

Collection des rapports officiels

RAPPORT AU PREMIER MINISTRE

Les autoroutes de l'information

Gérard Théry

RAPPORT AU PREMIER MINISTRE

Les autoroutes de l'information

Gérard Théry
Rapporteurs de la mission
Alain Bonnafé et Michel Guieysse

Le Premier Ministre

No 12238

Monsieur Gérard THERY

*Ingénieur Général
Des Télécommunications
CNIT-COM
2, place de la Défense
BP 240
92053 Paris La Défense*

Paris, le 28 février 1994

Monsieur l'Ingénieur Général,

Le thème des " autoroutes de l'information " suscite, à juste titre, de plus en plus d'intérêt dans les pays de l'OCDE. De même que les technologies de l'informatique et des télécommunications ont, en leur temps, convergé pour produire ce qu'on a appelé la télématique, de même le monde des télécommunications et celui de l'audiovisuel sont-ils désormais appelés à s'interpénétrer. Le rôle des autoroutes de l'information sera ainsi de transporter simultanément voix, données et images jusqu'à l'utilisateur final.

Les enjeux industriels, économiques et de société liés à cette évolution sont considérables. Après les Etats-Unis et le Japon, l'Union européenne en a pris conscience et vient de mandater pour lui faire des propositions un groupe de personnalités de haut niveau, autour du Vice-Président de la Commission Européenne M. BANGEMANN.

Tout en participant activement à ce processus européen, notre pays doit, lui aussi, définir sa propre démarche. Il y est d'autant plus fondé qu'il dispose, grâce au Minitel, d'une expérience précieuse en matière de services télématiques de grande diffusion. Au-delà même du Minitel, le rôle d'entraînement que France Télécom joue sur l'ensemble du secteur, par son effort de recherche-développement et ses investissements, mérite d'être souligné.

Je souhaite que vous m'éclairiez sur les objectifs que devrait se fixer la France dans le domaine des autoroutes de l'information, ainsi que sur les responsabilités et les moyens de l'action publique à cet égard.

Votre analyse s'attachera à définir les champs d'application possibles de ces autoroutes, la capacité de nos industries à produire et développer les programmes leur correspondant, et les technologies les mieux à même d'y répondre. Je tiens particulièrement dans ce contexte à ce que vous vous interrogiez sur la manière dont les autoroutes de l'information pourraient contribuer à des missions d'intérêt général telles que l'aménagement du territoire, l'éducation, la formation professionnelle, la recherche, la culture, la santé publique et la politique de la ville.

Vous étudierez l'évolution prévisible du rôle des différents acteurs économiques du secteur, qu'il s'agisse des opérateurs de télécommunications, du câble, des programmes audiovisuels ou des industriels concernés.

Vous mettrez également en relief l'impact des autoroutes de l'information sur l'emploi.

Vous me ferez connaître votre sentiment sur les adaptations souhaitables du cadre réglementaire et sur les domaines se prêtant le mieux à des expérimentations. Enfin, vous m'indiquerez comment, selon vous, la politique des autoroutes de l'information pourrait s'articuler avec une action publique en faveur du câble.

Vous vous appuyerez, pour mener à bien votre mission, sur les moyens que mettra à votre disposition le Ministère de l'Industrie, des Postes et Télécommunications et du Commerce Extérieur, sur la collaboration du Ministère de la Communication. Les autres ministères concernés, en particulier ceux de l'Aménagement du territoire et de la Culture, vous apporteront aussi leur concours. Vous pourrez enfin vous entourer des concours de spécialistes de l'audiovisuel et de sociologues, afin de bien cerner l'impact prévisible des autoroutes de l'information sur la demande et les comportements des utilisateurs.

Je vous saurais gré de bien vouloir me remettre vos premières conclusions pour le 1er juin et votre rapport final pour le 31 juillet 1994.

Je vous prie d'agréer, Monsieur l'Ingénieur Général, l'expression de mes pensées les meilleures.

