspond à l'introduction du forfait par le troisième opérateur, que le coût élevé de la communication mais aussi l'absence de forfait Internet ont longtemps été une limite importante à la

pénétration d'Internet dans les ménages. Certaines mesures récentes dont l'interconnexion forfaitaire illimitée (tarification forfaitaire de l'utilisation de la ligne entre les fournisseurs d'accès à Internet et l'opérateur historique) et le dégroupage de la boucle locale (par lequel un opérateur alternatif peut louer l'accès aux derniers mètres de la connexion à l'abonné et lui offrir les services qu'il souhaite) ont permis la multiplication d'offres forfaitaires pour des accès bas et haut débit mais à des niveaux de prix encore relativement élevés. La révision permanente par le régulateur des tarifs d'interconnexion et de dégroupage conduira à un accroissement de la concurrence sur les marchés de la fourniture d'accès et devrait permettre une hausse rapide de la pénétration d'Internet dans les ménages grâce aux baisses des prix des forfaits qui en découleront.

2.3. Les moindres externalités du réseau français liées à certaines spécificités culturelles et historiques

Internet est un « réseau entre les réseaux » dont l'utilité pour un ménage est étroitement liée à l'existence d'externalités. On parle d'externalités de réseau – ou d'effet club – lorsque l'intérêt d'un bien pour un utilisateur dépend du nombre de personnes qui le consomment. Ainsi au lancement d'une nouvelle technologie, l'intérêt pour l'utilisateur est faible (car il a peu de personnes avec qui communiquer) et la croissance lente. Le développement du marché fait croître l'intérêt de la nouvelle technologie, et la croissance s'accélère. Les États-Unis ont bénéficié au départ d'une offre de services très riche et d'un parc d'utilisateurs plus important : L'utilisation du réseau Internet par les universités américains bien avant leurs homologues européennes ainsi que l'essor rapide de la vente en ligne, favorisée par une fiscalité indirecte avantageuse, ont largement contribué à la diffusion d'Internet.

Jusqu'en 1997, le réseau Internet est essentiellement anglophone et orienté vers les besoins américains. Du fait de la barrière géographique, et en raison des barrières linguistiques et culturelles, les utilisateurs français ne bénéficient que partiellement de ce réseau anglophone, l'utilité de beaucoup d'entre eux étant fonction essentiellement de la taille du réseau francophone. De par sa supériorité démographique, le monde anglophone a pu ainsi connaître une plus grande dynamique et devrait conserver cet avantage à l'avenir.

Il convient de mentionner, en France, le rôle ambigu du minitel, qui a certes ralenti la diffusion d'Internet en offrant une offre de services aux usagers comparable (annuaires, tourisme), mais également familiarisé les ménages français à l'utilisation de terminaux en mode connecté et aidé les entreprises à développer des interfaces de commerce électronique bien avant Internet. Il est difficile d'évaluer son impact réel sur la diffusion d'Internet en France.

Pour accroître l'intérêt d'Internet pour les ménages français, l'action publique doit favoriser l'innovation au niveau des services et des plateformes technologiques qui les sous-tendent en ayant à cœur de promouvoir les systèmes ouverts et interopérables – qui ne dépendent ni de la technologie utilisée, ni de l'informatique du système ni même du réseau de transport des données. Par ailleurs, l'ensemble des mesures financières et réglementaires qui tendent à accroître la confiance des utilisateurs sur des sujets sensibles telle la confiance dans le paiement en ligne ou dans l'utilisation des données personnelles contribue largement à l'accroissement de l'offre de nouveaux produits et services. L'exemple des retards successifs de la mise en place de la signature électronique – qui doit permettre de certifier l'identité de l'internaute sur le réseau – montre les difficultés multiples qui peuvent se poser alors même que le cadre réglementaire est en place.

3. Des mesures incitatives pour une action offensive

L'analyse précédente a permis d'identifier les leviers principaux de la diffusion des technologies de l'information et de la communication dans les ménages français. Une action des pouvoirs publics sur ces leviers devrait permettre d'amplifier sensiblement le processus de diffusion.

3.1. Des formations ciblées et efficaces

Pour un foyer désireux de s'équiper en micro-ordinateur, il existe en effet un coût d'apprentissage qui peut être important. Un moyen d'aide à la diffusion des micro-ordinateurs dans les ménages concerne justement l'abaissement de ce coût d'entrée par des actions de formation. Diverses mesures ont déjà été mises en œuvre à ce sujet dont la mise en place d'un brevet Internet pour les élèves du collège, un équipement systématique des écoles, des collèges et des lycées. Encore faut-il accompagner ces mesures de formation de l'ensemble des enseignants à ces nouveaux outils et en particulier à l'utilisation pédagogique et éventuellement spécifique à chaque matière de l'ordinateur et d'Internet.

Il conviendrait enfin de mettre en place des formations *ad hoc* pour les personnes sorties du milieu scolaire. Une mesure de distribution de « chèques Internet » donnant droit à des heures d'accès dans des commerces dédiés existant déjà (cyber-cafés, espaces publics numériques) pourrait ainsi permettre de former certaines populations à l'utilisation du micro-ordinateur et d'Internet sans perturber le fonctionnement du marché. Quel que soit le choix retenu, ces mesures devraient s'accompagner d'un développement important des bornes d'accès publiques et de l'équipement des écoles et des universités.

Plus généralement, des expérimentations de technologies alternatives aux micro-ordinateurs devraient être soutenues dans la mesure où certaines permettraient aux foyers de moindre revenu de profiter des services et des informations fournis par Internet à moindre prix d'équipement et surtout

avec des interfaces plus conviviales et plus faciles à utiliser. Plusieurs tentatives ont déjà été proposées à partir d'un téléphone amélioré ou d'une télévision connectée.

3.2. Des mesures directes d'aide à l'équipement

Du fait de certaines externalités⁽²⁾, d'une mauvaise information ou d'un rationnement du crédit, les ménages ne font pas tous spontanément l'investissement nécessaire. On peut donc envisager la mise en place de mesures spécifiques offensives visant l'augmentation de la pénétration du micro-ordinateur et d'Internet dans les ménages. Ces mesures doivent répondre à plusieurs impératifs :

- elles doivent cibler les foyers les plus modestes pour éviter les effets d'aubaine et ainsi subventionner des foyers qui effectueraient spontanément la dépense ;
- elles ne doivent pas couvrir la totalité du coût du micro-ordinateur pour éviter l'équipement de foyers non demandeurs⁽³⁾.

Par ailleurs, cibler en priorité les foyers avec enfants permettra de ne pas accroître l'effet de latence sur les générations futures et de s'assurer – dans la mesure où la formation à l'école est correctement dispensée et assimilée – qu'une personne au moins du foyer est formée à l'utilisation de l'ordinateur et pourra le cas échéant former à son tour les autres membres de la famille. En outre, l'importance de la pénétration d'Internet dans les foyers avec enfants (44 % pour les foyers avec un enfant ou plus contre 16 % pour les foyers sans enfants dès 1999) témoigne de l'intérêt des jeunes générations pour ces outils.

S'agissant de l'aide accordée aux entreprises, il convient de les encourager à négocier avec les distributeurs de matériels informatiques des offres avantageuses pour leurs employés, comme l'a fait par exemple Vivendi Universal. Vivendi Universal avait ainsi offert dans le courant de l'année 2001 à l'ensemble de ses 260 000 employés (dont 110 000 Français) un équipement informatique moyennant 3 euros par mois pendant trois ans. Cette offre était exonérée de contributions sociales et d'imposition sur le revenu. Près de 80 % des employés avaient répondu positivement à l'offre. France Télécom, EDF, La Poste, Air France, la SNCF et la Société générale réfléchissent à de tels programmes mais les syndicats sont réticents et craignent une confusion entre vie privée et vie professionnelle. Dans chacun de ces cas, le choix doit être laissé à l'employeur de subventionner ou non ce type d'offre. Un soutien fiscal ne devrait concerner que l'équipement des employés de faibles revenus. Certes, cette mesure profitera toujours d'abord aux employés des grandes entreprises mais ces derniers représentent une part significative de l'emploi et pourraient faciliter la diffu-

(2) Les ménages sous-estiment les effets positifs (externalités) d'un investissement informatique ou n'en tiennent pas compte dans leur décision d'achat.

(3) L'aide financière apportée doit se contenter de jouer un rôle d'effet de levier pour compenser les insuffisances relevées.

sion de cette technologie dans l'ensemble de la société. Il conviendrait par ailleurs d'encourager les PME / PMI à proposer ce type d'offres à leurs employés.

S'agissant d'une aide directe à l'équipement des foyers émanant d'une volonté politique forte de soutien à la diffusion des technologies de l'information dans les ménages français, plusieurs solutions peuvent être proposées :

- l'État pourrait dans un premier temps réunir les grands distributeurs pour les inviter à proposer une offre intégrée micro-ordinateur / Internet / formation / maintenance d'entrée de gamme. Dans un second temps, il pourrait subventionner en partie, pendant trois ans – durée de vie estimée d'un micro-ordinateur –, les foyers répondant à certaines conditions de revenus (probablement aussi liées à la présence d'enfants en leur sein) ;

- une mesure qui consisterait à proposer une subvention forfaitaire de 25 ou 50 % du coût minimal d'équipement pour les familles en fonction de la présence ou non d'enfants et du revenu fiscal des ménages (mesure touchant 15 à 20 % des ménages les plus pauvres) pourrait coûter 340 millions d'euros pendant trois ans – durée du crédit d'achat du micro-ordinateur ;

- une autre solution peut consister à cibler plus précisément une tranche de la population, par exemple les foyers ayant un enfant qui entre en sixième toujours par la subvention forfaitaire mensuelle d'une offre intégrée « ordinateur + Internet + maintenance ». La formation à l'outil informatique est alors en quelque sorte assurée par le ou les enfants scolarisés. Cette mesure plus ciblée serait de moindre coût annuel mais ne toucherait qu'une faible part de la population chaque année en excluant définitivement certaines catégories *a priori* plus âgées.

Par exemple une mesure de subvention forfaitaire à 30 % du coût minimal d'équipement des 30 % des ménages les plus pauvres – et 60 % du coût pour les 15 % des ménages les plus pauvres – dont un enfant entre en sixième coûterait 41 millions d'euros par an. Toutefois, pour équiper cette même catégorie de ménages dont les enfants sont au collège et au lycée actuellement il faudrait ajouter pendant trois ans autour de 160 millions d'euros.

Si la mensualisation d'une offre groupée « ordinateur + accès Internet + maintenance » doit permettre d'abaisser le coût de première acquisition pour les foyers désireux de s'équiper, il est important de ne pas exagérer la demande et de laisser l'offre de services convaincre peu à peu les utilisateurs. Ceci est encore plus vrai pour le haut débit pour les particuliers. Les applications audio et vidéo se mettent en place peu à peu et il ne convient pas à ce stade de mettre en place de mesure directe incitative de connexion au haut débit. Il faut laisser le temps aux prix de baisser – du fait notamment des effets d'échelle sur les modems et sur les équipements de télécoms – et aux meilleurs services d'émerger.

(3) L'aide financière apportée doit se contenter de jouer un rôle d'effet de levier pour compenser les insuffisances relevées.

Complément E

La numérisation des biens artistiques : danger ou opportunité ? Le cas de l'industrie du disque

Gilles Bordes et Alain Crawford

Direction de la prévision et de l'analyse économique

La France s'apprête à transposer la Directive européenne du 22 mai 2001 relative aux droits d'auteur et aux droits voisins dans la société de l'information ou EUCD (*European Union Copyright Directive*). Elle introduit notamment une protection à l'échelle de l'Union de ce que l'on appelle les mesures techniques ou technologiques, outils techniques qui empêchent l'accomplissement de tout acte ou usage soumis au droit exclusif des ayants droit, tels l'impression, la copie digitale, la communication au public, etc.

La question est posée aujourd'hui de la place de la copie dans une économie numérisée. En évoquant la menace qu'exerce la copie ou la faculté de copier sur l'économie de la création, on pose aussi la question de la place à donner à la numérisation des œuvres ; faut-il la freiner, notamment techniquement, ou bien laisser émerger une nouvelle structuration du secteur ?

Alors que ces questions peuvent paraître simples, elles butent sur la complexité de l'économie des œuvres culturelles. Ainsi, la demande de biens culturels déjoue des raisonnements trop mécanistes. La réduction des coûts de reproduction laisserait craindre une disparition complète des ventes au profit de la copie ; or la demande d'originaux reste importante et donc, au moins en partie, décorrélée de la consommation de copies.

À partir d'une analyse du marché du disque, et des liens entre copie et demande d'originaux, le présent complément met en évidence que la numérisation des contenus ne semble pas, à l'heure actuelle, menacer la rémunération des auteurs. Ceci ne signifie pas que son impact ne sera pas profond. Mais il s'exercera sur le long terme et, en priorité, sur d'autres acteurs, en particulier les producteurs et des distributeurs.

1. La copie ne menace pas l'existence du marché du disque mais le transforme

L'évolution du marché du disque répond à un ensemble de déterminants autres que l'impact éventuel de la copie qui, pour l'instant, ne semble pas menacer de disparition les industries culturelles concernées.

La principale difficulté à laquelle les analystes sont confrontés est d'isoler la part de chaque élément dans l'explication des résultats économiques du marché. En tout état de causes, l'explication unique couramment fournie par les industriels du disque pour expliquer le repli du marché, à savoir le téléchargement et la copie, ne paraît pas suffisante. Il importe de s'interroger plus avant sur le lien réel entre ce phénomène et le marché global de la musique.

À bien des égards, les contenus musicaux représentent le marché de référence sur lequel les effets de la numérisation peuvent être analysés, et ce pour plusieurs raisons. D'une part, il s'agit du domaine dans lequel les facultés de copie numérique sont les plus anciennes. Le prix des graveurs de CD est passé depuis pratiquement sept ans en dessous de 300 euros, et se situe depuis deux ans autour de 100 euros pour les modèles d'entrée de gamme. Le graveur de CD fait partie aujourd'hui de l'équipement de base d'un ordinateur, fixe ou portable. En parallèle, le MP3⁽¹⁾ se diffuse très rapidement depuis cinq ans, le développement exponentiel d'un service comme *Napster* datant de 2000⁽²⁾. En comparaison, les graveurs de DVD arrivent seulement aujourd'hui à un niveau de prix permettant une large diffusion : les modèles d'entrée de gamme se situent aujourd'hui entre 200 et 300 euros et les supports vierges les moins chers de l'ordre de 2,5 euros.

Compte tenu de la jeunesse relative de toutes les technologies évoquées, l'analyse comparée de la copie et de la vente d'originaux ne peut être que partielle. Avec aussi peu de recul, il reste très difficile d'isoler avec précision l'impact des différents facteurs sur les ventes d'originaux. L'analyse qui suit tâche d'identifier les grands facteurs du changement de tendance observé sur les ventes d'originaux.

(1) Le MP3 « *MPEG Audio Layer 3* » est un format de compression de données audio, impliquant une perte de qualité, développée par l'organisation de standardisation internationale (ISO). Ce format permet de compresser à un taux de 1:12 les formats audio habituels (WAV ou CD audio). La compression *MPEG Layer 3* consiste à retirer des données audio les fréquences inaudibles par l'oreille humaine.

(2) À la fin de 1998, Shawn Fanning, étudiant de Boston alors âgé de 19 ans, écrit un logiciel permettant d'échanger des fichiers audios au format MP3. L'originalité du système résidait dans le fait que le transfert de fichiers ne se faisait pas à travers un serveur mais directement d'un utilisateur vers un autre utilisateur, selon le principe d'un échange « *peer to peer* », c'est-à-dire d'usager à usager. Le développement exponentiel du service est intervenu en 2000 : l'institut Media Metrix évaluait les utilisateurs à 1,2 million en février, à 4,9 en juillet, 6,7 en août, à 9,1 millions en décembre.

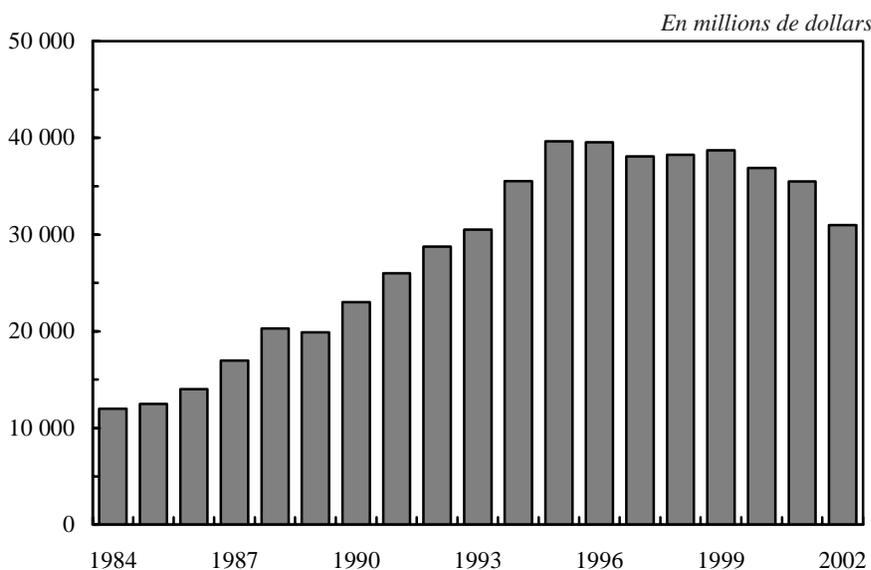
1.1. Le marché mondial a poursuivi en 2002 un tassement engagé depuis 1995 après des années de forte croissance

L'étude du secteur du disque au niveau international, détaillée en annexe, souligne la dégradation marquée des ventes en 2002, avec cependant des évolutions très contrastées selon les pays. Elle révèle l'impact de facteurs conjoncturels et fait apparaître une spécificité américaine ; ce marché, le premier au niveau mondial, ayant, en effet, enregistré une baisse très sensible depuis 2000.

1.1.1. La diminution observée à partir de 1995 fait suite à une très forte croissance débutée en 1986

En 2002, les ventes au niveau international se sont repliées de 7 % (6 % de repli pour les ventes de CD pré-enregistrés) et le chiffre d'affaires dans le monde a baissé de 8 % (cf. IFPI – International Federation of the Phonographic Industry)⁽³⁾. En détaillant les évolutions des ventes des différents formats sur une moyenne période, le marché se caractérise par une forte croissance du format CD, le vinyle disparaissant quasiment des ventes.

1. Ventes mondiales de phonogrammes



Source : SNEP (Syndicat national de l'édition phonographique).

(3) Le marché mondial représente ainsi en 2002 un montant global de 32 milliards de dollars en 2002 contre 36,9 milliards en 2001 et 39,6 milliards en 1995. Le marché américain qui représente 40 % des ventes dans le monde, influence directement l'état du marché. Pour la troisième année consécutive, les ventes aux États-Unis ont reculé (- 10 % tant en volume qu'en valeur en 2002).

1. La conjoncture du marché du disque

1. La diminution observée à partir de 1995 fait suite à une très forte croissance débutée en 1986

Le marché a fortement crû au cours de la décennie quatre-vingt, ce qui correspond en particulier à l'apparition du compact disc, pour poursuivre sa progression jusqu'en 1995. Sur la période 1984-1996, la progression en termes nominaux est de pratiquement 400 %. De cette date jusqu'à 2000, le marché a reculé. Après une croissance encore soutenue des ventes en 2000, le marché mondial du disque a enregistré un début de déclin en 2001 avant de subir une baisse prononcée en 2002 : les ventes au niveau international se sont ainsi repliées de 7 % (6 % de repli pour les ventes de CD pré-enregistrés) et le chiffre d'affaires dans le monde a baissé de 8 %^(*).

En détaillant les évolutions des ventes des différents formats sur une moyenne période, le marché se caractérise par une forte croissance du format CD, le vinyle disparaissant quasiment des ventes (cf. graphique 2).

2. Les marchés connaissent des évolutions très différentes

Les chiffres globaux sont tirés à la baisse par les États-Unis, qui ont connu une réduction des ventes en 2000 (- 1,5 % en volume) qui s'est accélérée en 2001 (- 6,8 %) et en 2002 (- 8,1 %).

Quatre autres marchés majeurs ont connu en 2002 des baisses significatives qui pèsent sur le marché mondial compte tenu de leur taille : l'Allemagne, pour laquelle la baisse a atteint 10,3 % ; l'Espagne, avec une très forte baisse de 16 % en valeur, ce qui place ce pays derrière les autres nations de l'Union européenne en termes de ventes par habitant ; le Royaume-Uni, avec une baisse de 2,5 % ; le Japon, pour lequel la baisse est de l'ordre de 9,9 %.

À côté de ces quatre autres principaux marchés, la France se distingue par une évolution atypique. Après une année 2001 soldée par un accroissement de 10,3 % du chiffre d'affaires hors taxes (soit 1,25 milliard d'euros) et de 7,4 % des ventes de phonogrammes, le marché a continué de croître avec une hausse du chiffre d'affaires de 4,4 % en valeur (et un accroissement des volumes de 3,3 %). Le marché hexagonal se distingue par la progression continue des ventes de disques issus du répertoire national. En outre, les ventes en 2002 ont été soutenues grâce aux programmes musicaux issus de la *Real TV* (*Pop Stars*, *Star Academy*) qui ont joué un rôle d'entraînement sur les consommations des autres albums.

Toutefois et pour la première fois, les résultats du premier trimestre 2003 font apparaître un repli du chiffre d'affaires du marché français de près de 7 % par rapport au premier trimestre 2002.

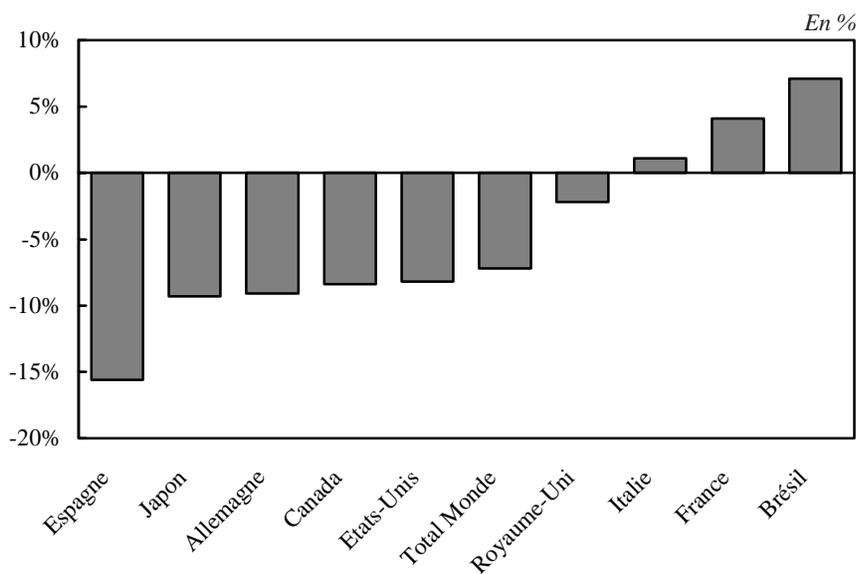
Au niveau mondial, les performances varient fortement. Si l'Asie enregistre une baisse très forte de - 15,6 % en valeur et de - 20,4 % en volume, en l'Amérique latine, le Brésil, après une baisse en 2001, est remonté au premier semestre 2002 (+ 7,1 % en valeur et + 18,7 % en volume), ce mouvement de regain étant encore plus net pour le Chili (+ 29 % en valeur).

(*) Cf. IFPI. Le marché mondial représente ainsi en 2002 un montant global de 32 milliards de dollars en 2002 contre 36,9 milliards de dollars en 2001 et 39,6 milliards de dollars en 1995. Le marché américain qui représente 40 % des ventes dans le monde, influence directement l'état du marché. Pour la troisième année consécutive, les ventes aux États-Unis ont reculé (- 10 % tant en volume qu'en valeur en 2002).

1.1.2. Les marchés connaissent des évolutions très différentes

Les chiffres globaux sont tirés à la baisse par les États-Unis, qui ont connu une réduction des ventes en 2000 (- 1,5 % en volume), qui s'est accélérée en 2001 (- 6,8 %) et en 2002 (- 8,1 %).

2. Évolution des ventes 2001-2002



Source : SNEP.

Quatre autres marchés majeurs ont connu en 2002 des baisses significatives qui pèsent sur le marché mondial compte tenu de leur taille : l'Allemagne, l'Espagne, le Royaume-Uni, et le Japon. À côté de ces quatre autres principaux marchés, la France se distingue par une évolution atypique. Après une année 2001 soldée par un accroissement de 10,3 % du chiffre d'affaires hors taxes, le marché a continué de croître avec une hausse du chiffre d'affaires de 4,4 % en valeur (et un accroissement des volumes de 3,3 %). Toutefois, et pour la première fois, les résultats du premier trimestre 2003 font apparaître un repli du chiffre d'affaires du marché français de près de 7 % par rapport au premier trimestre 2002.

Au niveau mondial, les performances varient fortement. Si l'Asie enregistre une baisse très forte de - 15,6 % en valeur et de - 20,4 % en volume, en l'Amérique latine, le Brésil, après une baisse en 2001, est remonté au premier semestre 2002 (+ 7,1 % en valeur et + 18,7 % en volume), ce mouvement de regain étant encore plus net pour le Chili (+ 29 % en valeur).

1.2. D'autres facteurs que la reproduction domestique pèsent sur l'évolution du marché du disque

Les marchés des biens culturels connaissent des à-coups liés à l'évolution des revenus. L'analyse de l'évolution de leur consommation par rapport aux revenus permet de classer ces biens parmi les biens de luxe et les biens supérieurs. L'élasticité de leur demande par rapport au revenu est supérieure à 1 sans toutefois qu'il s'agisse de biens prioritaires comme la santé, elles souffrent en conséquence au premier chef du retournement conjoncturel actuel.

À ces éléments conjoncturels négatifs, particulièrement prononcés pour des biens supérieurs, s'ajoutent des déterminants, en particulier microéconomiques, qui participent au déclin relatif du marché du disque.

1.2.1. D'autres consommations culturelles émergent rapidement

Au cours des vingt dernières années, et surtout sur la période 1980-1995, les ventes de phonogrammes ont progressé à un rythme historiquement très élevé, notamment grâce à la diversification des usages. Par ailleurs, à titre d'illustration, il est possible d'étudier plus avant l'évolution des ventes d'albums aux États-Unis sur les trois dernières décennies. La période 1983-1995 s'est caractérisée par un doublement du nombre d'unités vendues, par tête comme en nombre absolu.

Cette croissance importante des ventes a correspondu à une multiplication des occasions de consommation musicale grâce à la diversification des supports et des équipements :

- le développement des usages itinérants, par le biais de la cassette en particulier, mais aussi plus tardivement des baladeurs CD. Ils ont atteint chacun un taux de pénétration de 60 % en 1998 aux États-Unis, alors que le baladeur cassette est apparu en 1983, et le baladeur CD en 1987. En 1992, il n'était présent que dans 20 % des ménages ;
- la cohabitation d'un ensemble de supports, aux usages différents, a favorisé le développement des ventes, avec la constitution de bibliothèques sur plusieurs supports. La croissance de la cassette s'est opérée jusqu'en 1990 aux États-Unis, alors que le CD démarrait réellement en 1985, ce qui a induit une période longue de recouvrement.

Cette modification des usages entraîne dans le même temps la désaffection de certains formats, comme le *single*, qui subit depuis plusieurs années un recul marqué. Aux États-Unis, le déclin du format « *single* » est encore plus prononcé. La désaffection pour ce format paraît en tout état de causes relever d'une tendance longue, ce format étant en déclin depuis au moins 1973, date de début de la série de données disponible pour les États-Unis. Plusieurs facteurs sont sans doute à l'œuvre :

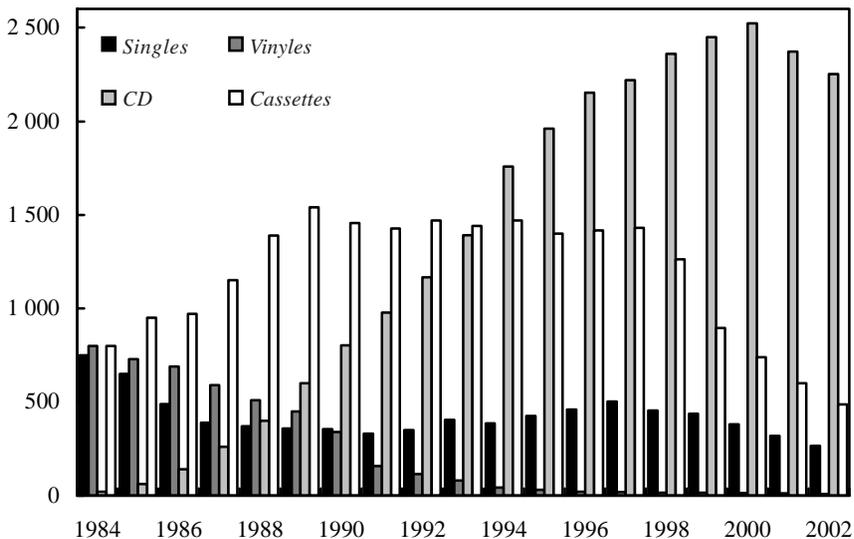
- le développement de la radio a permis l'accès aux titres musicaux les plus populaires, joués le plus souvent ;

- le passage à de nouveaux supports tels la cassette et le CD, a accéléré le déclin du « *single* ». Format historiquement populaire en vinyle (avec les 45 tours), il n'a jamais trouvé sa place en cassette, et son exploitation sur le marché du CD a été globalement faible. Les économies du coût de production liées à un support plus court sont limitées sur une cassette, et quasi nuls pour un CD, ce qui a contribué à un prix relativement plus élevé par rapport à un album.

- enfin, l'évolution des modes de consommation de la musique, avec le développement en particulier de l'itinérance ont également joué en défaveur du *single*.

La réduction du nombre de *singles* a également conduit, toutes choses égales par ailleurs, à une augmentation du prix moyen du disque, ce qui a dû réduire la demande en provenance d'une partie du public dont les moyens ou la disposition à payer était la plus faible. Par ailleurs, il apparaît que les producteurs de disques, confrontés à cette évolution, ont programmé la disparition de ces supports, au profit notamment d'un support émergent comme le DVD musical.

3. Les ventes mondiales de phonogrammes en unité depuis 1984



Source : SNEP.

Pour autant, l'impact positif de nouveaux formats finit par s'épuiser, et leur déclin conduit à terme à tirer le marché vers le bas, en l'absence d'innovations prenant leur relais. C'est l'évolution que l'on constate avec la cassette audio, et qui constitue sans doute aujourd'hui un facteur essentiel de la baisse des ventes. Ce support a connu une croissance très forte après

1975. Après une stabilisation assez longue, un déclin rapide s'est engagé, dès 1989 pour les États-Unis, et en 1994 pour les ventes mondiales. Une certaine substitution s'est opérée avec le CD, notamment avec la montée en puissance des baladeurs CD, mais elle n'a été que partielle.

Le marché de la musique est confronté aujourd'hui à l'absence de support nouveau suffisamment diffusé pour re-dynamiser le marché de la musique et prendre le relais de la cassette voire du CD. Le DVD musical n'en est qu'à ses débuts et la courbe de diffusion des nouveaux supports est lente. Si les taux de progression sont importants (3 millions d'unités vendues en 2002 contre 2 millions en 2001), la généralisation intervient lentement. Si le DVD musical profite de la très vive croissance du marché du DVD vidéo, ses chiffres de vente restent faibles comparés au nombre de phonogrammes de formats longs vendus en France en 2002, soit 126 millions. Au niveau international, le constat est identique : si les taux de croissance du DVD musical suivent des rythmes exponentiels, les unités vendues (62,5 millions en 2002 contre 34,7 en 2001) ne représentent que 2,2 % des ventes de formats longs (IFPI).

Alors que le marché de la musique manque de nouveaux supports, d'autres offres nouvelles captent sans doute une part plus grande de la demande culturelle. On observe en effet la diversification des modes alternatifs de diffusion : clips vidéo, DVD musicaux, passages radio, diffusion de musique au sein de lieux publics, etc., la diffusion de la musique n'ayant jamais été aussi large. Par ailleurs, la consommation de produits technologiques et interactifs croît très fortement, les logiciels, Internet, jeux vidéo, etc. ayant pris une part plus grande dans l'affectation des ressources des ménages en temps et en argent⁽⁴⁾.

La progression la plus spectaculaire dans le domaine des biens artistiques concerne l'édition vidéo. Elle s'est intensifiée en 2001 (+ 25 % selon le CNC – Centre national de la cinématographie), et encore en 2002, puisque cette année, les ventes de DVD en France ont pratiquement doublé. Le chiffre d'affaires de ce secteur s'élève à 819 millions d'euros. Le succès du support numérique est étroitement lié à la forte accélération des ventes de lecteurs DVD. Selon l'institut GFK (*Growth from Knowledge*), celles-ci ont quasiment doublé en 2001, et à nouveau en 2002, le parc passant ainsi de 1,6 million à 2,9 puis 5,8 millions d'unités. Le taux d'équipement des foyers s'élève désormais à 23 %.

(4) « La consommation des ménages en 2002 » confirme la croissance soutenue, malgré une évolution globale de la consommation assez faible (+ 1,2 %) des dépenses en biens technologiques destinés aux loisirs. Ces dépenses ont représenté 6,4 % pour la téléphonie, contre 11 % en 2002 ; les achats informatiques représentent + 18 % en volume et pour le son et l'image (DVD, appareils photo, etc.) + 5 %. Pour la 3^e année consécutive, ces dépenses en volume sont en forte progression », INSEE, Enquête.

Évolution du chiffre d'affaires des éditeurs vidéo

En millions d'euros

	Location	Vente	Total	
			Location + Vente	Dont vente de DVD
1992	52	305	357	—
1993	46	329	375	—
1994	49	384	433	—
1995	50	483	533	—
1996	57	499	557	—
1997	67	495	562	—
1998	71	502	572	13
1999	78	498	576	83
2000	78	578	656	216
2001	96	723	819	415

Source : SEV.

1.2.2. Des facteurs microéconomiques affectent aussi les performances des marchés

L'importance des coûts fixes et des investissements initiaux paraît freiner la production. Les taux d'échec enregistrés par les artistes établis comme par les nouveaux artistes sont en accroissement constant. Seules 15 % des productions musicales sont aujourd'hui rentables. Les coûts fixes notamment de promotion se concentrent sur un nombre de plus en plus restreint d'artistes, alors que la demande de diversité n'a jamais été aussi grande.

Le cycle de vie du produit se modifie. Au cours des années quatre-vingt et quatre-vingt-dix, il s'est avéré de plus en plus délicat de développer des artistes à même de réaliser des grosses ventes sur une longue période (par exemple, *The Beatles*, *The Who*, *Led Zeppelin*, *Pink Floyd*). De ce fait, les ressources disponibles pour assurer le financement du développement de nouveaux artistes sur le long terme se sont taries.

Le prix ne constitue pas une variable d'ajustement à la hausse. En l'état actuel des choses, compte tenu de la saturation constatée au niveau de la demande, une augmentation des profits ne peut plus guère reposer que sur une réduction des coûts en amont.

1.2.3. L'impact de la copie apparaît substantiel mais reste délicat à mesurer précisément

On mélange souvent différents types de copies qui ne partagent pas de caractéristiques communes et ne relève nullement des mêmes modalités de diffusion. Il convient de distinguer la copie dans le cadre privé, sans vocation commerciale, que l'on désignera comme la « copie domestique » et la « copie commerciale ».

Les moyens de reproduction commerciale sont, en effet, spécifiques ou en tout état de causes répondent à des déterminants propres. Le cadre de l'exploitation commerciale desserre les contraintes de coût qui s'imposent au particulier. Les technologies de reproduction impliquent des coûts fixes relativement importants, qui seront nettement plus facile à supporter dans le cadre d'une activité commerciale caractérisée par des volumes importants. Pour de grandes séries, c'est un équipement semi-professionnel ou professionnel de reproduction qui sera utilisé, et donc des technologies autres que celles des équipements grand public.

La copie commerciale vise à fournir un produit proche de l'original, avec notamment un boîtier et un livret élaborés ; s'agissant des CD, elle reprend par ailleurs les circuits et les modes de commercialisation qui ont existé dans le passé pour les cassettes audio reproduites à des fins commerciales avec également un positionnement proche des originaux.

La copie commerciale est particulièrement développée dans plusieurs pays pour lesquels une faiblesse de la demande est constatée. L'importance de ce phénomène a de multiples fondements, à la fois juridique (absence de structures de contrôles suffisantes), culturel (réinterprétation de longue date de titres connus par des groupes locaux) et bien sûr économique (le prix de ces CD copiés vendus à titre commercial est en moyenne de moitié inférieur au prix d'un original).

Selon l'IFPI, en Espagne en 2002, 24 millions d'unités piratées ont ainsi été vendues, ce qui correspond globalement à deux tiers de la production légale vendue cette année-là. Au Royaume-Uni, les ventes de CD piratés ont atteint près de 10 millions d'unités en 2002. Les évolutions du marché en Asie sont sans doute également largement imputables à l'impact de la copie commerciale. Sur certains marchés, comme la Chine, les ventes légales sont quasiment inexistantes, alors que les produits piratés sont vendus sur une très grande échelle. Cette omniprésence des CD piratés bloque sans doute durablement le développement d'une offre d'originaux dans de nombreux pays de cette zone.

1.3. Aucune relation systématique ne peut être établie entre téléchargement et dégradation du marché

Sur la période récente, le téléchargement a parfois été jugé responsable de la baisse accélérée des ventes de *singles*. Il est vrai que le MP3 constitue *a priori* un meilleur substitut à un morceau qu'à un album entier de musique, mais son influence n'apparaît au plus que partielle. Pour autant, l'accélération très significative de la baisse des *singles* aux États-Unis doit sans doute être rapprochée de la croissance des téléchargements. L'évolution atypique du marché américain, y compris s'agissant des *singles*, tient sans doute pour partie à la diffusion des moyens domestiques de copie.

Pour autant, il n'apparaît pas dans le cas général de relation directe entre le taux d'équipement des ménages en ordinateur, et donc en matériels de

copie, et la vente de disques préenregistrés. À faible taux de pénétration des ordinateurs et d'Internet correspondrait une faiblesse des copies et un dynamisme des ventes de CD préenregistrés. Ainsi, selon le SNEP, la bonne santé du marché français ces dernières années pourrait être imputée au retard français en équipement informatique et en connexion Internet à haut débit (dont 60 % servirait au piratage).

L'analyse des marchés ne vérifie cependant pas cette relation. Des pays comme la Finlande ou la Norvège caractérisés par un très fort taux d'équipement (plus de 40 % de la population ayant accès à Internet), ne connaissent pas d'accroissement apparent de la substitution entre original et copie. Le marché norvégien a ainsi enregistré une croissance des ventes légales de 21 % en 2002. De même, et malgré la prolifération de la vente de CD pirates (souvent originaires de Russie) ces dernières années, la Finlande continue à connaître une croissance soutenue des ventes d'albums originaux (12 millions de disques écoulés en 2000). Malgré un faible taux de pénétration (19,75 % d'internautes), l'Espagne enregistre une chute très importante des ventes.

2. Que penser des effets du développement de la copie ?

2.1. Le raisonnement microéconomique élémentaire est insuffisant

Compte tenu du développement des facultés de copie et du coût marginal très réduit de la copie, la baisse des ventes paraît finalement très relative. La relation entre copie et demande d'originaux est complexe et une copie n'apparaît ainsi pas assimilable à la perte d'une vente.

Si les consommateurs ne raisonnaient qu'en coût relatif de l'original par rapport à la copie, le marché actuel ne ressemblerait en rien à ce qu'il est. Lorsqu'un album de musique coûte de l'ordre de 17 euros en moyenne, une copie à partir d'un graveur de CD implique un coût marginal, celui du support vierge, de l'ordre d'un demi euro. Des consommateurs mus uniquement par l'écart de prix relatifs arrêteraient donc complètement d'acheter des originaux au profit de copies. Dans le cas de la musique téléchargée, et en supposant que l'abonnement soit un coût fixe supporté indépendamment de l'utilisation d'Internet, le coût marginal est quasi nul dans le cas d'une connexion permanente. Or, si les ventes d'originaux ont reculé ces trois dernières années sur le plan international, elles ne s'effondrent pas.

Les volumes de ventes importants des CD enregistrables devraient également refléter une substitution des copies aux originaux et une brutale chute des ventes de CD préenregistrés. Pourtant, rien ne permet d'établir un tel constat. Malgré plus de 210 millions de CD vierges vendus en France en 2002 (GFK), les ventes ont continué de progresser. Et il serait particuliè-

rement délicat d'en conclure que le marché aurait connu une croissance exceptionnelle s'il n'y avait eu des CD vierges. Compte tenu des volumes en jeu, le constat de cette déconnexion reste valable même si l'on prend en compte les autres usages des CD vierges (un tiers pour des usages professionnels, 13 % à des archivages personnels et une part non négligeable à la reproduction d'autres contenus protégés comme des jeux notamment).

La question du téléchargement et de son impact se pose également, et fournit un certain nombre d'enseignements complémentaires à partir de l'analyse du comportement des internautes. Les études menées sur le comportement d'achat des « copieurs » se rejoignent sur la stabilité globale des comportements d'achat dans le temps, même dans le cas de consommateurs recourant largement à la copie. Sur courte période (échelle des études), les gros consommateurs continuent de consacrer une part significative de leur budget à l'achat ; de manière symétrique, ceux qui achetaient peu auparavant n'accroissent que peu leur consommation. Ainsi, d'après la société *Jupiter Media Metrix*, 34 % des internautes recourant aux échanges de fichiers musicaux sur Internet dépenseraient plus d'argent en consommation de disques originaux, contre 15 % d'entre eux qui auraient réduit leurs dépenses. Près de 20 % des internautes qui n'ont pas accès aux logiciels d'échanges comme *Kazaa* ou *Music City* auraient également accru leurs dépenses en 2001. Il ressort donc des estimations de la *Recording Industry Association of America* (RIAA) que pour trois consommateurs de musique sur quatre aux États-Unis, les systèmes P2P (*peer to peer*) n'ont pas d'incidence marquée sur leur consommation de musique⁽⁵⁾.

2.2. L'importance des coûts fixes immatériels rend par nature les biens culturels très susceptibles à la copie

Dans la plupart des cas, le coût de fabrication d'un bien culturel est faible. Comme il a été vu, le prix d'un disque aujourd'hui, est de l'ordre de 17 euros. L'essentiel de ce prix est constitué de coûts fixes de création et de réalisation, des coûts de distribution et des dépenses de promotion. Il est naturellement très supérieur au coût d'achat et de gravure du support vierge, de l'ordre d'un demi euro.

L'écart de prix entre le support physique et le produit constitue en théorie une forte incitation à la copie plutôt qu'à l'achat. Il reste toutefois à pouvoir dupliquer aisément le bien, soit de manière industrielle (il s'agira alors de contrefaçon destinée à être vendue), soit de manière domestique. L'équipement en graveurs permettant de reproduire aisément les CD et le développement du MP3, ont donné l'actualité qui est la sienne à la copie d'œuvres culturelles.

(5) Un consommateur de musique américain sur trois disposant d'un accès à Internet (soit 30 % environ sur une population estimée à 114 millions de personnes d'après *Hart Research*) voit ses dépenses affectées à la baisse (compte tenu de la part des internautes ayant recours au téléchargement gratuit de musique). Rapporté à la population totale, soit 141 millions de personnes, le rapport tombe à moins d'une personne sur quatre.

Pour autant, cette économie particulière de la production artistique lui est intrinsèque et la copie des œuvres est un phénomène très ancien, sans doute aussi ancien que l'art lui-même. Les possibilités de copie domestique à grande échelle sont également anciennes, puisqu'elles se sont fortement développées depuis quarante ans, avec l'apparition de la photocopie et la diffusion des cassettes audio puis vidéo. Les lecteurs de cassettes audio sont aujourd'hui présents dans l'immense majorité des foyers, y compris par le biais des baladeurs, et trois quarts des foyers français disposent aujourd'hui d'un magnéscope.

2.3. Pour le consommateur, original et copie ne sont pas des substituts

2.3.1. L'original ne se résume pas au seul contenu musical

Des différences importantes subsistent entre une copie et l'œuvre achetée dans le commerce, différences sur lesquelles les éditeurs peuvent d'ailleurs agir pour inciter les consommateurs à l'achat. Rappelons en préambule que les fichiers musicaux sur Internet s'échangent pour la quasi-totalité au format MP3, dont la faible taille a pour contrepartie une dégradation de la qualité musicale, ce qui pourrait expliquer, en partie, le relatif faible nombre des titres de musique classique téléchargés au format MP3.

Le CD acheté dans le commerce offre en outre une série de prestations difficiles à reproduire, dont le livret⁽⁶⁾. Cette différence de qualité perçue est d'ailleurs développée par les éditeurs ; les nouveautés donnent lieu à des éditions limitées – pochettes différentes, inédits, textures particulières, importations, signature de l'artiste, numérotation limitée de l'œuvre, etc. – qui élargissent l'usage du bien disque, le contenant devenant un objet de consommation en tant que tel. Au-delà des aspects financiers, les consommateurs les plus attachés à la musique peuvent aussi souhaiter posséder l'original pour lui-même, et pour les valeurs et la part de rêve ou d'identification à l'artiste qu'il représente⁽⁷⁾. Il ne faut pas nier non plus le désir éventuel de soutenir un artiste, facteur d'autant plus sensible qu'il s'agira d'un artiste ne jouissant pas encore d'une large reconnaissance commerciale. En outre, la copie ne peut répondre à la recherche de distinction du consommateur (*snobeffect*).

Il faut remarquer que les éditeurs ont appliqué cette stratégie de différenciation au DVD. Mus autant par le souci de justifier des prix plus élevés que de prévenir le développement de la copie, les éditeurs ont généralisé

(6) Il est certes toujours possible de trouver des sites proposant des photocopies de livrets, mais leur qualité est moindre et le contenu pas forcément complet. En outre, la copie d'un livret nécessite davantage de temps que de copier le morceau musical.

(7) Cette identification paraît d'autant plus marquée dans le cas du marché français qui se caractériserait, d'après le SNEP, par un contenu affectif non négligeable du public vis-à-vis de ses principaux artistes nationaux.

depuis 2002 des éditions « *collector* » incluant, en plus du film, un second DVD constitué de « bonus ». Offrant ainsi plus que le seul film, ils encouragent la constitution de collections de DVD et, globalement, accroissent la valeur de l'objet pour le consommateur au-delà du seul contenu cinématographique.

2.3.2. En l'absence de convergence, la substituabilité entre copie et original reste limitée

Les utilisateurs valorisent avant tout la facilité d'emploi des supports numériques qu'il s'agisse des CD comme des DVD. L'ergonomie de l'ordinateur reste à l'évidence très éloignée de celle des lecteurs de CD ou de DVD. En outre, un effet de club favorise la réduction du nombre de supports (CD pour la musique, aujourd'hui DVD pour le film) et contribue à expliquer la lenteur des changements de formats : si le DVD a connu une montée en charge sans précédent, son développement commercial date pourtant de 1996. Pour ces raisons, on ne peut parler aujourd'hui d'équivalence entre MP3 et CD, ou entre DIVX (équivalent du format MP3 pour les films) et DVD.

Malgré les tentatives de convergence, il n'existe pas aujourd'hui d'intégration réelle et transparente des fonctions audiovisuelles et informatiques. À titre d'illustration, il n'est que de considérer l'utilisation des MP3. Les fichiers téléchargés sur Internet au format MP3 ne sont, dans la majorité des cas, ni utilisés sur l'ordinateur, ni gravés au format MP3 (onze fois plus de musique qu'un CD normal) alors que beaucoup de lecteurs de DVD en permettent la lecture. Ils sont reconvertis au format CD et gravés pour être utilisés dans les équipements audio traditionnels.

2.3.3. La copie implique une série de coûts indirects importants

Opter pour une copie au lieu d'un original suppose d'abord d'en disposer, ce qui n'est pas toujours une chose aisée. Les difficultés peuvent être de deux ordres : savoir utiliser un ordinateur pour accomplir les tâches nécessaires et trouver l'œuvre musicale ou cinématographique que l'on cherche. La copie de CD ou de DVD est aujourd'hui simplifiée. Mais la copie suppose de disposer de l'original (ou d'une copie de cet original) et implique donc des coûts de recherche et de transaction. Quant au téléchargement, plusieurs logiciels d'échange de fichiers coexistent, leur architecture bloquant un classement rigoureux des œuvres et l'utilisation de modalités de recherche simples. On suppose également un peu vite que se trouve sur Internet une copie de tous les contenus artistiques disponibles. Cette disponibilité requiert qu'un internaute à tout le moins ait, d'une part, acheté l'œuvre concernée et, d'autre part, pris la peine de la placer sur son ordinateur puis convertie pour qu'elle puisse être partagée ; or, personne n'a intérêt à acheter l'œuvre le premier.

L'accumulation de ces incertitudes peut au final inciter un consommateur, face au coût d'opportunité de l'investissement technique, à préférer

l'achat d'originaux⁽⁸⁾. Ce constat vaut également pour la copie domestique des supports, CD ou DVD notamment. À l'inverse, tout ceci renforce l'attrait de la copie commerciale.