Édouard BALLADUR

Remerciements

L'auteur de ce rapport tient à remercier chaleureusement les nombreuses personnalités qui dans le monde des affaires, dans celui de l'administration publique-comme au Gouvernement et au Parlement ont bien voulu répondre à ses questions et l'aider à enrichir sa réflexion.

Un tel rapport n'est jamais l'oeuvre d'un homme seul. Il n'aurait pas été possible sans l'enthousiasme, la perspicacité et le talent d'une équipe qui pendant plusieurs mois a bien voulu sacrifier ses loisirs et organiser ses activités professionnelles pour apporter sa contribution.

Une première équipe restreinte a aidé à assurer la cohérence des grands axes de travail, MM. Henri Pigeat pour les services, les programmes et les contenus, Pierre Lestrade et Jean-Paul Maury pour les domaines techniques, Pierre Huet pour les aspects juridiques.

MM. Gilles Bellec, Léo Scheer et Jacques Troesch ont mené un travail continu d'exploration et d'approfondissement des analyses.

Un groupe spécifique a aidé M. Henri Pigeat dans le domaine des aspects des contenus, Mme Catherine Conso, MM. Jean-Loup Arnaud, Pierre Boni, Alain Magnier, Jean-Charles Paracuellos, Jacques Troesch et Denis Varloot.

MM. Didier Huck et Alain Vallée ont également apporté une contribution significative à la mission.

La synthèse et la mise en forme des différentes contributions n'auraient pas été possibles sans les hautes compétences, le travail inlassable et le dévouement des deux rapporteurs, MM. Alain Bonnafé et Michel Guieysse.

Enfin, Mme Nicole Tibi a assuré le délicat travail d'édition du rapport.

Aux uns et aux autres, l'auteur exprime sa profonde gratitude.

Gérard Théry

Sommaire

Introduction 7

Chapitre I 12 **Un défi universel**

Un engagement de tous les grands pays

Une remise en cause systématique des positions acquises

Des ruptures technologiques récentes permettent de réaliser les autoroutes de l'information

Un phénomène incontournable

Des enjeux de société

Un enjeu absolument critique pour l'emploi

Chapitre II 45 **Des chances sérieuses**

Des marchés de services latents prêts à être conquis

Des atouts précieux

Une capacité logicielle à mieux orienter

Des réseaux performants mais à faire évoluer

Un contexte juridique déjà globalement favorable

Une contrainte réaliste de financement

Chapitre III 82 **La nécessité d'une stratégie ambitieuse mobilisant tous les moyens**

Les quatre actions de base

Une gestion intelligente de l'adaptation à une situation de concurrence mondiale

Des moyens d'action

Table des matières 95

Introduction

La révolution de l'an 2000 sera celle de l'information pour tous. Comparable en ampleur technique à celle des chemins de fer ou de l'électrification, elle sera plus profonde dans ses effets car les réseaux de télécommunications constituent désormais le système nerveux de nos sociétés,

Elle sera aussi beaucoup plus rapide parce que les technologies évoluent plus vite qu'il y a un siècle. Elle modifiera fondamentalement les structures économiques, les modes d'organisation et de production, l'accès de chacun à la connaissance, les loisirs, les méthodes de travail et les relations sociales. Créatrice de valeur ajoutée et d'emplois, elle apportera de nouveaux marchés et de nouveaux métiers.

Cette révolution, rendue possible par des ruptures technologiques récentes, se caractérise par l'apparition de nouveaux concepts et la fin de la pénurie d'information.

Le développement de la numérisation ¹, associé en particulier à celui de la fibre optique, va provoquer une véritable rupture libératrice. Elle se manifestera par une numérisation totale des contenus et de la chaîne de télécommunications, qui permet l'établissement d'une continuité numérique pour la transmission de toutes les données.

La numérisation de tous les contenus

Les télécommunications ont très vite tiré profit des formidables progrès de l'électronique et de l'informatique en numérisant la voix et donc le réseau dès les années 1970

L'audiovisuel, qui s'intéresse à des objets beaucoup plus complexes, son de haute qualité, images fixes et animées, n'est venu que récemment à la numérisation. Le disque compact a d'abord remplacé le disque de vinyle au cours des années 1980. La télévision numérique a ensuite surgi des travaux sur la télévision haute définition.