2.4. Le maintien du statu quo face au numérique présente toutefois des risques commerciaux non négligeables

Le maintien du statu quo passe notamment par le blocage, par des moyens autant juridiques que techniques, des initiatives qui conduiraient à modifier les modes de consommation, de reproduction et d'échange de la musique. Il s'agit notamment de limiter autant que possible les facultés de copie, par des procédés technologiques et un cadre juridique plus répressif. Aux États-Unis, le *Digital Millenium Copyright Act* de 1998 a ainsi été le premier à engager un renforcement important de l'arsenal juridique de lutte contre la copie : autorisation large des dispositifs de protection anticopie, restriction du « *fair use* », interdiction sur la diffusion d'informations permettant de circonvenir les dispositifs techniques de protection, alourdissement des peines pour reproduction et diffusion de contenus protégés.

Les acteurs en place peuvent évidemment être tentés par le statu quo. Ceci d'autant plus, comme nous l'avons vu, que la numérisation ne manquera pas de faire émerger de nouveaux acteurs et, à l'inverse, de faire progressivement disparaître certains acteurs de la filière. Le degré d'exposition est d'ailleurs variable entre acteurs, les artistes n'apparaissant pas les plus directement affectés dans leurs modes de rémunération, au contraire des distributeurs traditionnels dont la fonction est directement remise en cause par la disparition à prévoir des supports physiques.

La tension entre ouverture et blocage se concentre tout particulièrement sur le rôle de l'Internet, le téléchargement d'œuvres étant un des moteurs premiers de la connexion haut débit aujourd'hui, faute d'une offre de services spécifiques. Dans un communiqué en date du 25 juin, l'association américaine de l'industrie du disque (RIAA) qui regroupe les grands éditeurs musicaux, a menacé de déposer des milliers de plaintes contre les internautes téléchargeant illégalement de la musique. Les identités d'utilisateurs partageant des fichiers protégés sont d'ores et déjà enregistrées pour le compte de l'industrie par une société privée, *BayTSP*. Parallèlement, d'autres mesures d'ordre technique sont mises en œuvre, comme la diffusion sur ces réseaux de fausses œuvres (l'entreprise *Overpeer*).

Une stratégie défensive présente toutefois des limites importantes, tout particulièrement dans un environnement numérique. En effet, il existe une course permanente entre les mesures de protection et les moyens pour les déjouer. Ainsi, sur Internet, des systèmes sont d'ores et déjà mis en place pour déjouer la mise en ligne de faux fichiers par les détenteurs de droit.

(8) Il est d'ailleurs assez logique de constater que les personnes possédant un graveur sont en grande majorité jeunes : les 15-34 ans représentant 60 % de la population totale concernée (cf. GFK).

Par ailleurs, cette course et l'addition de dispositifs techniques anti-copie risquent de rendre l'utilisation des médias moins facile, et de limiter la liberté de l'utilisateur ; c'est déjà ce qui a été constaté lors de l'introduction des CD anticopie, qui ne sont pas lisibles par certains lecteurs. C'est aussi un des éléments qui a nuit au développement des ventes de musique en ligne ; l'« ouverture » technique y est restée très limitée, réduisant grandement l'intérêt du téléchargement ; seul un site permettait de graver les morceaux sur CD ou de les transférer sur baladeur MP3, alors que les autres ne permettent d'écouter les morceaux téléchargés que le temps de l'abonnement

Plus généralement, l'adoption d'une démarche agressive à l'égard des « consommateurs de copie », ce qui recouvre une majorité de consommateurs mais aussi d'acheteurs de disques, pourrait dégrader l'opinion du grand public sur l'industrie dans son ensemble.

2.5. La copie élargit les usages et offre de nouvelles sources de revenus

À de nombreux égards, l'ère du numérique n'en est qu'à ses prémices. Il est donc particulièrement difficile de définir aujourd'hui les contours que prendront les industries culturelles dans ce nouvel environnement. Les bouleversements en profondeur des industries culturelles ne sont pas toutefois une donnée nouvelle ; les technologies ont évolué drastiquement au cours du dernier siècle, remettant plusieurs fois en cause l'économie générale de l'industrie musicale comme du cinéma.

Il convient ainsi de comprendre à la fois l'impact qu'ont pu avoir des changements technologiques antérieurs, et à travers eux, comment la diffusion accrue des contenus culturels par le biais d'un nouveau support, et parfois la copie qu'il permet, peut entretenir globalement la croissance du marché, et l'adaptation d'une industrie aux nouveaux usages de son temps.

2.5.1. Dans le passé, ce schéma s'est déjà produit : le cas des cassettes audio et vidéo

À pratiquement chaque changement technologique s'est posée la question de la rémunération des artistes, ainsi que celle de l'influence de la copie sur la demande d'originaux. Ceci a été particulièrement le cas avec l'apparition des cassettes vidéo et audio, deux changements majeurs chacun dans leur domaine.

Les cassettes audio et vidéo constituent des exemples intéressants d'une technologie initialement envisagée sous l'angle de la menace et qui, par le biais des changements de comportement des consommateurs, se sont révélées être une source essentielle de croissance.

Au départ, la cassette vidéo a été considérée comme une menace par l'ensemble des acteurs de l'audiovisuel, et ce pour plusieurs raisons. D'une part, ce support était avant tout destiné à l'enregistrement, à partir d'un support vierge, de contenus vidéos protégés, qu'ils s'agissent d'œuvres audiovisuelles ou cinématographiques. D'autre part, la cassette vidéo risquait de

2. Le marché du disque souffre du développement de nouveaux médias

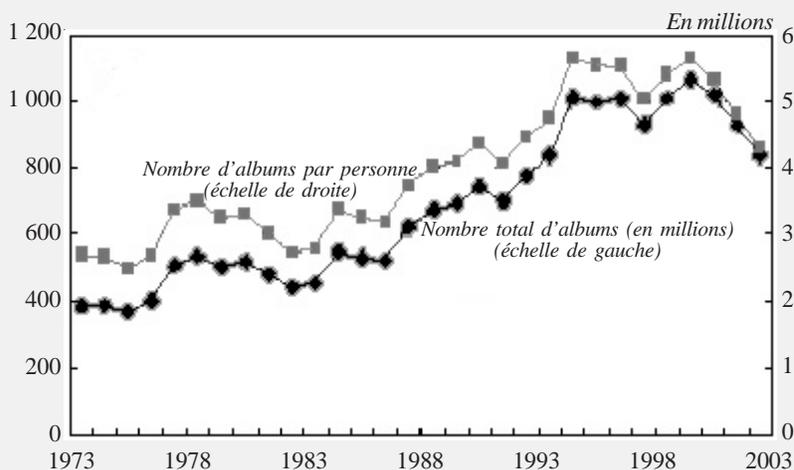
1. L'évolution des ventes a fortement progressé entre 1980 et 1995 grâce à la diversification des usages

Au cours des vingt dernières années, et surtout sur la période 1980-1995, les ventes de phonogrammes ont progressé à un rythme historiquement très élevé, notamment grâce à la diversification des usages

Au niveau international, le graphique 2 permet de mieux appréhender cette période de forte croissance, essentiellement permise par l'apparition et le développement rapide du support CD.

Par ailleurs, à titre d'illustration, il est possible d'étudier plus avant l'évolution des ventes d'albums aux États-Unis sur les trois dernières décennies. La période 1983-1995 s'est caractérisée par un doublement du nombre d'unités vendues, par tête comme en nombre absolu.

Vente d'albums par habitant aux États-Unis



Source : Sam Leibowitz à partir des statistiques de la Recording Industry Association of America (RIAA).

Il s'agit d'un bouleversement de la consommation musicale, dont il convient de cerner les déterminants. Cette évolution atypique peut sans doute contribuer à éclairer les tendances à l'œuvre aujourd'hui. Il faut remarquer que cette accélération brusque, au moins aux États-Unis, correspond bien à une augmentation du nombre d'albums vendus par habitant, c'est-à-dire à une modification des comportements individuels.

Cette croissance importante des ventes a correspondu à une multiplication des occasions de consommation musicale grâce à la diversification des supports et des équipements : le développement des usages itinérants, par le biais de la cassette en particulier, mais aussi plus tardivement des baladeurs CD.

Cette évolution correspond à la mise en œuvre de deux supports (CD et cassette), par des équipements nouveaux (autoradio cassette, baladeur cassette puis CD) qui ont permis à la musique de sortir du cadre du foyer, pour investir la sphère des déplacements (automobile, itinérance par le biais du baladeur).

La cohabitation d'un ensemble de supports, aux usages différents, a favorisé le développement des ventes. On observe une montée en puissance très rapide, et parallèle, à la fois de la cassette et du CD. Cela correspond, au moins dans un premier temps, à une séparation des usages ; à la cassette est réservée l'itinérance, alors que le CD relève comme le vinyle d'une utilisation de salon.

La constitution de bibliothèques sur plusieurs supports : la coexistence d'un ensemble de supports implique des redondances, et la constitution parallèle de plusieurs « fonds » par les consommateurs. En outre, lorsqu'un consommateur a « basculé » d'un ancien à un nouveau support, il perd la jouissance d'un nombre important d'œuvres, et va progressivement reconstituer sa discothèque dans le nouveau support. Les éléments se conjuguent pour étaler dans le temps l'effet des changements de support : les consommateurs ne se sont ainsi pas équipé de CD au même moment et le basculement du vinyle au CD s'est opéré dans la durée, mais il y a une période de recoupement, et enfin la reconstitution d'une discothèque s'effectue progressivement.

2. La disparition des formats pèse sur les volumes et conduit à une hausse du prix moyen

La disparition programmée des « singles » et des cassettes pèse sur les volumes vendus et conduit à une augmentation du prix moyen des disques vendus.

La désaffection pour ce format paraît en tout état de cause relever d'une tendance longue, ce format étant en déclin depuis au moins 1973, date de début de la série de données disponible pour les États-Unis.

Plusieurs facteurs sont sans doute à l'œuvre :

- le développement de la radio a permis l'accès aux titres musicaux les plus populaires, joués le plus souvent ;
- le passage à de nouveaux supports tels la cassette et le CD, a accéléré le déclin du « single ». Format historiquement populaire en vinyle (avec les 45 tours), il n'a jamais trouvé sa place en cassette, et son exploitation sur le marché du CD a été globalement faible. Les économies du coût de production liées à un support plus court sont limitées sur une cassette, et quasi nuls pour un CD, ce qui a contribué à un prix relativement plus élevé par rapport à un album.
- enfin, l'évolution des modes de consommation de la musique, avec le développement en particulier de l'itinérance a également joué en défaveur du *single*.

Sur la période récente, le téléchargement a été parfois jugé responsable de la baisse accélérée des ventes de single. Il est vrai que le MP3 constitue *a priori* un meilleur substitut à un morceau qu'à un album entier de musique, mais son influence n'apparaît au plus que partielle. Ainsi, le développement exponentiel de *Napster* (aux États-Unis puis au niveau mondial) date de la fin 2000, n'ayant donc que peu affecté cette arrivée. Pour autant, la baisse des ventes de *singles* est très importante. Cette année-là, elle atteint - 46 % aux États-Unis, et - 15 % en volume à l'échelle mondiale (- 17 % au Royaume-Uni).

La baisse du format « single » a mécaniquement pesé sur la consommation musicale au sens du nombre global de phonogrammes vendus. S'il est possible

de supposer qu'un report partiel se soit opéré vers les albums, cet effet est difficile à chiffrer.

La réduction du nombre de *singles* a également conduit, toutes choses égales par ailleurs, à une augmentation du prix moyen du disque, ce qui a dû réduire la demande en provenance d'une partie du public dont les moyens ou la disposition à payer était la plus faible.

Par ailleurs, il apparaît que les producteurs de disque ont également contribué à la disparition de ces supports, au profit notamment d'un support émergent comme le DVD musical. Face à la désaffection pour un support qui génère des coûts fixes comparables à ceux d'un album, ils ont organisé le transfert complet de la clientèle vers les albums. Il faut par ailleurs remarquer que le prix du *single* a plutôt augmenté au cours des dernières années, ce qui a pu contribuer à sa désaffection, et/ou constituer un choix stratégique des maisons de production de privilégier la vente à des prix plus élevés de titres attractifs relayés par d'importantes dépenses de promotion (succès des émissions de télé-réalité comme *Star Academy* ou *Popstars*).

3. Un marché arrivé à maturité sans que des supports alternatifs aient encore pleinement émergé

La stagnation des années 1995-2000 correspond avant tout à la fin d'une période de croissance exceptionnelle.

Dès 2000, le cabinet allemand *Diebold* a souligné les limites aux perspectives de croissance des cinq principaux marchés. Alors que l'avènement du CD a dopé les ventes de disques pendant de longues années (remplacement progressif des vinyles par les CD, croissance exponentielle de l'équipement des ménages en chaînes Hi-fi), les marchés semblent désormais saturés, d'autant plus que la dégradation de la conjoncture depuis la mi-2001 ne permet plus de soutenir les dépenses en biens culturels (dont certains progressent cependant en proportion de la consommation globale).

Pour l'instant, il n'existe pas de support nouveau suffisamment diffusé pour redynamiser le marché de la musique, le DVD musical n'en étant qu'à ses débuts.

Les ventes de ce nouveau format en France ont progressé très rapidement : 3 millions d'unités vendues en 2002 contre 2 millions en 2001. Au cours du premier trimestre 2003, le nombre de vidéomusiques vendues a été multiplié par 2,2 passant de 589 milliers d'unités au premier trimestre 2002 à 1,3 million sur les trois premiers mois de 2003. Ce sont les DVD, représentant aujourd'hui 93 % du nombre de vidéomusiques vendues (contre 64 % au premier trimestre 2002), qui soutiennent cette progression. À l'évidence, le DVD musical profite de la très vive croissance du marché du DVD vidéo. L'équipement en parallèle d'un équipement audio multicanaux, pour exploiter les possibilités du son du DVD pour le cinéma, permet de profiter des avantages procurés par le format du DVD dans le domaine musical. Toutefois, ces chiffres de vente restent faibles comparés au nombre de phonogrammes de formats longs vendus en France en 2002, soit 126 millions.

Au niveau international, le constat est identique : si les taux de croissance du DVD musical suivent des rythmes exponentiels, les unités vendues (62,5 millions en 2002 contre 34,7 en 2001) ne représentent que 2,2 % des ventes de formats longs (IFPI).

remettre en cause l'équilibre économique des industries concernées, par deux biais essentiels. En éloignant le public des cinémas, elle nuirait à ce secteur économique et en menacerait l'équilibre, et en permettant l'enregistrement des émissions et l'évitement de la publicité, elle remettrait en cause le modèle économique des chaînes en clair. À cela, il pouvait être ajouté le risque de voir les ménages se doter de deux magnétoscopes, recopiant sur support vierge d'autres cassettes, louées ou bien empruntées.

Pourtant, l'évolution constatée a révélé au contraire tous les bénéfices qu'ont pu retirer les industries audiovisuelles de la vidéo, s'agissant en particulier de l'élargissement de leurs modes de rémunération :

- pour les télévisions, le magnéscope a offert de nouvelles possibilités de visionnage, les téléspectateurs pouvant désormais enregistrer les contenus programmés à des horaires ne leur convenant pas. Complément essentiel du poste de télévision, il a pu contribuer à accroître la durée moyenne de visionnage, et donc les recettes des chaînes hertziennes gratuites. Par ailleurs, les facultés d'enregistrement ont accru l'intérêt pour les chaînes thématiques, favorisant le développement d'une offre payante diversifiée ;

- pour le cinéma, la cassette vidéo désormais relayée par le DVD, représente la première source de recettes des studios. Elle a permis à plus de spectateurs d'accéder au cinéma. En assurant la possibilité de constituer une bibliothèque de films, elle a accru, toutes choses égales par ailleurs, la demande pour les contenus cinématographiques.

Comme il a été analysé précédemment, la cassette audio a à la fois représenté la popularisation et la diffusion de moyens de copie domestique, mais dans le même temps, son essor a correspondu à un très fort développement des ventes, notamment par le développement des usages itinérants qu'elle a permis.

Ces évolutions vertueuses ont tenu pour partie à la réaction positive des acteurs du marché. S'agissant de la cassette vidéo, ils ont su en effet négocier le virage du magnéscope en se dotant de circuits de distribution importants pour la vente de cassettes, et en mettant en place une infrastructure juridique et commerciale pour permettre la location des cassettes, et maintenant des DVD. S'agissant de la cassette audio, la substitution est restée limitée, la cassette ayant plutôt été le moyen de reproduire un disque acheté pour l'écouter en déplacement (sur un autoradio, avec un baladeur), l'industrie du disque a introduit un nouveau support, le CD, et ces derniers ont donné lieu à un surcoût traduisant l'augmentation de l'utilité liée à la copie.

2.5.2. L'enregistrement favorise l'augmentation de la consommation des œuvres culturelles

Outre une substitution à l'achat de court terme, la diffusion plus large des contenus culturels par copie ou téléchargement peut favoriser la consommation comme l'intérêt pour ces contenus, et se traduire à terme par des ventes supplémentaires.

La consommation d'œuvres culturelles est fonction de l'exposition à ces œuvres. On parle pour désigner cet effet « d'accumulation de capital de consommation » (Becker et Stigler, 1977) ; ainsi, plus on écouterait de musique, plus on serait susceptible d'en écouter dans l'avenir, et disposé à la payer. Cet effet a été mis en évidence par exemple s'agissant de la cassette audio. Sylva et Ramello (2000) ont ainsi montré que le développement de la cassette avait développé l'achat de disques chez des publics qui à l'origine attachaient peu d'importance à la musique, et n'en auraient pas acheté. Ces effets s'ajoutent au développement des usages, et notamment l'itinérance, que de nouveaux supports ont permis.

On peut ainsi escompter qu'une baisse du coût des équipements audio et vidéo, due à une plus grande diffusion, stimule en retour la demande pour les contenus ; la baisse du coût des lecteurs de CD, et en particulier des baladeurs, grâce notamment à la demande issue de la copie, a pu ainsi développer la demande de CD, effet dont les éditeurs ont bénéficié (Conner et Rumelt, 1991 et Takeyama, 1994). Par ailleurs, certains consommateurs achètent un disque justement parce qu'ils prévoient de pouvoir le faire partager, et de pouvoir ainsi plus facilement en parler avec leurs amis. Cette dimension sociale de la consommation culturelle n'est pas négligeable, et cette faculté de partage peut contribuer au développement des ventes (Bakos, 1999).

2.5.3. La copie peut faire apparaître directement de nouvelles sources de revenus

L'augmentation du prix de vente initial peut permettre à l'éditeur de faire payer l'utilité supplémentaire retirée de la faculté de copie. Leibowitz a notamment formalisé ce mécanisme à partir d'un modèle d'analyse des marchés du neuf et de l'occasion. L'exemple des revues scientifiques permet de mieux saisir le principe de l'appropriation indirecte. Le prix plus élevé facturé aux universités pour une publication intègre le fait que des photocopies vont être réalisées ensuite par les étudiants comme par les chercheurs.

En l'occurrence, la photocopie a été un fort outil de développement des revues, leur diffusion élargie leur permettant de s'imposer par rapport au livre notamment. Un modèle a donc été identifié, conduisant à l'émergence d'un secteur économique extrêmement rentable. La tarification des disques a également intégré le « prix » de la copie.

Les prix des disques ont ainsi répercuté le fait que les consommateurs les copiaient sur cassette, pour leur usage personnel le plus souvent, et que le disque procurait ainsi une utilité supplémentaire se traduisant, en contrepartie pour l'éditeur, par une baisse des ventes de cassettes préenregistrées. Le modèle de la vente à un tarif élevé des cassettes vidéo préenregistrées aux loueurs procède de la même logique. C'est d'ailleurs cette possibilité qui a permis de faire émerger un marché nouveau, à savoir la location d'œuvres culturelles par le biais de cassettes.

2.6. Le modèle Itunes d'Apple constitue un exemple de réussite dans la numérisation des contenus

Les acteurs considèrent depuis longtemps le potentiel offert par les technologies, et s'y sont très lourdement investis, notamment dans la perspective jugée inéluctable de la numérisation des contenus et des possibilités ouvertes par la convergence. Ce fut une des raisons des politiques d'acquisition des grands groupes des médias, tels Bertelsmann et Vivendi Universal, ainsi que le fondement du rapprochement du fournisseur de contenu Time Warner avec l'acteur de l'Internet AOL. Il apparaissait en effet que les contenus pourraient ainsi être distribués efficacement à plus de consommateurs, et à travers plus de canaux (Internet, téléphonie mobile puis UMTS, télévision interactive, etc.), avec notamment l'idée de porter vers ces nouveaux canaux les contenus proprement artistiques comme la musique et le cinéma.

Si l'éclatement de la bulle a réduit les ambitions de nombreux acteurs, les *majors* du disque sont toutes présentes par le biais d'une plate-forme de distribution en ligne de musique, alliées à des acteurs de l'informatique et de l'Internet pour proposer une offre en ligne. Le « succès » de Napster, c'est-à-dire de la musique téléchargée sur Internet au format MP3, tout en suscitant d'importantes craintes, est également interprété comme le révélateur d'une demande latente de contenus distribués en ligne sous forme numérique. Le principal obstacle reste aujourd'hui le mode de structuration de cette offre ainsi que ses modalités de paiement ; les services payants mis en place semblaient ne pas avoir trouvé la solution, jusqu'à l'apparition d'Itunes.

La donne sur le marché de la numérisation de la musique est remise en cause par le succès remarquable d'Itunes. Lancé en mai 2003 par Apple, il avait enregistré deux semaines après son ouverture 2 millions de téléchargements, le rythme s'étant maintenu. Aucun service sur Internet n'avait jamais connu un tel démarrage ; si les ventes se maintenaient, la valorisation boursière de ce seul service dépasserait 1 milliard de dollars. Cette réussite n'en est sans doute qu'à ses débuts, car seul les détenteurs américains d'un mac, qui plus est moderne, peuvent aujourd'hui y accéder (soit sans doute moins de 2 % de l'ensemble des internautes).

Ce succès montre qu'il existe une large place pour une offre payante sans révolution de l'offre : en effet, aucun nouveau service n'est proposé à ce stade au-delà du téléchargement des morceaux. Il s'agit plutôt du constat qu'une offre payante simple et lisible peut concurrencer directement une offre gratuite qui souffrira toujours par construction de faiblesses importantes, sans avoir à se retrancher derrière des protections trop substantielles.

Itunes est bâti avant tout sur la simplicité pour l'utilisateur, et sur l'exploitation des facilités offertes par un service légal.

La navigation sur le service est beaucoup plus simple que sur un logiciel de partage illégal de musique, les œuvres étant classées et répertoriées avec

clarté ; l'achat est rapide et transparent avec l'utilisation du paiement en un seul clic, à l'image d'Amazon ; enfin, la tarification est simple, lisible et attrayante – 99 cents par morceau.

Les questions de protection ne viennent pas limiter les qualités du service, défaut notamment des systèmes concurrents, les internautes peuvent utiliser l'ordinateur sans ressentir les limitations liées à la protection. Ils peuvent organiser les morceaux comme ils l'entendent et les graver sur CD-ROM, contrairement à d'autres services.

La protection est très forte. Basée sur un numéro d'identifiant unique attribué à chaque client, et chaque ordinateur, elle permet par recoupement de savoir si un morceau peut être ou non copié, déplacé, joué, et bloque tout usage non autorisé.

Cette protection, compte tenu de sa rigueur, est en contrepartie presque transparente pour l'utilisateur, qui n'en rencontre pas la manifestation lors des manipulations courantes de la musique, contrairement aux autres services payants comme Musicmatch. Il est par ailleurs aisé de procéder à une connexion transparente du baladeur à disque dur d'Apple, l'Ipod.

Le service se caractérise en particulier par l'exploitation des possibilités de l'informatique par rapport à une distribution traditionnelle : la possibilité d'écouter trente secondes de chaque morceau, un catalogue de 200 000 titres directement à disposition, ce qui est sans commune mesure avec un magasin de disques traditionnel, la possibilité d'acheter soit une chanson seule, soit un album.

Il faut remarquer qu'itunes a su aussi proposer une solution astucieuse au problème du paiement en ligne de petites sommes. Ainsi, s'il permet le paiement de 99 cents avec une carte bleue, il agrège en parallèle les transactions réalisées sur 24 heures, une grande partie des utilisateurs achetant plusieurs morceaux notamment sous forme d'albums.

3. La numérisation : une opportunité historique de transformer le modèle économique des industries culturelles

La numérisation constitue une opportunité historique pour les industries artistiques, dès lors que les acteurs s'adaptent à un nouveau modèle économique

La diffusion de technologies numériques, notamment par le biais de la copie, n'a pas bouleversé l'équilibre économique des industries culturelles, et une dégradation brutale de la situation des éditeurs n'est pas à craindre à court terme. Les nouvelles technologies n'en appellent pas moins des changements profonds dans la manière de consommer les contenus culturels, de

les acheter et de les diffuser. La transformation de leur diffusion paraît inéluctable, avec la faculté de toucher directement le consommateur, la voie électronique remplaçant le support physique.

3.1. La numérisation devrait stimuler l'offre et la demande par la baisse de 30 à 40 % des coûts de production

Avant d'évoquer la redistribution des cartes liée à la numérisation, il convient de rappeler la conséquence la plus profonde de la numérisation, à savoir la remarquable baisse des coûts que les nouvelles techniques apporteront. Il faut en effet rappeler que 30 à 40 % du coût pour le consommateur est aujourd'hui absorbé par la reproduction sur support vierge et la distribution physique. La numérisation ouvre la voie à une suppression quasi-totale de ces coûts, donc une baisse du prix de la musique, toutes choses égales par ailleurs, de 30 à 40 %.

Un tel bouleversement ne manquerait pas d'entraîner une hausse brutale de la demande, d'une ampleur sans précédent, ainsi en réaction qu'une stimulation de l'offre. En réduisant les coûts fixes dans cette industrie, ce mouvement pourrait en outre stimuler la concurrence et entraîner des baisses de prix supplémentaires. La numérisation constitue donc une opportunité historique pour la musique et, en premier lieu, pour la création musicale. Un tel mouvement assurerait en outre la place de la musique dans l'éventail des consommations culturelles des ménages, alors que la diffusion du DVD entraîne un glissement de l'achat vers ce nouveau support.

Pour appréhender l'impact du numérique, il convient d'étudier chacune des grandes étapes de la production de biens culturels. Les évolutions intervenues lors de précédents changements technologiques peuvent également servir d'éclairage.

Cette analyse doit tenir compte de l'économie très particulière de la rémunération des auteurs discographiques, qui ne repose qu'en partie sur la vente des supports physiques (CD, DVD musicaux, cassettes, vinyles).

3.2. Les différentes fonctions de la filière musicale devraient être affectées très différemment par la numérisation

La compréhension des enjeux liés à la numérisation des contenus culturels nécessite de saisir les grandes fonctions dans la production de biens culturels et les particularités économiques de ces biens :

- la création : elle englobe toutes les étapes précédant le produit final. Pour une chanson, il s'agit de l'écriture, ainsi que de l'enregistrement de l'album et de l'élaboration du produit final (pochette, *design*, etc.). Ajouter un consommateur supplémentaire n'aura pas d'impact sur les coûts de création. À l'inverse, puisqu'il s'agit essentiellement de coûts fixes, le risque financier encouru est important. Pour autant, les coûts de production peuvent être faibles ; au-delà du coût d'écriture, difficile à quantifier, certains

albums de musique sont produits avec très peu de moyens. Si des disparités existent, il est évident que les coûts de réalisation sont beaucoup plus importants en moyenne dans le cinéma ;

- la diffusion : elle correspond à la mise à disposition du consommateur, et implique aujourd'hui des coûts importants tant fixes que variables. À titre illustratif, avant qu'un livre soit vendu, il faut naturellement l'avoir imprimé, l'acheminer à travers un réseau et rémunérer le point de vente ;

- la labellisation : il s'agit de l'ensemble des activités destinées à faire connaître une œuvre du public, et la faire apprécier. Cela va de la critique pure, à une extrémité du spectre, jusqu'à la publicité pure et simple, de l'autre. Les éditeurs ont pour vocation d'exercer une fonction de labellisation, leur marque emportant notoriété et réputation. On perçoit aisément que la fonction de labellisation est un ensemble complexe et que beaucoup d'acteurs y participent. C'est la principale tâche de l'éditeur dans le domaine musical ;

- la production : il s'agit d'une fonction composite. Financier, le producteur peut assumer dans la filière, à l'image du disque ou du cinéma, un rôle central. Cela tient notamment à l'intensité en capital de ces industries, de la fabrication à la distribution et à la promotion. Une intégration verticale s'est opérée dans le disque, qui place les *majors* au centre de l'industrie musicale.

Il faut noter que le terme « éditeur » recouvre des fonctions plus ou moins larges selon le bien culturel considéré. Pour le livre, il englobe le travail proprement éditorial (création au sens large), la production physique et la distribution des ouvrages (diffusion). Dans le cas de la musique, son champ peut être plus réduit. L'éditeur assure la plus large diffusion des œuvres auprès des professionnels, notamment en faisant le lien avec les autres intervenants de la filière, et il est rémunéré par les droits d'auteurs qu'il partage avec l'auteur et le compositeur.

3.2.1. Le mode de rémunération de la création musicale n'est que peu sensible aux effets de la numérisation

Le système complet (et complexe) de collecte des droits d'auteurs procure aux artistes une rémunération qui est largement déconnectée de la vente des disques, alors que le producteur, par sa fonction d'assembleur, dégage un profit sur la vente du produit fini au consommateur.

En effet, les représentations publiques constituent une part dominante de la rémunération des auteurs. Cette importance s'explique par l'ubiquité acquise par la musique, présente à la radio, à la télévision (publicités, clips vidéos) et dans des lieux publics (gares, aéroports, magasins, bars, etc.). L'importance des droits d'auteurs issus des radios notamment a donc modifié sensiblement l'économie du secteur musical. En effet, la publicité, qui finance les radios, devient une des principales sources de financement de la musique.

Dans cette mesure, les artistes disposent déjà partiellement d'un modèle de rémunération alternatif à la vente directe des œuvres au consommateur, ce qui n'est pas aujourd'hui le cas des producteurs. En outre, l'intérêt du public pour la musique, entretenu par la copie, induit à terme un accroissement des recettes indirectes liées à la diffusion publique des œuvres. En accroissant la valeur de la musique pour le public, la copie peut, par exemple, faire croître l'implication des publicitaires dans la musique et induire une meilleure rémunération de la musique diffusée à la radio, ou des concerts. Les auteurs dans leur ensemble, même si ce constat n'est peut être pas vrai pour quelques vedettes⁽⁹⁾, ont donc à gagner du développement de la copie.

Nous n'avons pas considéré ici la fonction d'édition. Elle se situe à la fois du côté des artistes et des producteurs, et induit une rémunération mixte, même si le travail d'édition proprement dit est rémunéré par des droits d'auteurs. S'agissant des interprètes, dès lors qu'ils ne sont pas auteurs, leur rémunération est également hybride, même si elle repose essentiellement sur un système d'avance de la maison de disque. Pour ces deux métiers, la situation face à la numérisation est donc intermédiaire.

3.2.2. La fonction de labellisation s'éloignera sans doute plus encore de la production

Le secteur de la labellisation des œuvres culturelles devrait profiter sans ambiguïté du développement d'Internet. En effet, toutes choses égales par ailleurs, la baisse du prix consécutive à la réduction des coûts de distribution devrait stimuler fortement la demande et l'offre. En outre, les créateurs qui ne parvenaient pas à obtenir la diffusion de leurs œuvres pourront la prendre en charge eux-mêmes. Enfin, la suppression du support physique entraînera, sans doute, une perte de visibilité des biens qui devra être compensée en ligne par des efforts de promotion plus importants.

La distribution devrait connaître une profonde restructuration. En réduisant à terme la part du support physique au profit du téléchargement, la numérisation remettra en cause l'importance de la production physique et de la distribution des biens culturels. Les acteurs actuels de la distribution devront prendre le virage des nouvelles technologies s'ils ne veulent pas être évincés du marché ; ils ont déjà engagé ce mouvement, en ayant su très tôt s'imposer dans le commerce électronique de biens culturels à l'image de la FNAC en France.

La réduction des besoins en capitaux de la distribution pourrait en outre favoriser un rapport direct entre artistes et consommateurs. Plusieurs vedettes, comme Prince ou David Bowie, ont déjà distribué ainsi directement leur production sur Internet. Le site mp3.com, depuis racheté par Bertelsmann, a été bâti sur le principe de la mise en relation directe des artistes et des internautes, sans l'intermédiaire d'un éditeur ou d'un producteur.

(9) Le cas des vedettes est un peu à part, pour deux raisons. D'une part, il s'agit sans doute des artistes les plus copiés, sans qu'il soit forcément possible d'en déduire un impact plus fort sur leurs ventes (trois artistes français ont dépassé en 2002 le seuil d'un million d'albums vendus). D'autre part et surtout, ces artistes sont en position de négocier des droits importants sur la vente des disques, ce qui n'est pas le cas pour la plupart des artistes.

3.2.3. La place centrale du producteur pourrait être remise en cause

Dans nombre de cas, les différentes fonctions ont été intégrées verticalement au sein de grands groupes. Ainsi, les quelques *majors* du disque cumulent édition, production et distribution. Pour le cinéma, le système des studios a longtemps constitué un modèle d'intégration verticale (hormis la distribution), et le rachat par des groupes spécialistes des médias prolonge cette tendance en ajoutant la distribution. Quant à la littérature, elle se trouve dans une situation semblable ; s'il existe une multitude de petits éditeurs, l'entreprise Hachette est présente à toutes les étapes de la filière, et contrôlerait une grande majorité de la distribution après rachat de VUP.

Un des moteurs essentiels du changement sera la baisse des besoins en capitaux. Cette évolution modifiera en profondeur les caractéristiques de l'industrie, en réduisant la prime à la taille pour obtenir des financements ou répartir les risques. Les plus petites unités d'édition qui existent déjà pourraient assurer elles-mêmes la diffusion, et viendraient concurrencer les grandes entreprises existantes.

À l'inverse, l'importance de la labellisation et le rôle central du téléchargement, conféreront sans doute une place de choix à quelques grands acteurs du monde de l'Internet. En effet, face à l'abondance de l'offre, les consommateurs valoriseront l'accumulation de contenus en un seul lieu, et l'accès immédiat à un vaste choix d'œuvres. Cette centralisation réduit également les coûts d'apprentissage, et a expliqué en son temps le succès de *Napster*. La lisibilité de la tarification sera aussi un élément clé de succès.

3.3. La numérisation va transformer l'organisation de ces industries

L'industrie devrait connaître la coexistence de plusieurs organisations de la filière, leur part respective dépendant notamment du rôle des dépenses de promotion et des nouveaux modèles économiques qui feraient leur apparition.

Les modifications qu'implique la technologie numérique sur l'ensemble de la filière, les changements dans les modes de consommation des biens culturels et la recherche d'un modèle économique viable pour l'ensemble des acteurs laissent apparaître actuellement des tendances complexes et contradictoires.

3.3.1. Une évolution duale de la diffusion et de la production des produits culturels

Un secteur formel de diffusion et de production devrait se maintenir. Il serait toutefois modernisé, et regrouperait notamment les grands éditeurs-producteurs actuels. Ce secteur continuerait de rechercher une différenciation en s'appuyant sur la publicité et une promotion très soutenue des artistes. Il faut remarquer à cet égard que la capacité à créer et à entretenir

l'engouement autour des artistes est une des composantes fondamentales des industries de biens culturels. Cette fonction serait au cœur du travail des producteurs et validerait un modèle économique basé sur des investissements de publicité lourds, et une intégration des différentes fonctions autour de la promotion des artistes.

De très gros acteurs devraient émerger dans la distribution, autour de catalogues importants. De nombreux intervenants sont aujourd'hui en compétition pour devenir un des quelques sites de référence pour le téléchargement de musique. C'est le cas notamment des producteurs regroupés sur deux plates-formes cogérées avec de grands acteurs de l'informatique (*Pressplay* avec *Realnetworks*, *Musicnet* avec *Microsoft*), des grands portails comme *Yahoo !*, et aujourd'hui du constructeur Apple.

Pour autant, on devrait connaître un développement, éventuellement du nombre, et surtout des fonctions de labels indépendants spécialisés, qui assureraient eux-mêmes leur diffusion, agissant éventuellement en partenariat avec des acteurs de l'Internet pour la diffusion au consommateur. En effet, la réduction des coûts logistiques confèrera nécessairement à la création un poids plus important dans la filière. Ces futurs labels, à l'image de ceux qui existent aujourd'hui, joueront avant tout la carte de la labellisation, se spécialisant dans des niches bien identifiables.

En outre, les artistes pourraient être tentés de rentrer directement en relation avec le consommateur, sans passer par un producteur et/ou un éditeur. Il restera sans doute pertinent de passer par une plate-forme marchande centralisant l'offre et facilitant le paiement en ligne. Un service comme *Itunes*, distribuant le catalogue de plusieurs grandes compagnies, pourrait également s'ouvrir directement à des artistes, auxquels il proposerait une gamme de services de distribution et de paiement.

3.3.2. *Les futurs contours de l'industrie sont difficiles à apprécier*

L'exemple de changements technologiques antérieur a bien montré à quel point il est difficile de prévoir quels contours ils imposeront à l'industrie, y compris parce que les modes de consommation même des contenus évoluent sensiblement. On peut citer une série de facteurs qui seront à cet égard structurant pour l'industrie, pour lequel l'incertitude qui subsiste ne permet pas d'établir un diagnostic plus précis :

- l'importance des dépenses de promotion : si les dépenses de publicité dans les secteurs culturels s'accroissaient avec l'augmentation de l'offre, elles inciteraient au maintien d'une offre concentrée, afin de répartir les coûts fixes de promotion. Cette prime à la lisibilité des œuvres donnerait évidemment aux acteurs clés de la labellisation, voire de la distribution, un rôle essentiel, et pourrait conduire à une recentralisation autour d'eux. Se constitueraient ainsi des barrières à l'entrée endogènes qui maintiendraient le statu quo malgré la modification fondamentale de l'équation économique ;

- la qualité des services fournis par les distributeurs et producteurs : face aux possibilités offertes par l'Internet, et notamment par les systèmes d'échange de fichiers, les acteurs actuels devront se différencier, en proposant aux consommateurs de nouveaux services. La production et l'édition musicale ont beaucoup évolué au cours des dernières décennies, négociant tant les changements de supports, que l'introduction de l'image dans la sphère musicale via le clip. Il leur faut aujourd'hui renouveler en partie leur offre en s'appuyant plus largement sur des services à haute valeur ajoutée.

- le mode de paiement de la musique : l'ensemble de la vente de contenus sur Internet bute sur la difficulté de faire émerger un moyen de paiement fiable, peu coûteux et sécurisé permettant de payer des transactions de faible montant. La future structuration de l'industrie musicale dépendra aussi de quels acteurs en maîtriseront le paiement, et quelle forme il prendra. Ainsi, le fonctionnement par abonnement favorisera, toutes choses égales par ailleurs, les acteurs déjà importants, qui peuvent s'appuyer pour vendre leur offre sur d'autres produits. On songe aux grands groupes des médias, même si l'absence de convergence rapide a induit des réductions de périmètre. À l'inverse, des solutions de micro-paiements, à la chanson, facilitera la coexistence d'un grand nombre d'acteurs, l'infrastructure de paiement n'étant que peu structurante.

3.3.3. De nouveaux modèles de rémunération des contenus culturels émergeront sans doute

Citons la piste d'un fonctionnement par abonnement, sur le modèle des cartes illimitées lancées par les réseaux de distribution UGC et Gaumont. Le consommateur acquitterait un abonnement mensuel lui donnant droit au téléchargement d'un catalogue d'œuvres. Les implications d'un tel changement pourraient être profondes. En effet, le lien entre rémunération des artistes et consommation est brouillé. L'existence d'un coût marginal nul, comme nous l'avons déjà détaillé, conduit à une multiplication des téléchargements sans lien direct avec la consommation effective. Faut-il alors rémunérer les artistes en fonction du nombre de téléchargements ? Ajoutons qu'une partie des recettes d'un tel abonnement proviendrait sans doute de la publicité, ainsi que par exemple de la vente de données personnelles. Comment faudrait-il répartir ces recettes ? Si la répartition n'est pas uniquement basée sur les téléchargements, une telle forme d'abonnement introduit des composantes forfaitaires qui l'éloignent du régime des droits d'auteurs et modifient le type de relation entre artistes et éditeur-producteur.

De fait, les grands acteurs de la distribution musicale se sont orientés vers ce modèle, à l'image des deux plates-formes concurrentes Pressplay et Musicnet. Aujourd'hui, la concurrence d'un paiement à la chanson, par le service iTunes d'Apple, semble orienter l'industrie vers un modèle de tarification plus traditionnelle. Toutefois, il faut remarquer que l'abonnement reste le modèle dominant et qu'il introduit ainsi les prémices d'un nouveau mode de structuration de l'industrie.

3.4. La numérisation remet complètement en cause une rémunération par taxation des supports vierges

La taxation des supports vierges constitue un moyen pour les auteurs ou les éditeurs de faire payer aux consommateurs l'utilité qu'ils retirent de la copie.

Pour autant, le CD vierge, premier support pour la copie, n'est pas dédié spécifiquement aux contenus culturels. Outre la reproduction de logiciels, les CD sont avant tout des supports de stockage généralistes utilisés par les entreprises comme pour les particuliers (photos, documents, autres). La taxation est donc assez largement déconnectée de l'usage de contenus culturels et sa légitimité s'en trouve entachée.

La déconnexion entre l'assiette de la taxe et son objet deviendrait quasi-complète si l'on taxait les disques durs, composant central des ordinateurs. Comment en effet justifier une taxation au titre des contenus artistiques copiés, alors que les entreprises seraient les premières touchées par une telle mesure ?

Complément F

L'économie fondée sur le savoir

Dominique Foray

OCDE

Certains, qui avaient pensé que les notions de nouvelle économie et d'économie fondée sur le savoir (EFS) exprimaient plus ou moins le même phénomène, ont conclu logiquement que l'éclatement de la bulle Internet scellait la disparition de l'EFS.

Notre conception est différente. Nous pensons que l'expression EFS est toujours d'actualité, en ce qu'elle caractérise un scénario possible de transformation de nos économies ; c'est d'ailleurs la conception développée dans un récent rapport du Commissariat général au Plan ; c'est aussi celle de grandes organisations internationales, telle que la Banque mondiale ou l'OCDE.

Dans le scénario considéré, un ensemble de transformations économiques, technologiques et institutionnelles se conjuguent pour engendrer deux phénomènes :

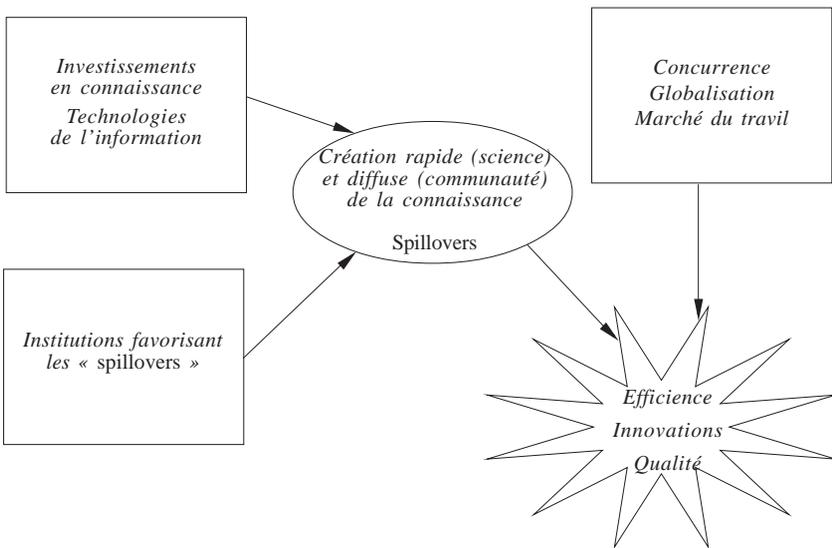
- une accélération du rythme de création de la connaissance, qui concerne notamment (mais pas seulement) les domaines de la science, de la technologie et de l'ingénierie ;
- un accroissement de la dispersion et de la décentralisation des processus de création de connaissance (ce que les anglo-saxons appellent « *a socially distributed system of knowledge creation* »). De nouvelles catégories d'agents socio-économiques sont impliquées dans ces processus de création, en tant qu'experts de leur propre contexte ou situation (usagers, patients, citoyens)

Ces phénomènes donnent lieu à des EFS, qui confèrent aux activités concernées des performances améliorées en termes d'efficacité, d'innovation et de qualité. Ainsi, l'EFS est une propriété émergente de ces transformations qui apparaît dans certains contextes et situations.

L'EFS ne correspond donc pas forcément à de nouvelles activités économiques ou de nouveaux secteurs. On n'assiste pas à un basculement général et brutal mais plutôt à une diffusion lente de ces conditions.

Le graphique suivant présente l'architecture d'une EFS, dont les différents aspects seront explorés dans ce complément.

1. L'architecture de l'EFS



Source : Auteur.

Les catégories situées à gauche définissent en quelque sorte le « socle » de l'EFS. Tandis que les performances des systèmes économiques fondés sur le savoir sont évoquées en bas à droite. D'autres facteurs qui influencent ces performances sont également exprimés dans la case en haut à droite.

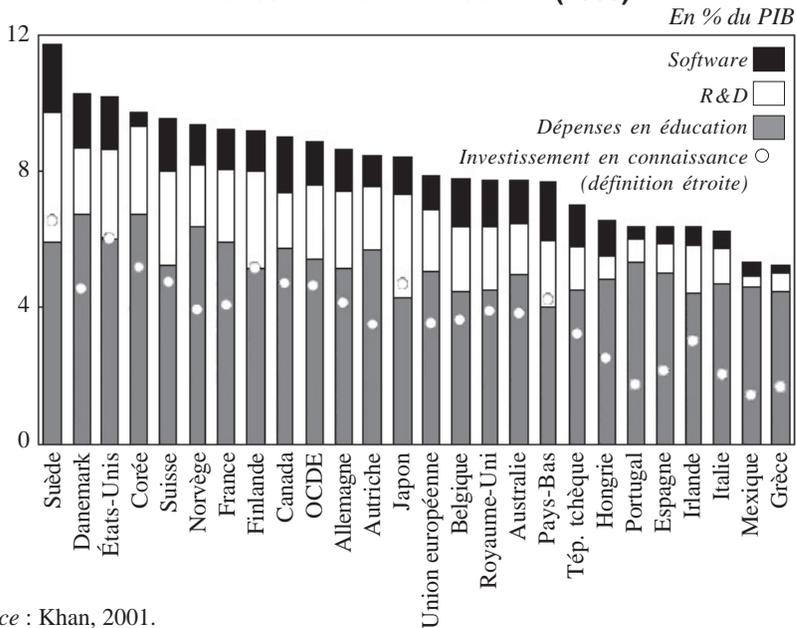
Les principaux aspects de l'EFS, qui intéressent l'économiste, sont évoqués dans ce rapport. Il s'agit de :

- la progression historique des investissements en connaissance (qui composent une partie significative du stock réel de capital intangible) à partir de la crise de 1929 ;
- le paradoxe de la productivité lié aux technologies de l'information ;
- l'importance des *spillovers* ;
- les situations dans lesquelles ces différentes transformations se conjuguent pour donner lieu à une économie fondée sur les savoirs.

1. L'accroissement des investissements en connaissance

Les premières nomenclatures regroupent sous le terme d'investissement en connaissance les dépenses en éducation, en R&D et en logiciel et permettent de mener à bien des comparaisons internationales, certes systématiques mais limitées.

2. Investissements en croissance (2000)



Source : Khan, 2001.

Au-delà de cette nomenclature, il est possible de proposer le cadre suivant pour repérer les catégories les plus significatives d'investissements en connaissance.

1. Un cadre d'analyse des investissements en connaissance

Capital humain	R&D et investissements liés	Capacités organisationnelles	Capacités de codification Systèmes d'information
Éducation	Secteur public et infrastructure	Gestion de la connaissance	Technologies de codification systèmes d'information
Santé	Secteur privé capital risque propriété intellectuelle	Capacités de transfert	

Source : Auteur.

1.1. Capital humain

Si l'on accepte la définition opérationnelle du capital humain, utilisée notamment dans la microéconomie standard, on désignera sous ce terme l'ensemble des aptitudes individuelles acquises, qui sont durables et persistantes tout au long d'une portion significative de la vie humaine.

Il est dès lors clair que les deux socles du capital humain sont les dépenses de santé, qui déterminent en quelque sorte l'aspect tangible du capital humain (conditions physiologiques, longévité, santé) et les dépenses d'éducation qui en déterminent la part intangible (capacités psychomotrices, capacités procédurales, capacités cognitives) (David, 2000).

2. Capital humain : une taxonomie

Tangible

- Conditions physiologiques : force, vision, etc.
- Longévité
- Santé

Intangible

- Capacité psychomotrices
- Capacités procédurables
 - Créativité
 - Capacité sociale
 - Flexibilité, travail, multi-tâches, aptitude à ré-apprendre
 - *Problem-solving*, *leadership*, gestion de la complexité
- Capacités cognitives

Source : David, 2000.