L'unification par la numérisation de trois techniques - l'informatique, les télécommunications et l'audiovisuel - n'est cependant que le début d'une lame de fond : à terme, tous les contenus, toutes les techniques de production et d'édition de contenus informatifs feront appel à la numérisation. Chaque objet, produit, livre, musée, bibliothèque, monument, aura son " image numérique ". Il pourra en être de même des paysages ou des villes. Bien sûr, le signe ne remplacera pas l'objet, la carte ne sera jamais le territoire. Mais tous les contenus vont se trouver renforcés et consolidés par leur double numérique.

1-La numérisation est la traduction en langage binaire de toute information. Le langage binaire utilise un alphabet de deux valeurs, 0 et 1, qui permet de transcrire toute information. Comme l'alphabet a remplacé les hiéroglyphes, le langage binaire permet d'exprimer toute information, que ce soit une donnée, un son ou une image, en langage lisible par l'ordinateur.

Une chaîne d'information entièrement numérique

Il est désormais possible d'établir une chaîne complète de l'information entièrement numérique, à des débits 2 compatibles avec la transmission de l'image. C'est, en d'autres termes, la continuité numérique entre toute source d'information et tout utilisateur de cette source à haut débit.

Cette évolution est la conséquence de la généralisation, possible aujourd'hui, de la transmission par la lumière grâce à la fibre optique. Sa haute qualité de transmission, de transparence à la distance, sa capacité de transporter d'énormes débits rendent possible la continuité numérique absolue entre toute source et tout utilisateur de cette source avec un coût de moins en moins dépendant de la distance et du volume d'information à transmettre.

Cette numérisation totale permet l'apparition de deux nouveaux concepts : les autoroutes de l'information et le multimédia, et d'un nouveau service de télécommunications : le visiophone, c'est-à-dire le téléphone enrichi de l'image animée,

Les autoroutes de l'information

Ces autoroutes de l'information sont des infrastructures fixes :

Elles utilisent la fibre optique comme support quasi exclusif. Celle-ci, déjà généralisée dans les réseaux à longue distance, internationaux et nationaux de la plupart des pays industrialisés, doit être prolongée pour le raccordement des abonnés dans tous les lieux d'activité et d'habitation sans exclusion

Elles offrent la continuité numérique d'un bout à l'autre de la chaîne de communication, pour assurer le transport de tous types de signaux (voix, textes, données, images fixes, images animées réelles ou virtuelles) sous la forme la plus apte au traitement informatique, seule à même de rendre intelligent et simple l'accès à l'information.

Elles sont capables d'écouler de très hauts débits numériques d'information 3 et en particulier des images fixes mais aussi animées. Une seule paire de fibres peut véhiculer l'équivalent de quelque 50 000 lignes téléphoniques.

Elles garantissent obligatoirement l'écoulement de ces hauts débits dans les deux sens de transmission et autorisent ainsi des services interactifs et le visiophone avec une image de qualité.

Des confusions sont parfois faites autour de la notion d'autoroutes de l'information. Les autoroutes ne sont pas uniquement les liaisons nationales ou internationales à longue distance ; ces liaisons sont d'ailleurs déjà largement construites en fibre optique dans les pays les plus développés, y compris en France.

2- Le débit est le nombre d'informations binaires transmises par seconde.

3- Quelques dizaines de millions d'informations binaires par seconde (Mbit/s) chez chaque utilisateur.

Les autoroutes ne sont pas non plus des liaisons optiques réservées seulement aux immeubles d'affaires et aux grandes entreprises. Comme on le verra plus loin, les autoroutes de l'information impliquent obligatoirement un remplacement massif et quasiment général des infrastructures en cuivre, en voie d'être dépassées.