1.2. Recherche-développement

Il s'agit de l'ensemble des dépenses de recherche, effectuées tant dans le secteur public (développement des infrastructures) que dans le secteur privé. Les investissements englobent en outre ceux qui sont dédiés à la constitution des formes économiques adaptées à la recherche : systèmes de financement et industrie du capital risque, système de propriété intellectuelle.

1.3. Capacités organisationnelles

Nous regroupons ici d'une part les investissements en gestion de la connaissance et d'autre part ceux qui sont dédiés à la transférabilité des connaissances (entre université et industrie, au sein des industries, entre le civil et le militaire).

Une récente enquête de l'OCDE, réalisée avec le concours des offices de statistiques nationaux, notamment en France et au Canada, a mise en

évidence l'adoption massive des pratiques de KM, l'importance de la taille dans la décision de mettre en œuvre ces pratiques, les complémentarités entre intensité de gestion de la connaissance, usage d'Internet et intensité de R&D et enfin la corrélation entre les pratiques de gestion de la connaissance sur l'innovation et la productivité du travail (Foray et Gault, 2003 et Kremp et Mairesse, 2003).

1.4. Capacité d'information

Outre les systèmes d'information, nous comptons ici les capacités de codification de la connaissance ; c'est-à-dire ce qui permet de transformer les connaissances tacites (ce qui est incorporé à l'individu et donc difficilement exprimable et transférable) en connaissances codifiées (ensembles de règles et d'instructions codifiées dans un langage symbolique, naturelle, informatique, etc.). Il s'agit essentiellement d'investissements technologiques destinés :

- à produire des *softwares* à partir des connaissances tacites (« *wetware* ») ; et cela pour tous les stades de l'activité depuis la ligne d'assemblage jusqu'au laboratoire de recherche (Romer, 1995) ;
- à organiser l'information dans des unités de stockage pour maintenir des conditions efficaces de mémorisation et de recherche de cette information.

1.5. Le stock de capital intangible

On retrouve à l'aide de notre nomenclature les contours du stock réel de capital intangible, tel qu'il est défini et estimé dans les travaux d'analyse comptable de la croissance économique (voir, par exemple, Kendrick, 1973 et Abramovitz et David, 2001). Dans ces travaux, les principales catégories d'actifs intangibles incluent : éducation et formation, santé, sécurité et mobilité, R&D.

3. L'évolution du poids relatif du stock réel de capital intangible, 1929-1990, États-Unis

En milliards de dollars

	1929	1948	1973	1990
Capital tangible (conventionnel) : total	6 075	8 120	17 490	28 525
• construction et équipement	4 585	6 181	13 935	23 144
• stocks	268	471	1 000	1 537
• ressources naturelles	1 222	1 468	2 555	3 843
Capital intangible (non conventionnel) : total	3 251	5 940	17 349	32 819
• éducation et formation	2 647	4 879	13 564	25 359
Santé, sécurité et mobilité	567	892	2 527	5 133
R&D	37	169	1 249	2 327

Source : Kendrick, 1973.

Un élément essentiel de la transformation de nos économies et de leur évolution vers des formes d'EFS est l'approfondissement de la part du capital intangible par rapport au capital tangible. Les travaux de Kendrick indiquent que c'est aux alentours de 1973 que la dimension du stock réel de capital intangible s'est suffisamment accrue pour dépasser la dimension du stock réel de capital tangible. Le ratio entre le stock de capital intangible et le stock de capital tangible s'est accru de l'ordre de 3,5 entre 1900 et 1990 et a plus que doublé entre 1929 et 1990 (tableau 3). La constitution des EFS est une longue histoire !

2. Les technologies de l'information et de la communication

2.1. Du paradoxe de la productivité...

Les problèmes de productivité ont longtemps préoccupé les économistes confrontés dans le même temps à un ralentissement de la productivité durant la période 1966-1989 et à une diffusion massive des innovations liées aux technologies de l'information.

Au-delà l'hypothèse selon laquelle le ralentissement de la productivité est un pur artefact produit une mesure incorrecte (la difficulté à mesurer la productivité dans les services et à estimer l'augmentation de la qualité engendrée par de nouveaux biens a conduit à sous-estimer les gains de productivité durant cette période), les « suspects » les plus souvent interrogés sont :

- la mauvaise gestion du processus d'innovation (court-termisme, soumission de la R&D aux centres de profit des unités de développement des produits. Voir notamment les travaux de la Commission du MIT sur la productivité, Dertouzos et *al.*, 1989) ;
- la diminution du potentiel d'innovation (voir notamment Gordon, 2000) ;
- le changement de régime techno-économique (voir David, 1990 et Freeman et Soete, 1997).

Après avoir éliminé les hypothèses dont les fondements empiriques sont fragiles, reste l'hypothèse du changement de régime techno-économique. Cette hypothèse semble d'autant plus plausible que la reprise de la productivité à partir de 1990 aux États-Unis semble marquer la fin de la période d'apprentissage de la société et de l'économie et l'achèvement de la mise en place des bases économiques, organisationnelles et institutionnelles favorables à la réalisation des gains de productivité liés à ces nouvelles technologies.

2.2. ... à la montée en puissance des TICs comme instrument de connaissance

On peut distinguer plusieurs types d'impacts des technologies de l'information sur la création de connaissance.

On songe premièrement à la création d'une abondance potentielle d'informations, qui est véritablement révolutionnaire. Que l'on songe au travail harassant que devait fournir un étudiant il y a seulement vingt ans pour réaliser « l'état de l'art » d'une discipline ou d'un problème, ainsi qu'à la difficulté presque insurmontable d'être averti des travaux les plus nouveaux dans le domaine étudié. L'avènement de réseaux de communication et d'accès de plus en plus performants met-il un terme à cette évolution ? Évidemment non puisque d'immenses progrès sont encore à accomplir, par exemple dans les systèmes de recherche de l'information. Cependant, on peut presque dire que ces nouvelles technologies mettent un point final à ce que le médiéviste français G. Duby appelait « la poursuite incessante des instruments de savoir » qui a occupé l'homme depuis la nuit des temps.

Deuxièmement, les TICs permettent de relâcher la contrainte de proximité spatiale dans l'échange de connaissance et la coopération créatrice. Même si de nombreuses limites sont toujours évidentes, l'apprentissage et l'enseignement à distance ainsi que la coopération entre équipes ou individus géographiquement dispersés deviennent des pratiques de plus en plus utilisées et performantes.

Troisièmement, les TICs constituent en elles-mêmes un ensemble d'outils de production des savoirs de plus en plus efficaces. Elles permettent la montée en puissance des interactions créatrices entre, par exemple, les concepteurs de produit, les fournisseurs et les clients finaux. La création d'objets virtuels, modifiables à l'infini, auquel chacun a un accès instantané, facilite le travail et l'apprentissage collectif. Les nouvelles possibilités de simulation sont à cet égard un élément essentiel. En outre, les TICs ouvrent de nouvelles possibilités de traitement par les nouvelles technologies de gigantesques bases de données ; ce qui constitue en soi un puissant système d'avancée des savoirs (aussi bien dans le domaine des sciences de la nature et humaines que dans ceux de la gestion et des sciences sociales). Ainsi, la recherche suscitée par ces nouvelles possibilités entre en force dans certains types d'emploi de management.

Le quatrième type d'impact combine les trois premiers. C'est le développement de systèmes décentralisés et à grande échelle de collecte de données, de calcul et d'échange de résultats, qui caractérisent par exemple la manière dont on fait de la recherche aujourd'hui en astronomie ou en océanographie.

Enfin, les TICs forment l'infrastructure adéquate à l'action collective.

Contrairement à la plupart des biens dont l'ensemble des transactions ne peuvent être traitées par Internet (il faudra toujours un camion et un

chauffeur pour livrer les pommes de terre, quand bien même la commande peut être prise sur Internet !), les TICs ont un impact phénoménal sur les activités de traitement de la connaissance et de l'information. Les TICs permettent en effet un traitement automatique complet des transactions portant sur ces biens. C'est le cas des biens digitalisables, tels que les connaissances codifiées, documents écrits, bases de données, enregistrements vidéo ou musicaux, films, expériences virtuelles. Cet impact est bien saisi par l'historien R. Chartier (1994) qui développe un cadre d'analyse rigoureux pour saisir la nature révolutionnaire de l'*e-book*

3. La constitution des « *spillovers* »

Pour n'importe quelle tâche de création intellectuelle et de développement, l'existence d'un stock de connaissances librement accessibles est cruciale. Cette collection de connaissances communes fournit les briques et les éléments des nouvelles inventions, innovations, normes et standards et permet d'élever la rentabilité privée des investissements de R&D, d'innovation et de coordination. L'efficacité des processus d'innovation est fondamentalement dépendante de ce domaine de connaissances et d'informations « publiques ».

Ainsi, par exemple, les connaissances résultant de la recherche de base sont génériques et fondamentales. Au regard de ces caractéristiques, leur « rendement social » sera d'autant plus élevé qu'elles peuvent être utilisées par une multiplicité d'innovateurs. La bonne circulation de ces savoirs facilite la recherche cumulative, accroît les opportunités d'innovation et renforce la qualité des résultats (puisque chacun peut les examiner et tenter de les reproduire). Cette circulation libre est au cœur du modèle d'organisation de la science, qui a prouvé historiquement sa grande efficacité. Il est donc essentiel que la diffusion et l'exploitation de ces savoirs ne soient pas bloquées par la création de droits de propriété privée exclusifs.

Deuxième exemple : le développement de communautés d'innovateurs-usagers repose fondamentalement sur la notion de connaissance publique. Dans ces communautés, les usagers conçoivent et construisent des produits innovants pour leur propre usage, partagent leur savoir avec d'autres, les autres reproduisent l'innovation, l'améliorent et la diffusent à leur tour. Ces systèmes d'innovation, uniquement composés d'usagers, peuvent sous certaines conditions, concurrencer les systèmes de production et distribution commerciales. Ils sont remarquablement illustrés non seulement par le mouvement des logiciels libres mais aussi par diverses communautés d'usagers d'équipements sportifs de haut niveau. La dimension publique est une condition nécessaire. Dans ces communautés, de multiples sources potentielles d'innovation sont activées et chaque membre de la communauté peut en bénéficier. Si cette condition n'était pas remplie, chaque usager serait dans l'obligation d'assurer lui-même l'ensemble des perfectionnements qu'il

souhaite, ce qui accroîtrait considérablement le coût global au niveau du système et ne donnerait à celui-ci aucune chance de subsister face aux solutions « moyennes » (à peu près bonnes pour tout le monde) et peu coûteuses, proposées par les systèmes commerciaux. Le partage et la circulation de l'innovation sont donc essentiels pour garantir au système un minimum d'efficacité. Quelles sont les incitations ? Nous en définirons trois types : le partage de la connaissance permet d'accroître la réputation de celui qui innove ; le partage de la connaissance permet de créer des obligations envers celui qui a innové (réciprocité) ; le partage de la connaissance augmente la diffusion de la solution considérée et peut alors pousser les fabricants à la prendre en compte et à l'incorporer dans la future conception du produit.

Un troisième exemple nous est donné par les processus de création de normes et de standards (par exemple dans les industries de réseau). La dimension publique de ces processus est moins connue mais tout aussi évidente. Elle procède de la création collective de biens quasi publics dans le cadre de marchés privés. Il est capital de préserver l'accès public et le partage des éléments technologiques ou informationnels « essentiels » qui composeront la norme, le standard ou l'infratechnologie d'une industrie. Ceci pose, comme dans les cas précédents, des problèmes aigus de compromis entre l'aspect collectif de l'innovation et la préservation des intérêts privés.

Cette « contrainte publique » reste donc vraie. Ce qui change en revanche est la façon dont le domaine public de connaissances librement accessibles sera organisé et financé dans le futur. Par domaine public, nous n'entendons pas forcément le secteur public « contrôlé par l'État ». Nous entendons plus largement les espaces dans lesquels la connaissance est préservée des mécanismes d'appropriation privée et dans lesquels les connaissances et les informations sont révélées et partagées.

3.1. L'exubérance de la propriété privée et le futur du domaine public

Pendant, les tendances actuelles à la privatisation des bases de connaissances et à l'exacerbation des stratégies privées de propriété intellectuelle créent des risques de blocage, notamment dans les cas où la création de connaissance repose fondamentalement sur la recombinaison d'éléments existants. Dans ces cas la prolifération de droits de propriété intellectuelle élève considérablement le coût de la recherche et de l'innovation. Le domaine du logiciel, des bases de données, du génome, etc. sont des exemples de tels blocages :

- *« If software patents had been commonplace in 1980, I would not have been able to create such a system... When I think of the computer programs I require daily to get my own work done, I cannot help but realize that none of them would exist today if software patents had been prevalent in the 1960s and 1970s. Changing the rules now will have the effect of*

freezing progress at essentially its current level ». Donal Knuth (auteur du logiciel TeX);

- « *The virtual library of the European Bioinformatics Institute (EBI) is a dynamic collective research tool rather than a simple repository of information. This information space began to be formed long before the research communities involved gave any consideration to intellectual property right restrictions on the use of the information contents that were being linked for subsequent retrieval and analysis. It would be far more difficult in today's environment to create this particular research tool* ». G. Cameron (directeur de l'EBI).

Ces blocages peuvent être certes contournés par des pratiques d'échange de licences croisées ou de mise en commun de brevet. Cependant ces pratiques sont le plus souvent favorables aux plus grandes firmes et éliminent impitoyablement les PME et les inventeurs individuels de la course à l'innovation (en effet l'échange de licences croisées suppose l'équilibre des forces).

Un enjeu essentiel des politiques de l'innovation réside donc dans la façon dont apparaissent et/ou se transforment des espaces d'actions collectives pour la production des savoirs. Ce phénomène permet de faire ressortir une sorte de paradoxe : jamais le secteur public « contrôlé par l'État » ne s'est autant réduit en ce qui concerne l'activité de recherche et d'innovation et jamais donc les espaces où la connaissance reste un bien public (du point de vue de son statut juridique) n'ont été aussi rétrécis... Paradoxalement, jamais de nouvelles formes d'organisations publiques – souvent appelées actions collectives – ne se sont autant développées et jamais la notion de biens libres (au sens de liberté d'accès à la technologie et non pas forcément au sens de la gratuité) n'a été aussi en vogue. Il y a donc à la fois des motifs d'inquiétude et des sources d'espoir.

Face aux contraintes budgétaires des États, aux défauts bien connus de la production publique de la connaissance dans le cadre de programmes étatiques, à l'accroissement des coûts d'opportunité de cette dépense publique face aux autres priorités sociales, on ne peut s'empêcher de penser que les formes d'actions collectives et de propriété « intrinsèquement publique » (c'est-à-dire ni privée ni contrôlée par l'État), constituent véritablement le futur du « domaine public ».

3.2. Les nouvelles institutions favorisant les *spillovers*

Dans certains cas, l'organisation et la norme de partage de la connaissance sont consubstantielles. Autrement dit, une altération de cette norme de partage transformerait la nature même de l'organisation. C'est le cas de l'open science, des projets d'open source et des réseaux de savoir de toute nature. Dans tous ces cas la norme de partage de la connaissance est au cœur du fonctionnement de l'institution ; ce qui signifie que les bénéfices engendrés par la création intellectuelle ne peuvent reposer sur l'affirmation d'un droit d'exclusivité et les producteurs de connaissance ne cherchent pas un droit d'exclure (par exemple un brevet) comme moyen de tirer bénéfice de leur production. Ces bénéfices existent mais procèdent d'autres mécanismes (réputation, réciprocité, prix et récompense) (von Hippel et von Krogh, 2003).

Dans d'autres cas, le partage de la connaissance constitue un instrument stratégique (Baumol, 2002) :

- pour créer un standard (Shapiro et Varian, 1999) ; il faut alors rassembler une coalition de firmes et accepter de licencier sa technologie à un prix modéré ;
- pour engendrer une défaillance de marché quand l'entrée de rivaux potentiels menace les positions existantes ;
- pour accroître la performance générale de l'industrie quand la médiocrité des performances individuelles peut avoir un effet négatif sur l'ensemble de l'industrie (cas des problèmes de sécurité).

4. L'EFS comme propriété émergente d'un ensemble de transformations

Comme déjà dit, l'EFS ne correspond pas à un basculement général et brutal de nos économies. Il s'agit plutôt d'une lente évolution à partir de secteurs et de situations favorables à la combinaison des grandes conditions et transformations évoquées (accroissement des investissements en connaissance, développement et adoption des technologies de l'information, croissance des *spillovers*).

4.1 Les communautés scientifiques

Le fonctionnement actuel d'un certain nombre de communautés scientifiques offre l'illustration la plus évidente d'une EFS. Historiquement, cette activité s'est caractérisée depuis au moins deux siècles par la combinaison de deux des trois conditions : investissements en connaissance (par définition) et importance des *spillovers*, qui représentent la raison d'être de l'institution de la science ouverte. Sur ce terrain favorable, l'irruption des technologies de l'information, leur production (la plupart des grandes innova-

tions sont le fait de chercheurs en vue de résoudre leur propres problèmes de recherche et de gestion de l'information) et leur adoption massive donnent tous les effets bénéfiques listés dans la section 2. Le point d'arrivée de cette évolution est la cyber-infrastructure qui décrit une fédération complète de ressources virtuelles nécessaires à la recherche scientifique. Le terme « complet » signifie ici que l'ensemble des ressources virtuelles offertes par la cyber-infrastructure approche le degré de diversité et complétude des ressources que l'on trouve dans un « vrai » laboratoire : données, littérature, instruments et stations d'observation, outils d'analyse et... collègues (Atkins, 2003).

4.2. Les systèmes d'innovation horizontaux

Dans d'autres contextes, les trois conditions apparaissent de façon plus ou moins simultanée et se renforcent mutuellement pour donner naissance à des EFS. La montée en puissance des usagers, en prise réelle avec le processus d'innovation, peut être décrite ici.

Les travaux de von Hippel et de ses collègues montrent bien en quoi l'utilisateur n'est plus seulement une source d'information pour le marketing, mais devient, dans certaines circonstances, une source fonctionnelle d'innovation. Ces usagers, qui se constituent en communauté, sont à l'origine de systèmes d'innovation dits horizontaux, qui dans certains cas complètent les systèmes d'innovation des fabricants du produit concerné ou dans d'autres cas concurrencent ceux-ci. Ces systèmes d'innovation, uniquement composés d'utilisateurs, sont remarquablement illustrés non seulement par le mouvement des logiciels libres mais aussi par diverses communautés d'utilisateurs d'équipements sportifs de haut niveau (von Hippel, 2001).

Pour qu'une communauté d'utilisateurs fonctionne, trois conditions doivent être satisfaites qui se rapprochent des conditions énoncées pour qu'une EFS émerge : un nombre significatif d'utilisateurs est motivé par l'innovation (capital humain et autres investissements en connaissance) ; les innovateurs acceptent de révéler le contenu des nouveautés apportées (*spillovers*) ; le coût de la diffusion de l'innovation reste à un niveau très faible (usage des TICs).

Deux raisons permettent d'expliquer pourquoi l'utilisateur est incité à innover : La première raison renvoie à un problème d'agence : l'utilisateur, en tant que bénéficiaire direct d'une amélioration spécifique d'un produit, sera motivé par trouver une solution qui correspond exactement à ses besoins, tandis que le producteur est plutôt intéressé à déterminer une solution globalement satisfaisante. Par ailleurs, le coût de l'innovation, si celle-ci est effectuée par l'utilisateur, peut être significativement plus faible que si elle avait été développée par le fabricant. En effet, les utilisateurs possèdent une connaissance particulière qui est relative au site, au contexte et au mode d'usage. C'est le cas du conducteur d'une machine-outil dans un environnement d'entreprise ou de l'utilisateur d'un instrument médical dans un hôpital. Cette connaissance particulière constitue un input essentiel de l'in-

novation. Or elle est coûteuse à transférer au fabricant commercial. La connaissance « colle » (« *knowledge is sticky* » – von Hippel, 1994). Ce coût de transfert peut entraîner un changement de localisation des processus de résolution des problèmes, de chez le producteur vers l'utilisateur. Dans cette première condition, on doit également placer le niveau de compétence minimal que les usagers doivent détenir pour être capables d'innover.

La seconde condition nécessaire pour que ce type de système fonctionne sur le long terme a trait aux *spillovers* : il y a de multiples sources potentielles d'innovation qui sont activées et dont chaque membre de la communauté peut bénéficier. Si cette seconde condition n'était pas remplie, chaque usager serait dans l'obligation d'assurer lui-même l'ensemble des perfectionnements qu'il souhaite, ce qui accroîtrait considérablement le coût global au niveau du système et ne donnerait à celui-ci aucune chance de subsister face aux solutions « moyennes » (à peu près bonnes pour tout le monde) proposées par les systèmes commerciaux à un coût faible. Le partage et la circulation de l'innovation sont donc essentiels pour garantir au système un minimum d'efficacité. Quelles sont les incitations ? Nous en définirons trois types (Harhoff et al., 2000) : le partage de la connaissance permet d'accroître la réputation de celui qui innove ; le partage de la connaissance permet de créer des obligations envers celui qui a innové (réciprocité) ; le partage de la connaissance augmente la diffusion de la solution considérée et peut alors pousser les fabricants à la prendre en compte et à l'incorporer dans la future conception du produit.

La dernière condition complète la précédente. Il importe de définir des mécanismes de transmission de l'information sur l'innovation ou de l'innovation elle-même qui soient peu coûteux. C'est un résultat intéressant de Lakhani et von Hippel (2001) : la plupart des communautés de logiciel libre fonctionnent car le temps moyen que passe un usager à envoyer une information à un autre n'excède pas cinq minutes. L'usage des technologies de l'information est à cet égard un support crucial. Mais pour certaines communautés, les rencontres entre usagers à l'occasion de grands événements (les compétitions pour les utilisateurs de *windsurf*) assurent également ce rôle de transmission et de partage des connaissances à faible coût.

Toutes les communautés d'usagers ne sont pas autosuffisantes du point de vue de l'innovation, c'est-à-dire en mesure de concurrencer les formes de production et de distribution commerciales. Quand les innovations considérées sont incorporées dans des produits physiques qui doivent être fabriqués et distribués physiquement (cas des équipements sportifs), ces activités sont caractérisées par des économies d'échelle importantes. Dans ce cas, les réseaux d'usagers assureront, certes, une part importante du travail de développement et de test de prototype, mais la production et la diffusion des produits physiques seront assurées par les fabricants. Dans le cas des produits intangibles, en revanche, les coûts de reproduction et de distribution tombent vers 0. Dans ce cas, la communauté d'usagers peut assurer l'ensemble des fonctions du processus d'innovation. Ici, l'innovation faite par l'usager est en concurrence avec l'innovation des firmes commerciales.

4.3. Les liens fabricants-utilisateurs autour de la conception rapide et décentralisée

Dans ce troisième cas, les technologies de prototypage rapide, d'ingénierie simultanée et de conception ouverte et décentralisée constituent le levier principal. Mais le basculement vers des formes d'EFS suppose bien évidemment l'existence de capacités intellectuelles et le partage de la connaissance.

La création de systèmes techniques et organisationnels qui permettent au producteur d'abandonner à l'utilisateur les tâches d'ajustements et de spécification de la conception de son produit. Il s'agit par exemple des kits d'outil, fournis par les producteurs, afin que les utilisateurs assument les tâches de *customisation* du produit. Lorsque le marché se réduit, que les exigences des usagers deviennent difficiles à satisfaire sans augmenter grandement les coûts et que les processus d'itération sont de plus en plus longs sans que l'usager ne soit au bout du compte véritablement satisfait, l'entreprise a intérêt à transférer une part des capacités de conception, sous la forme de boîtes à outils, chez l'usager.

Dans ce vaste mouvement, on peut aussi mettre en évidence l'apparition et la multiplication, dans l'entreprise, d'outils d'investigation scientifique, basés sur la simulation numérique. Grâce à ces outils, les méthodes d'innovation dans l'industrie reposent de plus en plus sur la capacité à réaliser un très grand nombre d'expériences virtuelles (à coût faible) ; lesquelles sont validées par un très petit nombre d'expérimentations réelles (Thomke, 2001).

4.4. Le territoire comme catalyseur

Les trois grandes conditions peuvent se concrétiser et se combiner par la « magie » d'un territoire. Celui-ci attire des investissements en connaissance (par exemple des capacités de R&D et de financement). Il est fortement équipé en technologie de l'information. Enfin le territoire local permet de transcender les frontières entre institutions et organisations pour créer un espace de spillovers locaux. L'exemple qui vient à l'esprit est évidemment celui de la Silicon Valley mais quelques cas dans les pays en développement montrent qu'il s'agit aussi d'une voie possible et peut être unique de développement des économies locales vers l'EFS. Ainsi, le succès de l'industrie du logiciel en Inde ne peut être réduit à la combinaison : faibles coûts salariaux et compétences élevées. Comme le soulignent Arora et Athreye (2002) : « *The success of the Indian software industry has increased the relative value of professional workers, not only programmers, but also managers and analysts. The growing importance of human capital, in turn, has led to innovative models of entrepreneurship and organization... A potentially important and under-appreciated contribution of the software industry is thus its exemplar of good entrepreneurship and corporate governance to the rest of India* ».

5. Conclusion : les obstacles, les défis

Dans bien des cas, les conditions de base, le socle des EFS, ne sont pas satisfaites. Les investissements en connaissance et en TIC restent insuffisants. Par ailleurs la condition fondamentale de *spillover* implique fondamentalement la réversibilité des processus : une EFS peut se dégrader lorsque la privatisation des bases de connaissance réduit l'importance des *spillovers*. C'est le sens que nous donnons aujourd'hui à l'évolution de l'industrie des logiciels (voir les citations de Knuth et Cameron, section 3). C'est une évolution qui peut menacer aussi, dans certaines circonstances, la recherche scientifique. Enfin, le succès même d'une EFS crée de nouveaux problèmes, notamment de gestion et de contrôle des savoirs, qui restent aujourd'hui encore difficilement surmontables :

5.1. Confiance et certification des savoirs

Le problème de la confiance trouve une nouvelle acuité avec le développement des relations virtuelles. Sont en jeu ici l'ensemble des mécanismes qui faciliteront les transactions inter-personnelles et inter-organisationnelles, dans les conditions de l'économie de la connaissance : spécialisation croissante, asymétrie croissante dans la distribution de l'information et des capacités d'expertise ; accroissement de l'anonymat des interlocuteurs ; accroissement des possibilités de fausse identité. Il est par exemple clair que de nouvelles méthodes de « certification » des connaissances circulant sur Internet doivent être mises au point dans un contexte où il n'y a plus de contrôle à l'entrée (contrairement par exemple aux connaissances diffusées par les publications scientifiques dont la qualité et la fiabilité sont contrôlées grâce au système de l'évaluation par les pairs).

5.2. Mémoire

Il y a presque un paradoxe de la mémoire puisque nos sociétés ont à leur disposition des technologies de stockage et de mémorisation qui n'ont jamais été aussi puissantes, alors que sa mémoire semble menacée. Nous pouvons entrevoir deux problèmes.

Avec les technologies de l'information, nous n'enregistrons pas des documents mais des ensembles d'instructions qui doivent être interprétés et gérés par les matériels et les logiciels appropriés. Ainsi, une insuffisante attention aux éléments complémentaires d'un système de connaissance codifiée (continuité des langages, préservation des programmes permettant d'accéder aux plus anciens fichiers) risque d'altérer irrémédiablement la mémoire générale de notre société.

Le second problème est celui de la croissance exponentielle des documents de toute nature. Doit-on tout garder ? Si non, que doit-on garder ? Selon quel support (électronique, papier) ?

Si les coûts de stockage à court terme et de recherche d'information ont diminué, les problèmes de mémorisation, d'archivage et d'accès à des documents anciens restent importants.

5.3. Intégration

Il y a une tendance naturelle à la fragmentation des savoirs, liée à l'approfondissement de la division et de la dispersion des connaissances. La division des connaissances résulte de la division du travail et de l'accroissement de la spécialisation. La dispersion est engendrée par le caractère de plus en plus diffus des sources de l'innovation. Il résulte de cela une base de connaissance, extrêmement fragmentée, qui rend difficile toute vision générale et intégrée. Ceci peut avoir des conséquences désastreuses. Sur le plan des décisions politiques globales, les connaissances pouvant aider à la solution de tel problème existent mais elles ne sont pas « visibles ». Elles échappent à l'attention du décideur. Ainsi, le principe de l'effet de serre, connu depuis 1886 grâce à l'étude de Svente Arrhenius, ne captera l'attention du système politique qu'un siècle plus tard. Il y a ainsi une grande différence entre l'existence d'une connaissance quelque part et le fait qu'elle soit disponible à la bonne place, au bon moment, pour les bonnes personnes. La question est donc de savoir comment intégrer et organiser des connaissances fragmentées, dispersées et éparpillées.

S'intéressant au monde de l'industrie, le célèbre économiste A. Marshall posait au fond la même question s'agissant des activités industrielles. Comment coordonner et organiser des activités extrêmement spécialisées dans un contexte de forte division sociale du travail ? Il répondait que deux facteurs étaient prépondérants : la baisse des coûts de transport et la concentration locale de grappes d'activités ; chaque localité créant les conditions d'une intégration locale des savoirs.

Toute la question est donc de savoir dans quelle mesure les nouvelles technologies d'information permettent d'améliorer l'intégration des savoirs, en favorisant la baisse des coûts de transport de la connaissance et en permettant des concentrations locales d'activités virtuelles.

5.4. Recherche d'information

La recherche d'information et de connaissance codifiée, le filtrage et la sélection deviennent des activités d'importance économique croissante. La hausse de la productivité des processus de recherche d'information et l'économie des ressources cognitives sont deux exigences pour permettre aux agents socio-économiques de manœuvrer efficacement dans un univers riche en connaissance et en information.

5.5. Les questions de politique économique

Celles-ci sont donc très larges et diverses. Nous en sélectionnerons trois :

- aider à faire basculer les systèmes les plus avancés dans l'EFS. Ici l'action est clairement liée à la constitution de la cyberinfrastructure pour la recherche scientifique, technologique et relative à l'ingénierie. C'est le sens du programme de la NSF, actuellement en œuvre aux États-Unis ;
- faire progresser les systèmes les moins avancés en termes d'investissements de base (le socle de l'EFS). Il convient de bien comprendre à cet égard que pour les catégories les moins avancées, ce qui compte n'est pas le fossé numérique mais bien le fossé de connaissance ;
- agir avec finesse sur la question de la propriété intellectuelle puisqu'il a été dit qu'une EFS peut se dégrader, notamment par une privatisation trop grande des bases de connaissance. En ce sens, l'évolution actuelle de la réflexion européenne sur le brevet logiciel est plutôt une bonne chose.

Références bibliographiques

- Abramovitz M. et P.A. David (2001) : « Two Centuries of American Macroeconomic Growth: From Exploitation of Resource Abundance to Knowledge-Driven Development », *SIEPR Discussion Paper*, n° 01-05, Stanford Institute for Economic Policy Research.
- Atkins D. (2003) : *Information Technology and the Transformation of Scientific and Engineering Research*, Conference on the Economic and Social Implications of Information Technology, Washington DC.
- Baumol W. (2002) : *The Free-Market Innovation Machine: Analysing the Growth Miracle of Capitalism*, Princeton University Press.
- Chartier R. (1994) : « Du codex à l'écran, les trajectoires de l'écrit », *Solaris*, n° 1, Presses Universitaires de Rennes.
- David P.A. (1990) : « The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox », *American Economic Review*, mai.
- David P.A. (2000) : *Knowledge, Capabilities and Human Capital Formation in Economic Growth*, All Souls College, Oxford.
- David P.A. et D. Foray (2002) : « Une introduction à l'économie et à la société du savoir », *Revue Internationale des Sciences Sociales*, UNESCO, n° 171.
- Dertouzos M., R. Lester et R. Solow (1989) : *Made in America: Regaining the Productive Edge*, Cambridge, MIT Press.
- Foray D. (2003) : *The Economics of Knowledge*, Cambridge, MIT Press.

- Foray D. et F. Gault (2003) : *Measuring Knowledge Management in the Business Sector: First Steps*, Paris, OCDE.
- Gordon R. (2000) : « Does the New Economy Measure up to the Great Inventions of the Past », *Journal of Economic Perspectives*, n° 14(4).
- Harhoff D., J. Henkel et E. von Hippel (2000) : *Profiting from Voluntary Information Spillovers: How Users Benefit by Freely Revealing their Innovations*, MIT Sloan School of Management.
- Hatchuel A., P. Le Masson et B. Weil (2002) : « De la gestion des connaissances aux organisations orientées conception », *Journal International des Sciences Sociales*, n° 171, mars.
- Henkel J. et E. von Hippel (2003) : « User Innovation and Welfare », *MIT Sloan School of Management Working Paper*.
- Kendrick J. (1973) : *Postwar Productivity Trends in the United States: 1948-1969*, New York, National Bureau of Economic Research.
- Kremp E. et J. Mairesse (2003) : « Knowledge Management, Innovation and Productivity: A Firm Level Exploration Based on the French CIS3 Data », *Document SESSI*.
- Lakkhani K. et E. von Hippel (2002) : « How Open Source Software Works: 'Free' User-to-User Assistance », *MIT Sloan School of Management, Working Paper*, n° 4117.
- National Science Foundation (2003) : « Revolutionizing Science and Engineering Through Cyberinfrastructure », *NSF*, février.
- Romer P. (1995) : « Beyond the Knowledge Worker », *Worldlink*, janvier-février.
- Shapiro C. et H. Varian (1999) : *Économie de l'information*, De Boeck.
- Thomke S. (2001) : « Enlightened Experimentation », *Harvard Business Review*, février.
- Von Hippel E. (1994) : « Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation », *Management Science*, vol. 40, n° 4.
- Von Hippel E. (2001a) : « Perspective: User Toolkits for Innovation », *The Journal of Production Innovation Management*, n° 18.
- Von Hippel E. (2001b) : « Learning from Open-Source Software », *MIT Sloan Management Review*, Été.
- Von Hippel E. et G. Von Krogh (2003) : « The Private Collective Model of Innovation: Issues for Organization Science », *Organization Science*.

Complément G

Documents et numérique^(*)

Jean-Michel Salaün

*École nationale supérieure des sciences de l'information
et des bibliothèques (ENSSIB)*

Il peut être éclairant de regrouper les recherches sur le document numérique selon trois approches qui construisent progressivement un nouveau compromis entre une multiplicité d'acteurs : le signe (ou la forme), le texte (ou le contenu) et le médium (ou la relation).

Le document traditionnel repose sur un support, un texte et une légitimité. Une première phase de numérisation, celle dans laquelle nous sommes sans doute encore, a fait ressortir ses structures internes, l'importance des métadonnées pour le traitement et la puissance et les incertitudes du réseau. Une seconde phase, sans doute commencée mais dont l'aboutissement reste hésitant, insiste sur le format XML qui intègre la structure, voudrait s'appuyer sur les ontologies pour retrouver et reconstruire les textes, et met en avant l'accès personnalisé.

Trois questions restent sans réponse : en effaçant le support, n'a-t-on pas trop délaissé la forme ? Comment en ajoutant de « l'intelligence » aux outils de recherche documentaire modifions nous notre rapport aux savoirs et à la culture ? Quels choix de financement et quel équilibre trouver pour une économie viable du contenu numérique ?

(*) Même si l'auteur de ce texte en assume l'entière responsabilité, il est redevable des réflexions, contributions, corrections de plus d'une cinquantaine de chercheurs francophones. Ce texte s'inspire en effet très largement d'un travail collectif réalisé au sein du Réseau thématique pluridisciplinaire (RTP) 33 du département STIC du CNRS : <http://rtp-doc.enssib.fr> et publié en ligne : http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/documents/archives0/00/00/05/11/index_fr.html Une version anglaise est accessible à partir de la même Url.

Les documents sont omniprésents dans notre vie courante ; nous en emportons dans notre poche ou notre sac ; ils défilent constamment sous nos yeux ; ils accompagnent la production et la gestion des multiples biens et services qui font notre quotidien ; comme preuve ou renseignement, ils règlent nombre de nos relations sociales. Ils nous sont tellement familiers que nous ne les remarquons plus et nous ne ressentons pas le besoin de réfléchir sur leur matérialité ou sur leurs fonctions.

Certains considèrent même obsolète la notion de document. Entrés dans la « société de l'information », nous nous débarrasserions des inutiles documents remplacés par une sorte d'énergie fluide : l'information. Il est vrai que du papier, support le plus courant, à l'électronique les transformations se repèrent facilement, concernant par exemple la matérialité, le traitement cognitif, la perception ou encore l'usage. Cette mutation profonde d'un élément essentiel de notre vie quotidienne, annoncée par les textes de quelques visionnaires, est toute récente, encore chaotique et sans doute sans retour. Elle procède d'une vigoureuse activité de recherche-développement, vite traduite en outils professionnels et domestiques par des industriels intéressés et des pionniers enthousiastes sans être vraiment pensée socialement, et encore moins politiquement maîtrisée.

Puisque le mouvement prime sur la réflexion, c'est lui qu'il faut observer, et tout particulièrement le mouvement initié par les chercheurs, très actifs dans ce domaine. Il peut être éclairant à cette fin de regrouper les recherches en cours selon trois approches qui construisent progressivement un nouveau compromis entre une multiplicité d'acteurs pour, en réalité, réinventer des documents au travers du numérique : le signe (ou la forme), le texte (ou le contenu) et le médium (ou la relation). Ainsi un document ne serait finalement, de notre point de vue, qu'une transaction entre des hommes dont les modalités anthropologiques (lisibilité-perception, signe), intellectuelle (intelligibilité-assimilation, texte) et sociales (sociabilité-intégration, médium) fonderaient une part de leur humanité, de leur capacité à vivre ensemble. Autrement dit, nous voudrions mesurer comment le paradigme technique « numérique » transforme ce contrat à trois facettes qui fonde la notion de document.

1. Document comme signe ou forme

Une première définition du document pourrait être représentée par l'équation :

$$\textit{Document traditionnel} = \textit{Support} + \textit{Inscription}$$

c'est à quelques variantes près la plus courante. Dans un premier temps, en effet, l'accent est mis sur un support manipulable (au sens premier) sur lequel est fixée une trace interprétable selon sa forme par un œil, une oreille humaine, ou par le toucher pour la lecture en braille et, pourquoi pas de-

main, par d'autres sens, avec ou sans prothèse. Cette trace représente le contenu, matérialisé par une inscription. Le support traditionnel dominant (mais pas exclusif) est le papier, la trace l'écriture, manuscrite ou imprimée.

1.1. Support et structure

La transformation des supports a été si souvent commentée qu'il est inutile d'y trop insister. Entre la valse des appareils, les réseaux, les « caches », etc. les documents numériques, aujourd'hui multimédias, basculent sans cesse d'un support à l'autre. L'attachement permanent du document traditionnel à son support a été rompu. On dématérialise (numérise) même couramment le document traditionnel par une opération de traitement d'images et de reconnaissance de formes. Notons que même si l'objectif est de reproduire une perception similaire ou homologue à celle de l'objet d'origine, il s'agit bien néanmoins d'une traduction nouvelle qui pourra occulter des éléments signifiants ou au contraire en faire découvrir ou redécouvrir de nouveaux, selon les choix technologiques effectués et l'utilisation ultérieure des fichiers. Le lecteur, quant à lui, doit utiliser un appareillage individuel sophistiqué pour accéder à la lecture.

Mais dans notre équation (*support + inscription*) les conséquences du numérique sur le second terme, l'inscription, sont au moins aussi radicales. L'inscription relève du codage, une opération familière des informaticiens qui ont alors cherché à en isoler les éléments pour les modéliser, automatiser les opérations et réagencer les différents éléments ainsi perfectionnés. On peut représenter leur raisonnement par une seconde équation :

$$\textit{Document numérique} = \textit{Structure} + \textit{Données}$$

qui ressemble comme une sœur à la notion de programme telle qu'elle est souvent présentée en informatique :

$$\textit{Programme} = \textit{Logiciel} + \textit{Données}$$

À partir du cœur, donc, du raisonnement informatique : l'élaboration d'algorithme, on peut reconstruire les documents, remontant pas à pas leur logique ou structure interne pour déboucher sur une représentation lisible à l'écran. Cette démarche a donné naissance à la bureautique, puis a rencontré les chercheurs développant des outils pour la publication électronique, et enfin a été confrontée au défi de l'échange des documents à grande échelle. Elle a alors pris une dimension explosive avec la révolution du Web. Sans refaire l'histoire de tout ce cheminement, disons que, du point de vue qui nous occupe ici, le Web peut être décrit comme une infinité de documents reliés entre eux. Son architecture suppose que l'on puisse accéder à des documents de partout, sur n'importe quel type de matériel et selon la spécificité des groupes d'utilisateurs.

Les informaticiens ont fait ressortir ainsi deux niveaux fondamentaux de structuration des documents : leur structure logique (la construction d'un document en parties et sous-parties articulées entre elles), et la représentation formelle de la présentation, les « styles » au sens informatique (pour le texte, par exemple, les choix typographiques).

Ils ont, dans le même temps, insisté sur le caractère essentiel de la normalisation afin qu'un document soit lisible sur tout type d'ordinateur et déchiffrable par des applications variées. Il est probable que le succès de plus en plus manifeste de la norme XML (*Exentible Markup Language*), et de ses nombreux dérivés particuliers, marque une nouvelle étape sinon un aboutissement de ces mouvements. En effet, cette norme, issue à la fois de l'informatisation des techniques éditoriales (SGML : *Standard Generalized Markup Language*) et de la sophistication des premiers balisages du Web (HTML : *HyperText Markup Language*), intègre dans un même fichier structure et contenu par un balisage normalisé du texte, permettant de retrouver et de dépasser très largement la plasticité et complexité des feuilles reliées dont on avait perdu quelques fonctionnalités en route. D'une certaine façon, on pourrait dire que la stabilité visuelle maintenue par l'inscription sur un support est remplacée par l'attachement à une structure.

1.2. Formes éphémères

On soulève alors des questions inédites en renouvelant les termes de l'ancien contrat de lecture où le lien entre représentation perçue et structure logique était pérennisé par le support. Avec une approche à la XML, on capture la structure et le contenu ; la forme peut en être dérivée de différentes façons. Elle n'est pas représentée intrinsèquement.

Une évolution possible, déjà engagée mais dont la généralisation n'est pas certaine, serait que les documents ainsi « rédigés » rejoignent des bases de données, centralisées ou distribuées, et que l'ensemble des fichiers s'apparente de plus en plus à un ou plusieurs vastes jeux de « legos » où des briques de différentes tailles, formes et usages seraient agencées selon des configurations très variées. Un dernier pas serait ainsi en train de se franchir : un document n'aurait de forme à proprement parler qu'à deux moments : celui de sa conception par son auteur qui devra le visualiser ou l'entendre, pour s'assurer qu'il correspond à ses choix (et encore ce n'est pas obligatoire si sa production relève du processus) et celui de sa re-construction par un lecteur. Il est peu probable que le document sera toujours identique dans l'un et l'autre cas. Une autre façon de concevoir cette évolution serait de considérer que le document est maintenant la base de données elle-même dont les différentes sorties ne seraient qu'une interprétation partielle de la richesse. Nous percevons très clairement les prémisses de cette dernière étape ; nous entrevoyons aussi bien des problèmes qu'elle soulève ; il est beaucoup plus aventureux d'en prévoir l'évolution et donc les conséquences, sinon pour dire qu'elles seront à coup sûr très importantes et durables. Néanmoins, donnons quelques pistes qui représentent autant de recherches en cours ou à venir.

Dès lors qu'un document n'est plus figé par un support, il faut gérer les temporalités diverses d'un et de plusieurs documents et de son écriture, de son enrichissement ou de sa réécriture par des intervenants variés. Il s'agit d'inventer les procédures permettant de rattacher un texte à un auteur (ou à un collectif d'auteurs), tout en permettant à chacun de s'appropriier – de se réappropriier – tout ou partie de documents produits par d'autres ou par eux-mêmes afin de limiter les proliférations « bruyantes ».

Par ailleurs, il y a du sens dans la forme et il n'est donc pas anodin de séparer structure et données, encore moins de traiter à part les modes de représentation. Pour ne prendre qu'une illustration, ces séparations détruisent les bases de la diplomatique archivistique dont l'un des buts est d'authentifier le fond du document par l'analyse de sa forme, il en découle que l'authentification (la validation) doit (devra) être assurée par d'autres moyens, de type technique (filigrane électronique) ou organisationnel (tiers archiveurs certifiés). Pourrait-on imaginer que les exigences de forme – et entre autre la forme authentique – soient imposées et/ou validées par l'existence d'une feuille de style « signée » ou « filigranée » ?

Ces questions sont d'autant plus délicates qu'un même document peut se lire couramment sur différents appareils de lecture. Ainsi doit-on raisonner comme si les terminaux n'avaient pas d'influence sur la perception ? Il suffit pour se convaincre du contraire de comparer les écrans d'un micro-ordinateur, d'une tablette, d'un agenda électronique ou d'un téléphone portable. On retrouve alors le poids du support de lecture dont on avait cru pouvoir s'affranchir. Ces questions font l'objet de débats nourris, notamment au sein du consortium W3C (*World Wide Web Consortium : Device Independence*).

Une autre série de questions concerne la pérennité des documents numériques. Les fichiers XML, pour peu qu'ils soient régulièrement rafraîchis et conservés dans de bonnes conditions, sont en théorie inaltérables puisqu'ils contiennent la totalité de leurs informations sous forme numérique. Ainsi certains considèrent que, sous peu, les problèmes de pérennité seront résolus. Mais, ces fichiers ne représentent pas, loin s'en faut, la (ou les) forme(s) sous lesquelles sont lus les documents. Sans même parler d'une mémoire du Web, dynamique et éphémère par construction, une mémoire complète de chaque document supposerait de conserver la totalité des matériels et systèmes de lecture successifs qui permettent d'y accéder. Là encore, un gros travail théorique et pratique reste à mener.

Enfin, sans prétendre épuiser les problèmes, relevons une dernière série de questions. Le document traditionnel est un objet matériel manipulable. Cet objet s'efface dans le numérique, jusqu'à, dans l'avancée ultime, n'être même plus qu'une sorte de puzzle dont les morceaux sont agencés à la demande du lecteur. Ne peut-on faire l'hypothèse que la stabilité visuelle du papier, la maniabilité et la co-existence des feuilles jouent un rôle important dans la cognition ? Quel impact les nouveaux régimes de lecture vont-ils avoir sur nos régimes de savoir ? L'élaboration d'un document peut-elle se

détacher de sa forme perceptible et donc, est-il simplement concevable d'envisager une rupture formelle entre l'élaboration par l'auteur (qui est aussi le premier lecteur) et la proposition faite aux lecteurs ? Le succès des formats de « fac-similé » (PDF), est souvent analysé comme une résistance momentanée au changement. Ne s'agit-il pas plutôt d'un attachement à une stabilité perceptive ?

On pourrait résumer ces questions par une seule : en effaçant le support, n'a-t-on pas trop délaissé justement la forme ?

2. Document comme texte ou contenu

La définition du document traditionnel peut être aussi construite selon une seconde dimension qui serait résumée par l'équation :

$$\textit{Document} = \textit{Inscription} + \textit{Sens}$$

Cette fois, le support est accessoire y compris pour le document traditionnel, du moment que l'inscription est préservée. L'important est le contenu, matérialisé par cette dernière, qui est porteur de sens. Le sens, lui-même se construit par rapport au contexte de production et de diffusion du document qui conditionne l'interprétation du contenu. Pour bien comprendre l'évolution en cours selon ce second point de vue, il faut avoir en tête le raisonnement qui le fonde.

« Penser c'est classer », en réalisant des documents nous isolons et rangeons des discours pour nous aider à penser le monde. La mise en document passe nécessairement par un système qui permettra de placer le document dans un ensemble et de l'y retrouver, une indexation au sens strict ou figuré, et donc des systèmes de classification concrets ou abstraits. D'autre part, un document n'a de sens que s'il est lu ou interprété par un lecteur. Cette interprétation dépend largement du contexte dans lequel elle est pratiquée. Un même document pourra prendre des sens différents, voire opposés, selon l'époque et la situation sociale ou individuelle de l'interprétant. Ainsi un document est pris dans une double relation, relation au monde documentaire (classement) et relation au monde naturel (interprétation). Ces relations se réalisent grâce à un « horizon d'attente », un ensemble de signes familiers qui construit le contrat de lecture entre le lecteur et le document lui permettant d'en décrypter sans difficulté le sens, car il sera placé d'emblée dans son contexte d'interprétation.

Enfin, la structure de la langue écrite depuis la lettre d'alphabet dans les langues indo-européennes jusqu'au discours organise la plupart des documents. Ceux-ci sont fait de morceaux discrets, plus ou moins isolables et réagencables, analysables, soumis à des règles de syntaxe, de mise en discours et de style. Cette utilisation de la langue naturelle confère aux documents une très grande plasticité, qui va servir de base aux développements d'outils pour leur gestion.

2.1. Langages documentaires et ontologies

L'explosion documentaire, c'est-à-dire la brutale augmentation du nombre de documents manifeste dès la fin du 19^{ème} siècle et sans rémission depuis, a conduit en effet à l'invention, difficile et laborieuse, par les documentalistes de ce qu'on a appelé les « langages documentaires » (références bibliographiques, index, thésaurus, résumés, etc.), organisés de façon associative ou hiérarchique, qui sont directement issus du raisonnement exposé ci-dessus : il était possible en effet de construire à partir des textes des documents (ou des images, ou des objets eux-mêmes) un langage artificiel ou formel permettant de les classer pour les retrouver à la demande. Dans un premier temps, le numérique a été utilisé par les documentalistes simplement comme un outil performant de classement des items des langages documentaires sous forme de bases de données bibliographiques. Rapidement le traitement informatique de la langue naturelle puis la production et la gestion directe de documents électroniques, le succès du Web et enfin la modélisation du raisonnement ont changé la donne.

Comme dans l'approche précédente, les informaticiens ont cherché à isoler les éléments logiques pour les modéliser. Mais ici, ils se sont attaqués directement au contenu. Soit pour de l'indexation automatique, soit pour des résumés, soit encore pour des systèmes de question-réponse, les informaticiens et les linguistes ont réuni leurs compétences en utilisant des outils statistiques et morphosyntaxiques. À leur manière, ils ont suivi un chemin parallèle à celui des documentalistes, reconstruisant à l'aide de filtres et de calculs, sinon un langage au sens informatique, du moins du texte censé représenter d'une façon structurée le contenu du document et autorisant ainsi un traitement automatique par les machines. Les résultats furent, dans un premier temps, moins probants que ne le pensaient les zélateurs. Bien des questions sur la performance des outils restent encore non résolues. Du côté des langues, par exemple, on peut s'interroger sur l'application des outils aux langues dont la structure et l'écriture divergent des langues indo-européennes. Les meilleurs outils ont dû intégrer une part de travail humain, se présentant plus comme des outils d'aide que comme des outils automatiques. Néanmoins, leur efficacité est spectaculaire, pour l'internaute sinon pour l'initié, dans leur application au Web sous forme de moteurs.

L'arrivée annoncée du Web sémantique peut être comprise à la fois dans la continuité de ces résultats et comme, sinon une rupture, du moins un saut méthodologique. Pour la première interprétation, on notera, par exemple, la structure toujours plus formalisée des documents (XML) et l'insistance sur l'indexation (RDF). Il s'agit de ce point de vue de construire une bibliothèque distribuée multimédia à l'échelle du réseau des réseaux, intégrant des outils de recherche plus performants. Mais l'ambition est aussi plus large. L'objectif est de passer d'un Web constitué simplement d'un ensemble de fichiers reliés entre eux à un réseau utilisant pleinement les capacités de calcul des machines reliées, notamment sur les traitements sémantiques

des textes. À cette fin l'utilisation de « métadonnées » que l'on peut modéliser et combiner est essentielle. Ainsi, à leur manière, les promoteurs du Web sémantique construisent à leur tour des sortes de langages documentaires, qu'ils ont baptisé « ontologies ».

La rencontre des promoteurs du Web sémantique avec les chercheurs de l'ingénierie des connaissances, dont l'objectif est la modélisation des opérations de pensée et de gestion des savoirs, était alors inévitable. Ces derniers intègrent, notamment, la question des statuts des documents, de la modélisation des connaissances et surtout celle des ontologies. Les ontologies se focalisent sur l'essence d'un domaine (comme la médecine, ou une spécialité de la médecine par exemple), sur son vocabulaire et, au-delà, sur le sens dont il est porteur. Ce sens a deux facettes, celui compris par l'être humain et c'est la sémantique discursive et cognitive et celui « compris » par la machine et c'est la sémantique formelle de l'ontologie. Une des principales richesses des ontologies est donc leur formalisation qui permet leur usage par un programme informatique là où un thésaurus est en échec.

Ainsi, comme pour l'entrée précédente mais d'une façon sans doute moins avancée, nous sommes peut être au seuil d'une nouvelle étape pour le document numérique grâce aux apports du Web sémantique. Nous pourrions représenter cette étape par la transformation de l'équation en :

$$\text{Document WS} = \text{Texte informé} + \text{Ontologies}$$

2.2. Connaissances déroutées

Le changement d'échelle introduit pourtant une rupture qui pourrait avoir d'importantes conséquences. Tant que les langages documentaires étaient affaire de spécialistes pour l'amélioration de services, limités même s'ils étaient essentiels et donc maîtrisables, comme ceux des bibliothèques et des centres de documentation, les enjeux cognitifs et économiques restaient confinés. À partir du moment où l'on raisonne à une échelle beaucoup plus large, inédite, la construction des outils d'ingénierie des connaissances, en particulier les ontologies ne sera pas sans conséquences lourdes sur notre rapport au savoir et il pourrait bien, de plus, se consolider une économie des métadonnées dont la position permet l'accès aux documents. À l'inverse des débats menés à la fin des années soixante-dix sur « l'industrie de l'information », il ne semble pas que l'on ait encore aujourd'hui pris vraiment la mesure de ces enjeux.

D'autre part, l'utilisation de plus en plus poussée de la langue naturelle comme d'un outil a tendance à souligner l'aspect communicationnel des textes en estompant la cohérence globale des documents. Ainsi pour ne prendre que l'exemple littéraire, plusieurs chercheurs ou essayistes ont vu dans l'avènement du Web, et plus précisément dans les techniques d'hypertextualité ou d'hypermédia, un effacement des documents. La triade

classique auteur-œuvre-lecteur, à l'origine de la construction du document littéraire, pourrait alors laisser place à un processus interactif où les liens entre les pages accessibles joueraient un rôle plus important que le texte tel qu'il était auparavant construit par l'auteur. Néanmoins, même si d'intéressantes expériences d'écriture hypertextuelle ont été et sont toujours conduites avec des conséquences sémantiques et cognitives non négligeables, il apparaît que le développement explosif du Web a conduit au contraire à une multiplication exponentielle de documents mis en ligne. Les liens entre les pages paraissent se structurer progressivement pour construire de nouvelles normes de paratexte, renforçant au contraire l'aspect documentaire du Web.

Pour le dire autrement, par l'hypertextualité et les moteurs nous dérangeons l'ordonnancement traditionnel des documents, sans avoir vraiment encore reconstruit un classement que nous maîtriserions. Pourtant le contenu n'a de valeur que par rapport à un contexte. Comment rendre compte du statut du texte, des relations avec les ensembles auxquels il se réfère, de la confiance que le lecteur peut lui accorder, de l'articulation avec les informations orales, de sa globalité de sens, pour ne prendre que ces exemples, sans référence à la notion de document ?

Quoi qu'il en soit, l'augmentation du nombre de documents accessibles dans une forme ne comprenant pas de métadonnée est beaucoup plus importante que celle de documents « indexés ». Pire, la concurrence sur le Web conduit à des stratégies opportunistes d'indexation, visant à tromper les moteurs de recherche. Ainsi, il est vraisemblable que, au moins dans un premier temps, deux dynamiques parallèles co-existent. D'un côté, pour les communautés auto-régulées qui ont intérêt à développer une recherche documentaire performante (experts, entreprise, médias, etc.), des « langages métiers » seront appliqués aux documents le plus en amont possible de leur fabrication, vraisemblablement d'une façon manuelle-assistée. D'un autre côté, des méta-langages automatiques plus légers, éventuellement adaptés aux comportements de recherche de grandes catégories, continueront à se perfectionner pour les outils ouverts largement aux internautes.

La question fondamentale pourrait être résumée ainsi : comment en ajoutant de « l'intelligence » aux outils de recherche documentaire modifions nous notre rapport aux savoirs et à la culture ?

3. Document comme médium ou relation

La troisième et dernière dimension qu'il nous reste à aborder est l'aspect communicationnel des documents. Un document donne en effet un statut à une information, à un signe matérialisé. Il est porté par un groupe social qui le suscite, le diffuse, le sauvegarde et l'utilise. C'est une preuve qui fait foi d'un état des choses et c'est une annonce qui prévient d'un événement. C'est aussi un discours dont la signature le rattache à un auteur.

C'est un témoignage, volontaire ou non. C'est une pièce de dossier. Le statut de document n'est pas acquis pour l'éternité, il se donne et il peut se perdre définitivement dans l'oubli collectif ou encore se retrouver si quelqu'un redécouvre et re-légitimise un document disparu de la conscience collective, mais non détruit.

Un document n'est pas nécessairement publié. Bien des documents, parce qu'ils règlent des questions privées (dossier médical, transaction entre des personnes), ou parce qu'ils contiennent des secrets non divulguables, ne sont consultables que par un nombre très limité de personnes. Néanmoins, ils ont un caractère social dans le sens où ils sont rédigés selon des règles établies qui fondent leur légitimité, qu'ils sont utilisés dans des relations formelles, et que, en cas de disfonctionnement, ils auront valeur de référence.

Inversement, la publication, large ou limitée, constitue souvent un moyen simple de légitimation. En effet, une fois rendu public, c'est-à-dire consultable par un nombre conséquent de personnes, un texte fait partie du patrimoine commun. Entré dans une mémoire partagée, il ne peut plus être modifié sans difficulté, sa valeur est appréciée collectivement. La publication ouvre aussi la voie à une résonance entre lecteurs, qui échangent leurs avis, et entre documents, qui se relient les uns les autres. Ainsi par un effet statistique la notoriété, et donc la valeur marchande, directe ou indirecte, se concentre sur quelques éléments au détriment des autres.

Les documents sont utilisés pour la régulation des sociétés humaines en assurant une communication et une pérennisation de la norme et des connaissances nécessaires à leur survie ou leur continuité. D'une certaine façon, nous pourrions dire que le contrat de lecture trouve ici sa troisième dimension : la sociabilité, l'appropriation par laquelle le lecteur en prenant connaissance d'un document marque sa participation à une société humaine ou, inversement, l'inscription sur un artefact d'une représentation du monde naturel et son insertion dans un patrimoine collectif.

La multiplication des documents est donc liée à l'évolution des sociétés qui en font un usage intensif. L'organisation politique et sociale s'appuie sur la production et l'échange de documents. Les religions et leurs clercs, les États et les administrations, les organisations productives et le commerce, la société civile dans leurs différentes composantes, leur évolution historique, leurs géographies et cultures propres, leurs fonctions changeantes se sont servies et se servent encore largement des documents pour leur régulation interne comme pour l'affirmation concurrentielle de leur identité et position. Des métiers se sont spécialisés sur tel ou tel moment du processus de mise en document ou tel ou tel domaine d'application. Des systèmes se sont construits et formalisés pour répondre à la régularité de la production. Des entrepreneurs, petits ou gros, se sont lancés dans l'aventure ou des organisations l'ont prise en charge. Ces dispositifs ont un coût de mise en place, d'entretien et une inertie, donc une économie.

L'importance sociale des documents peut aussi être mesurée au juridisme qui les accompagne dans les sociétés organisées, ou simplement aux nombreux rituels qui les entourent. La majorité des documents sont soumis à des règles précises pointilleuses sur leur présentation, leur rédaction, leur contenu, leur mode de conservation, de gestion, de divulgation. Même les plus libres en apparence sont attachés par un droit moral (inaliénable !) à leur auteur. L'économie ouverte des documents a développé des modes de régulation bien particuliers, comme le droit d'auteur (droit de l'œuvre) ou le copyright (droit du document).

3.1. Sélection et réseau

Les documents prolifèrent aussi bien dans les collectivités fermées que dans les sociétés ouvertes pour des usages strictement utilitaires ou d'enrichissement culturel et, chaque fois, l'intégration du numérique se traduit par des mouvements contradictoires dont l'interprétation n'est pas aisée.

Dans les organisations, le premier constat pourrait être celui de l'effacement, difficilement mesurable, car il s'est effectué en ordre dispersé et non sans contradiction, d'un nombre important de documents qui, tenus sous une forme traditionnelle, rendaient compte des procédures. De plus en plus souvent, coïncidant avec la disparition de cadres intermédiaires, le remplacement est total : formulaires, tableaux fiches, pilotages, modes d'emploi qui faisaient les beaux jours de la bureaucratie publique ou privée sont remplacés par des bases de données et de l'échange de données informatisées. Mais, il se constate conjointement la montée d'une mise en écrit et en documents, amplifiée de façon exponentielle par la démarche qualité ou par le travail collaboratif. Dans cette perspective, moins que jamais, le document ne fait sens isolément, mais serait constitué par l'enregistrement informatique de transactions préalablement définies. L'affichage des informations, éphémère et nécessairement dépendant de technologies évolutives, ne constitue pas à lui seul le document ; il devrait être validé par des procédures certifiées. Si l'on ajoute les progrès de la signature électronique, bien des transactions pourraient à l'avenir se réaliser sans les formalismes adoptés pour le papier.

Du côté des médias traditionnels, alors que le numérique envahit l'étape de fabrication, la recherche de modèles économiques viables pour la diffusion sur le Web n'a pas abouti et ce dernier n'est qu'un outil de promotion ou de communication avec les lecteurs ou spectateurs. Seuls quelques secteurs, qui avaient déjà des affinités avec les réseaux ont trouvé des modalités de financement : l'information financière et l'information scientifique, non sans contestation pour la seconde. Il est possible aussi que la musique à la suite du mouvement d'échanges entre internautes puisse redéfinir son mode de distribution et de valorisation, mais la mutation sera radicale et douloureuse pour les firmes traditionnelles.

Le Web, conforme aux orientations des concepteurs de l'Internet, s'appuie en effet sur un réseau de communication de plusieurs à plusieurs où chaque pôle, grand ou petit, doit disposer des mêmes outils et être à la fois producteur et consommateur. Le Web n'est pas une simple technique, il suppose, en fait, une conception sociale, ou plutôt une conception de la communication sociale, proche de la « République des sciences », des « communautés virtuelles » ou du mouvement des logiciels libres. Dans une telle société, chaque personne est acteur et responsable devant la communauté de ses actes. Si l'on traduit cela dans notre domaine, nous dirons que chacun est capable de lire ou d'écrire des documents qui concernent la vie collective et chacun aura à cœur de ne rendre public que des documents qui enrichissent la collectivité. Cette idée est très présente dans nombre de discours et d'initiatives du domaine à commencer par ceux du consortium W3C.

L'industrie du contenant (industrie des logiciels et des télécommunications), non sans débats, batailles et compromis, est très attentive à ces développements qui confortent ses positions puisqu'ils favorisent l'augmentation du trafic et des traitements au détriment d'une industrie du contenu fondée au contraire sur une sélection et un filtrage *a priori*. Ainsi cette dernière, court-circuitée par le réseau s'appuie sur le droit de la propriété intellectuelle, en multipliant menaces et procès, pour défendre le capital d'œuvres qu'elle construit et thésaurise dans sa relation avec les auteurs et créateurs. D'une certaine façon, on pourrait dire que deux modes de régulation sont en concurrence : la régulation par la technique et la régulation par le droit.

Il y a donc malentendu, volontaire ou innocent, au départ. Ce malentendu est néanmoins d'une grande fertilité, car il permet aux collectivités dont la communication est bridée par le système traditionnel de trouver un espace pour échanger. Il donne aussi à nombre d'institutions, à commencer par celles d'intérêt général, un outil simple pour communiquer avec la population. Ainsi, le Web est un vaste bazar où l'on trouve une multitude de documents consultables gratuitement pour le lecteur et reliés entre eux.

Certains considèrent qu'il ne s'agit que d'une organisation provisoire, illustrant la jeunesse du média. Cette analyse ne prend peut-être pas assez la mesure de la rupture que produit le Web. Il est possible que le filtrage ou la sélection ne se fasse plus dans le Web *a priori* comme dans les médias traditionnels, mais *a posteriori*. La résonance jouerait alors comme un système de « percolation » où les documents les plus pertinents seraient progressivement repérés et mis en valeur, par le nombre de liens et par le jeu des moteurs. L'important alors serait la toile elle-même qui, par son mouvement continu (les liens qui se font et se défont, les moteurs qui tournent et « aspirent », les pages qui apparaissent et disparaissent), autoriserait un repérage des documents. L'implication d'un nombre conséquent d'internautes, jusqu'ici à l'écart du petit monde fermé des médias, et le succès manifeste de la navigation dans les pratiques donnent consistance à cette hypothèse en procurant une dimension et une rapidité inédite à la dynamique ordinaire de la légitimité par la notoriété.

Les développements annoncés du Web sémantique laissent présager d'autres développements, notamment dans les relations entre document et service. L'orientation générale est à la personnalisation et au service sur mesure. Ainsi chacun verrait s'afficher sur son terminal le document répondant à ses questions, besoins ou envies du moment. Même si certains services et formulaires préfigurent cette orientation, les applications restent encore des démonstrations en laboratoire.

3.2. Economie oubliée

Mais ces avancées laissent néanmoins dans l'ombre le problème du financement des contenus. La loi du moindre effort appliquée à l'accessibilité du Web fait que l'internaute préférera éviter tous les obstacles et barrières à sa navigation plutôt que les affronter. Ainsi, il contournera toute demande de financement direct. Dans la même dynamique, un mouvement militant fait de la gratuité une sorte de qualité naturelle du Web ou plutôt le Web serait l'occasion d'une accessibilité au savoir et à la culture libérée des coûts de diffusion et des contraintes commerciales. Le Web serait une sorte de bibliothèque universelle.

Il se pose alors la question de la limitation de l'attention, sans laquelle un document ne saurait avoir de lecteur. L'attention humaine est limitée, par le temps disponible, par la fatigue du lecteur ou par les compétences techniques ou intellectuelles dont il dispose. Cette problématique est bien connue des radiodiffuseurs et des documentalistes. Néanmoins l'internaute étant actif, il ne saurait être « capté » comme peut l'être l'auditeur de la radio ou le téléspectateur. Autrement dit le Web marie la liberté de choix de l'édition avec l'accessibilité de la radiodiffusion, ou élargit les services de bibliothèque à toute la planète pour la collection et le domicile pour la consultation. Mais les lois bibliométriques et les effets de résonance risquent de jouer à une échelle inédite par secteurs : l'attention se concentrant très fortement sur un nombre réduit de documents et se dispersant sur un très grand nombre. Du côté du public, les services pourraient ne profiter, voire être confisqués, par une minorité d'internautes, plus malins, disponibles, compétents ou puissants. Ces phénomènes et leurs conséquences sont connus à une échelle réduite dans le monde des bibliothèques traditionnelles et encore bien peu étudiés dans le Web.

Opportunisme et politique se conjuguent pour que, progressivement, l'économie du contenu sur le Web se configure comme une économie du don et du troc, et sans doute à terme un marché institutionnel, du « B2B ». Est-on vraiment sûr que cette structure de financement est viable dans un réseau ouvert et même qu'elle garantit à moyen terme la diversité et la pluralité des documents mis en ligne ? Est-on sûr simplement qu'elle contient, passé l'enthousiasme des pionniers, les ressources suffisantes, secteur par secteur, pour alimenter la production et gestion de documents ?

Dès aujourd'hui se pose le problème de la transition entre une époque fondée exclusivement sur le papier et celle où le numérique devient incon-

tournable. L'objectif de traduire l'ensemble des documents existants d'un support traditionnel à un état numérique est hors de portée. Le développement explosif de l'informatique oblige néanmoins à envisager des traitements de très grande ampleur, sauf à s'accommoder d'une amnésie radicale de notre culture documentaire. Il faudra donc bien dans un avenir proche être en mesure de faire des choix raisonnés (que numériser en priorité ?) et de construire des outils capables de traiter à un coût raisonnable de grandes masses de documents. Là encore, même si de nombreuses initiatives sont lancées, il s'agit de mesures ponctuelles et dispersées. Pourtant les déséquilibres de contenus sur le Web se mesurent à une échelle planétaire.

Enfin et sans prétendre une nouvelle fois à l'exhaustivité, relevons que le problème se pose, au jour le jour dans chaque organisation et chaque collectivité, avec le renouvellement de la notion d'archive dont la base est l'enregistrement et la conservation de documents. Le rôle de l'archive est de garder la mémoire d'une activité humaine. Un rôle nouveau, plus actif, émerge pour les archives avec le numérique. Archives ouvertes, récupération des programmes audio-visuels à la source ou des émissions de télévision diffusées, archivage du Web, bien des activités inédites se développent. Tandis que les pratiques de l'archivistique se renouvellent, la mise en place du *records management* dans les organisations apparaissant comme une condition pour un bon archivage électronique. On y sent aussi bien des questions encore sans réponse définitive sur un rôle différent à assumer : hésitation entre le témoignage d'une action passée et l'enregistrement d'une action en cours ; confusion entre l'archivage et la publication ; simple enregistrement ou préparation d'une utilisation à venir. Et encore, comment garder la mémoire d'un mouvement continu de renouvellement de pages reliées entre elles ?

Toutes ces questions peuvent se résumer en une seule : quels choix de financement et quel équilibre trouver pour une économie viable du contenu numérique ?

4. Conclusion

L'Internet a été conçu d'abord comme un outil de communication de plusieurs à plusieurs, le succès foudroyant de la messagerie montre qu'il y avait là une attente massive. Le Web a hérité de cette conception première, mais il s'agit d'un outil documentaire : publication, stockage, classement, recherche, autrement dit les activités ordinaires des métiers du document, sont ses fonctions. Il a naturellement rencontré sur sa route d'autres outils numériques, nés des développements du document : bureautique, publication électronique, numérisation, recherche documentaire, lecture assistée, etc.

L'opposition souvent soulignée entre papier et numérique paraît maintenant vaine. Quasiment tous les documents d'aujourd'hui ont été à un moment de leur vie sous un format numérique, et ceux qui échappent à

cette règle risquent de tomber dans l'oubli. Inversement, de très nombreux documents numériques sont à un moment ou un autre imprimés, sur une imprimante individuelle ou dans une imprimerie professionnelle. Ainsi, l'important est bien de mieux cerner la notion de document en général, dont le numérique est à la fois un révélateur et un facteur d'évolution.

Les trois entrées que nous avons développées successivement permettent un premier décryptage du mouvement en cours. Remarquons sans surprise que nous avons repéré dans chacune d'elles des étapes dans l'histoire des documents numériques que nous pouvons maintenant mettre en parallèle. Le document traditionnel repose sur un support, un texte et une légitimité. Une première phase de numérisation, celle dans laquelle nous sommes sans doute encore, a fait ressortir ses structures internes, l'importance des métadonnées pour le traitement et la puissance et les incertitudes du réseau. Une seconde phase, sans doute commencée mais dont l'aboutissement reste incertain, insiste sur le format XML qui intègre la structure et seulement partiellement la forme, voudrait s'appuyer sur les ontologies pour retrouver et reconstruire les textes, et met en avant l'accès personnalisé. Il y a dans cette évolution générale un sens dont il faudrait mieux comprendre l'orientation, les conséquences et les limites.

Dans chaque entrée nous avons insisté sur l'idée de contrat de lecture traduit par la lisibilité dans la première, par la compréhension dans la seconde et par la sociabilité pour la troisième. Il est probable que ce contrat à trois facettes présente, dans toutes les nuances que nous avons exposées, la réalité de la notion de document. Dans cette perspective, le numérique n'est qu'une modalité de multiplication et d'évolution de ces contrats. Mais l'importance qu'il a prise, sa performance, la rapidité de sa diffusion, et en même temps les questions inédites et les risques qui s'ouvrent, rendent d'autant plus nécessaire une fine et juste analyse.

Référence bibliographique

Pédauque Roger T. (2003) : « Document : forme, signe et médium, les reformulations du numérique », *Working Paper*, 8 juillet.

Mesure statistique de la société de l'information

Raymond Heitzmann, Fabrice Lenseigne et Patrice Roussel

INSEE

1. Les TIC, un domaine d'observation récent et en continuelle évolution

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues, dans tous les pays de l'OCDE, un sujet d'observation statistique dès la fin des années quatre-vingt-dix. Les gouvernements espéraient alors disposer sans retard d'indicateurs attestant de la diffusion dans leur pays, de technologies qu'un très large consensus disait porteuses de croissance et de progrès social, à terme tout au moins.

Malgré cette forte attente, les possibilités d'une observation statistique pertinente étaient nécessairement limitées par la jeunesse du phénomène à étudier et par la définition progressive des indicateurs à mettre en œuvre pour en rendre compte valablement et de manière comparable à un niveau international.

L'équipement des entreprises et des ménages en ordinateurs et leurs accès à l'Internet ne posaient pas en soi de difficultés particulières. La mesure, en revanche, de ce qu'il est convenu d'appeler maintenant le commerce électronique posait le double problème d'une définition partagée de ce commerce et de la fiabilité d'une mesure statistique précoce en raison de l'importance limitée de son volume dans sa définition restreinte à l'Internet.

2. Le besoin de comparaisons internationales

C'est pourquoi, sous l'impulsion principalement de l'OCDE et de la Commission européenne, les instituts statistiques des pays développés ont travaillé prioritairement à l'adoption de concepts sur la base desquels des indi-

cateurs d'équipement, d'intensité et d'impact pourraient être calculés et utilisés à des fins de comparaisons internationales.

Cette démarche rationnelle ne pouvait satisfaire naturellement les plus impatients qui se sont alors tournés vers des bureaux d'études disponibles pour produire des indicateurs à partir de leurs ressources et de leurs concepts propres. La cohérence de ces indicateurs avec ceux définis sous l'égide de l'OCDE et de la Commission européenne ne peut être évidemment pas être garantie tandis que leur précision est de plus nécessairement très limitée par la faible taille des échantillons habituellement utilisés.

3. Les réponses statistiques françaises

Pour ce qui concerne la France, les initiatives statistiques relatives à la société de l'information ont produit les résultats suivants :

- à partir des concepts élaborés au sein de l'OCDE en 1998, une publication des statistiques disponibles en France a été réalisée dès le début de l'année 1999 sur la production et les performances des secteurs producteurs des biens et des services TIC en incluant les secteurs des médias. Cette publication traitait également de la diffusion et de l'utilisation des TIC par les entreprises et les particuliers (INSEE, SESSI et SJTI, 1999) ;

- le Conseil national de l'information statistique a formé un groupe de travail pour réfléchir à l'observation statistique du développement des TIC et de leur impact sur l'économie. Le rapport qui en a résulté (CNIS, 2001) recommandait une adaptation des enquêtes existantes aux besoins d'indicateurs d'équipement et d'usage en matière de TIC tant de la part des ménages que de la part des entreprises, le lancement de quelques enquêtes nouvelles spécifiques, la prise en compte des TIC enfin dans les nomenclatures d'activités et de produits ;

- en matière d'enquête, chaque service statistique s'est efforcé d'introduire cette nouvelle préoccupation dans son programme, tout en veillant à minimiser la charge statistique supplémentaire qui allait nécessairement peser de ce fait sur les ménages et sur les entreprises. Cette ouverture au nouveau thème des TIC a été réalisée principalement par redéploiement d'enquêtes et en l'absence de tout financement particulier, ce qui différencie la France des autres pays développés dont les gouvernements ont le plus souvent alloué un financement spécifique à la production des nouveaux indicateurs recherchés ;

- une synthèse des indicateurs élaborés par l'INSEE et par le SESSI est désormais régulièrement publiée par le MINEFI au travers de ses tableaux de bord de l'innovation et du commerce électronique. Le tableau de bord de l'innovation a été créé en 1999 pour rendre compte de la progression de l'innovation représentée par les secteurs producteurs de biens et de services TIC (définition OCDE). Le tableau de bord du commerce électronique a été créé en 2001 par la Mission pour l'économie numérique pour mettre à disposition les indicateurs TIC relatifs à l'équipement des entreprises et des ménages et leur pratique en matière de commerce électronique.

4. Les enquêtes de la statistique publique sur les TIC

Outre les enquêtes coordonnées répondant à une demande de la Commission européenne ou à une demande nationale, les services statistiques ont lancé des enquêtes particulières à leur champ de responsabilité.

4.1. Enquêtes coordonnées INSEE, SESSI et SCEES

Lancement en 2002 de la seconde enquête européenne sur les TIC et le commerce électronique par le SESSI sur le champ de l'industrie hors IAA, par le SCEES sur le champ de l'agroalimentaire, par l'INSEE sur le champ du commerce et des services. Les indicateurs présentés ci-après sont tirés des résultats de cette enquête.

Lancement en 1997 d'enquêtes coordonnées entre INSEE, SESSI, SCEES et DARES sur les changements organisationnels liés à l'informatisation. Ces enquêtes ont été menées simultanément auprès d'entreprises et de salariés des mêmes entreprises.

4.2. L'INSEE

Lancement d'une enquête originale sur l'équipement, les pratiques, l'apprentissage et l'impact sur le comportement des ménages des nouvelles technologies en octobre 2001.

Lancement d'une première enquête spécifique sur la pénétration du commerce électronique dans les secteurs de commerce (année de constat : 1999).

Insertion progressive de questions relative à l'équipement informatique et à l'Internet dans un volet de l'enquête sur les conditions de vie des ménages (à partir de mai 1998).

Insertion de questions sur le commerce électronique dans les enquêtes annuelles d'entreprises sur les secteurs du commerce et des services (à partir de l'année de constat 1998).

4.3. Le SESSI

Insertion de questions sur les dépenses de télécommunications dans l'enquête annuelle d'entreprises sur le secteur de l'industrie (hors IAA), qui s'ajoutent à celles existantes sur les dépenses informatiques (année de constat : 2000).

Lancements de sondages pour suivre le développement de l'utilisation de l'Internet par les ménages et, notamment, l'essor des achats en ligne ainsi que la consultation des sites publics (à partir de l'année 2000).

Lancement de la première enquête sur les TIC et le commerce électronique en 1999, sur le champ de l'industrie (hors IAA).

4.4. Le SES

Enquête sur l'utilisation des TIC dans le secteur de la construction en 2001.

Définitions et acronymes

Commerce électronique

Transactions commerciales utilisant l'Internet (définition restreinte), ou d'autres réseaux informatiques comme l'EDI ou le Minitel (définition large), et impliquant un changement de propriété du bien ou du service commandé. Les biens et les services font l'objet d'une commande déposée via un réseau électronique, mais le paiement et la livraison ultime du bien ou du service peuvent être effectués par des méthodes traditionnelles. Ne sont pas considérés comme relevant du commerce électronique les commandes reçues par téléphone, par télécopieur et par mel, qui ne correspondent pas à une procédure interactive électronique.

Le commerce électronique regroupe plusieurs types de transactions commerciales : le commerce électronique interentreprises (*B to B*) et le commerce électronique entreprises à consommateurs (*B to C*).

Internaute

Individu de 15 ans et plus déclarant s'être connecté à l'Internet au cours du dernier mois, quel que soit le lieu de connexion (lieu de travail, à domicile ou lieu public).

B to B	Commerce électronique interentreprises
B to C	Commerce électronique entreprises à consommateurs
CNIS	Conseil national de l'information statistique
DARES	Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (ministère des Affaires sociales)
DSL	Technologie qui permet de faire passer des flots de données à grande vitesse sur de simples lignes téléphoniques
EDI	Échanges de données informatisées
Extranet	Réseau informatique externe
IAA	Industries agroalimentaires
Intranet	Réseau informatique interne
ISDN	Réseau conçu pour transporter les données (voix, images, fax...) séparément des informations de signalisation
LAN	Réseau local regroupant un ensemble d'équipements informatiques indépendants, géographiquement rapprochés et qui communiquent directement les uns avec les autres
SCEES	Service central des enquêtes et des études statistiques (ministère de l'Agriculture)
SES	Service économique et statistique (ministère de l'Équipement)
SESSI	Service des études et des statistiques industrielles (ministère délégué à l'Industrie)
SJTI	Service juridique et technique de l'information et de la communication (ministère délégué à l'Industrie) (devenu DDM, Direction du développement des médias)
TIC	Technologies de l'information et de la communication

1. Indicateurs relatifs aux entreprises

En % des entreprises

	Entreprises de				
	moins de 10 salariés	10 salariés et plus ^(*)			
		Tous secteurs	Industrie	Commerce	Services ^(**)
Équipement en ordinateurs	84,8	97,2	97,1	96,8	97,8
Techniques de transmission utilisées					
• Intranet	15,2	39,4	33,0	36,5	44,6
• LAN	30,0	66,7	72,5	63,7	66,7
• Extranet	8,6	14,7	10,3	14,6	17,1
Équipement en accès Internet	73,1	82,9	88,9	73,4	89,9
Type de connexion à Internet					
• analogique	53,3	55,4	50,5	66,8	50,0
• ISDN	27,9	39,8	39,1	47,8	31,7
• Large bande	65,4	59,3	43,4	56,7	68,4
• DSL	61,9	48,2	35,8	48,0	54,3
Entreprises avec site sur la toile	10,6	31,7	53,6	25,3	22,5
Entreprises achetant en commerce électronique :					
• par Internet pour 1% au moins de leurs achats en 2001, dont :	27,5	33,4	20,0	27,0	32,3
+ de 2 %	79,7	65,1	48,2	65,5	85,3
+ de 5 %	69,7	52,4	38,3	54,2	45,4
+ de 10 %	47,3	31,0	23,4	31,9	8,7
+ de 25 %	15,8	13,4	12,7	15,4	8,0
+ de 50 %	9,7	7,0	8,9	8,1	7,4
• par l'intermédiaire de places de marché	2,4	3,9	4,2	3,7	3,7
• par d'autres réseaux pour 1% au moins de leurs achats, dont :	3,8	9,8	4,2	15,0	7,7
+ de 2 %	63,3	82,7	82,3	87,7	72,0
+ de 5 %	38,3	63,9	67,1	80,7	25,8
+ de 10 %	32,5	53,9	54,0	69,0	20,5
+ de 25 %	7,9	36,4	31,9	50,0	8,5
+ de 50 %	7,9	25,8	16,6	37,6	3,5
Entreprises vendant en commerce électronique :					
• par Internet pour 1% au moins de leurs ventes en 2001, dont :	7,2	6,4	3,2	8,0	11,0
+ de 2 %	84,8	85,7	71,4	96,8	90,3
+ de 5 %	80,3	76,2	50,9	92,7	82,8
+ de 10 %	44,7	59,9	40,7	76,3	55,7
+ de 25 %	21,4	32,9	17,0	59,7	32,8
+ de 50 %	10,7	20,8	12,8	36,9	19,7
part du B2B dans les ventes	38,0	nd	93,0	61,0	24,0
• par l'intermédiaire de places de marché	13,0	11,6	13,3	10,0	9,4
• par d'autres réseaux pour 1% au moins de leurs ventes, dont :	1,0	3,7	4,9	3,2	3,4
+ de 2 %	81,3	90,4	92,5	85,8	93,4
+ de 5 %	36,6	80,4	85,3	76,9	78,0
+ de 10 %	30,8	61,5	74,2	61,8	47,0
+ de 25 %	9,7	31,5	47,7	22,4	23,0
+ de 50 %	9,7	18,5	34,2	10,0	10,5

Notes : (*) Pour l'industrie : entreprises de 20 salariés et plus ; (**) Sauf transports et activités financières.

Sources : Enquêtes TIC et commerce électronique 2002 (INSEE, SESSI et SCEES).

2. Ménages français équipés d'un micro-ordinateur et connectés à Internet

En %

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ménages :							
• équipés d'un micro-ordinateur	16	19	23	27	33	37	41
• connectés à l'Internet	—	4	7	12	18	23	28 ^(*)

Note : (*) Y compris l'accès à l'Internet par téléphone mobile.

Source : INSEE, Enquête permanente sur les conditions de vie des ménages.

3. Qui est connecté à l'Internet à domicile ?

En %

	connectés	envisagent de le faire	ne l'envisagent pas	non réponses
Ensemble	23	16	56	5
Homme	27	16	53	4
Femme	20	17	58	5
15 à 24 ans	38	25	36	1
50 et plus	11	5	79	5
Île-de-France	37	20	39	4
Province	20	16	59	5
Cadre supérieur	50	24	23	3
Profession intermédiaire	41	28	30	1
Employé	22	23	49	6
Ouvrier	11	20	63	6
Retraité, inactif	19	11	65	5
Diplôme enseignement supérieur	42	25	31	2
Sans diplôme, CEP, BEPC, BEP	14	13	68	5

Source : Le 4-pages, SESSI, n° 172, février 2003 (baromètre CSA Opinion, octobre 2002).

4. Ménages à l'étranger disposant d'un micro-ordinateur et connectés à l'Internet (à domicile)

	Danemark	États-Unis	Canada	Royaume-Uni	Finlande	Japon	Allemagne	France
Micro-ordinateurs								
• 2000	65	51	55	38	47	51	46	27
• 2001	67	57	nd	49	53	68	52	33
• 2002	72	nd	nd	53	nd	72	55	37
Internet à domicile								
• 2000	46	42	40	27	30	34	14	12
• 2001	48	51	49	38	40	61	38	18
• 2002	59	nd	51	44	nd	81 ^(*)	43	23

Note : (*) Y compris l'accès à l'Internet par un téléphone mobile.

Sources : Statistiques nationales diverses et OCDE (perspectives des technologies de l'information, 2002).

5. Nombre d'internautes en France

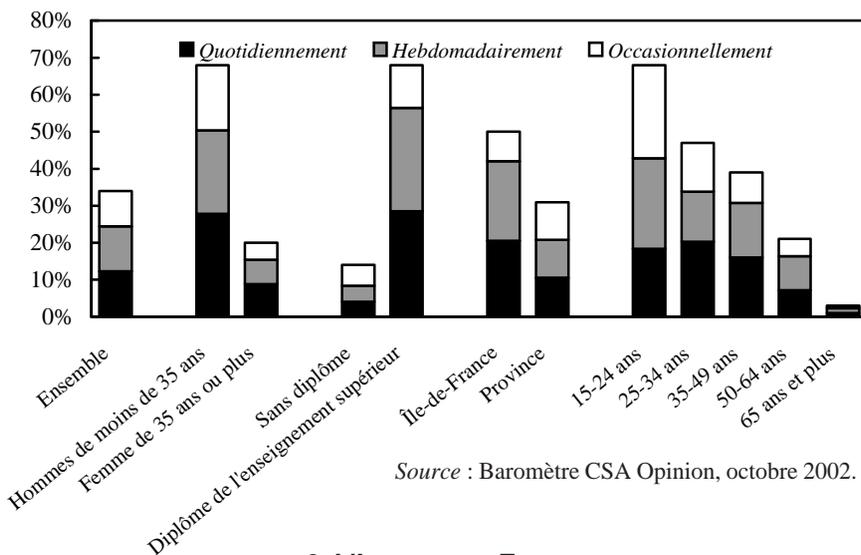
En millions

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Estimation maximale ^(*)	4,3	5,7	8,5	12,0	18,7	20,9
Estimation minimale ^(*)	3,7	5,4	6,8	9,0	15,0	nd

Note : (*) La définition de l'internaute peut différer d'un institut à l'autre, notamment concernant l'âge minimum pris en compte (15 ans et plus ou 11 ans et plus), voire la période de connexion à l'Internet (dernier mois ou dernier trimestre).

Sources: Médiamétrie, CSA-TMO, SVM-GfK, Médiangles et NOP.

Qui utilise Internet en France ?



Source : Baromètre CSA Opinion, octobre 2002.

6. L'Internet en Europe

En % des internautes

	France	Alle- magne	Roy.- Uni	Suède	UE-15
Usages privés					
• courrier électronique	75	75	83	86	79
• chercher des nouvelles	66	74	66	77	74
• chercher des informations pour les voyages	57	66	74	73	63
• améliorer la formation, l'éducation	41	51	43	21	46
• chercher des informations sur la santé	26	40	44	30	38
• opérations bancaires	30	33	30	53	31
• trouver des offres d'emplois	30	35	35	41	31
• réservations pour les spectacles	23	31	36	46	29
• forums	24	22	18	20	24
Achats en ligne de produits et de services					
• régulièrement	3	4	10	4	4
• occasionnellement	15	20	27	18	16
• rarement	14	23	17	22	15
• jamais	67	52	44	55	63

Source : Le 4-pages, SESSI, n° 172, février 2003 (Flash Eurobarometer, n° 125, juillet 2002, effectué par EOS Gallup Europe pour la Commission européenne).

7. Éducation : utilisation de l'ordinateur et connexion à l'Internet, en 2001

En %

	UE-15	Belgique	Danemark	Allemagne	Grèce	Espagne	France	Irlande	Italie	Luxembourg	Pays-Bas	Autriche	Portugal	Finlande	Suède	Roy.-Uni
<i>Nombre d'élèves par ordinateur^(*) et par ordinateur connecté à l'Internet</i>																
Enseignement primaire	13,2	11,0	4,2	19,2	29,4	11,2	14,1	11,6	20,8	2,0	8,3	8,9	17,0	7,5	9,7	11,8
• par ordinateur	32,9	32,5	6,0	52,3	80,6	30,0	43,9	30,1	55,1	5,1	43,2	31,8	36,3	11,9	13,4	23,5
• par ordinateur connecté																
Enseignement secondaire	8,6	8,0	1,5	13,7	15,2	12,4	9,4	8,3	8,9	6,3	9,1	8,5	16,4	6,8	4,1	6,4
• par ordinateur	14,9	14,2	2,0	22,0	39,5	25,3	21,4	13,1	18,9	6,7	15,4	0,5	36,9	7,5	4,8	8,9
• par ordinateur connecté																
<i>Enseignants^(**) qui utilisent des ordinateurs et/ou l'Internet avec leurs élèves dans le cadre de leurs cours</i>																
Enseignement primaire	71	86	88	37	12	46	76	95	65	27	96	59	39	95	80	100
• enseignant utilisant l'ordinateur	34	34	69	11	4	19	27	80	26	27	34	23	18	78	54	56
• enseignant utilisant l'Internet																
Enseignement secondaire	60	70	86	53	26	39	52	71	82	41	73	83	41	83	79	100
• enseignant utilisant l'ordinateur	42	51	79	38	14	23	34	60	58	41	43	66	24	75	68	67
• enseignant utilisant l'Internet																
<i>Enseignants^(**) ayant reçu une formation officielle pour utiliser des ordinateurs et/ou l'Internet dans leur enseignement</i>																
Enseignement primaire	62	48	70	39	35	68	43	83	61	43	67	58	39	77	67	80
Enseignement secondaire	50	62	68	37	43	62	48	71	53	35	60	75	38	81	63	70

Notes : (*) Pour le calcul du nombre d'élèves par ordinateur, seules ont été prises en compte les écoles qui utilisent des ordinateurs à des fins éducatives ; (**) Les professeurs d'informatique sont inclus dans les enseignants pris en compte pour l'établissement de ces pourcentages..

Sources : Eurobaromètre Flash101 et 102.

8. Évolution du parc d'ordinateurs de 1997 à 2002

	Parc d'ordinateurs Nombre d'élèves par ordinateur		Connexion au réseau En % des établissements	
	1997	2002	1997	2002
Lycées	12	6	32	100
Collèges	26	14	11	91
Écoles	100	23	0,6	50
Écoles	Estimation en 2003		En 2003	
• maternelles		100		30
• élémentaires		20		60

Source : www.educnet.education

9. Chiffres-clés du système SESAM-Vitale (juillet 2003)

Au 31 juillet 2003	
165 000 professionnels de santé en SESAM-Vitale	
259 000 cartes professionnels de santé (CPS)	
• généralistes.....	76,3 %
• infirmiers	57,6 %
• spécialistes	51,4 %
• kinésithérapeutes.....	61,1 %
• pharmaciens	88,1 %
• dentistes	29,8 %
• orthodontistes, orthoptistes	57,1 %
• sages-femmes.....	44,3 %
• laboratoires.....	4,5 %
58 817 000 feuilles de soins électroniques transmises au cours du mois de juillet 2003 et reçues par l'ensemble des régimes d'assurance maladie obligatoire (+ 0,4 % par rapport à juin)	

Source : sesame-vitale.fr

10. Principales fonctionnalités utilisées par les médecins libéraux informatisés

En %

Dossier médical du patient	99
Aide au diagnostic et aux prescriptions	91
Messagerie électronique	90
Interrogation de bases de données	83
Optimisation médico-économique des actes et prescriptions	79
Échanges de données pour le patient	50
Échange de données collectives	49
Forums collectifs	48
Analyse comparative de l'activité	43
Acquisition de données quantifiables	10

Source : Enquête sur l'apport de l'informatique à la pratique des médecins FORMMEL, qui relativise la portée des chiffres donnés, 2000.

Références bibliographiques

- CNIS (2001) : « Observation statistique du développement des technologies de l'information et de la communication et de leur impact sur l'économie », *Rapport du Groupe de Travail du CNIS*, n° 63, février.
- Direction du Trésor, INPI, INSEE et SESSI (mise à jour trimestrielle) : *Le Tableau de bord de l'innovation*.
Disponible sur : <http://www.industrie.gouv.fr>
- INSEE (1999) : « L'informatique : une technique assimilée par les jeunes générations », *INSEE Première*, n° 643, avril.
- INSEE (1999) : « L'ordinateur divise encore les mondes professionnels », *INSEE Première*, n° 651, juin.
- INSEE (2000) : « La percée du téléphone mobile et de l'Internet », *INSEE Première*, n° 700, février.
- INSEE (2001) : « La consommation des ménages en 2000, les nouvelles technologies toujours en tête », *INSEE Première*, n° 782, juin.
- INSEE (2001) : « Les technologies de l'information et de la communication en France : diffusion et contribution à la croissance », *Économie et Statistique*, n° 339-340, mai.
- INSEE et SESSI (mise à jour semestrielle) : *Le Tableau de bord du commerce électronique*.
Disponible sur : <http://www.men.minefi.gouv.fr>
- INSEE, SESSI et SJTI (1999) : « Technologies et société de l'information : synthèse statistique », *Chiffres clés*, n° 207, mars.
- Inspection générale de l'Éducation nationale (2003) : *Rapport 2003*.
Disponible sur : www.ladocumentationfrancaise.fr/brp/034000494/000.pdf
- Ministère de la Culture et de la Communication (1999) : « Les usages de loisirs de l'informatique domestique », *Développement Culturel*, n° 130, octobre.
- Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche (2003) : « Les TIC : éléments sur leurs usages et sur leurs effets (dans les établissements d'enseignement », *Note d'évaluation DEP*, n° 03.01, octobre.
- Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche (2003) : « L'équipement informatique des écoles du premier degré et son utilisation pour la gestion », *Note d'information DEP*, n° 03.33, juin.

- OCDE (2002) : *Perspectives des technologies de l'information*.
- SCEES (2003) : « L'accès à l'Internet est généralisé : 44 % des entreprises ont leur site. L'agroalimentaire tisse sa toile », *Agreste Primeur*, n° 133, septembre.
- SESSI (2000) : « Les technologies de l'information et de la communication : 5 % du PIB », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 111, avril.
- SESSI (2000) : « L'Internet à domicile : branché et de plus en plus prisé », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 128, mars.
- SESSI (2000) : « Les technologies de l'information et de la communication : des effets favorables sur l'emploi », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 133, août.
- SESSI (2000) : « L'industrie française à l'heure des technologies de l'information et de la communication », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 135, août.
- SESSI (2000) : « Informatique et télécommunications : des entreprises de plus en plus communicantes », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 136, août.
- SESSI (2000) : « L'Internet dans l'industrie française : une révolution en marche », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 137, août.
- SESSI (2001) : « L'Internet : les Français se hâtent lentement », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 152, août.
- SESSI (2003) : « Le secteur français des technologies de l'information et de la communication : industrie, service », *Chiffres clés-Production industrielle*. Disponible sur : <http://www.industrie.gouv.fr>
- SESSI (2003) : « L'Internet avance : les jeunes poussent », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 172, février.
- SESSI (2003) : « Les dépenses informatiques des entreprises industrielles », *Le quatre pages des statistiques industrielles*, n° 180, septembre.

Complément I

Les enjeux de l'administration électronique

Gilles Brégant

*Mission pour l'économie numérique,
ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie*

« Par cette invention les distances des lieux s'évanouissent en quelque sorte... c'est un moyen qui tend à consolider l'unité de la République par la liaison intime et subite qu'il donne à toutes ses parties ». Cette phrase pourrait s'appliquer à l'administration du XXI^e siècle ; pourtant, elle n'a rien de contemporain : c'est Barère, sous la Convention, qui décrivait en ces termes les bénéfices attendus de l'emploi du télégraphe de Chappe pour tous les actes de l'État⁽¹⁾. « Fluidité », « cohésion sociale », « vitesse », cette phrase traduit des attentes qui restent vivaces plus de deux siècles plus tard, témoignant ainsi de la continuité d'une pensée qui associe, de longue date, perfectionnement des techniques et bon gouvernement.

De fait, le télégraphe, le téléphone puis les ordinateurs ont, chacun à leur tour, apporté quelque progrès dans le fonctionnement et les objectifs de l'administration – même si force est de constater qu'il a souvent été plus mesuré que les discours qui l'ont précédé. Mais désormais, c'est d'une combinaison de technologies que la révolution semble devoir venir : l'association des réseaux, des ordinateurs, des bases de données informatiques et bientôt de la mobilité semble enfin à même de modifier profondément le fonctionnement interne de l'administration et ses relations avec les entreprises et les citoyens. De ces nouvelles technologies, l'on attend en effet qu'elles accélèrent les processus internes, qu'elles rapprochent les citoyens des affaires publiques, qu'elles créent une transparence et une traçabilité

(1) *Le Moniteur universel*, 18 août 1794, p. 516, cité dans (Flichy, 1991).

parfaites, et, tout simplement, qu'elles améliorent le gouvernement des nations. Cette nouvelle façon d'aborder les fonctions de l'État constitue aujourd'hui une véritable discipline, l'administration électronique, ou, pour reprendre une terminologie américaine consacrée par l'usage, « l'e-gouvernement ».