Enfin, les autoroutes ne nécessitent pas la construction de réseaux distincts du réseau téléphonique, comme c'était le cas pour les réseaux câblés. Il s'agit de l'élargissement naturel de la desserte des utilisateurs pour permettre l'accès à haut débit. L'extrémité du réseau à proximité de l'abonné - à l'intérieur d'un immeuble, ou les quelques dernières dizaines de mètres dans une zone pavillonnaire - peut d'ailleurs réutiliser un réseau en cuivre existant.

Si les autoroutes de l'information sont clairement définies comme une infrastructure, elles sont néanmoins très liées à l'apparition d'un second concept.

Le multimédia

Le multimédia est un ensemble de services interactifs utilisant le seul support numérique, pour le traitement et la transmission de l'information sous toutes ses formes : textes, données sons, images fixes, images animées réelles, ou virtuelles.

Le multimédia est déjà largement répandu sans avoir recours à un réseau. Son support en est le disque optique compact (CD-Rom ou CD-I 4), dont le marché représente plus de 60 milliards de francs dans le monde avec un taux de croissance annuel proche de 100 %. Les CD-Rom et CD-I offrent déjà une grande diversité de services interactifs d'information et de jeux. Le système de transport et d'échange d'informations interne aux micro-ordinateurs équipés de CD-Rom fonctionne à des débits de l'ordre de ceux des futures autoroutes.

La généralisation de la communication multimédia sur des réseaux numériques à haut débit ne peut qu'ouvrir des débouchés encore plus grands. L'accès par le réseau à des bases de données distantes démultipliera les possibilités des premiers supports multimédia, et leur donnera un champ d'extension quasiment illimité.

Les exemples abondent : la lecture à distance de textes, la vision de tableaux et d'illustrations pour offrir aux bibliothèques un don d'ubiquité ; la réservation d'une chambre d'hôtel avec un nouveau Minitel offrant la vue du site et des services proposés ; la représentation virtuelle de la cathédrale de Chartres ou la reconstitution de l'Abbaye de Cluny 5 en trois dimensions.

La visite en multimédia ne remplacera pas la visite réelle. Elle la suscitera, l'attrait du virtuel appelant inmanquablement le désir du réel. Comme ceux du Minitel, mes services multimédia ne supprimeront ni le texte, ni les supports traditionnels d'informations. Ils les compléteront, les enrichiront, les valoriseront et feront naître de nouvelles demandes.

4- Le CD-Rom est un disque optique compact fonctionnant avec un laser qui permet de stocker une grande quantité d'informations numérique, notamment des images fixes ou animées. Le CD-Rom est rattaché à un ordinateur, souvent un micro-ordinateur. Le disque compact interactif, CD-I, est similaire mais utilise un terminal spécifique branché sur un téléviseur. Ces deux types de disques ne sont pas réinscriptibles. Il y a aujourd'hui plus de 10 millions de lecteurs de CD-Rom et CD-I dans le monde.

5-L'Abbaye de Cluny a déjà été reconstituée en images de synthèse sur un remarquable CD-Rom édité récemment, et qui donne une première idée de ce que pourrait être le multimédia interactif sur un réseau à haut débit.

Certes des problèmes d'éthique pourront surgir de certaines de ces applications. La définition d'une "info-éthique" devra faire l'objet d'une réflexion particulièrement attentive associant l'ensemble du corps social.

Comme le Minitel, qui pour la première fois dans l'histoire de la communication a mobilisé toutes les activités économiques détentrices d'information (presse, édition, publicité, télévision, banque, commerce, transport, administration, etc....), le multimédia va se déployer largement dans tous les secteurs de l'économie. Ceux-ci vont peu à peu s'approprier ses techniques, la diversité de son langage et de ses effets, notamment grâce à la numérisation de tous les composants.

Le visiophone

Parmi les applications de ces deux nouveaux concepts figure déjà le visiophone. Extension naturelle du téléphone, le visiophone transmet à chacun non seulement la voix mais aussi l'image de son interlocuteur ou des documents qu'il veut communiquer, avec une qualité comparable à celle de la télévision.