Aux côtés de la diffusion du commerce électronique, de l'usage de l'informatique en réseau dans les processus de production, l'administration électronique est devenue en quelques années une facette à part entière de l'application des « TIC » aux affaires économiques. Naguère simple objet d'étude, sa diffusion l'a transformée dans de nombreux pays en réel enjeu politique ; si elle tient demain ses promesses, elle ne pourra manquer de devenir bientôt un véritable fait économique.

1. Une définition large, de multiples attentes

L'administration électronique recouvre selon l'OCDE (2003b), « l'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC), et en particulier de l'Internet, en tant qu'outil visant à mettre en place une administration de meilleure qualité ». Cette définition recouvre deux termes d'égale importance : la mise à profit de *technologies* spécifiques et *l'amélioration*, qui doit en découler, du fonctionnement de l'administration.

1.1. Nouvelles technologies : quel apport objectif ?

Le volet technologique repose avant tout sur l'application d'architectures de systèmes distribués à *l'ensemble* des acteurs impliqués dans des processus d'administration, c'est-à-dire l'administration *stricto sensu* (administrations centrale, territoriale, locale), les organismes dépendant de l'administration (agences) mais également – et c'est là la rupture majeure –, les entreprises et les ménages, du fait de leurs liens réguliers avec l'État. Ces architectures permettent en effet d'aller bien au-delà de la simple informatisation des grands services de l'administration, qui a débuté en France depuis plusieurs décennies (Nora, 1978). Rendues aujourd'hui possibles à l'échelle d'un pays du fait de la diffusion de l'Internet et de la baisse des prix des équipements, cette organisation des traitements informatiques repose sur plusieurs principes :

- une large diffusion des moyens de calcul, conséquence de la généralisation des ordinateurs personnels dans l'administration, au sein des entreprises et dans les ménages ;
- des interconnexions à débit suffisant pour permettre des traitements distribués, aujourd'hui favorisées par les tarifs décroissants des liaisons rapides ;
- des protocoles de communication adaptés aux transactions et faciles à déployer, situation acquise depuis la standardisation de fait instaurée par la diffusion de l'Internet ;

- des bases de données partagées, à l'organisation lisible pour toutes les applications susceptibles d'en tirer profit, ce qui est désormais envisageable avec la généralisation des descriptions XML ;
- des langages et des services de réseau (sécurité, authentification, paiement, etc.) permettant de concevoir des applications aptes à tirer parti de cette architecture distribuée.

Appliqués à grande échelle au monde de l'administration, ces principes d'ingénierie sont susceptibles de produire plusieurs effets qui constituent le ferment des améliorations espérées :

- une multiplication de la quantité et de la précision des informations disponibles, due à la disponibilité, en tout point du réseau, d'informations numérisées aisément accessibles. Sous réserve d'une organisation bien conçue (identifiants permettant l'agrégation de l'information pertinente, conception des bases de données), cette ubiquité accélérera les opérations ;
- un déplacement des frontières traditionnelles, en remettant en question, application par application, les limites entre l'intérieur et l'extérieur de l'administration (ou, en son sein même, entre ses services). La possibilité d'un déport chez les « clients » de tout ou partie des opérations de saisie ou de certains traitements ouvre ainsi de nouvelles possibilités d'organisation ;
- une automatisation de nombreux traitements, due aux moyens de calcul disponibles, à un coût désormais plus raisonnable que par le passé du fait de la standardisation des machines et des systèmes d'exploitation⁽²⁾. Cette automatisation redéfinit la répartition des fonctions entre opérateurs et applications et bouleverse l'organisation des tâches ;
- une faculté de traçabilité systématique de certaines opérations, qui donne tout son poids à des mécanismes de contrôle *a posteriori* et peuvent ainsi conduire à réévaluer les contrôles *a priori*, très répandus dans l'administration ;
- enfin, à terme, un effet normatif croissant à mesure de la diffusion des grandes applications, du fait du coût d'évolution de ces logiciels largement distribués. Ce phénomène limitera sans doute rapidement la palette des logiciels efficaces, dans chaque grande fonction de l'e-administration.

Ces effets sont classiques et déjà observés, à une moindre échelle, dans le monde de l'entreprise. En effet, l'introduction de l'informatique distribuée dans le secteur tertiaire a eu des effets microéconomiques avérés (Gollac, 2000, Cases, 2000, Askénazy, 2000 et Cherbonnier, 2001) et un probable impact macroéconomique, qui a conduit plusieurs auteurs à y voir la fin du « paradoxe de Solow ». Or, dans un grand nombre de ses missions, l'administration se rapproche beaucoup de ces métiers.

(2) Qu'il s'agisse ici de systèmes propriétaires ou de logiciels libres.

Ces possibilités reposent néanmoins très largement sur le *taux de diffusion* des TIC : nombre de machines, adéquation des applications, capacités de transmission, mais aussi formation des usagers, sont autant de paramètres-clés qui conditionneront l'efficacité de l'ensemble. Le spectre est en effet large entre une simple évolution qualitative confinée à quelques *happy few*, sans impact macroéconomique, et une appropriation de grande ampleur, conduisant à une rupture dans les flux et les usages et une réelle efficacité économique.

1.2. Une e-administration à plusieurs facettes

Un prérequis incontournable de l'administration électronique est qu'il faut disposer de TIC pour y prendre part. Cela suppose d'une part que les protagonistes aient accès à des ordinateurs en réseau et, d'autre part, qu'ils aient procédé à la numérisation et l'organisation des données qui seront engagées dans les processus d'administration. Cette première exigence induit immédiatement un clivage entre trois grandes catégories d'acteurs, du fait de leur inégalité face à la diffusion des TIC :

- les entreprises⁽³⁾ : elles sont déjà largement équipées en informatique et disposent, en particulier pour les plus grandes d'entre elles, de toute la compétence nécessaire pour en tirer profit. Demeure la difficulté de diffuser ces instruments dans les plus petites d'entre elles, les PME, qui sont à la fois très nombreuses et inégales face à l'informatisation (Cotte, 2001 et Charié, 2003) ;

- les ménages : leur équipement en ordinateurs connectés à l'Internet ou, plus généralement, en terminaux adaptés (téléphones portables avancés, consoles de jeux, télévision interactive, etc.), apparaît très variable en fonction des pays et, au sein d'un pays donné, en fonction des catégories de population. Ce parc informatique et logiciel évolue aussi plus lentement que celui des entreprises, ce qui produit une grande hétérogénéité du parc, obstacle naturel au fonctionnement de services complexes. Enfin, la formation des particuliers reste lente et progresse à un rythme générationnel ;

- les services administratifs : proches des entreprises, ils sont souvent déjà informatisés pour tout ou partie de leurs missions. L'extension de la diffusion des TIC y présente, en principe, moins de difficultés que dans les deux autres cas puisque c'est au sein de la sphère administrative que les normes et les financements pourraient être les plus facilement harmonisés. Le principal écueil réside dans le fait qu'il existe déjà, dans la plupart des pays, des pratiques administratives établies, que l'e-gouvernement concurrence et conduit à remettre en cause.

Ces trois domaines constituent ainsi le terrain où se déploient de grandes applications interactives, comme l'impôt, l'État-civil, ou la recherche

(3) Ce terme recouvre les entreprises *stricto sensu*, mais aussi les fondations ou les associations, qui présentent des caractéristiques comparables à l'aune de l'accès aux TIC.

d'emploi. Appelées *téléprocédures* ou *téléservices*, elles personnalisent l'administration électronique pour ses usagers. Rapportées à leurs publics respectifs, elles se divisent naturellement en trois catégories :

- les applications qui relient l'État et les entreprises, ou volet « *G to B* » (*Government to Business*) : il s'agit par exemple de la déclaration de la TVA, du dédouanement ou de la gestion des marchés publics. Ces applications apparaissent souvent comme les héritières de réalisations plus anciennes, qui avaient parfois acquis une certaine maturité depuis l'essor du transfert de données informatisées (EDI). Très importantes par leur impact économique, elles sont néanmoins relativement peu médiatisées. L'administration électronique « *G to B* » représente aujourd'hui l'essentiel des échanges, et apparaît à court et moyen terme comme le gisement de productivité le plus prometteur. Au-delà des grandes entreprises, ce sont les PME, souvent équipées mais rarement sensibilisées, qui constituent la ligne de front dans l'extension de cette famille d'applications ;

- les téléservices qui relient les ménages aux grandes applications informatiques de l'administration, ou volet « *G to C* » (*Government to Citizen*) : vote électronique, recherche d'emploi, carte Sesam-Vitale en France, ces applications constituent la vitrine de l'administration électronique dans la communication publique. Elles ouvrent également la voie d'une nouvelle approche dans les relations entre les pouvoirs exécutif et législatif et les électeurs, appelée démocratie électronique, ou « e-démocratie ». Néanmoins, cette famille d'applications reste la plus sensible aux difficultés de la diffusion des TIC dans les ménages. De fait, ces applications peuvent créer une inégalité d'accès à l'administration entre les ménages informatisés et formés et les autres, qui concourt à la fracture numérique. Accentué par l'attrait médiatique de l'administration « *G to C* », ce phénomène en fait un segment à fort enjeu politique ;

- les applications à usage interne de plusieurs administrations, ou volet « *G to G* » (*Government to Government*) : il s'agit d'applications permettant aux agents de partager des données communes. Elles reposent sur la mise aux normes et l'interconnexion des fichiers préexistants (État-civil électronique, ayants droit) et la conception d'applications communes à plusieurs services. Cette dimension est souvent passée sous silence ; pourtant, elle joue un rôle crucial dans l'amélioration de la qualité attendue de l'e-gouvernement, car elle constitue bien souvent la clef d'un usage efficace de données dispersées dans de multiples systèmes centraux. L'organisation préexistante des divers services administratifs, avec leurs règles de gestion parfois différentes (communes, État central, échelons variés des collectivités locales), n'est optimisée pour l'électronisation dans aucun des États anciens : la conception de systèmes de « *G to G* » pertinents y comporte donc toujours une forte dimension de conduite du changement, qui dépasse largement les problèmes techniques, et bien souvent des difficultés réglementaires (Chantepie, 2000, Carcenac, 2001 et de la Coste, 2003). Dans des États récents, ou dans ceux dont l'administration traditionnelle est défaillante, cette difficulté s'efface : l'implantation de systèmes de « *G to G* »

directement opérationnels permet une mise à niveau d'une exceptionnelle rapidité. Mais, dans les deux cas, la bonne conception du « *G to G* » représente la clef de l'efficacité de l'administration électronique.

Quelques exemples d'applications d'administration électronique

Applications « <i>G to B</i> »	Applications « <i>G to C</i> »	Applications « <i>G to G</i> »
<ul style="list-style-type: none"> • Portails d'information • Collecte de TVA • Impôt sur les sociétés • Dédouanement • Déclarations sociales • Impôt à la source • Enquêtes statistiques • Aides et subventions • Immatriculation de sociétés • Marchés publics en ligne • Professionnels de la santé • Taxe professionnelle • Dépôt de brevets • Demandes d'autorisations 	<ul style="list-style-type: none"> • Portails d'information • Cartes d'assuré social • Recherche d'emploi • Cartes municipales • Vote électronique • Impôt sur le revenu • Ressources éducatives • Inscriptions universitaires • Bibliothèques publiques • Cartes d'identité • Changement d'adresse • Permis et autorisations • Déclarations à la police • Demandes de certificats • Diffusion de débats publics 	<ul style="list-style-type: none"> • Carte d'achat public • Annuaire des agents • Contrôle de la légalité • Données cadastrales • Archivage électronique • Pilotage budgétaire • Systèmes de gestion RH • <i>Workflow</i> sur des instructions de dossiers entre administrations
Services à l'utilisateur final « <i>front office</i> »		Interconnexions « <i>back office</i> »

Ces trois facettes ne sont pas sans rapport avec les catégories classiques du commerce électronique (Heitzmann, 2003) : à l'ambition d'universalité du « *G to C* » correspond l'espoir initial du marché fluide et presque parfait du « *B to C* » qui suscita les grandes anticipations boursières du tournant du siècle ; l'intensité constante, quoique souvent obscure, du « *G to B* » n'est pas sans point commun avec les échanges interentreprises, ce « *B to B* » qui rassemble aujourd'hui les quatre cinquièmes des transactions du commerce électronique ; enfin, dans la problématique du « *G to G* » se retrouve l'exigence incontournable de refonte des processus de production et d'optimisation des flux internes qui apparaît à l'origine du succès des entreprises qui ont su tirer profit de l'économie numérique.

1.3. Une ardente obligation : améliorer l'administration

Le second terme de la définition de l'OCDE impose une obligation de résultat : il faut en effet que l'interconnexion numérique de ces divers objets soit, globalement, plus efficace que les procédures classiques. Cette

clause n'est pas de pure forme : en effet, l'expérience montre qu'informatiser une procédure ne suffit pas à créer un gain de qualité, et moins encore de productivité. Pourtant, pour rester dans une perspective d'administration électronique, il convient de s'assurer que le résultat obtenu *in fine* surpasse toujours ceux des états antérieurs.

En réalité, force est de constater que la mesure de cette progression reste aujourd'hui assez libre, la qualité ou la productivité de l'administration ne faisant pas l'objet de normes communes : c'est ainsi que les qualités recherchées vont de l'accroissement de la rapidité de traitement des dossiers individuels à la plus grande transparence (traçabilité des opérations d'administration), en passant par la baisse des coûts, l'approfondissement des traitements ou la plus grande accessibilité pour les citoyens (dans l'espace ou dans le temps). De fait, ces nouveaux projets focalisent de nombreuses attentes.

Le premier espoir est l'amélioration de la qualité des services perçus par ses usagers : « l'électronisation » des tâches administratives est un moyen relativement peu coûteux de garantir un fonctionnement permanent des guichets, de limiter les déplacements physiques des usagers, de déléguer la collecte de l'information à celui qui la maîtrise le mieux, qu'il s'agisse du citoyen ou du service administratif qui l'a produite. Les apports sont aisément perceptibles : l'aptitude de l'informatique à adapter les formulaires en fonction des réponses données permet d'éviter la perplexité de la grande majorité des usagers qui ressortissent à un traitement standard ; les portails masquent, dans une certaine mesure, la complexité des organisations sous-jacentes. Un bénéfice apparaît ainsi pour tous ceux qui sont indisponibles aux heures d'ouverture des services et suffisamment formés pour en tirer profit – donc en particulier pour une part importante de la population active. Au-delà de ce confort accru, beaucoup d'espoirs se fondent sur des applications aptes à présenter à chacun son dossier personnel, regroupant l'ensemble de ses données administratives pertinentes dans un cadre dûment sécurisé. Cette approche réellement novatrice de « guichet unique » reste néanmoins dépendante de deux prérequis : l'existence de bases de données interconnectables et dotées de clefs communes, et la définition de cadres législatifs, techniques et réglementaires permettant de garantir le respect des droits de l'individu (Truche, 2002).

La disponibilité permanente de ces informations en *G to C* induit également un effet collatéral précieux : ces données deviennent largement utilisables au sein de l'administration. D'une part, pour qu'un agent puisse appréhender des requêtes plus larges que son strict champ de compétence (*G to G*) et, d'autre part, pour constituer des centres d'appel permettant d'effectuer ces recherches pour le compte de tiers. Au-delà de l'accès direct via l'Internet, le service se trouve donc amélioré quel que soit le moyen d'accès à l'administration (*G to C* « multi-canal »).

Ce phénomène produit un autre bénéfice de l'e-administration : l'enrichissement des tâches des agents, qui sont notamment délivrés de la saisie

des données. Cette évolution permet une progression de la responsabilisation (« l'empowerment »). L'exploitation de cet effet suppose néanmoins d'ouvrir deux chantiers simultanés : un ambitieux effort de formation, et une prise en compte de ces nouvelles facultés, voire de ces nouveaux métiers, dans l'encadrement juridique comme dans les carrières de la fonction publique.

Un avantage souvent cité par les pays présentant de vastes étendues peu peuplées est celui d'un véritable aménagement du territoire électronique, permettant de procurer à moindre coût à tous les habitants, même fort éloignés des villes, l'intégralité des services administratifs. Ce phénomène a été l'un des leviers du succès au Canada comme dans les pays du Nord de l'Europe, qui ont trouvé dans l'e-administration un remède à l'isolement de certains territoires. Alternativement, cela constitue aussi un attrait pour les pays en voie de développement, aux infrastructures et au maillage administratif souvent insuffisants.

Les TIC favorisent également la transparence des méthodes de l'administration. Elles le font d'une part en assurant la traçabilité des transactions, ce qui constitue un moyen puissant de lutte contre la corruption. Elle le font aussi en permettant d'afficher, sans les lourdeurs inhérentes aux médias de masse, tous les éléments du processus de décision administrative ou politique. Cela se traduit par exemple par des consultations en ligne sur des projets de décision, qui permettent d'avoir accès à toute la diversité des points de vue.

L'introduction de l'e-administration représente aussi un levier important de réforme de l'État (Roux-Trescases, 2001 et Premier ministre, 2002). Tout d'abord, l'association des partenaires extérieurs (entreprises, internautes) lors de la définition des télé-services concourt à créer une pression qui, transmise fidèlement au travers des systèmes d'information en de multiples points de l'administration, favorisera les mutations. En outre, la diffusion des TIC auprès de la quasi-totalité des agents crée une occasion de réexaminer en profondeur l'organisation du travail et des processus de traitements qui prévalaient jusqu'alors. Elle permet ainsi de refondre – et bien souvent de simplifier – des méthodes, mais aussi de redéfinir les frontières de l'administration, conduisant ainsi à réaliser certaines missions en délégation (*outsourcing*). Cette préoccupation commune que constitue l'arrivée des TIC, associée à la mutualisation des développements entre administrations, contribue aussi à unifier les méthodes et à décloisonner les services. Au-delà du cadre national, cet aspect n'est pas absent de l'initiative européenne eEurope (Commission 2002 et 2003) qui, en favorisant la diffusion des nouvelles technologies à grande échelle dans les États-membres, crée une pression de conformité qui ne pourra manquer de rapprocher, à terme, les modes d'action administrative au sein du continent.

Par ailleurs, ces grands travaux informatiques de l'État ne sont pas sans effet sur la relance d'un secteur des nouvelles technologies en proie au doute après la récession du tournant du siècle. Même si cet effet apparaît plus indirect, c'est le plus immédiatement perceptible en termes écono-

miques et cet élément a sans doute compté dans les plans ambitieux qu'ont adoptés les pays dotés d'une industrie puissante dans ce secteur. L'administration, par ses achats propres et son effet prescripteur sur les acteurs économiques, est ainsi devenue, à travers le gouvernement électronique, un relais de croissance pour ces fournisseurs. Leur implication va, dans certains pays, jusqu'à des partenariats par lesquels l'administration délègue des pans complets de ses missions à l'initiative privée pour déployer plus vite ses services.

Enfin, l'administration électronique est généralement décrite comme le moyen privilégié d'obtenir une maîtrise des dépenses publiques grâce à l'accroissement de productivité que l'on attend d'elle dans les tâches administratives. Cette attente, très explicite dans de nombreux pays, est aussi la seule qui semble propre à susciter, à terme, une métrique commune pour estimer les bénéfices de l'e-gouvernement⁽⁴⁾. Mais il existe aussi un véritable « paradoxe de Solow » de l'e-administration : ce gain de productivité futur ne peut se construire qu'au prix d'un investissement, qui, dans l'immédiat, se traduira par un fort accroissement des budgets d'informatique et de télécommunications des administrations. Après cette phase d'établissement, c'est de la résolution de ce paradoxe que dépendra l'efficacité d'ensemble. Elle repose essentiellement sur le succès des téléprocédures et sur l'application concertée de méthodes de conduite du changement, qui seules permettront de diminuer rapidement les coûts de traitement traditionnels.

2. Écueils, réalisations et perspectives

L'administration électronique présente ainsi l'attrait d'une incontestable modernité. Néanmoins, lors des premières tentatives de mise en œuvre, plusieurs écueils spécifiques sont apparus, par comparaison avec les grands projets du monde économique. Pour mieux les éviter, les États ont imaginé, tour à tour, de grands projets nationaux qui conduisent aujourd'hui à de multiples réalisations pratiques. Après ces premiers succès, beaucoup de chemin reste néanmoins à parcourir.

2.1. Quelques écueils spécifiques

Le développement de grands projets d'informatique et de télécommunications présente des risques industriels aujourd'hui bien connus, et presque toujours solubles dans la gestion prévisionnelle, le pragmatisme et des financements réguliers ; l'administration est, à cette aune, aussi capable que le monde économique, chaque fois qu'elle sait se doter des compétences nécessaires. Devant ce premier écueil, elle lui est même souvent supérieure, car la stabilité des États constitue un avantage précieux face à l'instabilité des marchés.

(4) La définition d'une métrique pour mesurer la productivité des tâches administratives n'est pas immédiate, cf. notamment (Soete, 2003).

Une deuxième difficulté est, elle aussi, commune à tous les projets TIC et, si elle mérite d'être citée ici, c'est pour ne pas omettre son effet lançant sur les programmes les plus ambitieux : il s'agit de l'impératif d'intégrer tout ou partie de développements antérieurs, applications historiques parfois obscures qui créent des coûts d'interfaçage ou de refonte considérables. Cette persistance de la « *legacy* » est souvent sous-estimée dans les programmes informatiques. Par son caractère ubiquitaire, l'e-gouvernement s'y trouve particulièrement exposé.

La singularité des projets d'administration électronique se trouve en réalité ailleurs, et le premier écueil spécifique est celui de la forte dépendance entre projets techniques et chantiers législatifs ou réglementaires. En effet, l'action de l'administration, contrairement à celle de la grande majorité des entreprises, est encadrée par des textes précis qu'il convient d'ajuster chaque fois qu'un processus ou une organisation doivent être modifiés. Le délai requis pour la parution de ces nouveaux textes est souvent considérable à l'échelle de la durée totale des projets, ce qui impose d'en faire un volet à part entière dans une démarche d'administration électronique. La plupart des pays ont tout d'abord constitué une plate-forme législative complète comportant les principaux éléments nécessaires à l'économie numérique (signature électronique, droit de la preuve, systèmes de cryptologie, en particulier). Sur cette base se greffent alors les textes d'application qui règlent le détail des processus, transcrits à leur tour dans le logiciel des grandes applications.

Ces textes sont également utiles pour maîtriser le deuxième écueil, constitué par l'inévitable crise de confiance que crée la diffusion des nouvelles technologies dans la population. En effet, à titre d'exemple, les paiements en ligne sont souvent cités comme un risque lors des sondages réalisés sur la perception de l'Internet ; pourtant, leur impact potentiel sur la vie des citoyens reste modeste devant la perspective d'une administration omnisciente. L'e-gouvernement, qui doit recourir, pour être efficace, à des identifiants uniques et des bases de données de grande taille, apparaît ainsi volontiers comme le moderne avatar du « *Big Brother* » d'Orwell. Pour se diffuser, il doit donc s'attacher à susciter constamment la confiance de ses usagers, en encadrant strictement ses pratiques grâce à des lois garantissant la protection des données personnelles, des chartes de respect de la vie privée, des normes de qualité publiées et aisément vérifiables (Truche, 2002 et Forum, 2003).

Cette exigence de confiance rejoint parfois le problème, déjà évoqué, de la fracture numérique. Ce clivage constitue un handicap pour ceux qui n'ont pas accès aux TIC et à l'administration électronique. Si ces personnes restent trop longtemps trop nombreuses, la fracture numérique peut aussi donner un coup d'arrêt aux projets eux-mêmes : en effet, les électeurs qui restent à l'écart des applications *G to C* souvent très médiatisées peuvent, s'ils sont plus nombreux que ceux qui en tirent profit, faire cesser ces projets.

Cette situation, peu fréquente à l'échelle d'un État, n'est pas exceptionnelle au sein des collectivités locales. La résorption de la fracture numérique dépasse donc la simple exigence d'équité : il s'agit aussi d'un risque vital pour les projets d'administration électronique.

Un autre écueil provient du volume des données à agréger. En effet, si la plupart des entreprises n'ont, en général, que quelques milliers à quelques millions de clients, les administrations des grands pays sont confrontées à des bases de données 100 à 1 000 fois plus importantes, qui soulèvent alors de réels problèmes technologiques. Cette situation est rendue plus complexe encore si l'on considère que les entreprises, qui pourtant consentent beaucoup d'efforts pour optimiser leurs données de clientèle⁽⁵⁾, ne doivent maîtriser qu'assez peu de processus (production, gestion du client, achats, etc.) ; en comparaison, une administration locale ou nationale a, en général, accumulé au fil du temps un très grand nombre de tâches d'importance variable. Ces ordres de grandeur, bien différents de ceux que les logiciels du marché appréhendent pour les entreprises, exigent parfois des réalisations spécifiques, donc plus risquées et plus coûteuses.

À cet égard, il convient de souligner que les États ne sont pas égaux devant l'administration électronique : un petit État centralisé de quelques millions d'habitants, jouissant d'une population dense, largement alphabétisée et équipée d'informatique, se trouvera considérablement avantagé face à un État fédéral, déployé sur un large territoire, dont la population serait de plus imparfaitement formée et mal équipée en ordinateurs. À titre d'exemple, Singapour, le Danemark, la Slovénie ou les Emirats Arabes Unis apparaissent ainsi comme d'excellents candidats à un succès rapide. À l'inverse, les efforts de pays aussi complexes que l'Inde devront s'exercer pendant de longues années pour aboutir à des résultats macroéconomiques, malgré l'intérêt d'un grand nombre de ses habitants pour les TIC. Cet « effet-pays » doit être pris en compte dans l'appréciation comparée des réalisations et des politiques publiques qui les ont rendues possibles.

L'écueil principal demeure néanmoins la difficulté inhérente à la conduite du changement dans un milieu administratif : contrairement à l'entreprise, soumise à des stimuli concurrentiels permanents, c'est dans sa propre mobilisation et dans l'élan imprimé par les dirigeants politiques que l'administration doit trouver la source du succès. La pression extérieure des entreprises et des ménages constitue un auxiliaire précieux, mais sa force, qui croît en raison directe de la diffusion des TIC, est souvent minime au lancement des projets. De fait, les initiatives d'e-gouvernement efficaces se caractérisent souvent par un fort investissement politique, poursuivi sur plusieurs années, et par une coordination centrale des actions de changement, pour créer et entretenir une dynamique endogène. Ces choix sont

(5) L'optimisation du CRM (*Customer Relationship Management*) a presque toujours conduit à redéfinir l'organisation des entreprises souhaitant tirer le meilleur parti des nouvelles technologies.

toujours nécessaires, tant sont importantes, dans les grandes organisations, les traditions de cloisonnement et la résistance aux changements déstabilisants. Or, c'est largement dans la remise en cause des organisations traditionnelles que réside la clef des gains de productivité que l'e-gouvernement peut laisser espérer.

Enfin, le dernier écueil, qui se matérialise seulement après plusieurs années de conduite de ces projets, est celui du coût, qu'il s'agisse des investissements initiaux ou de la charge récurrente que représente le fonctionnement d'une administration virtuelle. Si ces outils sont en effet peu onéreux isolément, leur déploiement massif, la formation et la maintenance qu'ils requièrent imposent des budgets importants, alloués pendant de longues périodes. Ce surcoût ne se justifie que par l'espoir de gains de productivité. Or, dans de nombreuses réalisations actuelles, si la qualité du service s'améliore souvent, les gains de productivité tardent à devenir mesurables. De ce fait, pour les gestionnaires, l'administration électronique se réduit souvent pendant ses premières années à la création d'un canal supplémentaire d'administration, plus coûteux par usager que l'existant (courrier, guichets, téléphone...) et ne suscitant pas d'économies immédiates (British NAO, 2002a et b). Éviter cet écueil dans la durée des projets passe par la définition préalable d'une métrique permettant d'apprécier le chemin parcouru et de justifier ainsi les fonds employés.

2.2. Un élan qui traverse le monde entier

En moins d'une décennie, l'administration électronique s'est trouvée au cœur de nombreux programmes nationaux, sur tous les continents. La navigation de ces projets à travers ces différents écueils s'est néanmoins déroulée de manière satisfaisante, et de multiples réalisations sont aujourd'hui acquises. Une enquête réalisée par les missions économiques du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie a récemment permis de dresser un point d'avancement de ces travaux.

Héritière de l'informatisation, de la télématique et de l'Internet, l'administration électronique moderne est née en Amérique du Nord, où le premier programme entièrement tourné vers cet objectif est apparu aux États-Unis, sous la forme du projet fédéral « *E-Government* ». Lancé dès 1997 et soutenu par une forte volonté politique, il a notamment conduit à inscrire dès 1998 dans la loi le traitement électronique avant cinq ans de toute demande soumise à une agence fédérale. Simultanément, le Canada a mené à bien un programme de gouvernement électronique unanimement considéré comme exemplaire, qui s'est accompagné d'une profonde réforme administrative. Ces deux pays ont plusieurs atouts en commun : leur engagement précoce, leur fort taux de pénétration de l'Internet dans les ménages⁽⁶⁾

(6) L'administration fédérale américaine considère ainsi que la fracture numérique (« *digital divide* ») n'est désormais plus une question d'actualité aux États-Unis.

et la présence d'industriels puissants sur leurs territoires ; ils ont ainsi surmonté un « effet-pays » très défavorable, étant tous deux de grands espaces fédéraux à population nombreuse. Les taux d'achèvement des programmes atteignent aujourd'hui des niveaux considérables, au niveau fédéral jusqu'au niveau local : 70 % des services provinciaux de l'Ontario sont par exemple dès aujourd'hui disponibles en ligne, tandis qu'aux États-Unis, ce sont 53 millions de déclarations d'impôts (sur 130 millions) qui sont transmises en ligne. Toutefois, l'articulation entre les différents niveaux d'administration (niveau fédéral, niveau des États, communes) n'a pas été effacée par l'Internet ; l'administration électronique, foisonnante, reflète la complexité de son homologue traditionnelle.

L'Amérique latine affiche également plusieurs programmes d'administration électronique, conçus comme un moyen de favoriser la diffusion des TIC dans la population et de lutter ainsi contre la fracture numérique. Grâce à une politique adaptée, les États d'Amérique centrale et du Sud mettent notamment l'accent sur les points d'accès publics et s'appuient sur ce levier pour moderniser radicalement les procédures administratives. Ces efforts conduisent parfois à des résultats impressionnants, puisque le Brésil recueille aujourd'hui 92 % de ses déclarations d'impôts en ligne.

L'Europe a vu tous ses États-membres déployer rapidement des plans d'e-gouvernement, et la Commission européenne a également lancé, dès l'an 2000, un plan fédérateur, *eEurope 2002*. Ce plan approfondi sous le nom d'*eEurope 2005*, crée une réelle dynamique en s'appuyant sur de nombreux services qui devront être déployés avant cette échéance. Les réalisations sont toutefois contrastées en Europe, tant en termes de diffusion des équipements que de déploiement des principales applications. L'effet-pays y joue également à plein, avec de petits pays très avancés et des territoires plus vastes en proie aux difficultés de diffusion, de conduite du changement dans l'administration et de coordination entre échelons locaux, régionaux et nationaux. Enfin, l'Europe doit aussi compter avec l'arrivée de dix nouveaux États parfois dotés d'applications particulièrement avancées à la faveur de la refonte totale de leur administration.

L'Asie s'est également engagée dans l'administration électronique, avec des plans d'action souvent contemporains de ceux des États-Unis et un fort soutien des industriels locaux. Quelques petits territoires très avancés en usage et en diffusion des TIC, comme Singapour, s'y trouvent aux premières places : dans cette cité-État, 50 % de la population utilise les services administratifs en ligne. Dans les grands pays très avancés dans l'adoption des nouvelles technologies que sont le Japon ou la Corée du Sud, la progression de l'e-gouvernement apparaît assez lente, conséquence vraisemblable d'une organisation administrative très traditionnelle. L'expérience des pays de la péninsule indienne, quant à elle, est riche d'enseignements : plusieurs expérimentations régionales y sont encourageantes, mais la difficulté principale pour un usage à grande échelle réside dans la faiblesse du parc informatique, des revenus par habitant et du taux d'alphabétisation.

L'Afrique, enfin, voit quelques pays volontaristes (comme l'Égypte, la Tunisie, l'Afrique du Sud, le Ghana ou le Sénégal) formuler des objectifs politiques et mener à bien des réalisations souvent très ciblées, tandis que de nombreux territoires dénués de réseaux de communication, d'ordinateurs, voire d'électricité, resteront sans doute durablement à l'écart du gouvernement électronique. Peu de pays ont, de fait, suscité une politique spécifique. Dans ce continent, l'administration électronique, lorsqu'elle peut se développer, apparaît au premier chef comme un levier de qualification des agents publics et d'équipement des administrations.

2.3. Des perspectives de long terme

Il existe donc incontestablement une dynamique d'administration électronique, mais ses modalités diffèrent selon les États, leurs moyens et les caractéristiques de leur population. Dans ces exemples, les politiques publiques s'organisent toutes autour du triptyque formé par l'offre de services, la promotion de la diffusion externe des ordinateurs et l'équipement de l'administration. Mais l'articulation entre ces trois moteurs diffère sensiblement : en Amérique du Nord, la diffusion publique, d'emblée importante, a justifié d'achever l'équipement de l'administration et a permis une floraison rapide de services *G to C*. Cette simplicité d'exécution, de la diffusion vers les services, n'est pas reproductible à l'identique dans les nombreux pays où le taux d'équipement préexistant des ménages est beaucoup plus faible. À l'opposé, dans les territoires les moins équipés, le cheminement est inverse : c'est en premier lieu l'implantation de quelques services « sur étagère » au sein de l'administration ; ces premières applications *G to G* permettent de alors de développer des services destinés aux entreprises ou aux ménages, qui, si elles sont convaincantes, favorisent *in fine* la diffusion des ordinateurs. Quelle que soit la politique retenue, ces mécanismes vertueux ont en commun de ne pouvoir s'envisager sur des durées brèves : la diffusion des TIC – et, plus encore, leur maîtrise – progressent au rythme générationnel de l'éducation publique dans les ménages et de la formation continue dans les entreprises.

De fait, hormis dans quelques cas très spécifiques, l'administration électronique est peu susceptible d'être une révolution. Ce sera plutôt une lente évolution, qui doit être soigneusement pilotée, et accompagnée d'une réforme résolue des méthodes de l'administration. En ce sens, pour favoriser cette progression, il semble raisonnable d'éviter des approches par trop systématiques, peu adaptées au terrain particulier de chaque nation et aux aléas des projets de longue durée. En particulier, il semble que les réalisations les plus réussies s'appuient aujourd'hui sur des applications qui procurent un gain immédiatement perceptible, qui dépasse la simple transposition à distance d'un acte conçu pour avoir lieu au guichet : réduction (ou simple avantage de trésorerie) sur certains paiements, information en retour qui limite aussitôt l'incertitude, exécution automatique de la dépense. Un mécanisme simple et robuste, mais impossible à mettre en œuvre sans

Internet, comme les achats publics par enchères inversées, peut ainsi créer un îlot d'efficacité immédiate, à un coût modique, et voir son usage se propager sans difficultés radicales. Cette situation ne diffère guère de celle qui prévaut en commerce électronique, où les sites aujourd'hui prospères sont ceux qui ont identifié un service authentiquement facilité par l'Internet (ventes aux enchères, recherches « plein texte », achats de logiciels en ligne) et l'ont rendu possible avec des investissements progressifs. De fait, de nombreux enseignements restent à tirer des expériences des entreprises : à titre d'exemple, la mission pour l'économie numérique du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie permet d'en systématiser la collecte pour orienter l'action publique.

Une politique publique en faveur des TIC est donc aux antipodes de l'image associée à ces technologies : bien loin d'être instantanée, ludique ou éphémère, elle doit au contraire se construire sur des bases solides, avec une vision à long terme, conçue d'emblée pour rechercher la productivité. Une politique d'administration électronique présente ainsi autant d'exigences que la construction des grandes infrastructures traditionnelles (transports, urbanisme, énergie). Cette situation plaide pour une expression rapide des services les plus simples à rentabiliser, dans les volets *G to B* et *G to G*. Elle implique, avant d'entamer un large programme de services *G to C*, de disposer d'une coordination forte et d'un taux de diffusion suffisant pour que les usages s'enclenchent suffisamment vite pour justifier le projet.

Dans ce contexte, il est plus légitime que jamais que les États, garants de la durée et de l'intérêt général, se soucient d'administration électronique. La coordination internationale permettra, comme elle le fait déjà à l'échelle de chaque continent, de mutualiser les meilleures pratiques et de diffuser les principes techniques et les aides nécessaires en direction des pays en voie de développement, qui peuvent espérer, grâce à l'e-administration, un rattrapage plus rapide. Mais, après ces premières expériences du tournant du siècle, il est désormais acquis que les technologies seules ne permettent pas de décroïsonner suffisamment les administrations. Cette conclusion n'est-elle pas, au fond, d'une grande constance au cours du temps : voilà vingt-cinq ans, les auteurs du rapport sur l'informatisation de la société écrivaient en effet dès leur introduction : « En fait, aucune technologie, si novatrice soit-elle, ne comporte, à long terme, de conséquence fatale. Ses effets sont dominés par l'évolution de la société, plus qu'ils ne la contraignent ? ».

L'administration électronique s'est aujourd'hui implantée dans les pratiques de la gestion publique. Il ne s'agit ni d'une mode, ni d'une lubie de technologie, et la participation des TIC au fonctionnement de l'administration est désormais acquise, pour longtemps. Certes, au-delà des avantages objectifs de ces technologies, force est de constater qu'une véritable « bulle » a fleuri au tournant du siècle au sein des gouvernements. Les efforts d'équipement considérables, consenti en quelques années par de nombreux pays,

ont accompagné cet enthousiasme et les services aux ménages les plus ambitieux ont été imaginés pour tirer parti de ce substrat favorable. Pourtant, plusieurs signes montrent que l'administration électronique atteint, en réalité, la fin de cette courte enfance. Les technologies de l'information ont fait la preuve, en maints endroits, de leur capacité à améliorer le fonctionnement des processus administratifs. L'enjeu principal de la période qui s'ouvre est que ces avantages se consolident et, au lendemain programmé des surinvestissements politiques, survivent aux risques qui les menacent : le désinvestissement financier et la complexité des projets de diffusion et de conduite du changement. Seule une coordination forte, durable et méthodique y parviendra dans la durée, et permettra un échange des meilleures pratiques entre pays. Des unités de mesure, fiables et raisonnées, seront les premiers pas sur le chemin d'un progrès économique partagé.

Références bibliographiques

- Askenazy P. et C. Gianella (2000) : « Le paradoxe de la productivité : les changements organisationnels, facteur complémentaire à l'informatisation », *Économie et Statistique*, n° 339-340.
- Booz-Allen-Hamilton (2002) : *International e-Economy Benchmarking. The World's Most Effective Policies for the e-Economy*, Londres, Booz-Allen-Hamilton.
- British National Audit Office (2002a) : « Better Public Services through e-Government », *HC*, n° 704, Londres. Disponible sur www.nao.gov.uk
- British National Audit Office (2002b) : « Government on the Web II », *HC*, n° 764. Disponible sur www.nao.gov.uk
- Carcenac T. (2001) : *Pour une administration électronique citoyenne*, La Documentation française.
- Cases C. et C. Rouquette (2000) : « Information, utilisation des technologies de l'information et changements organisationnels : l'exemple des activités comptables en France », *Économie et Statistique*, n° 339-340.
- Chantepie P., O. Japiot, J-P. Mochon et L. Sorbier (2000) : *L'État et les technologies de l'information. Vers une administration à accès pluriel*, Bruno Lasserre (dir.), Commissariat général du Plan, La Documentation française.
- Charié J-P. (2003) : *Le numérique pour gagner : 100 PME championnes par jour d'ici 2007*, Paris, Assemblée nationale. Disponible sur www.competitivite-numerique.com

- Cherbonnier F., J-L. Schneider, J-L. Tavernier et alii (2001) : « Aspects macro et microéconomiques », *Mission pour l'économie numérique*, Rapport du groupe de travail n° 1.
Disponible sur www.men.minefi.gouv.fr/webmen/groupetravail/g1/rapport1.pdf
- Commission des Communautés Européennes (2002) : *eEurope 2005, une société de l'information pour tous*, Bruxelles.
Disponible sur www.europa.eu.int/information_society/eeurope/
- Commission des Communautés Européennes (2003) : *Le rôle de l'administration en ligne (eGouvernement) pour l'avenir de l'Europe*, Bruxelles.
Disponible sur www.europa.eu.int/information_society/eeurope/
- Coste (de la) et V. Bénard (2003) : *L'hyper-République : bâtir l'administration en réseau autour du citoyen*, La Documentation française.
- Cotte M., B. Lévy et alii (2001) : « Économie numérique dans l'entreprise », *Mission pour l'économie numérique*, Rapport du groupe de travail, n° 2.
Disponible sur www.men.minefi.gouv.fr/webmen/groupetravail/g2/rapport2.pdf
- Flichy P. (1991) : *Une histoire de la communication moderne : espace public et vie privée*, La Découverte, Paris.
- Forum des Droits de l'Internet (2003) : *Le développement de l'administration électronique*, Paris. Disponible sur www.foruminternet.org
- Gollac M., N. Greenan et S. Hamon-Cholet (2000) : « L'informatisation de 'l'ancienne' économie : nouvelles machines, nouvelles organisations et nouveaux travailleurs », *Économie et Statistique*, n° 339-340.
- Heitzmann R., M. Dayan et F. Lenseigne (2003) : *Tableau de bord du commerce électronique*, Mission pour l'économie numérique.
Disponible sur www.men.minefi.gouv.fr
- Mochon J-P. (2002) : *Téléprocédures : le cadre juridique. 12 questions pratiques*, Forum des Droits de l'Internet (dir.), Paris, Berger-Levrault.
- Nora S. et A. Minc (1978) : *L'informatisation de la société*, La Documentation française.
- OCDE (2001) : *OECD Policy Brief: The Hidden Threat to E-Government*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003a) : *OECD Policy Brief: Engaging Citizens Online for Better Policy-Making*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003b) : *The Use of ICTs, and Particularly the Internet, as a Tool to Achieve Better Government*.
- OCDE (2003b) : *The e-Government Imperative*.
Disponible sur <http://www1.oecd.org/publications/e-book/4203071E.PDF>
- Premier ministre (2002) : *Le plan RE/SO 2007 : pour une République numérique dans la société de l'information*.
Disponible sur www.internet.gouv.fr

Roux-Trescases I. (2001) : « L'e-ministère », *Notes Bleues de Bercy*, n° 219.

Soete L. et R. Weehuizen (2003) : *The Economics of e-Government: A Bird's Eye View*, University of Maastricht.
Disponible sur www.merit.unimaas.nl

Truche P., J-P. Faugère et P. Flichy (2002) : *Administration électronique et protection des données personnelles*, Livre blanc, La Documentation française.

Complément J

Sécurité des réseaux et économie numérique

Mireille Campana

Direction générale de l'industrie, des technologies de l'information et des postes, ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie

1. Introduction

Si le développement sur une grande échelle des échanges électroniques du début des années quatre-vingt-dix, tant dans le domaine industriel et bancaire que celui du commerce en ligne et plus récemment celui des relations entre les citoyens et les administrations a privilégié l'interopérabilité des réseaux et systèmes ainsi que leurs performances parfois aux dépens de la sécurité, on a ensuite rapidement assisté à une prise de conscience des problèmes posés par la sécurité des différents systèmes d'information, à tel point qu'elle a pu être présentée comme une entrave à la confiance dans l'économie numérique de la part des utilisateurs et en conséquence comme un frein à son développement. Il s'est établi un consensus autour du thème « il faut établir la confiance dans l'économie numérique » et le projet de loi proposé au Parlement par la Ministre de l'industrie en 2003 va résolument dans ce sens.

Les premières interrogations sur les problèmes liés à la sécurité des systèmes d'information au milieu des années quatre-vingt-dix, ont porté sur la législation française contrôlant l'utilisation de la cryptologie, brique de base de cette sécurité. La France était en effet à cette époque la seule démocratie à effectuer ce type de contrôle et on pouvait donc chercher une corrélation entre les effets de ce contrôle et le retard français dans l'utilisation de l'Internet même si d'autres facteurs comme la très forte utilisation du minitel ont également été pris en considération. L'évolution de la législation

entreprise depuis 1996 dans la loi de réglementation des télécommunications jusqu'à cette loi pour la confiance dans l'économie numérique (LCEN) de 2003, si elle s'avérait nécessaire pour prendre en compte les nouveaux usages des particuliers et des entreprises notamment celui d'Internet, n'a cependant pas réglé tous les problèmes et a mis en évidence d'autres difficultés, généralement liées aux problèmes de mise en œuvre de la sécurité par les différents acteurs (entreprises et particuliers).

2. Les problématiques sécurité

On peut les regrouper en quatre grands types, comportant de nombreuses interactions.

2.1. Confidentialité des échanges

Les protocoles de transport IP ne prévoient pas d'assurer de façon intrinsèque (par des opérations de chiffrement) la protection de la confidentialité des informations qu'ils véhiculent. Comme par ailleurs, le réseau Internet est constitué de machines et de liens appartenant à différents opérateurs, entités ou particuliers au travers desquels les protocoles de routage acheminent les informations en tenant compte des disponibilités des liens et des nœuds (machines) du réseau à un instant donné, il n'y a aucun moyen de garantir un cheminement donné ; donc toute information présente à un instant donné sur une machine est susceptible d'être lue. Les risques liés à la perte de confidentialité des transactions sont variables suivant leur nature :

- l'interception par un tiers du contenu d'une consultation en ligne par un internaute porte atteinte à la protection de sa vie privée et peut permettre d'établir à son insu un profil de consommateur (interdit par la loi française) mais de façon cependant restreinte puisque seul l'opérateur est capable de faire le lien entre une adresse IP attribuée pour une seule session et l'identité de l'utilisateur ;
- les problèmes deviennent plus critiques lorsqu'il s'agit de courrier électronique (pour lequel les adresses de l'expéditeur et du destinataire sont en clair) ; le secret des correspondances s'il est théoriquement protégé par la loi ne dispose d'aucune « enveloppe technique » ;
- ils apparaissent pour beaucoup rédhibitoires lorsqu'il s'agit d'utiliser un numéro de carte bleue pour des achats en ligne.

Le chiffrement, qui permet dissimuler en ligne le contenu d'un canal d'information ou avant leur transmission celui de fichiers apparaît donc comme un mécanisme nécessaire dans de nombreuses transactions, son usage devrait s'étendre avec l'arrivée de nouveaux services impactant la vie privée.

2.2. Protection des systèmes d'information

Le risque d'intrusion sur une machine ou un réseau de machines peut apparaître à première vue secondaire pour les particuliers car l'utilisateur grand public d'Internet estime en général ne pas détenir de données confidentielles ; par contre des intrusions sur son disque ou des virus peuvent détruire ses données et ses programmes et par ailleurs, sa responsabilité peut être également mise en cause si son PC insuffisamment protégé est utilisé à son insu par d'autres personnes en ayant pris le contrôle à distance pour commettre des actes illégaux, ce qui arrive de plus en plus avec les connexions permanentes à domicile.

Par ailleurs, la protection d'un réseau de machines est bien évidemment fondamentale pour toutes les entités du secteur industriel et commercial ainsi que pour l'administration dont l'activité peut être totalement tributaire du système d'information. Il est nécessaire d'assurer la confidentialité des données traitées et stockées mais aussi leur segmentation en fonction des besoins et des droits des différents utilisateurs. Il faut empêcher les intrusions d'individus malveillants sur les systèmes d'information mais également celle de programmes visant à endommager ou à divulguer les informations (ver ou virus) ou à paralyser l'ensemble du système.

Dans la plupart des cas, les systèmes d'information sont reliés à des réseaux publics (réseau téléphonique, Internet) afin de pouvoir échanger des messages, consulter des sites externes, être reliés à d'autres réseaux internes d'autres entités ou permettre des connexions à des utilisateurs nomades, ou dans le cas de site Web à des visiteurs et ces connexions doivent être convenablement protégées. Il faut également sur un réseau interne assurer la confidentialité des données traitées et stockées mais aussi leur segmentation en fonction des besoins des différents utilisateurs.

2.3. Signature électronique et certification

La dématérialisation des transactions commerciales et des contrats devrait pouvoir se mettre en place suites aux dispositions prévues dans la LCEN qui fixe en France le cadre du droit de la preuve électronique, il va falloir être capable de résoudre les problèmes d'authentification de l'auteur d'un message ou d'un échange (une signature électronique doit pouvoir remplacer une signature manuscrite s'il n'y a aucune ambiguïté quant à la personne ayant apposée cette signature), de l'intégrité du contenu et de l'horodatage⁽¹⁾ et enfin de non-répudiation d'un ordre ou d'une transaction. Les procédés généralement désignés sous le terme de *signature électronique* représentent la brique qui permet de répondre à ces problèmes, en par-

(1) La signature manuelle ne comporte pas de notion de « vieillissement » autre que celle du support papier ; par contre les outils (en particulier le certificat) servant à forger une signature numérique ont des dates de validité et il est fondamental de pouvoir s'assurer de la date à laquelle la signature a été réalisée.

ticulier les procédés cryptographiques généralement connus sous le nom de signature numérique. Ils permettent de vérifier à la fois l'intégrité du contenu du message et l'identité de son émetteur, qui ne peut plus alors nier avoir émis (i.e. répudier) ce message.