De la combinaison de ces éléments va résulter la fin de la pénurie d'information

Avec le télégraphe, puis le téléphone, une première étape fut franchie pour sortir d'une situation de pénurie de l'information : il devint possible de transmettre une certaine quantité d'informations, partout sur la planète, à la vitesse des ondes électromagnétiques infiniment supérieure à celle des diligences du XVIII^e siècle.

Néanmoins la capacité de transmission du téléphone reste limitée : le débit échangé est égal au huitième de celui de la voix dans un face à face et dégrade la qualité du son empêchant une restitution fidèle de la voix.

Face à un spectacle ou un paysage, l'œil enregistre une quantité d'informations mille à dix mille fois supérieure à celle d'une simple conversation orale. Ces images, porteuses de beaucoup d'informations sont encore très imparfaitement transmises par nos réseaux de télécommunications. Enfin, transmettre le texte d'un livre par une ligne téléphonique prend au minimum une heure. Cette durée dépasse rapidement plusieurs heures si le document contient des images.

Au-delà de cette limitation physique du réseau existe une limitation d'intelligence. L'absence de systèmes de pilotage intelligents empêche de parcourir de grandes étendues de savoir, au prix d'un minimum d'effort ou de temps ; les interrogations de bases documentaires restent empiriques malgré les progrès de l'informatique ; le rassemblement des documents nécessaires à la préparation d'un ouvrage, d'une thèse prend un temps très long; même dans l'entreprise, la collecte des informations nécessaires à la prise de décision, à la définition d'un nouveau produit, reste longue et difficile.

Toutes ces formes de pénurie peuvent cesser grâce au bond en avant dans la performance, le débit et la productivité des infrastructures de télécommunications que sont les autoroutes de l'information.

Ainsi se dégage la signification du terme « autoroutes de l'information » employé pour la première fois par Al Gore ⁶, Vice-Président des Etats-Unis, voici deux ans. Ce message novateur annonce le déblocage d'une situation de pénurie généralisée, grâce à de nouveaux moyens de télécommunications aujourd'hui parvenus à maturité technologique.

Ce nouvel âge de l'information est plus qu'une révolution industrielle ou un renouvellement des services de communication. Les autoroutes de l'information constituent un défi universel. Face à ce défi, la France a de bonnes chances de figurer dans le peloton de tête de la compétition dans un monde de plus en plus ouvert, si elle est capable de définir sans délai une stratégie ambitieuse mobilisant tous ses moyens.

6- Le père d'Al Gore fut l'un des initiateurs de la construction des autoroutes aux États-Unis. Cependant le terme « autoroutes de l'information » présente des ambiguïtés, en particulier ces autoroutes ne se limitent pas aux liaisons interurbaines, mais arrivent jusque dans les foyers et les entreprises.

Chapitre I

Un défi universel

Les autoroutes de l'information constituent un défi universel, En effet l'engagement déterminé de tous les grands pays industrialisés sur cette voie entraîne une remise en cause systématique des positions acquises dans le domaine des télécommunications et de l'information, Grâce aux ruptures technologiques récentes, les autoroutes de l'information sont devenues un phénomène incontournable qui comporte des enjeux de société majeurs, en particulier dans le domaine de l'emploi.

Un engagement de tous les grands pays

Les États-Unis : un signal politique fort, une ambition mondiale pour le contrôle de la chaîne numérique de l'information

La conquête de l'espace avait été proposée au peuple américain par le Président Kennedy comme la nouvelle frontière du XXII siècle. De la même manière, le projet de "National Information Infrastructure" a été proposé par le Vice-Président Al Gore, comme une nouvelle frontière pour le XXIe siècle. Grâce à cette impulsion, les États-Unis ont vu les industries du spectacle, de l'informatique, des télécommunications, de la distribution, de l'information entrer dans une effervescence dont on ne voit pas encore les résultats, mais dont l'objectif est clairement affirmé : le contrôle de la chaîne numérique de l'information à l'échelle du monde.

Un nouveau marché très convoité

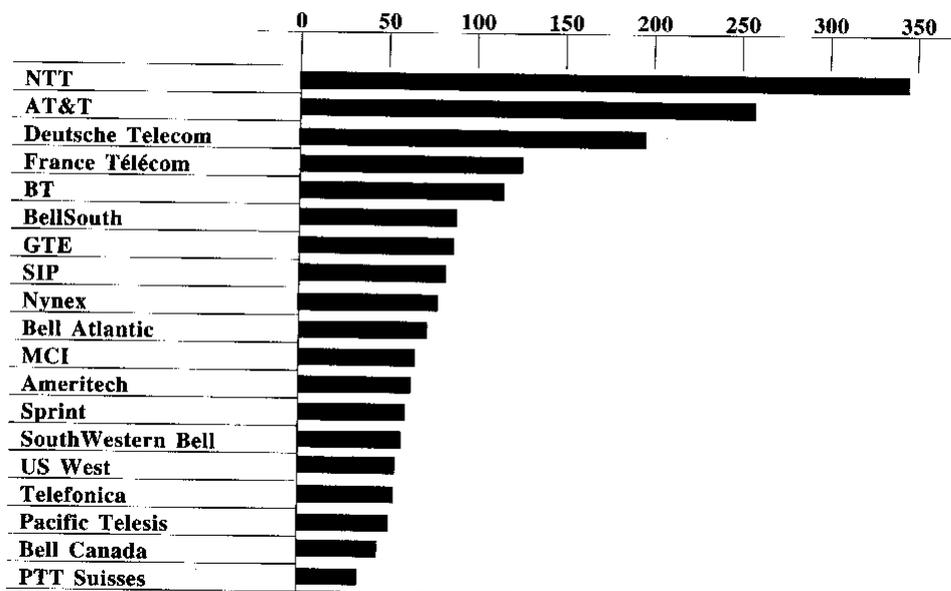
La bataille qui s'engage aux États-Unis pour contrôler les réseaux des futures autoroutes de l'information met en présence les plus grandes sociétés américaines et donc mondiales dans des domaines fort divers qui peuvent être classés en cinq groupes :

Les sociétés de télécommunications opérant sur les longues distances (AT&T, MCI, Sprint) appelées « carriers »

Ces entreprises voient dans l'avènement des autoroutes de l'information l'occasion de remettre en cause le partage d'activités qui leur fut imposé à l'occasion de la déréglementation des années 1980. Parce que l'explosion du multimédia implique une combinaison d'éléments complexes (voix, son, données, image) et une maîtrise complète de la chaîne de communication du producteur à l'utilisateur, ces entreprises espèrent récupérer une clientèle locale dont elles ont été écartées au profit des sociétés de télécommunications locales. AT&T, qui est aussi l'un des plus grands constructeurs de matériel de télécommunications, y voit aussi l'opportunité de vendre de nouveaux équipements (serveurs, réseaux, commutateurs, logiciels).

Chiffre d'affaires des opérateurs

(En milliards de francs)



Les sociétés de télécommunications locales, issues du démantèlement d'AT&T en 1984, appelées RBOC's (Regional Bell Operating Companies)

Les RBOC's sont des entreprises bénéficiant jusqu'à présent d'une position sinon monopolistique, au moins dominante dans les liaisons téléphoniques locales sur des régions regroupant plusieurs États. Les concurrents des compagnies locales (les "CAP" 7) ne réalisent que moins de 1% du chiffre d'affaires de cette activité. Ce chiffre fait ressortir les limites d'une politique de concurrence pourtant affichée clairement par l'autorité de réglementation, la Federal Communication Commission (FCC), qui relève du Congrès. La capitalisation boursière des RBOC's représente aujourd'hui de deux à quatre fois leur valeur initiale lors du démantèlement d'AT&T au début de 1984.

Elles ont chacune un chiffre d'affaires approchant celui de France Télécom et disposent de véritables trésors de guerre, qui les placent en position favorable pour la conquête de nouveaux marchés.