Les procédés de chiffrement sont en général employés à l'intérieur d'une communauté ou lors d'une transaction entre deux intervenants (généralement une session entre un site commerçant et son client) souhaitant se protéger vis à vis de toute autre personne ; en toute rigueur, ils peuvent donc être déterminés par des choix communs entre les seuls intervenants parmi des procédés existants (ce qui était largement le cas avant les années quatre-vingt; les seuls cas où une normalisation est absolument nécessaire sont ceux des réseaux de télécommunications comme le GSM par exemple où les abonnés peuvent utiliser un réseau qui n'est pas celui de leur opérateur d'origine.

Par contre, les procédés de signature ont vocation à intéresser l'ensemble des acteurs y compris avec une portée internationale (aujourd'hui le commerce électronique est largement transfrontière) car une l'authenticité d'une transaction ou d'un contrat signés doivent pouvoir être vérifiée *a posteriori* par un tiers. Il est donc nécessaire d'utiliser des procédés reconnus par tous, et pour ce faire, d'encadrer et de normaliser largement les processus de reconnaissance de signature, ce qui a été fait au niveau européen.

2.4. Protection des contenus numériques : droits d'auteur et droits voisins

Il est illégal d'utiliser une copie de logiciel (qui sauf préconisation explicite⁽²⁾ contraire est protégé par un *copyright*) et les problèmes de protection des logiciels ont toujours existé ; cependant la plupart des éditeurs de logiciels professionnels ont renoncé à équiper les codes exécutables de protections anti-copie et préfèrent effectuer *a posteriori* des vérifications de détention de licence auprès des utilisateurs professionnels (voire à intégrer dans le code des fonctions qui signalent via le réseau à l'éditeur une utilisation sans licence). Des campagnes de sensibilisation contre l'utilisation illicite de logiciels sont par ailleurs régulièrement entreprises.

Les seuls logiciels équipés de protections logicielles interdisant une copie directe sont certains logiciels de jeu ; les protections en question peuvent donner lieu à des compétitions de « crackage » sur Internet. L'âge et l'esprit des utilisateurs (qui peuvent y voir un défi technique) et le prix de ces logiciels (qui sont des produits extrêmement sophistiqués et complexes exigeant des développements très lourds et très coûteux) rendent en effet les recopies ou tentatives de recopie fréquentes.

(2) Outre les logiciels propriétaires commercialisés par les éditeurs, les utilisateurs ont à leur disposition des systèmes d'exploitation et des logiciels bureautiques ou scientifiques en produits open source dont le code source est disponible et l'utilisation libre. Ceux-ci n'ont par nature pas besoin de dispositifs anti-copie.

S'ajoute aujourd'hui au problème de recopie de logiciel celui de la recopie de contenu numérique (audio et video). Le phénomène de recopie de contenu existait déjà avec les supports analogiques et est d'ailleurs parfaitement encadré par la réglementation sur la copie privée, qui prévoit que le détenteur d'une œuvre peut la reproduire pour son usage personnel afin de l'utiliser sur divers lecteurs. Néanmoins, arguant du fait qu'à la différence d'une copie analogique, la copie d'un support numérique s'effectue à l'identique sans dégradation de la qualité, ce qui peut provoquer une multiplication des copies, certaines maisons d'édition ont appliqué des mesures de protection dont le principal effet est de rendre le support illisible sur certains types de lecteurs (PC, autoradios). Une vive polémique⁽³⁾ existe à ce sujet entre les éditeurs qui dénoncent des phénomènes de recopie massive véhiculés dus aux échanges entre particuliers sur Internet (*peer to peer*) et les consommateurs qui réclament l'application de la loi.

Le domaine de la vidéo, s'est également préoccupé de ces problèmes, qui vont devenir encore plus d'actualité avec la diffusion de la télévision numérique hertzienne ou sur ADSL). Néanmoins la taille des fichiers rend leur téléchargement très long et que les chaînes de télévision payantes maîtrisent en général les problèmes de diffusion sélective.

3. État des lieux de la réglementation

3.1. Confidentialité des échanges

Longtemps réservée au domaine diplomatique et militaire et utilisant essentiellement des procédés manuels, la cryptographie a dû évoluer vers le milieu du XX^e siècle en raison du démarrage des télécommunications, qui nécessitaient des procédés de chiffrement plus rapides, en intégrant essentiellement des techniques de codage de l'information ; avec le développement de l'informatique dans les années soixante-dix, elle s'est instituée en véritable science universitaire, notamment aux États-Unis. Cette évolution s'est accompagnée dans quelques pays comme la France de la mise en place de réglementations qui restreignaient l'usage des procédés cryptographiques, dans le but de ne pas contrevenir aux besoins de la sécurité nationale et de la sûreté publique.

En France, jusqu'en 1990, les procédés cryptographiques ont relevé du régime des matériels de guerre avec des autorisations données au cas par cas pour les utilisations civiles et ceci à l'époque même où que les cartes à microprocesseur, qui étaient des dispositifs cryptographiques, se répandaient, notamment dans le domaine bancaire et celui de la télévision à péage ; il était donc nécessaire de faire évoluer la réglementation. Une première étape a été franchie avec la loi de 1990 qui a sorti les dispositifs cryptologiques

(3) Voir le débat sur le forum des droits de l'Internet ou le complément de ce rapport sur la numérisation des biens artistiques (Bordes et Crawford).

du régime des matériels de guerre pour soumettre leur utilisation et leur commercialisation à un *régime d'autorisation préalable*. Ensuite la loi de réglementation des télécommunications de juillet 1996 (LRT), a simplifié considérablement l'utilisation et la fourniture en définissant de larges catégories de produits dont la mise sur le marché relevait d'une simple déclaration. Beaucoup de produits étaient concernés comme tous les produits n'offrant que des fonctionnalités d'authentification mais aussi les produits de chiffrement dont la taille de la clé ne dépassait pas une certaine limite. Cette taille a été fixée à 40 bits par le décret d'application de la LRT en mars 1998, ce qui correspondait à des produits procurant davantage un service de discrétion que de confidentialité. Elle a été ensuite relevée à 128 bits en mars 1999, suite à la décision annoncée au CISI de janvier 1999 de libéraliser la cryptologie. Ce relèvement avait pour conséquence de faire passer la quasi totalité des produits de chiffrement (en particulier les produits considérés comme forts) d'un régime d'autorisation préalable à un régime de déclaration préalable. Pour la commercialisation, les fournisseurs doivent effectuer la déclaration ou la demande d'autorisation auprès de la DSCSSI⁽⁴⁾ à laquelle est jointe un dossier technique décrivant le produit

La LCEN parachève le dispositif. Elle supprime la limite un peu artificielle de 128 bits appliquée aux produits de chiffrement pour instituer un régime de liberté d'utilisation de tout matériel ou logiciel cryptologique. Par ailleurs, la fourniture et l'exportation de tout produit n'offrant pas de possibilités de chiffrement sont libres. La fourniture de produits de chiffrement reste soumise à déclaration préalable et leur exportation à autorisation préalable (cette dernière mesure étant conforme au règlement sur les biens à double usage appliqué notamment par les États-Unis et l'Europe). Pour instaurer la confiance des différents acteurs de l'économie numérique, cette loi prévoit non seulement la simplification de l'utilisation d'outils de protection via des procédés cryptographiques, mais aussi l'instauration ou le renforcement des sanctions pour les fournisseurs qui ne respecteraient pas la réglementation. Elle vise également à renforcer la lutte contre la cybercriminalité en punissant sévèrement les auteurs de tentatives d'intrusion et de manipulation ou de propagation de virus.

3.2. Protection des systèmes d'information

Votée le 5 janvier 1988, la « loi Godfrain » ajoute au code pénal sept articles dédiés aux « atteintes aux systèmes de traitement automatisés de données ». Reprises par les articles 323-1 à 323-7 du nouveau code pénal institué par la loi du 22 juillet 1992, les dispositions de la « loi Godfrain » sanctionnent de nouveaux délits :

- délit d'intrusion : accès et maintien frauduleux total ou partiel dans tout ou partie d'un système ;

(4) Direction centrale de la sécurité des systèmes d'information dépendant du Secrétariat général de la Défense nationale.

- délit d'entrave : atteinte volontaire au fonctionnement d'un système de traitement informatisé de données ;
- délit de piratage : atteinte volontaire aux données.

La France a aujourd'hui l'arsenal juridique pour lutter contre cette nouvelle forme de criminalité sur les réseaux informatiques. Cependant, depuis l'entrée en vigueur de la « loi Godfrain » on compte une petite trentaine de procès sur son fondement, à peu près deux procès par an. C'est très peu comparé à la médiatisation des attaques connues sur les systèmes d'informations des entreprises, des administrations ou sur Internet.

Beaucoup de victimes des pirates informatiques ne sont pas conscientes des attaques qu'elles subissent. S'il est facile de constater la destruction malveillante de certains fichiers informatiques, il est beaucoup plus délicat de s'apercevoir que ces mêmes fichiers ont été consultés voire modifiés. De plus, certaines entreprises sont peu enclines à faire part des attaques dont elles sont victimes afin de ne pas effrayer leurs clients, qui pourraient à juste titre s'inquiéter du sort de leurs données personnelles (adresse, habitudes de consommation, numéro de carte bleue, etc.). Enfin, le « réseau des réseaux » Internet ne connaît pas les frontières des États. Un pirate informatique peut attaquer où il veut, d'où il veut en utilisant n'importe quel ordinateur connecté au réseau Internet comme éventuelle machine relais. Devant cette « délocalisation » de la menace, les États doivent collaborer au niveau de leur Police et de leur Justice. C'est dans cet esprit par exemple que la Commission européenne a annoncé en février 2003 la création prochaine d'une agence en charge de la sécurité des réseaux et des systèmes d'information.

Le dispositif pénal mis en place par la « loi Godfrain » est étendu par la LCEN. Celle-ci prévoit en effet de nouvelles dispositions concernant la cybercriminalité :

- les officiers de police judiciaire qui pratiquent une perquisition peuvent saisir des données informatiques par copie, sans être obligés de saisir physiquement le matériel ;
- les peines encourues pour les délits informatiques sont aggravées. Le relèvement des seuils des peines encourues est justifié par la gravité des conséquences notamment économiques de certains de ces délits ;
- un nouveau délit est constitué concernant la détention ou la diffusion « sans motif légitime » de virus informatiques.

Cette dernière disposition permettra à la France de ratifier la convention du Conseil de l'Europe sur la cybercriminalité⁽⁵⁾, signée le 23 novembre au Parlement hongrois à Budapest par vingt-six États membres du Conseil de l'Europe et les quatre États non-membres ayant participé à son élaboration (Canada, Japon, Afrique du Sud et États-Unis). Ce traité contraignant pourra

(5) Convention du Conseil de l'Europe sur la cyber-criminalité, Budapest, 23 novembre 2001.

ultérieurement être ouvert à d'autres États et dotera les systèmes juridiques nationaux de moyens de réagir ensemble contre les crimes commis contre ou à travers les réseaux informatiques et notamment ceux ayant un rapport avec le terrorisme.

3.3. Signature électronique et certification

La directive européenne 1999/93/CE du 13 décembre 1999 sur les signatures électroniques a consacré la reconnaissance légale de la signature électronique et la libre circulation des services de certification électronique en Europe. Il faut noter que, bien que la terminologie employée par la directive se veuille technologiquement neutre (« signature électronique » et non « signature numérique »), un recours à des certificats électroniques pour la vérification de signature y est stipulé, visant implicitement les systèmes à clef publique. Cette directive a été transposée en droit français par la loi du 13 mars 2000 portant adaptation du droit de la preuve aux technologies de l'information et relative à la signature électronique, qui a reconnu la validité juridique de la signature électronique au même titre que la signature manuscrite et a instauré une présomption de fiabilité⁽⁶⁾ en faveur des signatures électroniques répondant à des conditions définies par décret en Conseil d'État (renversement de la charge de la preuve).

Le décret d'application n° 2001-272 du 30 mars 2001 détermine ces conditions, issues de la directive européenne. Elles portent sur les matériels et logiciels utilisés pour créer la signature électronique et, sur le contenu et la qualité des « certificats électroniques » délivrés par les autorités de certification (« prestataires de services de certification électronique »), qui garantiront l'identité du signataire. Elles ne portent pas sur les logiciels de présentation de la pièce à signer ou sur l'horodatage.

Les dispositifs sécurisés de création de signature électronique devront être certifiés, soit par la DCSSI dans les conditions fixées par décret n° 2002-535 du 18 avril 2002, soit par un organisme européen reconnu équivalent. Les autorités de certification pourront librement exercer leurs activités, mais elles seront soumises à un contrôle *a posteriori* confié à la DCSSI. Elles pourront enfin, à leur demande, bénéficier d'une procédure de reconnaissance qui vaudra présomption de conformité aux exigences du décret. La procédure est décrite dans l'arrêté d'application du 31 mai 2002 du ministère de l'économie, des finances et de l'industrie relatif à la reconnaissance de la qualification des prestataires de certification électronique et à l'accréditation des organismes chargés de l'évaluation.

Afin de faciliter l'émergence de produits et services de signature électronique conformes aux exigences énoncées, des spécifications techniques

(6) Ce qui ne signifie nullement que les autres ne sont pas fiables mais qu'elles devront en convaincre le juge.

ont été produites par le CEN (Comité européen de normalisation) et par l'ETSI (Institut européen de standardisation en télécommunications) sous la coordination du consortium EESSI (European Electronic Signature Standardisation Initiative). Ces spécifications seront mises à jour au fur et à mesure de l'évolution des technologies et serviront de base à la certification des dispositifs sécurisés de création de signature et à la qualification des autorités de certifications.

Enfin, la LCEN permet d'étendre la reconnaissance de l'écrit électronique au cas où l'écrit est exigé pour la validité même de l'acte, parce qu'il s'agit de protéger le consentement d'une partie. De cette manière, la valeur juridique du contrat électronique sera très largement reconnue dans notre droit. Elle définit également les responsabilités des autorités de certification dans le cas des certificats qualifiés vis à vis non seulement de leurs clients mais des personnes qui se seraient fiées à ces certificats.

3.4. La protection des contenus

Deux textes sont actuellement en discussion : l'avant projet de loi relatif, qui transpose la Directive 2000/29 du 22 mai 2001 sur l'harmonisation de certains aspects du droit d'auteur et des droits voisins dans la société de l'information et la refonte de la directive européenne sur la contrefaçon relative aux mesures et procédures visant à assurer le respect des droits de propriété intellectuelle. Il est prévu dans ces textes des mesures techniques de protection des droits d'auteurs des œuvres enregistrées sur des supports numériques ; celles-ci sont elles-mêmes protégées par la loi et toute action ou tout dispositif visant à les contourner est assimilé à un délit de contrefaçon donc sévèrement réprimé. Les mesures en question peuvent être de deux types : soit elles protègent directement l'accès à un contenu et en contrôlent une éventuelle copie, soit elles permettent d'identifier des droits (par du tatouage par exemple).

4. Le marché de la sécurité des réseaux et des systèmes d'information

4.1. Confidentialité des échanges

À l'exception de quelques messageries d'entreprises ou administrations sensibles sécurisées, du chiffrement de liaisons louées par des boîtiers ou d'applications précises comme le chiffrement d'opérations de paiement utilisant un numéro de carte bancaire, l'utilisation du chiffrement est assez peu répandue ; les législations restrictives ont souvent été mises en cause (le contrôle de l'utilisation en France jusqu'en 1999 mais aussi les contrôles à l'export des États-Unis limitant la « force » des produits via la taille de clé qui sont toujours une réalité) mais il ne faut pas méconnaître les difficultés liées à sa mise en œuvre sur une grande échelle. Les autres pays

européens qui n'ont jamais pratiqué de contrôle à la fourniture et à l'utilisation ne semblent pas avoir développé d'usage massif. Leur offre nationale en produits ne semble pas beaucoup plus riche et en France, depuis le large assouplissement en 1999, l'offre ne s'est pas réellement étendue. Il existe bien des actions pour définir des standards tant d'algorithmes que de protocoles (comme IPSEC, norme de chiffrement au niveau IP ou S/MIME pour le chiffrement de la messagerie ou encore l'algorithme AES qui se propose de devenir le nouveau standard de chiffrement) mais le caractère non obligatoire et souvent non définitif de ces standards (généralement présentés sous forme de *Request For Comments* par l'IETF) rend les industriels circonspects à les implémenter. Même sur un réseau IP privé, une fois un produit choisi, les difficultés liées à son exploitation, en particulier à la gestion des clés secrètes ou publiques deviennent vite considérables dès que le nombre d'utilisateurs augmente ; le concept d'autorité de confiance n'est pas évident à mettre en œuvre dans le domaine ouvert des achats sur Internet et même à l'intérieur d'une entreprise la gestion d'une PKI est en général une tâche complexe. Il n'est pas non plus évident de définir des supports protégés pour stocker les clés secrètes en dehors des cartes à microprocesseur qui ne s'adaptent pas à tous les postes de travail. Enfin s'il est possible de placer des mécanismes de chiffrement à divers niveaux (sur les liens physiques, dans le réseau ou dans les couches logicielles applicatives, ceux-ci ne sont pas forcément transparents : la mise en place de services de chiffrement peut gêner certains services d'administration du réseau, voire des protocoles de communications lorsqu'il s'agit de téléphonie.

4.2. Protection des systèmes d'information

Il y a des réticences à utiliser les nouvelles technologies ou à effectuer certaines transactions sur Internet en raison de craintes légitimes dans le domaine de la sécurité et régulièrement des constats sont effectués par des experts ou des associations professionnels mettant en évidence un niveau insuffisant en sécurité notamment dans les entreprises.

La sensibilisation à la SSI et sa mise en œuvre se déclinent différemment suivant trois types d'acteurs : les entités disposant de réseaux internes de grande taille (grandes entreprises ou administrations), les professionnels et petites PME avec quelques postes en réseau et les particuliers. La sensibilisation existe en général au sein des grandes entités (qu'elle fasse partie des préoccupations majeures de l'entreprise qui travaille sur des données sensibles ou qu'elle soit relayée par les organisations professionnelles) mais est plus difficile pour les petites entités et les particuliers en dehors des événements fortement médiatisés qui ne sont pas forcément aisés à décrypter pour des non-spécialistes : en effet la compréhension et le traitement des problèmes de sécurité est très complexe et se traduit trop souvent en préconisation péremptoire de solutions techniques pas toujours adaptées au problème à traiter et le plus souvent très difficiles à appréhender pour les non-spécialistes.

Traiter dans une entreprise, quelle qu'en soit la taille, de la sécurité des systèmes d'information ne se réduit pas, tant s'en faut, à chercher uniquement des réponses techniques. Certains spécialistes de la SSI avancent même des hypothèses selon lesquelles les mesures techniques ne représenteraient que 20 % du traitement, les 80 % restant relevant du domaine organisationnel. Même si ces chiffres sont sans doute à prendre avec précautions, il est vrai qu'avant de mettre en place des solutions complexes à gérer, il est nécessaire de réfléchir à une politique de sécurité cohérente, qui est une démarche qui engage chacun et ne peut se faire qu'à partir d'une réflexion globale de gestion des risques. Il n'existe pas de sécurité absolue en dehors des systèmes enfermés dans des bunkers à accès protégés et peu d'entités aujourd'hui ont les moyens ou peuvent se satisfaire de telles solutions. La sensibilité des données d'une entreprise (même lorsqu'il s'agit d'une PME) est à évaluer par son personnel et les outils qui devront être mis en place sont fortement dépendants non seulement de cette sensibilité, mais du personnel qui sera amené à les utiliser et à les gérer. Si l'analyse technique des solutions peut apparaître complexe à des « non-professionnels », l'analyse de la gestion du risque demande avant tout une bonne connaissance de l'entreprise, des raisonnements pragmatiques et une information/sensibilisation (sans surenchère) sur les risques encourus. Par exemple, un serveur web destiné à faire connaître une entreprise à l'extérieur ne présente pas les mêmes risques pour une entreprise que son fichier client ; or, permettre des accès visiteurs sur une machine d'un réseau IP induira nécessairement des vulnérabilités pour les autres machines du réseau si elles ne sont pas séparées efficacement. Une fois la démarche d'analyse effectuée, les données correctement segmentées dans des zones distinctes si nécessaire, les outils techniques choisis et installés, il conviendra d'obtenir l'adhésion du personnel responsable et utilisateur du SI, par exemple par le biais d'une charte. Les mesures de sécurité sont souvent contraignantes et peuvent entraver certaines fonctions du système : sans adhésion des utilisateurs, elles risquent d'être contournées et de réintroduire des vulnérabilités parfois plus grandes (comme une connexion sauvage à Internet depuis un poste de travail d'un réseau interne isolé) ; inversement, la complexité des outils exclut généralement leur emploi direct par les utilisateurs (la mise à jour de la base de signature de l'antivirus doit être réalisée automatiquement pour les utilisateurs).

Il en va de même pour les particuliers. Les connexions haut débit à Internet procurent des accès permanents, mais rendent les postes de travail situés derrière ces connexions vulnérables, y compris lorsqu'ils ne sont pas utilisés directement mais seulement « branchés » pour effectuer des recherches par exemple. Il est nécessaire si on ne veut pas courir le risque de perdre l'ensemble de ses données et programmes de configurer correctement un logiciel de filtrage afin de protéger son poste de travail. Il faut garder en mémoire que des utilisateurs indéclicats scrutent en permanence les connexions ouvertes afin de d'établir en parasite sur les machines situées derrière les connexions.

Pour les grandes entités, on peut considérer que le constat est dans l'ensemble plutôt favorable. En général, la sensibilisation est assez efficace et en général la sécurité est assez bien prise en compte : les risques sont évalués et globalement connus et assumés. Des responsables chargés de définir et de mettre en œuvre les mesures de sécurité sont désignés, soit dans la direction technique, soit en parallèle (comme cela est généralement le cas dans les ministères où on définit une filière SSI différente de la filière fonctionnelle).

Entre les particuliers et les grandes entreprises, les PME et le secteur des professionnels présentent la situation la plus difficile, à la fois parce qu'ils détiennent souvent des données qui peuvent être extrêmement sensibles (données commerciales ou industrielles mais aussi données médicales nominatives sur les PC des professionnels de santé par exemple), parce qu'à la fois la nécessité de rester performant et la pression des pouvoirs publics les incitent fortement à utiliser les technologies de l'information et enfin parce qu'en dehors de rares exceptions, ils peuvent estimer ne pas disposer des compétences nécessaires pour effectuer une bonne estimation des risques et une analyse des solutions possibles. Des aides externes proposées par des fournisseurs ou des organisations professionnels sont possibles.

Les coûts liés à la sécurité peuvent être élevés et les mesures techniques et organisationnelles contraignantes. Certaines entités par exemple n'autorisent pas les connexions à l'extérieur. Il peut donc y avoir conflit entre les personnes responsables de la politique de sécurité et les utilisateurs qui ont besoin de services divers pour accomplir leurs tâches ainsi qu'avec les responsables du système d'information chargés en général de mettre en œuvre les mesures techniques. Les décideurs doivent trouver un juste équilibre, en assumant les risques résiduels, sachant qu'une sécurité absolue est extrêmement difficile à atteindre.

4.3. Signature électronique et certification

Bien que le cadre législatif soit en place, la signature électronique est fort peu utilisée tant dans le domaine du commerce en ligne pour conclure des transactions, qu'à l'intérieur des entreprises dans le cadre d'outils de circulation de documents pour remplacer les notes et diverses pièces signées. Les infrastructures de clés publiques, présentées il y a quelques années comme la panacée devant résoudre tous les problèmes de sécurité, lorsqu'elles sont mises en œuvre par les entreprises, ne servent essentiellement qu'au contrôle d'accès (et pas à la signature). Par ailleurs, toutes les autorités de certification commerciales sont en grande difficulté financière et les services de vente en ligne n'ont pratiquement jamais recours aux certificats.

Les seules grandes exceptions sont les téléprocédures mises en place par l'État : il s'agit de garantir :

- l'authentification et l'intégrité des échanges ;

- la confidentialité des données dans le respect du secret fiscal, statistique ou juridique ;
- la traçabilité des échanges.

Le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (MINEFI) a fait du développement des téléprocédures une priorité pour améliorer la qualité, l'accessibilité et la diversité des services qu'il rend au public.

Ce développement constitue une nouvelle modalité de l'action administrative, comme en témoigne, à titre d'exemple, l'utilisation de TéléTVA (déclaration de TVA) et le succès de TéléIR (déclaration de revenus).

L'enjeu de cette démarche est considérable au regard du volume très important des échanges financiers ou d'informations entre le ministère et le public (particuliers, entreprises...). Au plan fiscal, par exemple, les échanges avec 3 millions d'entreprises et 30 millions de contribuables se traduisent chaque année par plusieurs dizaines de millions de titres d'imposition, envoyés ou reçus par le MINEFI sous forme papier.

Du point de vue du MINEFI, la signature électronique pour l'authentification des personnes est la réponse adaptée au problème de sécurité que pose potentiellement tout transfert de données par Internet. La signature électronique est appelée à s'imposer à terme dans une multitude d'applications, à commencer par les transactions commerciales et financières dématérialisées (achats, commandes et paiements en ligne, etc.).

Pour TéléTVA, compte tenu du nombre d'utilisateurs et de la volonté d'utiliser une solution à caractère général et donc non spécifique, le ministère a opté pour un système de signature à clés publiques (X509 V3) faisant appel à des autorités de certification du marché avec le libre choix de certificats référencés par le ministère, via une politique de certification-type du ministère, dite « PC type des certificats d'entreprise », consultable sur le site Internet du MINEFI.

En permettant l'usage de certificats du marché qu'il a référencés le MINEFI permet au citoyen, tout en fournissant à son interlocuteur des garanties en ce qui concerne son authentification, de préserver son anonymat (pseudonymes, multiplicité des certificats) dans les transactions qu'il peut réaliser sur l'Internet, et donc de se prémunir contre les intrusions dans sa vie privée.

En développant l'usage du certificat le MINEFI protège donc, tant le citoyen qui est assuré que lui seul peut accéder à son dossier, que les fonctionnaires qui doivent en garantir la protection et n'en autoriser l'accès qu'à son seul propriétaire.

En effet les agents du MINEFI sont passibles de sanctions pénales s'ils n'ont pas pris toutes les précautions indispensables pour éviter de laisser consulter un dossier par un tiers non habilité. Dès lors le développement des téléprocédures en permettant la dématérialisation du guichet et en ren-

dant la fraude potentiellement plus facile en raison de l'usage de l'Internet risquait donc de rendre vulnérables et donc punissables, à leur corps défendant, les responsables des téléprocédures.

L'usage du certificat pallie ce paradoxe et ces dangers en conciliant l'intérêt de chaque partie ce qui est la source d'un bénéfice commun et donc le gage d'un développement durable des téléprocédures.

4.4. Protection des contenus

La « maison numérique » est devenue un lieu d'affrontement pour la maîtrise du « réseau domestique » (qui relie dans la maison les différents appareils de réception, lecture, stockage, écoute et visualisation), entre les acteurs traditionnels de l'électronique grand public et les nouveaux entrants, issus du domaine informatique comme Microsoft, qui a fait du divertissement un axe majeur de sa stratégie de pénétration de l'informatique grand public, à travers sa suite Windows Media⁽⁷⁾.

La gestion des droits numériques constitue la pierre d'achoppement de ce développement. En effet, la qualité parfaite de la copie numérique et le contexte du développement rapide des réseaux de « peer-to-peer » largement utilisés type Kazaa pour la diffusion illicite et massive d'œuvres numérisées, sur le modèle de Napster, provoque des inquiétudes extrêmement fortes chez les ayant-droits et notamment à l'encontre d'Internet.

La mise en place de solutions de gestion des droits numériques est la condition du développement de nouvelles offres, pour permettre la distribution des œuvres sur le « réseau domestique » ou pour les services légaux de distribution de musique en ligne, qui connaissent un second souffle avec le lancement en avril 2003 par Apple de son service « iTunes Music Store » qui a largement baissé les prix en proposant un morceau de musique à 99 cents et conduit ses concurrents à proposer des offres similaires (OD2 en Europe, Buy.com aux États-Unis).

La gestion des droits numériques repose sur deux briques technologiques. Elle fait tout d'abord appel à des techniques de sécurité, notamment la cryptographie et la carte à puce, afin de prévenir les accès non autorisés à l'œuvre. Elle fait également appel à des systèmes de description et de gestion des droits (par exemple, droit de lecture pendant une semaine, droit de copier trois fois, etc.) qui peuvent être couplés à des systèmes de facturation.

Le déploiement des solutions de gestion des droits numériques est largement handicapé par l'absence d'une réelle normalisation internationale

(7) La suite Windows Media de lecture d'œuvres multimédia utilise des formats de numérisation propres à Microsoft. Son intégration au système d'exploitation Windows (comme en son temps celle d'Internet Explorer) fait l'objet d'une des deux observations principales de l'enquête antitrust menée par la Commission européenne à l'encontre de l'éditeur américain.

et par la prédominance de solutions propriétaires, telle Windows Media de Microsoft. Il soulève également la question de l'acceptation par les consommateurs, en raison des restrictions qui pèseront sur la copie privée malgré l'existence d'un prélèvement conséquent au profit des ayants droit (rémunération pour copie privée) ou pour la question de la protection des données personnelles dans les systèmes internationaux de gestion des droits. Pour autant, c'est la seule voie raisonnable pour éviter sortir du combat stérile actuel entre les éditeurs et les internautes.

5. Conclusion

Les deux principales directions d'action pour développer l'économie numérique en agissant sur la sécurité sont :

- la mise en place de procédures de signature électroniques. Les réticences liées aux craintes des utilisateurs constituent certainement un frein à l'utilisation de transactions dématérialisées, notamment dans le domaine de la vente en ligne. Il faut rappeler que le telex avait une valeur juridique, que n'a jamais retrouvé la télécopie et encore moins les échanges sur Internet. Il existe sans doute aussi des problèmes de compréhension de la traduction des procédures de signature manuelles en mécanismes de signature électroniques, et les complexités des différents rôles d'opérateurs de certification, d'autorités de certification, de tiers de confiance peut entraîner une certaine perplexité. Des efforts d'explications sont sans doute à prévoir. Enfin, la réglementation a fixé des exigences très élevées pour les critères de fiabilité et il faut peut-être réfléchir à des niveaux intermédiaires. Des travaux interministériels conduits par l'ADAE et le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie ont démarré en 2003 ;

- accompagner les incitations publiques à utiliser les nouvelles technologies qui sont adressées aux PME d'une réflexion sur la sensibilisation des acteurs. S'il est possible que certains professionnels ou certaines PME présentent des réticences pour des raisons de sécurité, même s'il est vraisemblable que les problèmes de la sécurité, qui supposent une certaine sensibilisation, arrivent loin derrière ceux liés à l'appropriation de ces technologies, il faut réfléchir à un discours accessible et constructif, qui permette aux dirigeants de PME de bien appréhender les problèmes, sans exagération inutile et en fournissant des suggestions de solution. Des efforts dans ce sens ont démarré au ministère de l'Industrie.

La législation ne peut plus être regardée comme un obstacle : l'offre technique existe, même si trop complexe, elle est rarement mise en œuvre dans des applications de grande envergure, à l'exception de quelques téléprocédures. Par contre, pour ce qui est de l'accélération du commerce électronique, le secteur privé semble attendre que les pouvoirs publics donnent l'impulsion nécessaire, mais à l'exception de Tele-TVA (qui a fait le choix d'utiliser des produits du marché), les outils mis en œuvre par l'ad-

ministration ne sont toujours pas réutilisables. Il est sans doute nécessaire que le secteur privé s'organise davantage et prenne le problème en main, autour de fédérations professionnelles par exemple, et ce éventuellement avec l'aide ou la coordination de l'administration.

Complément K

Les collectivités locales, acteurs du modèle français de la société de l'information

Emmanuel Éveno

*Groupe de recherches socio-économiques (GRESOC),
Université de Toulouse 2-Le Mirail*

Daniel Latouche

*Centre urbanisation, culture et société de l'Institut national
de la recherche scientifique à Montréal*

Collectivités locales, pouvoirs locaux, autorités locales, administrations publiques locales, organisations politico-administratives locales... cette diversité des expressions renvoie à la grande hétérogénéité de cette catégorie d'acteurs. Hétérogénéité d'abord démographique et politique, mais hétérogénéité aussi dans leurs marges de liberté, leurs capacités d'initiatives, leurs assises économiques, hétérogénéité également dans l'image qu'elles renvoient : autonomie contre hétéronomie, tradition contre modernité, innovation contre inertie, rural contre urbain, urbain contre suburbain...

Si l'on s'interroge sur le rôle des collectivités locales dans l'émergence d'une société de l'information, on se trouve face à un très large spectre d'attitudes. Ce qui renvoie bien entendu à cette catégorie mal commode dans laquelle cohabitent des acteurs aussi dissemblables que ceux qui siègent dans des agglomérations pluri-millionnaires ou dans des villages du rural profond et ce qui s'explique également par le fait qu'intervenir sur les TIC, pour une collectivité locale, peu importe qu'elle soit française, américaine ou allemande, ne constitue nulle part une obligation légale. Si des collectivités locales se retrouvent aujourd'hui aussi impliquées dans les TIC, c'est qu'elles se sont imposées.

L'une des grandes originalités du modèle français tient au rôle conquis par les collectivités locales, entre l'acteur public central, l'État, et les citoyens ou usagers. Vis-à-vis des politiques publiques portant sur les TIC, les collectivités locales françaises ont acquis un rôle éminent, surtout depuis

le début des années quatre-vingt-dix. Elles sont devenues d'irremplaçables partenaires de l'action de l'État, des relais essentiels mais aussi des acteurs capables de produire de significatives innovations.

Il faudra donc admettre que cette catégorie d'acteurs ait trouvé à la fois un rôle suffisamment pertinent et que son manque d'homogénéité ne soit pas en l'espèce un vrai problème.

1. Exception française ou modèle français ?

Dans le registre des comparaisons entre le modèle français et d'autres éventuels modèles, il est intéressant de multiplier les mises en perspective, à la fois diachroniques et synchroniques. Pour ce qui est de la rhétorique du retard national, la France ne se distingue guère des autres pays développés, tous les pays de l'OCDE y faisant abondamment recours à un moment ou l'autre dans le cycle d'élaboration des politiques publiques concernant les TIC. Pendant longtemps, cette rhétorique s'alimente d'une invariable comparaison entre la situation du pays et celle des États-Unis. Jusqu'à récemment, ces derniers agissaient comme la référence unanime.

Cet unanimisme n'est pas sans fondements. Ne furent-ils pas les premiers avec le *National Information Infrastructure Act* (NIIA) de 1993 à faire des réseaux de télécommunications l'un des piliers du renouveau économique et de la sécurité nationale à l'heure du *nouvel ordre économique mondial* dont on oublie trop souvent qu'il fut une pièce maîtresse du discours états-unien dès l'époque du Président Clinton ?

De fait, que ce soit en France (avec le Rapport Théry en 1994), comme dans la plupart des autres pays, les textes officiels considèrent généralement que le NIIA constitue un défi technologique et économique qu'il s'agit de relever et que la première urgence consiste donc à combler son retard sur les États-Unis. C'est là une réaction typique de ce que l'on pourrait appeler la première génération des politiques publiques sur les TIC des années quatre-vingt-dix, génération qui se réfère alternativement aux autoroutes de l'information, à Internet et à la société de l'information. Un rapport du Conseil japonais des télécommunications publié en 1994 était précisément centré sur une comparaison entre les niveaux d'utilisation des équipements de communication au Japon et aux États-Unis.

Le diagnostic formulé en avril 1997 par le député Patrice Martin-Lalande, dans son rapport au Premier ministre : « L'Internet : un vrai défi pour la France », résume parfaitement l'argumentaire en usage à cette époque : « La France ne peut se permettre de manquer le grand rendez-vous de la société de l'information et doit faire le choix de s'y préparer dans les meilleures conditions. Elle possède pour cela des atouts qui devraient nous permettre de réagir et de rattraper notre retard ». C'est, qu'entre temps, les États-Unis pouvaient facilement donner l'impression d'avoir trouvé la recette ma-

gique pour multiplier le nombre d'internautes et ainsi trouver la voie royale du passage vers la nouvelle économie. Pendant un temps, on crut même, suite à l'adoption en 1996 du *Telecommunications Act*, que sans une déréglementation à l'américaine et surtout un démantèlement des monopoles des opérateurs publics de télécommunications publics aucun pays ne pourrait rattraper les États-Unis.

Est-il besoin de souligner que cette domination des États-Unis sur l'univers des TIC fut dès le départ considérée comme suspect avec comme résultat que pendant longtemps des expressions comme société de l'information, inforoutes, économie du savoir étaient considérées comme liées à des processus tels que la mondialisation, voire l'uniformisation des modes de vie, la disparition des frontières ou même la fin de la diversité culturelle. Avec des ambitions telles que le *Global Information Infrastructure*, le Vice-président Al Gore affichait clairement sa volonté d'exporter le NIIA vers le « global » en évoquant lors de la Conférence de l'Union internationale des télécommunications de 1998 à Minneapolis, rien de moins qu'une déclaration d'interdépendance, à l'ère du numérique.

Or, une lecture plus fine de la réalité états-unienne aurait permis de découvrir l'envers du décor. Une telle lecture aurait permis de découvrir que les nombreuses déclarations du Vice-président Gore sur la révolution de l'Internet tenaient tantôt d'une volonté de sa part de dégager un espace politique autonome face à un Président peu enclin à jouer les seconds rôles, tantôt des légendes urbaines, notamment celle voulant que ce soit Alan Gore qui ait littéralement inventé Internet. De toute évidence, cette légende ne suffit pas à lui assurer la victoire contre le Gouverneur du Texas, Georges W. Bush, qui ne manqua pas une occasion lors de l'élection de 2000 de rappeler que son État, le Texas, était le plus avancé en matière de virage numérique.

Une meilleure compréhension du contexte états-unien aurait aussi permis de découvrir que l'effervescence apparente du gouvernement américain en faveur des infrastructures de télécommunications et même l'utilisation de l'expression « *Information Superhighway* » tenait essentiellement à une volonté nationale des autorités de reprendre la stratégie de l'ancien Président Eisenhower qui avait réussi à convaincre le Congrès d'investir dans la construction d'autoroutes (afin de rattraper le retard face, entre autres, à l'Allemagne) en arguant des impératifs de défense nationale.

Même le *Telecommunications Act* de 1996 dont on fait la pierre angulaire d'une libéralisation massive n'a jamais été ce monstre de la déréglementation et de l'anti-étatisme qu'on a voulu croire. Ainsi la loi, loin d'abolir le cadre réglementaire prévoit plutôt que dorénavant ce sont les autorités des États qui auront la responsabilité de s'assurer que les collectivités locales n'utilisent pas leurs compétences en matière de téléphonie et de câble pour laisser s'installer des monopoles privés dans des sections entières du pays.

Ce détour par la réalité permet d'établir que les différences entre les politiques publiques nationales ne sont pas nécessairement celles que l'on croit et qu'il y a en fait plusieurs modèles.

2. Pouvoirs locaux dans la société de l'information...

Dans son étude « *Communities On-Line: Community-Based Computer Networks* », portant sur les États-Unis et le Canada, publié dès 1995, Anne Beamish avait réalisé une sorte de recension des expérimentations locales de communautés en ligne. Si elle identifie bien quelques cas où l'acteur public local est à l'initiative de l'expérimentation, le fait même que, dans ce type d'étude, l'acteur public local puisse être mis sur le même plan que d'autres acteurs locaux tels que les universités, les associations d'entrepreneurs, les communautés religieuses... montre bien qu'il ne dispose pas de beaucoup plus de légitimité à intervenir que ces autres acteurs.

De façon encore plus significative, les monographies sur des expériences locales réalisées dans des contextes états-uniens peuvent fort bien s'exempter d'avoir à traiter du rôle de l'acteur public local. Par exemple lorsque Kavanaugh et Cahill (2000) analysent l'expérience de Blakburg, petite ville de l'État de Virginie, ils mettent clairement en lumière le rôle de l'Université, de telle ou telle communauté d'utilisateurs (les personnes âgées par exemple) et celui des communautés religieuses, sans faire aucune mention du rôle de la municipalité.

L'acteur municipal et, plus globalement, l'acteur public local n'a pas réellement eu, aux États-Unis un rôle fondamental dans l'émergence puis le développement des nouvelles formes de communauté, en particulier lorsque celles-ci étaient virtuelles. Howard Rheingold (1993) montre très clairement à quel point ces communautés cherchent à s'affranchir des pesanteurs géographiques et politiques, il s'agit selon lui de l'émergence d'un pouvoir social potentiel. Nous rejoignons ici le projet politique de la Fondation pour la frontière électronique qui cherchait à transcender clivages et frontières politiques, donc à élaborer un espace sociopolitique d'un type nouveau, régulé par ses utilisateurs mais déqualifiant les institutions politiques traditionnelles.

Comme le rappelait Thierry Miléo dès 1995, en matière d'autoroutes de l'information : « la dynamique américaine est le résultat de dix années de dérégulation progressive ». C'est en fait cette double volonté d'une recherche de régulation, par la communauté des utilisateurs d'un côté et par le jeu de la concurrence économique de l'autre, qui rend peu pertinente et sans doute peu légitime toute initiative d'une institution politique locale sur le sujet des autoroutes de l'information ou de l'Internet aux États-Unis. Leur ultime marge de manœuvre restant de contribuer à réduire la fracture numérique, elles se cantonnent dans la grande majorité des cas, à centrer leurs politiques sur des communautés marginales ou périphériques (les personnes âgées, les étudiants handicapés ; les *homeless*...).

Ce constat établi sur le cas états-unien vaudrait aussi très largement s'il s'agissait de décrire le contexte canadien. Une expérimentation locale de l'ambition de celle d'UBI autour de Chicoutimi l'atteste assurément. UBI a sans doute été l'un des projet territoriaux les plus ambitieux des années quatre-vingt-dix au Québec et sans doute même au Canada. Il s'agissait, comme le rappelle Bernard Corminboeuf de desservir la population d'une région considérée au Québec comme une région-test servant de baromètre, utilisée par des grandes firmes et des instituts de sondage pour essayer de nouveaux produits, la région du Saguenay. Or, comme l'indique ce même auteur, l'autorité publique compétente sur ce territoire, la MRC, est hors jeu. De même à la mairie de Chicoutimi, « on se sens assez peu concerné (...). La mairie s'est bornée à répondre aux sollicitations d'une société privée (le câblodistributeur canadien Vidéotron) qui lui a proposé de l'espace sur le futur réseau ».

3. La participation des collectivités locales à la définition d'une société de l'information

Si l'on admet que l'expression société de l'information renvoie principalement aux politiques publiques de la décennie quatre-vingt-dix et, d'autre part, à la diffusion sociale spectaculaire de quelques outils emblématiques dont évidemment l'Internet mais aussi la téléphonie mobile, on peut alors admettre deux types de changements assez radicaux : la prise en compte des problématiques de la société d'information porte de profondes innovations dans la façon de considérer l'action publique et, en même temps, l'ensemble des questions autour des territoires, des lieux de vie, de la proximité et de la quotidienneté, celles relatives à la place ou au rôle, voire encore aux droits des usagers, des citoyens, des administrés... se posent de façon relativement nouvelle.

3.1. Les collectivités locales : de l'enrôlement à l'expérimentation

La participation des collectivités locales aux politiques publiques nationales sur la Société de l'Information est en fait à comprendre dans une dynamique historique que l'on peut présenter en trois phases :

- dans un premier temps, qui correspond en gros du début des télécommunications (fin du XIX^e siècle), jusqu'au plan de rattrapage des télécommunications dans les années soixante-dix, les collectivités locales sont simplement « enrôlées » par l'État pour participer à sa politique d'aménagement du réseau de téléphonie fixe. Cependant, dans la mesure où l'État choisit de mettre les télécommunications sous tutelle de l'administration postale et refuse d'assurer financièrement la construction du réseau, l'administration des Postes et Télécommunications se verra contrainte de solliciter les collectivités locales en utilisant le système des avances remboursables.

Élie Cohen (1992) considère qu'il y a là un choix technique désastreux qui consistera à faire du téléphone l'otage des notables ;

- juste après le plan de rattrapage des télécommunications, vers la fin de la décennie soixante-dix, un rapport officiel, rédigé par Simon Nora et Alain Minc marquera une nouvelle ambition pour l'État. Les télécommunications, qui viennent de faire la démonstration d'une belle réussite en matière d'innovation et de politique publique, vont peu à peu s'ériger en modèle. Elles seront au cœur du grand projet dont parle Élie Cohen. Dans le même temps, à partir du plan télématique et de façon plus nette du plan câble, les collectivités locales acquièrent un nouveau statut. Dans « Histoire d'enfance. Les réseaux câblés audiovisuels en France », Jean-Marie Charon et Jean-Paul Simon évoquent le sacre des notables communicants. En fait, les collectivités locales qui accèdent à cette consécration ne sont que les plus grandes villes ;

- avec les politiques publiques expressément référées à la société de l'information, au milieu de la décennie quatre-vingt-dix, c'est toujours le gouvernement qui insuffle l'orientation que doivent prendre les politiques publiques chargées de combler le retard français. Mais cette fois, on reconnaît que l'État ne pourra tout faire en même temps et que seules une implication active des collectivités locales, en temps que laboratoires ou terrains d'expérimentation, permettra de déterminer quelles pistes méritent d'être poursuivies. Cette perspective a continué de dominer jusqu'à la dernière moitié des années quatre-vingt-dix alors que l'arrivée du haut-débit allait ranimer pour un temps quelques velléités d'aménagement numérique des territoires.

Pendant que les collectivités locales confirment leur rôle de laboratoires, se délite peu à peu l'idée même que l'État pourrait conduire le grand projet numérique. Sous l'effet d'une poussée technologique et l'émergence d'une demande territorialisée, il est clair que les politiques publiques françaises sur la société de l'information ont renoncé au « colbertisme *high tech* » et que l'on est entré de plein pied dans une quatrième phase, celle de l'innovation et des politiques publiques territorialisées.

3.2. Le temps de l'innovation : de la logique de l'arsenal à celle du brevet et de la toise

L'importance acquise par les collectivités locales françaises dans les politiques publiques portant sur la société de l'information peut se mesurer de diverses façons. En premier lieu, certaines collectivités se sont montrées plus précoces que l'État pour intervenir sur ce sujet. Par ailleurs, elles se montreront rapidement capables d'aller chercher au niveau de la Commission européenne un soutien qu'elles n'obtiennent pas auprès de l'État français. Cette conquête passe parfois par le conflit. En particulier, la ville de Parthenay, qui a été un temps un modèle en matière d'innovation sur le sujet société de l'information, a trouvé sa légitimité et ses ressources dans un

partenariat avec la Commission européenne mais a longtemps souffert d'un relatif ostracisme de la part de l'État français. C'est encore l'exemple très connu de l'agglomération du Grand Nancy qui, en 1998, sera le héraut d'une fronde contre le monopole de France Télécom, à laquelle se joindront le SIPPEREC, l'agglomération du Grand Toulouse et l'AVICAM et qui a notamment contribué à ce que le législateur donne droit aux collectivités à investir dans les réseaux à haut débit.

La prise de conscience de l'État français en matière de politiques publiques sur le sujet de la société de l'information débute avec le rapport Théry, rendu public en 1994. Or, ce rapport est la dernière manifestation évidente d'une volonté étatique fortement interventionniste. Le fait que les préconisations du rapport n'aient pas été suivies, signifiera que l'on change assez radicalement d'approche. La même année (en novembre), le ministère de l'Industrie lance un appel à propositions afin de labelliser des projets d'intérêt public. Il en retiendra 244, mais le changement dans la façon de faire est assez net. L'État ne produit plus l'innovation, il l'appelle et, par ailleurs, il ne la finance plus automatiquement, il la labellise. On passe progressivement de la logique de l'arsenal à celle du brevet et de la toise. Si auparavant on produisait des objets très normés sous contrôle direct de l'État, il ne s'agit plus ici que de prendre la mesure de ce qui se présente et de décerner une sorte de brevet ou de label.

Or, dans ce qui se présente, sur les 244 projets retenus par le ministère de l'Industrie, 44 sont portés par des collectivités locales (17 % de l'ensemble des projets). Dans le même temps, l'administration communautaire européenne, via son quatrième programme cadre, retiendra 33 projets présentés par des collectivités locales françaises (en association avec d'autres collectivités et acteurs européens).

En fait l'État ne produira réellement de politique publique sur le sujet de la société de l'information qu'en 1997. Entre-temps, soit entre 1994 et 1997, l'action publique en la matière est pratiquement abandonnée à quelques collectivités locales qui s'imposeront comme le groupe des pionnières. Le rapport de Bruno Lasserre, remis en 2000 au Premier ministre, le reconnaît implicitement : « Le déploiement des technologies de l'information et de la communication dans l'administration française résulte d'un double mouvement : d'abord, depuis le milieu des années quatre-vingt-dix, une multiplication d'initiatives locales nées grâce à l'implication personnelle d'élus locaux ou d'agents motivés par ces nouveaux outils, et ensuite l'implication progressive du Gouvernement ».

C'est ainsi que la plupart des rapports officiels portant sur la question décrivent soigneusement un nombre limité de ces cas. Invariablement, un groupe de quelques collectivités, qui ont eu une démarche particulièrement ambitieuse, ont été plus habiles ou plus précoces que les autres, est censé illustrer au mieux ce qui se fait en matière d'Internet : Metz en Lorraine (dont le sénateur-maire a aussi été ministre des Télécommunications), Par-

thenay, dans les Deux-Sèvres, Issy-les-Moulineaux dans les Hauts-de-Seine, la communauté urbaine du Grand-Nancy (en raison de la fameuse jurisprudence de Nancy), Castres-Mazamet (Tarn), Besançon (Doubs), Amiens (Somme), Villard-de-Lans (Isère), le Nord-Ardèche, Brest (Finistère) et les régions Bretagne, Pays-de-la-Loire et surtout Nord-Pas-de-Calais constituent de fait les reliefs principaux d'un paysage qui longtemps n'en comporta guère.

L'évolution du droit accompagne cette progressive affirmation des collectivités locales dans un contexte de libéralisation des marchés de télécommunications. Si pendant longtemps, la loi ne considère les collectivités locales, sur ces sujets, que comme des sous-ensembles de l'administration d'État, à partir du début des années quatre-vingt et avec le plan câble, les collectivités locales deviennent des acteurs de plus en plus importants. La loi prendra en compte cette nouvelle donnée dès 1986 et évoluera dans le sens d'une reconnaissance accrue de ce rôle d'acteur territorial sur les réseaux de communication électronique. À partir de la LOADT (loi d'aménagement du territoire) du 25 juin 1999, puis de la loi du 17 juillet 2001, les collectivités se voient reconnaître la possibilité de développer des infrastructures de télécommunications⁽¹⁾. Comme le souligne Bruno Cassette (2002), il s'agissait de « reconnaître le rôle primordial des collectivités locales comme aménageurs numériques des territoires ». Enfin, la modification de la loi, intervenue le 25 juin 2003, les autorise désormais, sous condition, à devenir des opérateurs de télécommunications⁽²⁾.

Cette victoire de juin 2003 n'a pas été acquise sans difficultés et sans rebondissements. En août 1997, au moment de l'Université d'été de la communication, le Premier ministre Jospin propose un programme d'action gouvernementale pour la société de l'information (PAGSI) qui propose six grands objectifs (soutenir la R&D, lancer l'administration électronique, etc.) qui ne laisse à peu près aucune place aux collectivités locales. Le premier Comité interministériel ne se réunira qu'en janvier 1998 et il faudra attendre janvier 1999 pour qu'un deuxième Comité interministériel fixe les balises stratégiques des actions à entreprendre. Ce ne sera finalement qu'en juillet 2001 à Limoges que le Comité interministériel pour l'aménagement et le développement du territoire – le CIADT numérique comme on l'appellera – fera prendre au programme gouvernemental un virage définitif en faveur des collectivités locales⁽³⁾.

(1) Article 17 de la loi n° 99-533 du 25 juin 1999, codifié à l'article L.1511-6 du Code général des Collectivités territoriales (CGCT).

(2) Article L.1425-1, portant modification de l'article L.1511-6 : « (...) les collectivités territoriales et leurs groupements ne peuvent exercer une activité d'opérateur de télécommunications (...) qu'après avoir constaté une insuffisance d'initiatives privées propres à satisfaire les besoins des utilisateurs et en avoir informé l'Autorité de régulation des télécommunications ».

(3) Ces considérations empruntent à un rapport de recherche produit pour le Gouvernement du Québec et qui fait le point sur l'offre locale des services publics en ligne en Europe et en Amérique.

Le modèle français d'une priorité à l'action des collectivités locales pour réussir le virage numérique est aussi celui de la Grande-Bretagne. Seule la méthode est différente. Alors qu'on aurait pu s'attendre à un certain dirigisme de la part des autorités françaises et une bonne dose de pragmatisme de la part des autorités britanniques, c'est tout le contraire qui semble vouloir se produire. L'intention d'utiliser au maximum le potentiel des TIC fait suite à une intention gouvernementale de révolutionner de fond en comble tout le système d'administration locale au Royaume-Uni.

En 1999, le gouvernement britannique annonçait (par la voix du Premier ministre) que dès 2002, 25 % des transactions avec le gouvernement devraient être faites électroniquement, un objectif qui ne fut évidemment pas réalisé mais qui suscita la publication en 1999 d'un Livre blanc qui annonçait rien de moins que tous les services gouvernementaux en ligne devraient être accessibles électroniquement en 2008. Devant le tollé suscité par une telle proposition, le gouvernement s'empressa de corriger le tir et dans un document de 2000 choisit d'avancer cette date cible à 2005 !

4. Vers une société de l'information territorialisée

En septembre 1997, en confrontant diverses sources (Icidev, Adminet, Aspasia, Crédit local de France), on pouvait recenser 310 sites web de collectivités locales françaises : 274 de communes, 9 de conseils régionaux, 22 de conseils généraux et 6 de structures intercommunales (*cf.* carte 1).

En septembre 2003, on compte selon toute vraisemblance plus de 4 100 sites web communaux. Tous les conseils généraux métropolitains sont équipés, de même que tous les conseils régionaux. Par ailleurs, les sites d'intercommunalité se sont multipliés notamment en relation avec la montée en puissance des portails (*cf.* carte 2).

Mais ces chiffres sont à considérer avec prudence, car, dans des cas assez nombreux, les collectivités ne disposent guère que d'une adresse URL. Pour un certain nombre de collectivités (ce nombre étant particulièrement difficile à apprécier), il s'agit surtout de réserver un droit dans la perspective d'un usage futur. Elles ont réservé en quelque sorte leur droit nominal dans les banques de « nommage », comme si elles avaient déposé un droit de propriété foncière dans le cyberspace, sans pour autant aller au-delà de cet acte purement symbolique.

La distinction entre les collectivités qui développent une action en faveur de la société de l'information et celles qui se contentent de poser un acte symbolique n'est pas aisée. Le nombre de collectivités participant au label « Villes Internet » sous le haut patronage du ministère délégué à la Ville et à la Rénovation urbaine fournit quelques indications sur le groupe des villes parmi les plus impliquées sur ces dossiers. Le centre de ressour-

Localisation des sites Web des collectivités locales

1. En septembre 1997



2. En septembre 2003



Source : Cartes réalisées par Joseph Buosi, Atelier de cartographie, Département de géographie-aménagement, Université de Toulouse-Mirail.

ces de l'association « Villes Internet »⁽⁴⁾ est alimenté par 589 collectivités locales et 252 d'entre elles ont participé aux concours 2003.

Quoi qu'il en soit, que les collectivités aient élaboré des politiques ambitieuses comme celles qui sont en tête du palmarès « Villes Internet » ou qu'elles soient dans un attentisme prudent comme celles qui se sont contenté d'acheter un nom de domaine sur Internet, ces effectifs témoignent d'un intérêt certain. Comment expliquer cet engouement ? Que révèle-t-il ? Nous formulons l'hypothèse qu'il s'agisse là d'une manifestation convergente avec l'invention progressive d'une société territoriale de l'information.

4.1. Le retour de la proximité

Une étude réalisée aux États-Unis en 1998 sur l'utilisation d'Internet montrait que, pour un nombre croissant « d'internautes » (15 % d'entre eux avec des pointes à 26 %), le réseau était utilisé comme un média d'informations d'actualités et, pour 42 % de ce type d'utilisateurs, l'information recherchée était de l'information locale. Ce simple constat était d'autant plus intéressant qu'il était en contradiction avec les discours dominants portant sur l'usage des réseaux et particulièrement de l'Internet.

Les travaux du sociologue Barry Wellman et de son équipe vont dans ce même sens, celui de la réhabilitation des logiques de proximité dans l'usage d'Internet. Réhabilitation que l'on pourrait assimiler à une autre manifestation du retour de la géographie dont on peut dire qu'elle n'aura guère eu de difficultés à survivre à la mort tant annoncée de la distance. Ainsi dans « *Long Distance Community in the Network Society* », Keith Hampton et Barry Wellman (2001) racontent comment une recherche qu'ils conduisaient sur un quartier apparemment sans histoire d'une banlieue de Toronto produisit des résultats inattendus. Ce quartier apparaissait comme remarquable car on y observait une densité inhabituelle de communication électronique, de sorte qu'il s'était vu dénommé « Netville ». Les deux chercheurs qui voulaient tester des hypothèses sur le rôle de l'ordinateur dans la communication en vinrent à la conclusion que, contrairement à certaines attentes, l'Internet, et l'ouverture sur le monde qu'il permet, accroît plus qu'il ne réduit les contacts entre des personnes qui connaissent déjà des relations de proximité. Bref, plus l'Internet facilite la mise en place d'un village global et plus le village local s'en trouve renforcée.

Dans son rapport, le *Technopolis Group* met également en exergue ce phénomène inattendu qu'est la réhabilitation de la proximité géographique. « Premièrement, il y a une croissance dans le nombre de sites web indigènes créés (...). Deuxièmement – et ironiquement – la globalisation de l'Internet a accru les besoins de localisation (...) ». Les auteurs du rapport observent

(4) <http://www.villes-internet.net/>

par ailleurs que la France, avec les pays nordiques et la Grèce, fait partie du groupe des pays où les contenus des sites sont majoritairement indigènes.

Faut-il alors être surpris si les sites des mairies représentent aujourd'hui en France 80 % des sites Internet publics visités ? Ce qui signifierait que l'Internet public, apprécié à partir des sondages prenant en compte les usages des internautes, serait dans la très grande majorité des cas, l'Internet communal, autrement dit l'Internet public de proximité. Devenus usagers des sites, les citoyens viennent souvent chercher une information pratique telle que le renseignement sur les démarches administratives, les coordonnées des services, les interlocuteurs compétents, les coordonnées des administrations et organismes locaux. Pourquoi la mairie ? Parce qu'elle est à la fois très près des citoyens et qu'elle se retrouve le plus souvent au cœur de leur proximité quotidienne, mais aussi relativement facile d'accès. En effet, partout où l'on a pu mesurer le phénomène, on a constaté que l'existence d'une certaine familiarité, même d'une convivialité augmentait les chances d'un contact Internet. Se brancher, c'est déjà communiquer.

4.2. Télécharger et puis après

Mais il y a encore loin de la coupe aux lèvres, surtout en matière de cyberadministration (*e-government*). Certes, on visite les sites des mairies, surtout en France, mais là s'arrête le contact. Dans une étude exhaustive de quelque quarante sites locaux prometteurs répartis en Europe, aux États-Unis, au Canada et au Québec, les chercheurs de l'INRS ont pu montrer que bien peu d'entre eux obtenaient des scores significatifs sur ce qu'ils ont appelé la cote TIC, soit la *transactivité* (existence d'un échange entre le citoyen et sa municipalité), l'*interactivité* (le caractère bi-directionnel de cet échange) et la *connexivité* (la possibilité pour un citoyen d'entrer en contact avec d'autres organismes à travers le site de la municipalité et de la commune).

« Télécharger n'est pas communiquer » pourrait être la conclusion majeure de ce complément. En effet, rares sont les sites municipaux d'une certaine profondeur qui n'offrent pas aux citoyens la possibilité de télécharger des documents et des informations les plus diverses. Partout dans le monde, il semble que l'heure d'ouverture des bibliothèques et les règlements de prêt sont les informations favorites (ce qui en soi devrait rassurer tous ceux qui craignent qu'Internet n'en viennent à tuer le livre et la lecture). Mais dans la très grande majorité des cas, la communication électronique entre le citoyen et sa mairie s'arrête le plus souvent à cette opération. Peut-on même parler d'un échange et de transactivité lorsque le téléchargement permet uniquement au citoyen de connaître l'adresse et les heures d'ouverture du service où il peut se rendre pour obtenir le vrai formulaire ?

Et la France ? Le classement réalisé par Accenture des quinze pays les plus matures en termes de services publics en ligne place la France au

12^e rang alors qu'arrivent en tête le Canada, Singapour et les États-Unis. Cette place relativement modeste n'a peut-être pas la signification qu'on voudrait lui accorder. C'est d'abord et avant tout parce que les Français entretiennent – ou sont forcés d'entretenir – énormément de contacts avec leurs diverses administrations que leur performance au chapitre du *e-government* est aussi faible. À l'opposé, les relations entre les Canadiens et leurs administrations sont loin d'avoir la même intensité, il est donc relativement plus facile d'informatiser et d'« internétiser » celles-ci. Le type de relations que le citoyen entretient avec les pouvoirs publics de manière générale entre aussi en ligne de compte. Par exemple, aux États-Unis et au Canada, les contraventions au code de la route et aux règlements de stationnement sont du ressort des administrations locales et régionales (les États et les Provinces). L'idée qu'une amnistie pourrait éventuellement venir effacer son ardoise n'a jamais effleuré personne. Il est donc relativement plus facile d'instaurer un service en ligne de paiement des contraventions. Par contre, on imagine mal une municipalité française exigeant de ses citoyens qu'ils obtiennent un permis pour la possession d'un chien. C'est précisément le cas pour bon nombre de villes américaines et canadiennes qui ont des scores relativement élevés sur ce service électronique, un service qui est relativement facile à offrir et où les contrôles sont à peu près inexistantes.

4.3. Les générations de l'Internet communal

On reconnaît classiquement trois grands types de sites web des collectivités locales : les sites vitrines, les sites guichets et les portails. Les vitrines ont vocation à s'insérer dans la panoplie des objets de communication, ils sont en quelques sortes une réplique ou une déclinaison des bulletins d'information des communes, conseils généraux ou conseils régionaux. Les guichets supposent qu'il y ait une vraie réflexion autour de la cyberadministration, sur les services de la collectivité à livrer au public. Dans certains cas, il peut y avoir des effets de bascule, l'informatique qui était autrefois enfouie au cœur des services, vient au contact direct de l'utilisateur. Les portails ont ceci de particulièrement intéressant qu'ils supposent la mise en œuvre d'une politique de gouvernance locale, le cœur de leur justification venant du fait qu'ils soient capable de fédérer l'ensemble des services publics ou, à tout le moins, une partie significative d'entre eux sur un territoire donné. Ils sont donc de ce point de vue une expression tout à fait concrète de la mise en œuvre d'un Internet de proximité.

Comme le signalait la publication « Les portails de territoire : une co-production des acteurs locaux » réalisée par l'Observatoire des télécommunications dans la ville : « Une ville, un territoire, vit par une multiplicité de services publics de proximité, de lieux d'accueil et de manifestations locales. L'approche par portail permet de fédérer sur un même site Internet les informations des uns et des autres, de présenter dans un cadre unique ce qui est utile à la vie quotidienne, à l'économie et au développement local du territoire ».

Références bibliographiques

- Cassette B. (2002) : *Le développement numérique des territoires*, DATAR, Coll. Territoires en mouvement, La Documentation française.
- Central Information Technology Unit (2000) : *Implementing E-Government. Guidelines for Local Government*, Londres.
- Cohen E. (1992) : *Le Colbertisme High Tech. Économie des Télécom et du Grand Projet*, Éd. Pluriel, Coll. Enquête.
- Cohill A. et A. Kavanaugh (2000) : *Community Networks: Lessons from Blacksburg, Virginia*, Éditions Norwood, Artech House, 2^e édition.
- D'Attilio H. (1998) : *Le développement des nouvelles technologies d'information et de communication dans les collectivités locales : de l'expérimentation à la généralisation*, Rapport au Premier ministre.
- Divay G. et D. Latouche (2003) : *Les municipalités et les services en ligne : la contribution des TIC au développement des collectivités locales*, Montréal, INRS-Urbanisation, Culture et Société, octobre.
- Hampton H. et B. Wellman (2001) : « Long Distance Community in the Network Society. Contact and Support Beyond Netville », *American Behavioral Scientist*, vol. 45, novembre.
- Lasserre B. (2000) : *L'État et les technologies de l'information et de la communication : vers une administration à accès pluriels*, Rapport au Premier ministre, La Documentation française, Coll. des Rapports officiels.
- Lefebvre A. et G. Tremblay (dir.) : (1998) : *Autoroutes de l'information et dynamiques territoriales*, Presses de l'Université du Québec et Presses de l'Université du Mirail.
- Martin-Lalande P. (1997) : *L'Internet : un vrai défi pour la France*, Rapport au Premier ministre, La Documentation française, Coll. des Rapports officiels, avril.
- Miléo T. (1995) : « L'exemple américain : quelle politique pour la France ? », *Géopolitique*, Inforoutes : mythes et réalités, Hiver.
- Rheingold H. (1993) : *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*, Secker and Warburg.
- Technopolis Group (2003) : *Indicators for Europeans Digital Contents for the Global Network: Final Report, Measurement for DG Information Society*, Vienne (Autriche), avril.

Complément L

La « e-santé » : Internet et les TIC au service de la santé

Michel Villac

*Mission pour l'informatisation du système de santé (MISS),
ministère de la Santé, de la Famille et des Personnes handicapées*

Le domaine de la santé présente, pour l'Internet et les technologies de l'information et de la communication (TIC), un terrain particulièrement favorable : pour le grand public, la santé est un des premiers motifs de consultation de l'Internet, et la possibilité d'accéder en ligne à son propre dossier de santé dans un avenir proche porte en germe une transformation forte des rapports entre médecins et usagers du système de santé ; pour les professionnels, l'accès direct aux dernières avancées de la recherche notamment via Medline, le développement des échanges à l'intérieur de réseaux spécialisés ou généralistes, et les nombreuses initiatives en matière de télémédecine peuvent être des facteurs forts d'évolution des pratiques et d'amélioration de la qualité du système de soins ; pour les pouvoirs publics et les organismes d'assurance maladie, les TIC peuvent fournir des outils pour rationaliser le fonctionnement d'ensemble, simplifier les procédures de remboursement comme avec le programme SESAM-Vitale, ou améliorer les outils de gestion du risque ; pour les acteurs économiques enfin, le secteur de la santé est un secteur économique majeur (environ 10 % du PIB) qui a donné lieu à de nombreuses initiatives en matière d'utilisation des TIC.

De cette effervescence est sortie une expression, la e-santé, traduction littérale du terme *e-health* qui faisait déjà fortune depuis quelques mois dans la littérature anglo-saxonne. L'illustre assez bien la définition qu'en proposait Gunther Eysenbach au plus fort de la vague Internet : « La e-santé est un champ émergeant, à l'intersection entre informatique

médicale, santé publique et économie, qui concerne les services de santé et l'accès facilité à l'information au travers de l'Internet et des technologies associées. Dans un sens plus large, le terme ne caractérise pas seulement un développement technique, mais aussi un état d'esprit, une façon de penser, une attitude, et une sorte d'obligation pour les personnes travaillant en réseau d'améliorer les soins de santé localement, régionalement ou au niveau mondial, en utilisant les technologies de l'information et de la communication ».

On retiendra ici une approche plus pragmatique : partant des usages autour desquels l'Internet et les technologies de l'information et de la communication se développent, on tentera d'identifier si, au delà du simple aspect technologique, cela peut induire des conséquences plus structurelles sur le fonctionnement du système de santé, et notamment ce qui en est le cœur : la relation entre médecins et patients. La thèse est que deux enjeux peuvent jouer un rôle majeur en la matière : la mise en place de dossiers de santé personnels accessibles en ligne d'une part, l'accès facilité à la connaissance pour les professionnels mais aussi et peut-être surtout les usagers d'autre part ; à eux deux, ils peuvent réduire l'asymétrie d'information entre médecins et malades, rééquilibrer leur dialogue, et portent ainsi en germe une forte transformation de la relation entre eux.

On partira pour cela d'un ensemble d'exemples, qui constituent une sorte de typologie des services sur lesquels les TIC jouent déjà un rôle aujourd'hui, ou peuvent être amenées à en jouer un dans un avenir assez proche ; ces services s'appuient, dans un certain nombre de cas sur des investissements spécifiques en matière d'infrastructures techniques ou logicielles qu'il convient aussi d'identifier.

Si, dans l'imagerie courante, l'Internet est souvent associé à l'archétype de la *start-up*, les réalisations effectives montrent un poids structurant des investissements publics. Cela explique que si l'on trouve une grande variété de projets dans tous les pays développés, les contrastes restent forts lorsqu'on se focalise sur les dossiers majeurs. Les particularités institutionnelles en matière d'organisation du système de santé se retrouvent comme en écho dans les grands projets mobilisant les nouvelles technologies : les services nationaux de santé des pays de tradition beveridgienne ont plutôt investi sur l'organisation des soins (dossiers de santé, gestion des rendez-vous, centres d'appel...) ; les caisses d'assurance maladie des pays d'inspiration bismarckienne ont d'abord cherché à simplifier le remboursement des soins, et à développer des outils de gestion du risque ; dans les pays d'Europe du sud dont les systèmes de santé étaient moins structurés, certaines collectivités régionales ont commencé à développer des programmes intégrant les deux aspects ; c'est le cas aussi de certains pays émergents de l'ex-Europe de l'est ; les États-Unis enfin illustrent une voie plus libérale au départ (commerce électronique, consultations en ligne...), avec des investissements importants des industriels sur le fonctionnement interne des établissements et leurs relations avec les organismes d'assurance (HIPAA, *Health Insurance Portability and Accountability Act*), mais dans laquelle

les enjeux stratégiques restent importants (publications scientifiques, standardisation...). Pour la France, les réalisations les plus avancées concernent le programme SESAM-Vitale d'un côté, porté par les organismes d'assurance maladie obligatoire, et des initiatives plus localisées d'un autre notamment en matière de réseaux de soins (cancérologie, diabète...), parmi lesquelles l'Hôpital européen Georges Pompidou⁽¹⁾ constitue une vitrine technologique remarquable.

Derrière tout cela, on se posera enfin la question de la place de la santé dans le développement des TIC : la e-santé n'est-elle qu'une illustration de la e-économie ou présente-t-elle certaines originalités ? La situation est probablement intermédiaire : la sensibilité des informations de santé, qu'il s'agisse du secret médical ou des risques associés à la diffusion d'informations erronées, oblige à porter une attention particulière aux questions de confidentialité et à la qualification des informations, qui ne sont pas en soi spécifiques mais jouent ici un rôle central.

1. La e-santé en pratique

La meilleure façon de caractériser la e-santé est d'identifier les types de services que les TIC peuvent apporter aux patients, aux professionnels, ou aux autres acteurs de la santé.

1.1. Du côté des professionnels

1.1.1. La place centrale des médecins

Si le patient est réputé être « au centre du système de soins », c'est d'abord autour des attentes des professionnels et des établissements de santé que se structurent les initiatives. Principaux décideurs dans le système, notamment parce qu'ils ont le quasi-monopole des diagnostics et des prescriptions et assurent à ce titre une responsabilité essentielle, les médecins sont ceux pour lesquels la gamme des usages possibles des TIC apparaît la plus large ; la complexité croissante de leur métier, avec l'évolution soutenue des connaissances à maîtriser, amène en effet à chercher dans les TIC des outils d'aide à la pratique, dans la solitude du cabinet ou dans les relations avec les confrères.

1.1.1.1. Autour du « colloque singulier » avec le patient

Cœur du métier, l'activité de diagnostic et de soins qui se déroule lors des consultations, avec sa suite en matière de traitements et de prescriptions, nécessite de pouvoir mettre en relation les observations faites lors de l'examen avec le corpus de connaissances et de savoir-faire acquis à l'Université et dans la pratique ultérieure. Mais les connaissances et les protocoles thérapeutiques se précisent, les médicaments ou leurs indications évoluent,

(1) Développé par l'assistance publique des hôpitaux de Paris (AP-HP).

et il arrive que l'on soit confronté à des cas peu fréquents, ou particulièrement complexes, qui nécessitent de rechercher des informations spécifiques. Qu'elles soient intégrées de façon standard dans le logiciel métier utilisé en cabinet, ou accessibles via Internet, des bases de données ont été développées ou sont en train de l'être pour répondre à ce besoin.

On trouve ainsi en particulier des outils d'aide au diagnostic (protocoles standardisés, cancer par exemple), des références de bonnes pratiques (ANAES ou sociétés savantes en France), des outils d'aide à la prescription (bases de médicaments : indications, interactions, posologies...), et l'accès à des bases de connaissances (publications scientifiques : Medline aux États-Unis, INIST en France ; méta-analyses : Cochrane Library...)

La question commune à tous ces outils est celle de leur adaptation à une situation d'examen, dans laquelle le temps pour accéder à une information pertinente est une variable centrale. L'accès aux dernières publications scientifiques, hors du contexte particulier de certains services de pointe, ne suffit pas, encore faut-il pouvoir trier cette information pour en extraire les résultats attendus. La question des interfaces d'interrogation, et donc du développement d'outils faisant le pont entre les recherches les plus avancées, les connaissances consolidées par consensus, et la réponse à des questions susceptibles de se poser dans le cadre de l'exercice, reste largement ouverte. Elle débouchera sur une deuxième problème, déjà posé par exemple pour les outils d'aide à la prescription : l'arborescence de décision est un maillon sensible qui demande à être qualifié pour éviter les dérives (compte tenu par exemple des enjeux économiques liés).

1.1.1.2. La communication avec les confrères

Un deuxième axe de développement concerne les communications entre professionnels. L'envoi d'un patient à un confrère ou à l'hôpital, la communication de résultats d'examens, les échanges autour des traitements administrés... sont des actes quotidiens dans la vie des professionnels, pour lesquels le véhicule traditionnel est le courrier, relayé depuis quelques années par le fax. On voit bien les bénéfices que peut apporter en la matière la messagerie électronique, à condition que ses interfaces avec les autres outils de travail soient faciles (lien avec les bases patient par exemple), et qu'elle offre des garanties suffisantes en matière de confidentialité. S'ils restent encore limités en volume ces échanges tendent à se développer et devraient s'accélérer lorsque quelques outils fédérateurs (annuaires notamment) seront facilement utilisables.

La télé-médecine, qui vise à interroger à distance un spécialiste d'un domaine particulier, en pouvant lui transmettre en direct toutes sortes d'informations (images vidéo, examens d'imagerie, électrocardiogrammes...) est une deuxième direction vers laquelle s'orientent nombre d'initiatives : elle offre une réponse à la répartition inégale des compétences sur le territoire, et peut faciliter les contacts avec les meilleurs spécialistes en évitant des déplacements importants. Mais elle nécessite une organisation très struc-

turée en amont (notamment en ce qui concerne l'utilisation de la ressource rare qui est le temps des spécialistes consultés) et souvent des infrastructures de communication à large bande.

1.1.1.3. Un outil central : le dossier médical électronique

Que ce soit dans la pratique individuelle, ou dans le cadre d'un établissement de santé ou de réseaux de soins, la question de la conservation sous forme électronique du dossier des patients et de leur organisation pour en faciliter l'usage a fait l'objet de nombreux développements. Tous les logiciels de gestion de cabinet orientés vers les médecins comportent un module à cet effet, et les enquêtes effectuées indiquent que l'usage s'en développe. Pour l'essentiel, la standardisation de ces outils et de leurs interfaces reste cependant encore à faire (le GIE SESAM-Vitale a recensé en France plus d'une centaine de logiciels différents pour les médecins), même si les choses ont tendance à progresser.

1.1.1.4. En amont : la formation

De façon assez classique, des initiatives se développent pour utiliser les outils Internet en matière de formation initiale ou continue des professionnels. En France, le projet d'Université médicale virtuelle francophone⁽²⁾ (UMVF), lancé par le ministère de l'éducation nationale à l'initiative de la conférence des doyens des facultés de médecine, associe déjà une vingtaine d'universités pour la réalisation d'un corpus d'enseignement coordonné sur l'ensemble des disciplines médicales. Des contacts sont en cours pour en élargir le champ à d'autres universités francophones, voire d'étendre le concept au niveau de l'Europe. En matière de formation continue, commence à se développer la mise à disposition de modules en *e-learning*, pouvant être validés de façon individuelle.

1.1.1.5. Alertes et informations de santé publique

En matière de santé publique, les TIC ont vocation à être utilisées pour faciliter les relations entre autorités sanitaires, organismes chargés de la vigilance, et professionnels ou établissements de santé : organisation de réseaux de vigilance, remontées d'informations (épidémies, maladies à déclaration obligatoire...), alertes sanitaires, réseaux spécialisés (transfusion sanguine, produits de santé...).

En matière d'alerte cependant, l'absence d'un annuaire complet et à jour des adresses de messagerie effectivement utilisées par les professionnels de santé limite la systématisation de l'usage de l'Internet, et oblige à le combiner avec des approches plus traditionnelles.

(2) <http://www.umvf.org>

1.1.2. Les autres professionnels de santé (prescrits)

Les principaux besoins des autres professionnels de santé sont comparables à ceux évoqués pour les médecins : accéder à des bases d'informations spécialisées, communiquer avec des confrères, se former, recevoir l'information sur les alertes... La plupart parmi les outils décrits ci-dessus (la messagerie notamment) a ainsi une vocation générique. Reste que les investissements spécialisés dépendent des attentes en matière de marché, et que la gamme des services proposés est très variable d'une profession à l'autre.

Une caractéristique commune de ces professions est que leur activité dépend des prescriptions des médecins, et que les communications avec les prescripteurs sont un des axes majeurs des outils attendus. Cela doit se faire en respectant certaines règles en matière d'assurance maladie (pas d'envoi direct de la part du prescripteur pour éviter les ententes de type « compéragé »). Une question particulière concerne les modalités d'accès aux dossiers des patients suivis, compte tenu des contraintes liées au secret médical (avoir accès à la totalité du dossier ou seulement à certains types d'informations), et donc à la gestion des habilitations. Cela s'illustre notamment pour les soins à domicile compte tenu des échanges nécessaires entre prescripteurs et soignants, voire entre soignants (par exemple dans le cadre de cabinets de groupe).

Pour un certain nombre d'entre eux, ces professionnels de santé sont organisés en sortes de PME, étant intéressés dans ce cas par des services comparables à ceux que l'on trouve dans d'autres secteurs d'activité : commandes en ligne et suivi dans le temps (répartiteurs en pharmacie...), ententes préalables (assurance maladie obligatoire et complémentaire).

1.1.3. Des activités fortement réglementées

Comme dans d'autres secteurs d'activité, la possibilité de développer directement des services sous forme de « *B to C* » a mobilisé les esprits au moment le plus fort de la vague Internet. De fait, ces initiatives n'ont pas donné lieu pour l'instant à beaucoup de suites opérationnelles, compte tenu du fort encadrement réglementaire du secteur de la santé, et notamment de l'exercice des différentes professions. Deux exemples illustrent assez bien cette question :

- la consultation en ligne : la recherche d'avis, de conseils, fait partie des moteurs potentiels pour le développement de services en direction du grand public ; certains établissements américains (la clinique Mayo par exemple) avaient développé une offre en ce sens (consultation payante de spécialistes renommés après envoi d'éléments de dossiers électroniques) ; de manière différente, l'Internet peut aider à réguler le recours aux urgences : le NHS britannique a ainsi mis en ligne un service conseillant une conduite à tenir en fonction des symptômes observés ; la question reste néanmoins de savoir dans quelle mesure et jusqu'où de tels services peuvent suppléer à une consultation en face à face ; ainsi, dans le droit français, la réalisation

d'un examen clinique reste un préalable indispensable pour des prescriptions ou des traitements ;

- la question des pharmacies électroniques a donné lieu elle aussi à beaucoup de développements, notamment aux États-Unis, et nombre de spécialités peuvent être achetées directement sur Internet ; cette pratique est interdite par la législation française, qui a donné un monopole de distribution aux pharmacies en matière de médicaments, dans le but de garantir la nature et la qualité des produits distribués ; si la suspicion permanente sur la nature du vendeur et la qualité réelle des produits proposés a pu être un frein au développement des pharmacies électroniques, les différences sur les prix pratiqués d'un pays à l'autre, et la demande d'accéder aux derniers traitements proposés par les laboratoires pharmaceutiques, avant leur autorisation dans un pays donné, constituent néanmoins des forts moteurs potentiels.

Ces deux sujets en croisent un troisième, qui fait aussi l'objet d'un encadrement fort, au moins en France : la question de la publicité. La législation interdit en effet aux professionnels de santé de se faire de la publicité, et les ordres veillent scrupuleusement à son respect ; cela conduit à limiter très fortement la nature des informations qu'un professionnel, une officine ou un établissement de santé peuvent donner aujourd'hui par l'intermédiaire de sites Internet personnalisés.

La question posée en la matière est de savoir si cet encadrement réglementaire, prévu au départ pour protéger les usagers du système de santé face à des dérives potentielles, et trouvant son fondement dans l'asymétrie d'information entre le grand public et les professionnels, résistera face aux demandes d'utilisateurs plus avertis, et dans un contexte où tout un chacun pourra accéder directement aux idées, aux services et aux produits.

1.2. Du côté des structures de soins

1.2.1. À l'hôpital

Par sa taille et ses contraintes en matière d'organisation, l'hôpital a besoin de développer des services plus complexes, au delà de ceux évoqués ci-dessus. Cela passe par la nécessité de s'appuyer sur des systèmes d'informations structurés, aptes à répondre aux différents types de besoins.

1.2.1.1. Organisation du système d'informations interne

Les systèmes d'informations utilisés aujourd'hui par la plupart des établissements hospitaliers ont été conçus dans une logique de gestion, autour du suivi administratif des patients et de la problématique d'allocation des ressources internes. À côté, en général au sein des services ou dans les unités techniques (imagerie, laboratoires d'analyse, éventuellement pharmacie), se sont développés petit à petit des outils à vocation médicale, parfois très sophistiqués, mais disposant rarement d'un lien structuré avec le système d'informations central. La question est aujourd'hui d'élargir les

fonctionnalités de ces systèmes centraux dans le sens de leur médicalisation. Ils doivent pouvoir être ouverts sur l'extérieur, notamment vers les praticiens de ville, pour assurer la continuité des soins, mais dans un cadre garantissant la confidentialité des données.

La question du dossier médical partagé, et de sa mise en œuvre, est un sujet central, sur lequel se focalisent nombre d'initiatives ; il s'agit en effet d'intégrer en interne l'aspect médical (diagnostics, prescriptions, protocoles thérapeutiques...), le suivi des soins (dossier infirmier, médicaments dispensés, actes et examens pratiqués, suivi des traitements...) et les résultats d'examens (imagerie, laboratoires...). Mais il faut aussi savoir gérer les liens avec l'environnement médical avant et après la venue du patient à l'hôpital : transfert d'éléments de dossier médical (lettres de sortie, examens significatifs...), accès des praticiens de ville aux dossiers structurés de l'hôpital, suivi dans le temps (suites, retours...). Se pose enfin des questions en matière d'archivage de données potentiellement très volumineuses (imagerie) avec des obligations de conservation à long terme (trente ans en général). Derrière tout cela, une problématique lourde concerne les droits d'accès à ces informations personnelles protégées, et leur gestion dans le temps (qui a droit d'accéder à quelle information, concernant quel patient, pendant combien de temps ?).

Une question importante, pour effectuer cette transformation, est celle de l'offre en provenance des éditeurs informatiques. La situation, notamment en France, est plutôt celle d'un assez grand éclatement entre des éditeurs spécialisés sur des domaines particuliers, avec des coûts d'intégration importants. L'arrivée à maturité de grands projets fédérateurs, par exemple celui engagé par le NHS britannique, le fait que certains grands éditeurs informatiques (Oracle ou SAP par exemple) commencent à s'intéresser au sujet, le fait que les industriels spécialisés dans les équipements lourds (imagerie en particulier) travaillent à la compatibilité de leurs solutions numériques (action IHE, Integrating Healthcare Enterprise), sont des signes que cette préoccupation n'est pas isolée, et que des progrès devraient être visibles à horizon de deux ou trois ans.

1.2.2. Dans le cadre de réseaux de soins

À la croisée des chemins entre ces modes classiques d'exercice, en libéral ou au sein d'un établissement, les réseaux de soins cherchent à organiser la communication et la continuité des soins entre professionnels amenés à suivre les mêmes patients ; certains sont spécialisés par pathologie (cancer, diabète, insuffisance rénale...), d'autres sur un bassin de population, souvent autour d'un ou plusieurs établissements de santé.

La communication autour des dossiers des patients suivis par les membres du réseau est un des véhicules privilégiés. Cela passe par un dossier commun de référence (documents significatifs et synthèses), la production et l'échange d'informations spécialisées (protocoles thérapeutiques, outils

d'aide au diagnostic), et la consultation de spécialistes ou de têtes de pont (centres de référence).

L'hospitalisation à domicile (HAD), ou le suivi de patients ayant des pathologies lourdes ou chroniques, est un champ particulier dans lequel les communications entre prescripteurs et autres professions de santé apparaissent particulièrement utiles compte tenu des nécessités accrues de communication entre les différents intervenants, et des économies potentielles attendues en comparaison avec les coûts d'une hospitalisation classique. Dans le cadre de réseaux spécialisés, des services d'hospitalisation à domicile peuvent gérer l'ensemble des procédures nécessaires pour le suivi d'un patient (commande et installation de matériels, organisation des soins et de leur suivi, communication avec les médecins...) ; des appareils de monitoring, munis de capteurs adaptés, peuvent permettre un suivi à distance des principaux paramètres concernant l'évolution de l'état d'un patient, et donner l'alerte en cas de nécessité d'intervention.

1.3. Pour les patients

Si de nombreux développements ont été engagés pour que les TIC facilitent le travail des professionnels, et contribuent à améliorer la continuité des soins, ceux concernant les patients devraient jouer un rôle déterminant à l'avenir pour réduire l'asymétrie d'information entre eux et les médecins qu'ils consultent, et renforcer leur responsabilité en tant qu'acteurs de leur propre santé. Deux axes apparaissent particulièrement prometteurs.

1.3.1. Autour du « colloque singulier » avec le médecin

Le premier concerne l'accès des patients à leur propre dossier de santé, voire le fait qu'ils en deviennent les véritables gestionnaires. La loi du 4 mars 2002 sur les droits des patients a fait sauter en effet un verrou quant à l'accès des personnes aux informations les concernant produites par les médecins et autres professionnels de santé : elles peuvent désormais les consulter directement sans être obligées de passer par l'intermédiaire d'un médecin, comme c'était le cas antérieurement. Cette disposition s'applique à tous les types de dossiers et de supports (documents papier, enregistrements électroniques...), mais sera grandement facilitée par la dématérialisation de ces informations sur support électronique. Loin de devoir suivre les traces de son dossier médical auprès de l'ensemble des structures de soins qu'elle aura eu l'occasion de consulter au cours de sa vie, chaque personne pourra demander qu'une copie en soit déposée auprès d'un « hébergeur » de son choix⁽³⁾. S'appuyant sur ce dossier dont elle sera la

(3) L'article L.1111-8 du Code de la Santé publique, issu de la loi du 4 mars 2002, ouvre la possibilité que se mettent en place de tels « hébergeurs de dossiers personnels de santé », qui pour être agréés à cet effet devront offrir toutes les garanties en matière de préservation de la pérennité et de la confidentialité des données qui leur auront été confiées.

vraie gestionnaire, elle pourra communiquer avec son médecin traitant, demander un deuxième avis en cas de doute sur un diagnostic ou un traitement, ou y donner accès en situation d'urgence ou de maladie loin de son domicile.

1.3.2. Accéder à l'information, à la connaissance

Le deuxième axe a trait à l'usage de l'Internet comme outil d'accès à la connaissance sur les pathologies et les traitements. Cela peut se faire directement en accédant aux mêmes bases que les professionnels (Medline est très consulté par des personnes concernées par des maladies graves), via des associations de malades qui ont constitué des sites sur la plupart des pathologies lourdes ou chroniques ou sur certaines maladies rares, ou au travers de sites de vulgarisation « grand public ». Autant que l'accès au dossier médical, la possibilité d'obtenir en ligne les mêmes informations que les spécialistes peut avoir des effets importants sur la maîtrise par les personnes de leurs choix de santé ; déjà aujourd'hui, dans le cas de certaines pathologies lourdes ou peu fréquentes, certaines associations de patients sont capables de donner à leurs adhérents des informations extrêmement pointues, dont ne dispose pas toujours le généraliste ou même le spécialiste qui les traite. À l'autre bout, la floraison de sites Internet consacrés à la santé peut receler des perles, mais contribuer aussi à diffuser des informations fantaisistes voire dangereuses. La question est dans ce dernier cas de savoir distinguer le « bon grain » de « l'ivraie », Internet pouvant être aussi un lieu d'expression pour toutes sortes de charlatanismes. Cela a conduit à ce que se développent, dans un certain nombre de pays, des initiatives visant à aider le grand public, mais aussi parfois les professionnels, à identifier les sites répondant à certains critères de qualité⁽⁴⁾.

Les besoins d'information concernent aussi les structures d'offre de soins : où trouver tel type de spécialiste ? dans quel établissement de santé fait-on tel type d'intervention ? Encore peu développé en France, ce genre d'informations commence à être disponible dans d'autres pays, allant d'un simple annuaire à une information plus qualifiée sur les interventions couramment pratiquées ou l'accréditation de l'établissement ; peut-être attribuera-t-on à terme des étoiles aux différentes structures comme commence à le faire la presse écrite. Dans des organisations relativement centralisées (NHS par exemple), cela peut aller jusqu'à la réservation de lits pour des interventions programmées.

(4) Cf. par exemple le projet *Qualité e-santé* en France, la fondation *Health On the Net (HON)* dont le label est le plus connu au plan mondial (www.hon.ch), les projets de l'OMS de mettre en place un *.health* pour l'identification des sites Internet, le site CISMEF du CHU de Rouen, qui fournit un guide qualifié sur les sites médicaux francophones (www.chu-rouen.fr/cismef) ou la communication « eEurope 2002 : Critères de qualité applicables aux sites web consacrés à la santé » publiée par la Commission européenne en décembre 2002 (COM(2002) 667 final).

1.3.3. Gestion

De façon complémentaire, les TIC peuvent contribuer à simplifier tout un ensemble de démarches pour l'usager, allant de la prise de rendez-vous au remboursement des soins (avec l'exemple de SESAM-Vitale) ; comme cela a été indiqué ci-dessus, le commerce en ligne autour de la santé reste par contre très réglementé, notamment en ce qui concerne les médicaments et produits de santé, mais une offre sur des produits connexes (lits médicalisés, cannes...) commence à se développer.

1.4. Pour d'autres acteurs

Au-delà des industriels des services informatiques ou des télécommunications, qui ont un intérêt direct au développement des TIC dans le secteur de la santé, d'autres acteurs de ce secteur peuvent attendre des progrès importants de l'usage de ces technologies.

1.4.1. Les assureurs (obligatoires et complémentaires)

Acteurs majeurs du financement de la santé, les assureurs maladie obligatoires et complémentaires ont à gérer une masse très importante de bordereaux de facturation (estimée à 1,2 milliard par an en France pour les seuls organismes obligatoires). La dématérialisation de ces échanges est pour eux une source importante d'économies de gestion, mais aussi de fiabilisation de l'information saisie à la source. C'est l'objet du programme SESAM-Vitale en France. En même temps, peut en être attendue une amélioration des systèmes d'information de pilotage, par la constitution de bases d'informations consolidées (système national d'informations inter-régimes sur l'assurance maladie – SNIIRAM en France). L'objectif est alors de disposer d'outils très puissants en matière de gestion du risque.

Une question particulière concerne alors la nature des informations médicales, nécessaires au remboursement des soins, auxquelles pourront avoir accès les assureurs, et notamment les assureurs complémentaires : celles-ci peuvent-elles leur permettre, et dans quelles conditions, d'adapter les montants des primes aux situations individuelles, voire d'éliminer le mauvais risque, et comment cela est-il compatible avec le secret médical ? En France, le principe est que, de par la loi, seuls les régimes obligatoires ont accès aujourd'hui aux informations détaillées des feuilles de soins (actes pratiqués, médicaments délivrés...), les assureurs complémentaires ne disposant que de décomptes agrégés ; des discussions sont en cours (rapport Babusiaux) à la demande des assureurs pour voir dans quelle mesure ce système pourrait évoluer. Aux États-Unis, cette question joue un rôle très structurant sur l'évolution des systèmes d'information des offreurs de soins, et les règles de confidentialité vis-à-vis des patients auxquelles ils s'engagent (HIPAA, voir ci-dessous). En arrière fonds, cela traduit l'enjeu que peut avoir l'accès à des bases d'informations personnelles de santé (nominatives ou non) pour d'autres acteurs que les professionnels amenés à soigner une personne, et l'importance des règles retenues en matière de confidentialité.

1.4.2. Les laboratoires pharmaceutiques

Autre grand acteur économique du secteur de la santé, l'industrie pharmaceutique a développé un ensemble d'usages du réseau Internet, allant de la simple communication d'entreprise à l'utilisation du réseau par ses équipes de recherche. En matière de marketing, elle a développé des outils de plus en plus sophistiqués de suivi des ventes, de gestion des réseaux de visite médicale, et d'analyse des prescriptions (des panels de médecins transfèrent quotidiennement leurs informations) qui visent à lui donner une réactivité accrue. Une autre de ses préoccupations concerne les procédures complexes de test des médicaments en vue de leur homologation, dans lesquelles Internet pourrait aider par exemple pour le recrutement de patients⁽⁵⁾.

2. La question centrale du dossier de santé dématérialisé

Dans cet ensemble de services, la problématique des dossiers de santé apparaît centrale, tant par son intérêt pour les patients et les professionnels, que par le rôle structurant qu'elle peut être amenée à jouer sur l'évolution des pratiques : l'augmentation du nombre de malades chroniques, les voyages fréquents au delà des frontières, la gestion des gardes qui sera de plus en plus collective sur un bassin de population, justifient l'attention qui est portée dans beaucoup de pays au développement de tels outils, en sus des avantages attendus en termes de travail en réseau et de continuité des soins.

Les conditions de mise en place d'un tel outil apparaissent cependant assez délicates : s'il y a accord sur le principe, les modalités concrètes sont plus discutées. Les règles du jeu d'abord : qui est responsable du dossier, de sa mise à jour, de sa qualité (le patient, un professionnel particulier...) ? quelles informations doivent être conservées et qui le décide ? qui peut y accéder et quel est le contrôle du patient concerné sur ces accès ? doit-il servir uniquement pour les soins ou d'autres usages sont-ils autorisés (épidémiologie, recherche, contrôle, cession d'informations...) ? Sur cet ensemble de questions la loi française a pris une orientation donnant le rôle central à la personne concernée⁽⁶⁾.

Sur le contenu ensuite : tous les documents produits doivent-ils y figurer ou seulement des synthèses ? Les documents doivent-ils être normalisés ou le dossier peut-il s'accorder avec des documents de formats variables ? À quelles conditions peut-on s'accommoder de dossiers incomplets ? Sur ces questions, après des années passées à essayer de standardiser l'ensemble des documents et l'architecture du dossier, la tendance est aujourd'hui

(5) Cf. par exemple le rôle que peut jouer le site Orphanet créé par l'INSERM et la DGS pour les maladies dites « orphelines », qui sont des pathologies très rares (www.orpha.net).

(6) Loi du 4 mars 2002 notamment.

beaucoup plus pragmatique : l'idée est de prendre les documents tels quels en leur collant simplement une étiquette qui en qualifie de manière très succincte le contenu (patient, médecin, date, type de document)⁽⁷⁾.

2.1. Les conditions de faisabilité

La première condition pour que de tels dossiers existent, est que les informations soient produites à l'origine de façon dématérialisée, avec des procédures d'identification des patients suffisamment fiables pour éviter tout risque d'erreur⁽⁸⁾. Si une proportion croissante de professionnels libéraux (médecins pour l'essentiel) gère maintenant ses dossiers patients sur informatique (avec l'extrême diversité des outils signalée plus haut), et si les centres d'analyse (radiologie, laboratoires biologiques) structurent de plus en plus leurs bases de résultats, les avancées attendues du système hospitalier seront déterminantes.

La deuxième condition est que l'architecture nécessaire pour la constitution et la consultation de ces dossiers soit organisée : hébergement centralisé ou réparti, gestion des droits d'accès... Deux voies parallèles jalonnent les avancées en la matière. La première concerne les professionnels et les établissements de santé : il s'agit pour eux de consolider d'abord leurs propres bases de dossiers patients, puis progressivement de construire des articulations dans le cadre de réseaux s'appuyant sur une architecture coordonnée. Sur certaines pathologies (cancer par exemple), de telles fédérations sont en train de se constituer autour de centres de référence. La deuxième voie concerne les patients eux-mêmes, qui peuvent souhaiter que chaque élément de dossier les concernant soit dupliqué dans une base personnelle dont ils contrôleront les usages. Pour éviter la balkanisation du système, il faut que les éléments essentiels nécessaires à la communication soient standardisés (cf. la notion d'étiquette évoquée ci-dessus)⁽⁹⁾.

La condition essentielle reste néanmoins que les principaux acteurs, patients concernés par ces données et professionnels qui les produisent, soient d'accord pour aller dans ce sens et aient confiance dans l'utilité du projet et dans l'usage qui sera fait de leurs informations. Cela passe par des procédures techniques garantissant la confidentialité des informations, mais surtout par une élaboration précise des règles du jeu, spécifiant notamment qui a accès à quoi et dans quelles conditions (accord du patient, pas d'utilisation commerciale, signature des informations...).

(7) Cf. notamment en France les travaux d'Edisanté (groupe GT 11).