Les sociétés de câbles ou câblo-opérateurs

Les câblo-opérateurs ont une taille plus modeste : la plus petite RBOC a un chiffre d'affaires triple de celui du plus gros câblo-opérateur TCI. Leur situation financière est beaucoup moins florissante car ils souffrent d'un manque de fonds propres. Leurs perspectives tarifaires sont peu encourageantes ; ils viennent notamment de subir une réduction autoritaire de 17% de leur tarif, décidée par la "FCC". Nombre de réseaux câblés sont vétustes et ont besoin d'être mis à jour ou renouvelés. C'est la raison pour laquelle, en dépit de l'autorisation de faire du téléphone, qu'ils espèrent obtenir prochainement, les câblo-opérateurs sont à la recherche d'alliances.

7- Les CAP (Competitive Access Provider) sont principalement des téléports.

Les fabricants de matériels et de logiciels informatiques

Ces industries sont vivement attirées par les autoroutes de l'information. Elles considèrent que ces marchés ont des perspectives de croissance importantes et espèrent y prendre position, grâce à des produits sophistiqués pour lesquels la concurrence ne jouera que progressivement. Elles cherchent en priorité à capter le marché des grandes organisations.

Parmi elles, Microsoft, qui dispose d'un quasi-monopole mondial sur ses logiciels des micro-ordinateurs, ne cache pas ses ambitions d'étendre ce monopole aux sous-ensembles logiciels qui, autant que les infrastructures, joueront un rôle clé dans les futurs marchés du multimédia.

Les industries de programmes

Fer de lance des exportations américaines, ces industries, surtout celles du cinéma et des programmes audiovisuels voient le déploiement des autoroutes sur le sol américain comme un moyen de multiplier la valorisation de catalogues déjà amortis, et d'écouler des produits nouveaux et facilement amortissables grâce à des effets de série.

Les groupes d'édition cherchent à rentabiliser leurs contenus par une diversification de leur mode de diffusion.

Une compétition dans un cadre non stabilisé

Le gouvernement et le Congrès américains sont en train de revoir une législation et une jurisprudence qui ont entraîné une spécialisation des réseaux de téléphone (longue distance, local), et un cloisonnement complet entre ceux-ci et les réseaux câblés de télévision. Les deux activités avaient leur logique propre et se sont développées séparément sans interférence l'une avec l'autre ; en pratique la plupart des foyers américains sont abonnés à une compagnie de téléphone et à une compagnie de câble.

Profitant du besoin de rénover des réseaux relativement anciens, les compagnies de téléphone commencent à se lancer dans la construction d'autoroutes de l'information. Le remplacement de leurs réseaux de cuivre par la fibre optique leur donne la possibilité d'offrir, en plus du service téléphonique, les services du câble et le multimédia, en attendant, plus tard, l'eldorado de la visiophonie. Elles bouleversent ainsi la répartition traditionnelle des rôles imposés par la réglementation. Même si tout le monde sait que la réglementation actuelle est dépassée, la nouvelle réglementation est l'objet d'un rapport de forces complexe dont l'issue est difficile à anticiper.

Si l'évolution technique pousse à un décroisement juridique et économique, deux écueils subsistent : celui d'une concurrence ruineuse par la dispersion des investissements sur deux réseaux de raccordement des abonnés présentant les mêmes fonctions au même endroit, et celui de monopoles locaux jugés trop puissants, car fournissant tous les services de l'autoroute, considérablement plus riches que les services traditionnels des compagnies de téléphone.

Il ne fait pas de doute que la rénovation des réseaux oblige à mobiliser des sommes importantes. Ces enjeux financiers incitent les différents opérateurs à se rapprocher et les compagnies de téléphone à s'intéresser aux activités du câble et des programmes audiovisuels.

Les compagnies de téléphone, de câble et de programmes qui disposaient d'une taille suffisante pour affronter la concurrence dans des marchés cloisonnés, prennent conscience de leur fragilité potentielle dans un nouveau marché beaucoup plus vaste où les activités s'interpénètrent. La convergence des technologies les pousse à tisser des alliances d'un métier à l'autre, pour s'adapter aux nouvelles formes de compétition et pour anticiper les décisions de déréglementation et de nouvelle organisation du marché.