(8) D'où l'idée parfois avancée d'un identifiant permanent de santé (IPS) ; deux voies sont explorées à l'heure actuelle : celle étudiée par le GMSIH (www.gmsih.fr) propose aux établissements de santé une méthode générique d'identification des patients et de rapprochement des données entre structures de soins ; le rapport rédigé par le Pr. Fieschi (2003) propose d'attribuer à chacun une « adresse qualité santé » auprès d'un « hébergeur » agréé, sur laquelle seraient déposées des copies de l'ensemble des éléments de dossier.

(9) C'est la solution qu'ont retenue par exemple les Danois.

2.2. L'hébergement de ces dossiers

La question du lieu où de tels dossiers pourraient être hébergés a fait l'objet, elle aussi, de nombreux développements : doivent-ils rester sous la responsabilité de médecins ou faut-il faire appel à des opérateurs spécialisés ? comment garantir la confidentialité de ces données, et leur pérennité ? La loi française⁽¹⁰⁾ a prévu à cet effet une dérogation au secret médical, autorisant les professionnels de santé à déposer les données personnelles de santé qu'ils produisent auprès d'organismes spécialisés, les « hébergeurs de données personnelles de santé ». Ces hébergeurs doivent être agréés à cet effet, au travers d'une procédure vérifiant l'organisation qu'ils mettent en place, notamment en matière de sécurité ; ils n'ont aucun droit d'utilisation propre de ces données, ne pouvant les transmettre qu'à la personne concernée ou aux personnes qu'elle aura autorisées. Au delà de leur utilité pour la conservation des dossiers « vivants », de tels hébergeurs pourront rendre des services en matière d'archivage à long terme.

3. Les outils

3.1. Des enjeux d'infrastructure

La communication dématérialisée à la base de nombre de services évoqués ci-dessus doit s'appuyer sur une infrastructure, et des technologies adaptées. Celles-ci ne sont pas spécifiques à la santé mais ce secteur peut avoir des besoins particuliers, qui nécessitent des développements et des investissements adaptés.

3.1.1. Les réseaux

La première question est celle des réseaux. L'idée de s'appuyer sur des réseaux dédiés (à l'exemple du réseau santé social – RSS – en France) a été progressivement abandonnée au profit de l'utilisation des réseaux généralistes. Au-delà des questions de confidentialité évoquées ci-dessous, des contraintes apparaissent en matière de couverture du territoire : l'accès aux bases d'informations évoquées plus haut, et notamment aux dossiers médicaux des patients, nécessite que la très grande majorité des professionnels et des établissements, pour ne pas dire la totalité, puisse avoir accès à des connexions à haut débit de type ADSL. En ce qui concerne la télémédecine, la transmission d'images nécessite de disposer d'une bande passante adaptée.

3.1.2. La confidentialité

En raison de la nature des informations amenées à circuler, couvertes par le secret médical et à ce titre nécessitant des mesures de protection particulières, les questions liées à la confidentialité et aux méthodes de sécurisation à retenir jouent un rôle clé, notamment pour obtenir la confiance des acteurs concernés (professionnels et patients) ; la garantie de la

(10) Article L.1111-8 du Code de la Santé publique.

confidentialité est une des conditions du développement de la e-santé. Les méthodes et outils à utiliser ne sont pas spécifiques, mais leur usage dépendra de leur simplicité d'utilisation. De ce point de vue, des investissements importants ont été faits, notamment en France, autour de l'usage des cartes à puces et des techniques d'authentification, de signature et de chiffrement qu'elles autorisent. Force est cependant de constater que sur certains des maillons nécessaires (les architectures PKI notamment), tous les progrès attendus n'ont pas été réalisés et que des incertitudes subsistent sur les conditions dans lesquelles de tels outils pourront être utilisés à grande échelle.

3.1.3. Les référentiels

En arrière fonds, cela demande un travail de normalisation des principaux référentiels, au niveau français, mais aussi international ; ce travail est largement engagé dans les instances nationales et internationales de normalisation, sans avoir pourtant débouché aujourd'hui sur des réalisations totalement opérationnelles intégrées dans les applications existantes. Cela concerne en particulier les répertoires identifiant professionnels et structures, les nomenclatures de produits et de services, la standardisation des principaux types de documents et des formats d'échange.

3.2. Une question : quelle spécificité pour la santé ?

Sur l'ensemble des services évoqués ci-dessus, se pose une question : y a-t-il une spécificité du secteur de la santé, qui justifie l'utilisation d'un terme particulier, la e-santé, pour désigner l'impact des TIC dans ce champ, ou n'observe-t-on là que l'illustration, sur un champ particulier, de problématiques plus générales ?

La réponse est partagée. Certains sujets sont particuliers, ou du moins posent des questions qui sont largement spécifiques. C'est le cas notamment du dossier de santé, mais moins par le fait de devoir conserver des données de formats et d'origines très différents, et de devoir en garantir la confidentialité, que par les contraintes particulières qu'impose la réglementation et qui obligent à prévoir des fonctionnalités et des modes de gestion adaptés. La question du secret médical, et la sensibilité particulière des informations sont au centre de cette problématique.

Mais sur nombre d'autres sujets, notamment ceux relatifs aux infrastructures et aux outils techniques, les besoins n'apparaissent pas particuliers : tout au plus peuvent-ils se poser avec une intensité particulière. Deux exemples peuvent illustrer cela : la question de la sécurisation des informations d'une part, et l'archivage des images d'autre part. En ce qui concerne les outils nécessaires pour assurer la confidentialité des informations, il n'y a pas de raison d'utiliser d'autres outils que ceux diffusés de façon générique sur Internet. Reste que la mise en place d'une architecture PKI, susceptible d'être sollicitée en permanence pour 60 millions de Français et

500 000 professionnels de santé, pose des problèmes de mise en œuvre différents d'une autre utilisée beaucoup plus occasionnellement, ou pour une population plus délimitée. En ce qui concerne l'archivage, le problème est celui des volumes concernés : vouloir archiver aujourd'hui les images produites par un centre d'imagerie, et les conserver sur une longue période, suppose des capacités et des techniques de stockage largement au-dessus de ce que proposent les outils habituels.

4. L'état des lieux : des réalisations très différentes selon les pays

La plupart des pays ont mis en œuvre des initiatives en matière de e-santé, mais avec des orientations assez diversifiées selon les cas. Par rapport à l'ensemble des services identifiés ci-dessus, on trouve des projets sur la plupart des dimensions, mais avec des angles d'attaque très variés selon les pays. Cela traduit des priorités différentes, assez étroitement corrélées avec les enjeux particuliers de chaque système de santé, et les contraintes liées à sa structuration institutionnelle. Un état des lieux réalisé par l'Union européenne en mai 2003⁽¹¹⁾ montre un fort dynamisme, et le fait que dans de nombreux cas on a dépassé le stade de la simple expérimentation pour déboucher sur des réalisations opérationnelles.

4.1. En France

4.1.1. Une focalisation des énergies autour de SESAM-Vitale

En France, l'enjeu lié à la dématérialisation des feuilles de soins (programme SESAM-Vitale initié par les organismes d'assurance maladie) a focalisé les initiatives pendant plusieurs années. L'objectif était néanmoins que les investissements publics réalisés à cette occasion, en particulier en termes d'infrastructures de communication et de sécurité, puissent être réinvestis pour d'autres utilisations, notamment pour le développement des dossiers personnels de santé. Cela a conduit à privilégier dans un premier temps les aspects techniques et les infrastructures, au détriment des contenus.

Une contrepartie de ce choix est que l'essentiel des réalisations (y compris sur le plan conceptuel) a concerné dans un premier temps l'activité libérale, et que des investissements importants restent à faire sur l'hôpital (plan hôpital 2007), notamment pour passer à des systèmes d'informations plus médicalisés.

(11) Conférence e-health 2003, 22-23 mai 2003 Bruxelles. Disponible sur : http://europa.eu.int/information_society/eeurope/ehealth/conference/2003/index_en.htm.

4.1.2. Peu d'avancées sur les bases de connaissance

Une deuxième contrepartie est que, à l'exception notable du projet d'Université médicale virtuelle francophone (UMVF) déjà évoqué, les administrations et organismes publics ont assez peu avancé sur la mise en ligne de contenus : les sites proposés ont un fort contenu institutionnel, et ne répondent pas à une demande générique de recherche d'informations sur la santé. De fait, en matière de bases issues de la recherche, les références restent américaines (Medline), ou britanniques (Cochrane Library).

Une question se déduit de ce constat, liée à la place du français (ou d'ailleurs d'autres langues européennes) sur Internet : les grandes réalisations sont en anglais, y a-t-il une place pour une offre francophone ? Au-delà des enjeux pour l'accès aisé de professionnels français aux bases de connaissances (l'usage de l'anglais comme langue de travail est loin d'être généralisé), se posent des questions en matière d'influence française, voire européenne, sur les corpus vulgarisés sur l'ensemble de la planète, et sur le rôle d'Internet pour conforter une éventuelle hégémonie américaine en la matière (présence dans les comités scientifiques des revues, conceptions thérapeutiques différentes, poids des lobbies...). Le projet UMVF est une pierre dans ce sens, mais il devrait être relayé par d'autres initiatives coordonnées au niveau européen. On peut citer dans ce cadre le travail mené par la fondation HON pour faciliter l'accès à la documentation scientifique disponible : les moteurs de recherche qu'elle a développés (notamment à l'aide de financements européens), permettent d'analyser des documents-source en dix-huit langues, et de les traduire en cinq (anglais, français, allemand, italien et espagnol).

4.1.3. Les dossiers de santé dématérialisés sont encore peu développés

L'éclatement du système de soins français entre plusieurs centaines de milliers de professionnels libéraux et plusieurs milliers d'établissements de santé a fait que, au delà de tout un ensemble d'initiatives locales par l'intermédiaire de réseaux de soins, ou de quelques vitrines technologiques (hôpital européen Georges Pompidou – HEGP – par exemple) la question du dossier médical partagé est restée pour l'essentiel au niveau des attentes, et des expérimentations.

L'idée est aujourd'hui de dépasser cet éclatement et de lancer des initiatives plus coordonnées. Le projet d'expérimenter une « adresse qualité santé » sur plusieurs bassins de population, en proposant aux habitants de ces zones la conservation de leur dossier personnel auprès d'un hébergeur agréé va être lancé courant 2004 (Fieschi, 2003). En parallèle, plusieurs régions travaillent à la mise en place de plateformes d'échange entre professionnels et établissements. Le plan cancer, annoncé début 2003, voit lui aussi le développement de dossiers partagés. Un impératif est d'avoir une coordination suffisante pour que les spécifications techniques et fonctionnelles soient cohérentes, et permettent une convergence entre ces initiatives.

4.1.4. Des projets très orientés vers les professionnels et encore peu sur les patients

Dernière caractéristique des projets menés en France, leur orientation initiale, notamment autour du projet SESAM-Vitale, privilégiait l'équipement des professionnels et en particulier des libéraux (carte de professionnel de santé – CPS, réseau santé social – RSS), même si les choses tendent à se rééquilibrer avec les expérimentations d'« adresses qualité santé » évoquées ci-dessus.

En ce qui concerne les contenus, un projet, relativement modeste à cette étape, mais figurant parmi les dossiers retenus lors du dernier comité interministériel pour la société de l'information (CISI)⁽¹²⁾ vise par contre à aider le grand public à s'orienter dans l'Internet santé : associant usagers, professionnels de santé, organismes publics et acteurs économiques, ce projet qualité e-santé se propose de mettre en ligne des guides de bonne pratique pour les éditeurs de sites, et d'aider le grand public à identifier les sites de qualité.

4.2. En Europe

Le constat fait par l'Union européenne, et les initiatives majeures présentées lors de la conférence « *e-health* » de mai 2003, montrent que tout un ensemble de réalisations est aujourd'hui opérationnel, parfois à large échelle. Il montre aussi que les sujets sur lesquels chaque pays avait des réalisations-phare à présenter sont assez différents, et très corrélés avec les contraintes de l'organisation socio-administrative de chacun.

Un rôle moteur des institutions publiques, des centres d'intérêt liés à l'organisation institutionnelle du système de soins

Dans les pays à système de protection sociale « bismarckien » (assurance maladie liée au statut professionnel, remboursement des soins *a posteriori*, structures de soins autonomes), les questions administratives liées au fonctionnement de l'assurance maladie, et la problématique de son équilibre comptable, sont dominantes. C'est pourquoi, notamment en France, l'essentiel des énergies a été mobilisé autour de la simplification de ces processus administratifs, avec un succès certain (plus de la moitié des flux sont dématérialisés). Dans les pays ayant un système de santé d'essence « beveridgienne » (financement centralisé, système national de santé dispensant l'essentiel des soins), l'opérateur qui gère ce système national de santé a un rôle dominant. Ainsi le NHS britannique a-t-il engagé des projets ambitieux visant à la fois à rationaliser la gestion interne, à éviter les recours inutiles (centre d'appels pour favoriser une bonne automédication), et aujourd'hui à mettre en place un dossier de santé coordonné. Les pays ou régions dont les systèmes de santé sont relativement récents (ex-pays de

(12) Réunion du 10 juillet 2003.

l'Est, régions du sud de l'Europe) sont ceux pour lesquels, le poids des contraintes institutionnelles étant peut-être le plus faible, les initiatives sont les plus larges et les plus coordonnées. Ainsi l'Andalousie, par exemple, propose des réalisations ambitieuses articulant gestion de l'offre de soins, réponses données à la population, et mise en place de dossiers personnels de santé.

4.3. En Amérique du Nord

Par opposition avec l'Europe, où les systèmes de santé sont intégrés dans un cadre de protection sociale, la logique libérale reste le moteur principal des initiatives prises en Amérique du Nord, et notamment aux États-Unis.

4.3.1. Un modèle orienté très vite vers le grand public

Le développement de la *e-health* s'est ainsi rapidement orienté vers la satisfaction des attentes du grand public, l'idée étant qu'un marché devait pouvoir émerger au travers de services proposés en ligne, la santé étant un des principaux motifs de consultation de l'Internet. Au moment de la vague Internet, a ainsi fleuri toute une offre de contenus, et de services : informations sur la santé et sur les traitements, conseils à distance et demande d'avis aux plus grands spécialistes (services payants en ligne), possibilité de constituer, et de transmettre, des dossiers personnels... Un modèle économique de référence était d'offrir des services au grand public (*B to C*) permettant de recueillir à cette occasion des données sur les patients pouvant être retraitées à l'intention d'acteurs économiques (industrie pharmaceutique, assureurs) ; une option complémentaire était le recrutement de patients en ligne pour des essais thérapeutiques.

Cette approche a servi de modèle (décalé compte tenu de la législation) pour les sites grand public français qui ont fleuri au moment de la vague Internet⁽¹³⁾. Reste que des grands hôpitaux américains⁽¹⁴⁾ ont mis en place des vitrines très documentées sur Internet, donnant accès à des informations de santé très riches, et permettant aussi de gérer les relations avec leurs patients.

Le e-commerce a donné lieu aussi à des initiatives nombreuses, notamment autour des e-pharmacies. L'idée était de pouvoir copier sur ce champ des services du type de Amazon.com. De fait ces tentatives ont rencontré des difficultés liées aux circuits de distribution, et aux incertitudes sur la nature du fournisseur et donc sur la qualité des produits, qui font que cette orientation n'apparaît plus aujourd'hui aussi prometteuse. En matière de qualité des sites, la vague Internet avait vu fleurir de nombreuses chartes et labels, mais attribués sur une base déclarative, ils n'ont pas pu générer la confiance qu'ils étaient censés entraîner.

(13) Cf. notamment les dossiers publiés sur le site Medcost (www.medcost.fr).

(14) Par exemple la clinique Mayo (www.mayoclinic.org).

4.3.2. Le rôle moteur des HMO

Derrière les paillettes de la vague Internet, un travail de fond a été engagé en direction des deux grands types d'acteurs du système de santé : les assureurs (HMO, *Health Maintenance Organization*) et les établissements de soins.

Pour les premiers, les initiatives se sont fédérées autour du *Health Insurance Portability and Accountability Act* (HIPAA) de 1996. Partant du problème des conditions de transmission entre assureurs des informations personnelles permettant le calcul des primes lors d'un changement d'employeur (et donc de HMO), ce texte débouche sur un ensemble de conditions et de contraintes encadrant la transmission de données personnelles de santé. Il conduit ainsi à l'idée de politiques de confidentialité sur lesquelles l'ensemble des acteurs s'engage vis-à-vis des personnes concernées. Une deuxième direction concerne la rationalisation des relations de gestion entre structures de soins et HMO pour la facturation et le remboursement des soins.

4.3.3. Des investissements importants des industriels sur les systèmes d'information hospitaliers

Pour les hôpitaux, au delà des investissements concernant l'application dans les systèmes d'information hospitaliers de la réglementation HIPAA (sécurité et vie privée), et des investissements récurrents visant à mieux organiser et piloter les activités quotidiennes, un thème majeur concerne l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins délivrés aux patients (erreurs de prescription ou d'administration des médicaments notamment) ; des travaux sont engagés sur la saisie informatique des prescriptions, dans le but d'éviter les problèmes liés à l'illisibilité des ordonnances, ou à la méconnaissance des effets secondaires⁽¹⁵⁾.

Du point de vue technique, l'intégration demeure une problématique majeure. À côté des gros éditeurs traditionnels offrant des solutions intégrées mais peu évolutives, de nouveaux entrants sont susceptibles de faire évoluer l'offre disponible : les éditeurs de bases de données (Oracle, Sybase...) commencent à proposer des modules basés sur des ERP ; les fournisseurs d'équipements d'imagerie (General Electric...) s'engagent dans l'élaboration d'une offre de systèmes d'information cliniques. Dans le domaine du dossier médical informatisé, des architectures se structurent autour du standard HL7. Ces différents développements, s'ils sont orientés avant tout vers le marché américain et intègrent des éléments propres liés à sa réglementation, devraient tendre à orienter aussi l'offre qui sera proposée aux établissements européens.

(15) Certaines études chiffrent le coût de ces erreurs à 2 milliards de dollars par an pour la seule hospitalisation.

4.4. Deux constats transfrontières

De ce bref survol des pays développés, on peut tirer en complément deux enseignements transversaux :

- la question de la confidentialité, sur laquelle la France a mobilisé beaucoup d'énergie, semble se poser dans des termes assez variables d'un pays à l'autre. Si la directive européenne du 24 octobre 1995 classe les données personnelles de santé parmi les données sensibles devant être particulièrement protégées, la façon de répondre à cette exigence est très variable : certains en font un préalable (la France a été longtemps dans ce cas), d'autres pensent que la priorité est au développement des services, et que les outils sophistiqués de sécurisation peuvent ne venir que dans un deuxième temps⁽¹⁶⁾ ;
- en ce qui concerne les bases de connaissance, les principales sources disponibles aujourd'hui sont en anglais, et issues d'initiatives publiques importantes (fédérale pour Medline, du NHS pour la Cochrane Library). La question est de savoir s'il reste une place pour d'autres initiatives (cela est-il nécessaire ?). Cela pose indirectement la question de la position des institutions de recherche française et plus largement européennes : ne serait-t-il pas nécessaire de coordonner une initiative européenne sur ce sujet ?

5. En conclusion

Le secteur de la santé est un secteur globalement dynamique (croissance forte), mais avec de fortes inefficacités. La e-santé peut être un des moyens pour améliorer le fonctionnement d'ensemble, mais elle ne peut prétendre à elle seule construire le consensus s'il fait défaut par ailleurs. Le secteur de la santé est fortement structuré autour d'institutions, de groupes de pressions, et les développements de la e-santé ne peuvent s'abstraire de ce contexte. En même temps, par les potentialités qu'elle recèle en matière de transformation des relations entre acteurs, patients et médecins en particulier, elle peut être un formidable levier pour faire évoluer le système dans le sens d'une amélioration de sa qualité et de son efficacité.

En France, le programme SESAM-Vitale a eu tendance, pendant quelques années, à mobiliser l'essentiel des énergies... et aussi des oppositions. Il peut être considéré aujourd'hui comme un succès, mais il ne faudrait pas que l'arbre contribue à cacher la forêt. Des initiatives nombreuses se sont développées par ailleurs, notamment autour des réseaux de soins et de la télémédecine, mais leur dispersion pose un problème de masse critique, de même que l'éclatement de l'offre informatique ou logicielle, et la relative faiblesse des investissements. Sur la question centrale du dossier de santé dématérialisé, si des initiatives sont engagées pour accélérer le cours des choses, elles devront être relayées par des investissements beaucoup plus importants en matière de systèmes d'informations si l'on veut dépasser le

(16) Cf. la communication du commissaire Liikanen à la conférence *e-health* évoquée plus haut.

stade des expérimentations et faire de cet outil un réel support pour l'activité de soins. Reste, pour l'avenir, la faiblesse relative de l'investissement sur les contenus ; c'est une question stratégique car ce manque de visibilité peut porter préjudice à l'école médicale française, pourtant réputée, et à l'exportation de notre savoir-faire.

De manière générale, on est confronté à une fragilité des modèles économiques pour l'initiative privée : la production de contenus, et leur actualisation, sont des investissements lourds qui ne semblent pas pouvoir être durablement assumés aujourd'hui par l'initiative privée ; le développement des dossiers personnels de santé, et leur hébergement, nécessitent eux aussi des investissements importants pour lesquels le modèle économique n'apparaît pas clairement lui non plus. C'est pourquoi l'observation des expériences concluantes au niveau international montre que dans chaque cas, du moins en Europe mais aussi en partie aux États-Unis, les investissements publics ont joué un rôle déterminant.

Enfin, le rapide survol des initiatives européennes en la matière montre que l'Europe est certainement le bon niveau pour coordonner les efforts, et développer les synergies nécessaires. La variété des expériences et des acquis montre que ce rapprochement peut être fructueux pour tous : la reprise ou l'adaptation d'outils développés dans le contexte d'un pays peuvent accélérer le développement dans d'autres ; c'est aussi un moyen, face à un marché mondialisé, d'assurer une masse critique pouvant orienter les standards émergents (cartes à puce, structuration des dossiers de santé, référentiels...).

Références bibliographiques

- Bates D.W., N. Spell, D.J. Cullen et *al.* (1997) : « The Costs of Adverse Drug Events in Hospitalized Patients », *Adverse Drug Events Prevention Study Group*, JAMA (277), pp. 307-11.
- Chassort A. (2000) : « Exercice de la médecine et Internet », *Conseil national de l'ordre des médecins*, juin.
- Commission européenne (2002) : *eEurope 2002 : Critères de qualité applicables aux sites web consacrés à la santé*, Communication, COM(2002), 667 final, décembre.
- Eysenbach G. (2001) : « What is e-health? », *Journal of Medical Internet Research*, n° 3(2).
- Fieschi M. (2003) : « Les données du patient partagées : la culture du partage et de la qualité des informations pour améliorer la qualité des soins », Rapport au Ministre de la Santé, de la Famille et des Personnes handicapées, janvier. Disponible sur www.sante.gouv.fr.
- Silber D. (2003) : « The Case for eHealth », Communication à la *First High-Level Conference on eHealth*, à Bruxelles, 22-23 mai.

Résumé

La révolution numérique : une nouvelle révolution industrielle

Le rapport soutient que la révolution numérique n'est pas seulement une révolution de l'information et de la communication, mais bien une troisième révolution industrielle. Le fonctionnement et les usages actuels du système Internet constituent une sorte de « laboratoire », préfigurant des phénomènes qui régiront à terme une part importante des activités socio-économiques. Parmi ces phénomènes moteurs de la « révolution numérique », figurent notamment l'émergence de l'entreprise en réseau, l'autonomisation croissante du travail, le rôle accru des marchés financiers dans l'innovation, la recomposition de la gestion des savoirs et de la connaissance.

Ces changements sont bien réels et le temps du paradoxe de Solow est aujourd'hui révolu : les conséquences de la pénétration des ordinateurs et des réseaux sont désormais apparentes dans les données macroéconomiques et contribuent, au cours des cinq dernières années, pour 0,35 % à la croissance annuelle en France, en Italie ou en Allemagne, et pour 0,9 % aux États-Unis.

L'économie numérique : aboutissement de l'économie de marché ou biens publics ?

Le rapport met en évidence un nouveau paradoxe de l'économie numérique : alors que les technologies de l'information et de la communication devaient en principe favoriser un fonctionnement plus efficace de l'économie de marché, en rendant les transactions plus fluides et en éliminant les frottements informationnels, elles distillent en fait les ingrédients d'une économie publique. Les biens informationnels présentent en effet des caractéristiques propres aux biens publics : la « marchandise information » devient comme une idée, on ne la perd pas en la communiquant à autrui. Ceci est évident pour l'information accessible à travers l'Internet, dans la limite des effets d'encombrement du réseau. Quant à l'information encore liée à des supports, la copie sans perte sensible de qualité est aujourd'hui possible, non seulement à un coût marginal négligeable, mais encore à un coût moyen très modeste : même des particuliers peuvent photocopier un

texte, scanner une image, reproduire une cassette, un CD ou un DVD, au moyen d'équipements de moins en moins onéreux.

La production et la fourniture des biens informationnels sont par ailleurs marquées par de fortes économies d'échelle. En effet, la phase amont d'élaboration de l'information et la phase aval de conception des outils logiciels permettant son assimilation et son utilisation par les acteurs économiques engendrent des coûts fixes importants. La phase intermédiaire de répliation et de transmission des contenus s'opère en revanche à coûts essentiellement variables et très fortement réduits par l'utilisation d'Internet. Regardée dans sa globalité, la production de l'information présente ainsi un fort coût fixe et un faible coût marginal, d'où les économies d'échelle.

Les biens informationnels sont aussi à l'origine d'effets de « club » ou de réseau, sortes d'économies d'échelle de demande : les consommations individuelles, loin de s'exclure, se valorisent mutuellement ; l'utilité de chaque consommateur est renforcée par la présence des autres sur un même réseau. Par exemple, plus un site d'échanges pair à pair de fichiers musicaux MP3 fédère un grand nombre d'internautes, plus large est le catalogue musical auquel chacun d'eux peut accéder.

Enfin, sous l'effet de la montée en puissance de l'information, de nombreux biens économiques deviennent des biens complexes (« paquets » intégrant des prestations à façon), des biens d'expérience (dont l'utilité est difficile à apprécier à l'avance), ou des biens paramétrables (modulables selon le profil du consommateur). Il en résulte que le signal-prix adressé par un marché traditionnel ne suffit plus pour éclairer les choix des consommateurs, surtout lorsque la gratuité se généralise pour certains biens purement informationnels.

Dans ce type d'économie fondée sur l'information, le fonctionnement décentralisé du marché ne conduit pas à l'optimum collectif, mais peut au contraire favoriser les excès de concentration et les rentes de monopoles (voir Microsoft).

Le développement de l'infomédiation

Face à cette modification profonde de l'économie quels peuvent être les choix d'acteurs publics ou privés ? Adopter une stratégie défensive, comme le proposent certains éditeurs de contenus et les grands groupes de médias, en demandant une application stricte de la législation sur la protection de la propriété intellectuelle (*copyright*) et en bridant le développement des logiciels libres par la brevetabilité des logiciels ? Les auteurs de ce rapport se font au contraire les avocats d'un scénario évolutionniste, dans lequel les acteurs publics et privés inventent des nouveaux modes de financement des coûts fixes de production et de diffusion des biens et services informationnels. Dans ce scénario, la coopération se mêle à la compétition ; les communautés de logiciels libres cohabitent avec les logiciels propriétaires et de nou-

velles formes d'intermédiation émergent, rendues d'autant plus nécessaires que de nombreux biens informationnels sont gratuits.

Le marché adéquat, pour appréhender la complexité de l'économie numérique, n'est pas en effet le marché walrasien, mais plutôt le « marché libre », au sens de Hayek, sur lequel les producteurs et les consommateurs interagissent, en échangeant des informations utiles pour optimiser leurs choix de production ou de consommation. On observe ainsi sur Internet l'émergence d'une forme originale d'intermédiation, « l'infomédiation ». Celle-ci peut être institutionnalisée, lorsqu'elle est organisée par des sites commerciaux, des portails, ou des sites de média, cherchant à valoriser leur audience et à la transformer en clientèle. Elle peut aussi être informelle, lorsque des individus entrent directement en relation sans intermédiaire explicite, pour échanger des informations sur des produits. Les espaces de discussion, les *chat rooms*, ou même simplement les liens entre sites privés, sont autant de lieux sur lesquels se constituent et se segmentent de manière auto-organisée les demandes des internautes-consommateurs.

Quelles politiques publiques ?

Les auteurs font le constat que la France, avec l'Europe du Sud, reste en retard par rapport aux États-Unis et l'Europe du Nord en matière de diffusion des TIC et d'accès à l'Internet, même si des progrès considérables ont été réalisés ces dernières années. De 16 % en 1997, le taux d'équipement en micro-ordinateurs des ménages en France a depuis fortement progressé pour atteindre 42 % en mars 2003, soit le niveau américain d'il y a cinq ans.

Du côté des entreprises, pratiquement toutes les PME se sont en France connectées à l'Internet en l'espace de quatre ans. En revanche, la progression des ouvertures de sites est plus lente : à la fin 2002, seulement 56 % des entreprises de toutes tailles disposaient d'un site Internet en France (58 % en Italie), à comparer à plus de 80 % aux États-Unis, au Japon, en Allemagne, au Royaume-Uni et dans les pays scandinaves.

Prenant conscience des enjeux de la société de l'information, la plupart des gouvernements ont mis en œuvre des programmes d'action pour le développement de l'administration électronique et la lutte contre la fracture numérique, dont la formation et l'éducation sont les principaux moteurs.

L'effort réalisé en matière d'administration en ligne situe la France en bonne position vis-à-vis de ses partenaires européens. Mais, comme chez nos partenaires, il existe une forte disparité entre le développement des services centralisés par un seul acteur (impôts et contributions sociales), qui atteignent partout le stade de l'interaction à double sens, et celui des services délivrés par des acteurs multiples ou décentralisés, qui restent majoritairement de type informatif ou interactif à sens unique. L'un des handicaps au développement des services publics en ligne, demeure, dans tous les pays, un défaut d'articulation entre les initiatives menées aux niveaux national, régional, et local.

En vue de réduire la fracture numérique, les auteurs du rapport avancent différentes propositions :

- ils estiment tout d'abord que la politique actuellement poursuivie en France pour introduire les TIC dans le système éducatif, notamment à l'école primaire, reste encore très insuffisante, et ils demandent que soit amplifié et soutenu l'effort des collectivités locales en matière d'équipement des écoles, afin de réduire les disparités existantes et se rapprocher des meilleures pratiques européennes ;

- en matière de formation des adultes, les auteurs préconisent, outre l'ouverture des classes informatiques des écoles et lycées aux parents, le développement de la politique déjà engagée « d'espaces numériques publics », en labellisant et en subventionnant les initiatives locales qui émanent de différentes associations et institutions (bibliothèques, MJC, centres sociaux...) ;

- s'agissant du développement de l'équipement des ménages, ils recommandent que l'État invite les grands distributeurs à proposer une offre intégrée d'entrée de gamme, comprenant micro-ordinateur, accès à l'Internet et maintenance, et qu'il accompagne cette offre d'une subvention publique ciblée vers les ménages modestes ayant des enfants scolarisés.

Gouvernance mondiale de l'Internet : vers une régulation multi-acteurs

Le Sommet mondial sur la société de l'information⁽¹⁾ est l'occasion de progresser vers une gouvernance multilatérale de l'Internet, bien public mondial, et de poser en quelque sorte les bases constitutionnelles de la société de l'information. Pour dépasser les blocages actuels, les auteurs recommandent la mise en place d'une véritable « co-régulation multi-acteurs », sous la forme de groupes de travail tripartites, réunissant la puissance publique, les industriels et les utilisateurs, en charge de faire des propositions dans la perspective du sommet de Tunis sur des sujets bien circonscrits, tels que :

- l'organisation de la gouvernance de l'Internet et notamment la réforme de l'ICANN⁽²⁾, car la régulation de l'Internet ne peut durablement dépendre ni d'un seul État, ni d'une entreprise privée ;

- la recherche du bon équilibre entre protection de la propriété intellectuelle et encouragement à l'innovation, avec en filigrane l'équilibre entre logiciels propriétaires et logiciels libres.

Le sommet mondial est aussi l'occasion d'examiner la proposition du président A. Wade du Sénégal de créer un fonds de solidarité numérique,

(1) Ce rapport a été rédigé en novembre 2003 avant la première phase du Sommet mondial sur la société de l'information (Genève, 2003).

(2) ICANN, *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*, organisation de droit américain sans but lucratif qui s'est vue déléguer, par le Département du Commerce, la responsabilité de gérer les attributions des numéros IP et des noms de domaines.

pouvant être abondé librement par les différents acteurs (entreprises, Gouvernements, collectivités locales ou associations...), afin de réduire la fracture numérique entre le Nord et le Sud. Cette proposition, soutenue par l'Afrique, l'Amérique latine et une partie importante de l'Asie (Chine et Inde, notamment), a en revanche rencontré une forte opposition de la part de l'Union européenne.

Commentaires

Élie Cohen se dit impressionné par l'originalité et la créativité théorique du rapport, et séduit par les questionnements et débuts de réponses apportés sur l'avenir de l'infomédiation, la propriété intellectuelle, la gratuité... Il rapproche le cadre théorique proposé de cette nouvelle économie de la loi fondamentale du marxisme dans laquelle les nouvelles forces productives (les technologies numériques) entrent en conflit avec les anciens rapports de production (la propriété et le marché). Il estime néanmoins que l'économie contemporaine a été profondément remodelée, non seulement par l'irruption des nouvelles technologies, mais aussi par la mondialisation, la déréglementation financière, la dérégulation des réseaux publics, etc., et que les auteurs n'ont pas suffisamment démontré le passage effectif de l'économie contemporaine à la société de l'information telle qu'ils la décrivent.

Quant à Michel Didier il estime que le rapport ne devrait pas être de ceux qui déclenchent des oppositions fortes et passionnées. Il s'accorde avec les auteurs sur l'importance historique de la révolution numérique et le retard français. Il s'interroge en revanche sur les causes de ce dernier : n'est-il pas imputable à la longue tradition de monopole absolu de l'État sur la communication, qui a duré jusqu'à la période récente ? Il demeure enfin dubitatif quant à la thèse selon laquelle le développement des technologies de l'information instille des ingrédients d'économie publique et appelle une régulation nouvelle. Selon lui, tel n'est pas le cas pour de nombreux secteurs économiques, tels l'alimentaire, l'automobile, et le bâtiment ; et, dans le domaine des services publics en réseau, le sens du mouvement serait plutôt d'introduire de la concurrence là où il y avait monopole.

Plusieurs compléments sont joints au rapport

Isabelle Falque-Pierrotin fait le point sur les enjeux juridiques de l'Internet à la veille du sommet de Genève. Elle propose que l'Union européenne se présente au Sommet comme le leader mondial d'une co-régulation multi-acteurs de la société de l'information. Elle recommande aussi que le Sommet soit l'occasion de commencer une réflexion sur les critères permettant de déterminer le tribunal compétent pour régler un litige transnational né en ligne.

Didier Zmiro souligne les enjeux industriels considérables de la société de l'information et montre que, si l'Europe a pris une avance dans la téléphonie mobile et a obtenu quelques succès dans des domaines stratégiques comme les semi-conducteurs, sa situation future dépendra de sa capacité à demeurer un pôle technologique fort.

La Direction des relations économiques extérieures fait le point sur les principales mesures incitatives à la diffusion des TIC et l'accès à Internet dans les principaux pays de l'OCDE : des aides directes très ciblées et limitées dans le temps dans quelques pays ou régions : en Corée, en Italie et au Québec ; des mesures fiscales visant principalement les salariés par l'intermédiaire des entreprises en Europe, et les élèves au travers des écoles primaires et secondaires aux États-Unis, au Canada et dans quelques pays d'Europe ; enfin des mesures permettant la baisse du prix des abonnements Internet aux États-Unis et au Royaume-Uni.

Karine Revcolevschi propose la mise en œuvre d'actions de formation et des mesures complémentaires ciblées sur certaines catégories de la population, foyers modestes et/ou ayant un enfant entrant en 6e, pour favoriser la diffusion du micro-ordinateur et de l'Internet chez les ménages français.

Alors que la France s'apprête à transposer la directive européenne du 22 mai 2001 relative aux droits d'auteurs et droits voisins dans la société de l'information (*European Union Copyright Directive*) Gilles Bordes et Alain Crawford montrent, à partir de l'analyse du marché du disque, que la numérisation des contenus ne semble pas menacer à l'heure actuelle la rémunération des auteurs.

Dominique Foray décrit l'architecture de l'économie fondée sur le savoir dans les principaux pays de l'OCDE.

Jean-Michel Salaün analyse les trois angles sous lesquels les documents se transforment au travers du numérique : le signe (ou la forme), le texte (ou le contenu) et le médium (ou la relation).

Raymond Heitzmann, Fabrice Lenseigne et Patrice Roussel soulignent la jeunesse des statistiques sur les TIC développées par les instituts statistiques nationaux sous l'impulsion de l'OCDE et de la Commission européenne.

Gilles Brégant met en évidence les enjeux principaux de l'administration électronique.

Mireille Campana analyse l'état de la réglementation en matière de sécurité des réseaux et les actions pour la développer.

Mettant en avant le rôle éminent que jouent les collectivités territoriales dans le lien entre l'État et les citoyens, Emmanuel Éveno et Daniel Latouche soulignent la grande capacité d'innovation de ces acteurs locaux.

Pour Michel Villac, la e-santé constitue un formidable levier pour faire progresser le fonctionnement du secteur de la santé vers plus d'efficacité et de qualité : après le succès du programme SESAME-Vitale, il est essentiel de dépasser le stade des expérimentations sur le dossier de santé dématérialisé.

Summary

The Information Society

The digital revolution: a new industrial revolution

The report maintains that the digital revolution is not just a revolution in the field of information and communication, but indeed a third industrial revolution. The functioning of the Internet system and the use currently made of it constitute a sort of 'test-bed', prefiguring phenomena that will at some stage govern a substantial proportion of socio-economic activity. Among the phenomena that are driving the 'digital revolution' are the emergence of the networked firm, the growing autonomisation of labour, the increased role of financial markets in innovation and the restructuring of the management of skills and knowledge.

These changes are perfectly real and the Solow paradox is now obsolete: the consequences of the penetration of computers and computer networks are now clearly to be seen in the macroeconomic data, having in the past five years contributed 0.35% to annual growth in France, Italy and Germany, and 0.9% to that of the United States.

The digital economy: the apotheosis of the market economy or a public-goods economy?

The report highlights a new paradox of the digital economy: whereas in principle information and communication technologies (ICT) were expected to lead to more efficient functioning of the market economy, by making transactions smoother and eliminating informational friction, it has turned out in fact to harbour the elements of a public economy. Informational goods show characteristics that are those of public goods: 'information merchandise' takes on the nature of an idea, not being relinquished when communicated to someone else. This is evident in the case of information accessible via the Internet, within the limits set by network congestion. In the case of information that is still attached to particular media, copying

without appreciable loss of quality is now possible, not only at negligible marginal cost but even at very modest average cost. It is now possible even for private individuals to photocopy a text, scan an image, reproduce an audio cassette, a CD or a DVD, using equipment that is constantly falling in price.

Moreover, the production and supply of informational goods give rise to substantial economies of scale. This is because both the upstream phase of compilation of information and the downstream phase of design of software permitting its assimilation and utilisation by economic agents involve substantial fixed costs. By contrast, the intermediate phase of replication and transmission of content is essentially one of variable costs, these being substantially reduced through the use of the Internet. Looked at as a whole, therefore, the production of information carries a large fixed cost element and a low marginal cost, hence the economies of scale.

Informational goods are also at the origin of ‘club’ or network effects, which can be regarded as economies of scale on the demand side: individual acts of consumption, far from being mutually exclusive, are mutually enhancing in that the utility for each consumer is increased by the presence of others in the same network. For example, the greater the number of internet users brought together on a peer-to-peer MP3 file-sharing site, the larger the catalogue of songs to which each of them has access.

Lastly, under the impact of the build-up in the volume of information, many economic goods take on greater complexity (‘packages’ incorporating customised services) or become ‘experience goods’ (whose utility is difficult to assess in advance) or ‘customisable goods’ (adjustable to the profile of the consumer). As a result, the price signals sent out by a traditional market are no longer sufficient to guide consumers’ choices, especially at a time when it is becoming increasingly common for certain purely informational goods to be available free of charge. In this type of economy, the decentralised functioning of the market does not lead to the collective optimum but may, on the contrary, encourage excessive concentration and monopoly rents (*cf.* Microsoft).

The development of ‘infomediation’

Faced with this far-reaching modification of the economy, how can public and private players react? Should they adopt a defensive strategy, as proposed by certain content publishers and large media groups, demanding strict application of copyright law and curbs on the development of ‘freeware’ through the patentability of software? Quite to the contrary, the authors advocate a more evolutionary scenario, in which public and private agents invent new methods for the financing of fixed costs of production and distribution of informational goods and services. In this scenario, co-operation is intermingled with competition; freeware communities exist alongside proprietary software and new forms of intermediation emerge, made all the

more necessary by the fact that numerous informational goods are available free of charge.

The appropriate market for grasping the complexity of the digital economy is in fact not the Walrasian market, but rather the 'free market' in the sense used by Hayek, i.e., one on which producers and consumers interact, exchanging information that can help to optimise their choices as regards production or consumption. In this connection, there can be seen on the Internet the emergence of an original form of intermediation, namely 'infomediation'. This may be institutionalised, in cases where it is organised by commercial sites, portals, or media sites trying to derive value from their audiences and transform them into customers. It can also be informal, in cases where individuals enter into direct contact without any explicit intermediary, to exchange information on products. The so-called chat rooms, or even simply the links between private sites, are locations where the demand of internet users-consumers is constituted and segmented in a self-organised manner.

What public policies to adopt?

The authors note that France, along with southern Europe, is lagging behind the United States and Northern Europe as regards the penetration of ICT and access to the Internet, although considerable progress has been made in recent years. From 16% in 1997, the PC equipment rate for French households has since risen sharply to 42% in March 2003, i.e. the level recorded for the United States five years ago.

In the corporate domain, practically all SMEs in France have become connected to the Internet in the space of four years. On the other hand, progress in the opening of web sites has been much slower: at the end of 2002, only 56% of firms of all sizes in France possessed a web site (58% in Italy), compared with over 80% in the United States, Japan, Germany, the United Kingdom and the Scandinavian countries.

Having become aware of the implications of the information society, most governments launched action programmes for the development of e-government and for combating the 'digital divide', the main instruments being training and education.

The efforts made by France as regards e-government have placed the country in a position that compares favourably with those of its European partners. Just as in its partners, however, there is a wide disparity between the development of centralised services under the control of a single player (taxes and social security contributions), which are in all cases at the stage of a two-way interaction, and that of services delivered by multiple or decentralised players, which remain in most cases informational in nature and interactive on a one-way basis only. One of the handicaps to the development of public on-line services remains, in all countries, a lack of co-ordination between the initiatives taken at national, regional and local level.

With a view to reducing the digital divide, the report's authors put forward a number of proposals of different kinds:

- first of all, they consider that the policy currently being pursued in France to introduce ICT into the educational system, notably at primary level, is still insufficient and they call for amplification of, and support for, efforts made by local authorities as regards the equipment of schools, in order to reduce the existing disparities and bring France more into line with the best European practices:

- as regards the training of adults, the authors recommend, in addition to the opening up to parents of computer classes in primary and secondary schools, the expansion of the policy based on 'public digital spaces' that has already been launched, by accrediting and subsidising local initiatives emanating from various associations and institutions (libraries, youth centres, social centres, etc.);

- in the case of the development of the equipment of households, they recommend that the State call on the large retailers to offer an integrated entry-level package consisting of PC, Internet access and maintenance, and that this be accompanied by a public subsidy targeted on low-income households with children in school.

Global governance of the Internet: the need for multi-player regulation

The World Summit on the Information Society⁽¹⁾ must be used as the occasion to make progress towards multilateral governance of the Internet, which is a global public good, and in a way to lay the constitutional foundations for the information society. In order to circumvent the present blockages, the authors recommend the introduction of a genuine 'multi-player co-regulation', in the form of tripartite working groups bringing together government, industry and users, given the task of making proposals with a view to the Tunis Summit on closely circumscribed subjects such as:

- the organisation of the governance of the Internet and in particular the reform of ICANN⁽²⁾, since regulation of the Internet cannot depend indefinitely either on a single State or on a private firm;

- the search for the proper balance between protection of intellectual property and encouragement of innovation, with in the background the balance between proprietary software and freeware.

The World Summit is also to be the occasion to examine the proposal by the President of Senegal, Abdoulaye Wade, for the creation of a 'digital solidarity

(1) This report was written in November 2003, just on the eve of the first stage of the World Summit on the Information Society (Geneva, December 2003).

(2) ICANN, *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*, a non-profit corporation set up under United States law, to which the US Department of Commerce has delegated responsibility for assigning IP numbers and domain names.

fund', with additional discretionary finance supplied by the various players (firms, governments, local authorities or associations, etc.) in order to reduce the digital divide between North and South. This proposal has the support of Africa, Latin America and a substantial portion of Asia (notably China and India) but has encountered strong opposition from the European Union.

Comments

Elie Cohen says he is impressed by the report's originality and theoretical creativity, and attracted by the questions and initial responses regarding the future of infomediation, copyrights, freeware, etc. He compares the theoretical framework put forward for this new economy to one of the fundamental laws of Marxism under which the new productive forces (the digital technologies) enter into conflict with the former elements governing production (property rights and the market). He nevertheless considers that today's economy has been profoundly remodelled not only by the irruption of the new technologies but also by, among other things, globalisation, financial deregulation and the deregulation of public utilities, and that the authors have not provided a sufficient demonstration that today's economy has actually become the information society they describe.

Michel Didier, for his part, considers that the report should not be of a kind to trigger off strong and passionate debate. He is in agreement with the authors regarding the historical importance of the digital revolution and the French backlog in this field. He wonders about the causes for this. Can it not be attributed to the long tradition of absolute State monopoly over communications that persisted until recently? He remains doubtful regarding the thesis according to which the development of information technology harbours the ingredients of a public economy and calls for new types of regulation. In his view, this is not true of a number of economic sectors such as food, cars and building, while in the field of public utilities the direction taken by the movement is probably rather to introduce competition where there was previously monopoly.

A number of complements are attached to the report

Isabelle Falque-Pierrotin reports on the legal implications of the Internet on the eve of the Geneva Summit and proposes that the European Union present itself at the Summit as the world leading advocate of a multi-player co-regulation of the information society. She also recommends that the Summit should be the occasion for launching a reflection on the criteria that determine the competent tribunal applicable in a cross-border dispute originating on-line.

Didier Zmiro emphasises the high stakes involved for industry in the information society and shows that, while Europe has taken a lead in mobile telephony and achieved certain successes in strategic fields such as semiconductors, its future situation will depend on its capacity to remain a strong technological pole.

The *Direction des relations économiques extérieures* (External Economic Relations Directorate) reviews the principal incentives for ICT penetration and Internet access in the main OECD countries: highly-targeted direct aid for a limited period in some countries or regions (Korea, Italy, Quebec); tax measures, aimed principally at employees through firms in Europe and school pupils through primary and secondary schools in the United States, Canada and some European countries; finally, measures permitting a reduction in the price of Internet connection in the United States and the United Kingdom.

Karine Revcolevschi proposes the implementation of training programmes and supplementary measures targeted on certain categories of the population –low-income households or those with a child entering secondary education– in order to encourage the penetration of the PC and the Internet among French households.

With France getting ready to transpose the 22 May 2001 European Directive on the harmonisation of certain aspects of copyright and related rights in the information society (known as the European Union Copyright Directive), Gilles Bordes and Alain Crawford show, through an analysis of the record market, that digitalisation of content does not seem at present to pose a threat to the remuneration of authors and artists.

Dominique Foray presents the architecture of the knowledge-based economy in the main OECD countries.

Jean-Michel Salaün describes the three approaches that redefine documents in the digital age: the sign (or the form), the text (or the content) and the medium (or the relation).

Raymond Heitzmann, Fabrice Lenseigne and Patrice Roussel stress the very short period covered by the statistics on ICT compiled by national statistical institutes under the impetus of the OECD and the European Commission.

Gilles Brégant sets out the main implications of e-government.

Mireille Campana analyses the current state of regulation of network security and initiatives taken to enhance it.

Highlighting the prominent role of local authorities, in between central government and the citizens, Emmanuel Eveno and Daniel Latouche stress their great capacity for innovation.

For Michel Villac, e-health constitutes a formidable lever for advancing the healthcare sector in the direction of greater efficiency and higher quality: following the success of the French SESAME-Vitale programme, it is now essential to go beyond the experimentation stage as regards on-line healthcare records.

PREMIER MINISTRE

Conseil d'Analyse Économique

66 rue de Bellechasse 75007 PARIS
Télécopie : 01 42 75 51 27

Site Internet : www.cae.gouv.fr

Cellule permanente

Christian de Boissieu

Président délégué du Conseil d'analyse économique

Hervé Bonnaz

Secrétaire général

01 42 75 76 13

Laurence Bloch

Conseillère scientifique

*Commerce extérieur
Questions internationales*

Jean-Christophe Bureau

Chargé de Mission

*Agriculture
Environnement*

Christine Carl

Chargée des publications et de la communication

01 42 75 77 47
christine.carl@cae.pm.gouv.fr