La perspective de profits considérables, la recherche de financements et les bouleversements technologiques déclenchent donc des manœuvres d'une ampleur rarement atteinte au cours des cinquante dernières années dans le secteur de l'information.

Mariages, divorces, accords, prises de participation se succèdent, souvent fortement médiatisés. De telles opérations permettent aussi aux sociétés de téléphone d'acquérir l'élément le plus intéressant des services du câble, à savoir la source d'information que constituent les bibliothèques de programmes et les fichiers de clients.

Ces mouvements seront complétés par des alliances avec des sociétés informatiques et des sociétés de programmes.

En première analyse, sans qu'il soit possible de définir précisément la configuration de ces nouveaux conglomérats, ces bouleversements semblent donner l'avantage aux sociétés de télécommunications, en les désignant comme les maîtres d'œuvre privilégiés de ces nouvelles structures.

Les compagnies de télécommunications locales en première ligne

Les compagnies de téléphone (plusieurs des sept RBOC's) ont été les premières à annoncer le déploiement massif d'autoroutes utilisant très largement la fibre optique.

Bell Atlantic a lancé un programme de 8 millions d'abonnés raccordés en fibre optique avec une extrémité coaxiale, d'un montant de 11 milliards de dollars sur 5 ans.

Le programme de Pacific Bell est de 5,5 millions d'abonnés, pour un montant de 5 milliards de dollars sur 7 ans.

Nynex et US West déploient dans un premier temps environ 60 000 lignes à haut débit. Nynex engage de surcroît un programme de conversion en fibre optique de 100 000 lignes de téléphone.

Le signal du départ est donc donné. Les stratégies de ces opérateurs diffèrent en fonction de leur analyse de la concurrence à laquelle ils seront soumis. Pour concurrencer les câblo-opérateurs déjà en place, Bell Atlantic crée un nouveau réseau en fibre optique distinct de son réseau téléphonique et spécialisé dans un premier temps pour fournir des services de télévision distribuée et interactive. Le téléphone n'y sera transféré que plus tard.

Totalement inverse est la stratégie de Pacific Bell. Cette compagnie a décidé de déployer les autoroutes pour améliorer les performances de son service téléphonique, qui selon elle, justifie à lui tout seul cet investissement. Selon les possibilités qui lui seront offertes par les autorités de réglementation, Pacific Bell développera en complément des services vidéo pour

fidéliser sa clientèle, et concurrencer les câblo-opérateurs dans les zones où leur réseau est de qualité médiocre.

La politique de Nynex procède des deux stratégies, 60 000 lignes séparées du réseau téléphonique pour lancer les services de télévision et de multimédia, 100 000 lignes dans la banlieue de New York pour rénover le réseau téléphonique.

Une constatation s'impose : les stratégies de déploiement de fibre optique sont agressives, malgré une évolution de la réglementation incertaine et chaotique.

AT&T se trouve dans une situation particulière, car tout en essayant de développer ses propres services, il devient progressivement le fournisseur de matériels privilégié pour plusieurs RBOC's et surtout le seul intégrateur de systèmes. Il est donc placé dans une position stratégique qui lui permet de contrôler le marché des équipements et l'évolution des services. Son avance et l'ampleur du marché intérieur américain qu'il commande, lui donnent une position commerciale très forte sur les marchés internationaux. Son récent succès en Chine dans la province de Guangdong en est une illustration.

Dans ce contexte, la stratégie menée par Pacific Bell et par Nynex, consistant à moderniser le réseau tout en donnant accès à la fois au téléphone et au multimédia, semble un modèle qui pourrait servir d'exemple à France Télécom.

Internet, un précurseur de réseau d'autoroutes

C'est dans les années 1960 qu'a été conçu le réseau Internet, réseau public subventionné qui dans l'esprit du Vice Président Al Gore, pourrait constituer l'épine dorsale d'un réseau d'autoroutes à la fois national et international.

Internet ⁸ est un "réseau de réseaux" initialement destiné aux besoins d'échanges et de communications entre centres de L'armée, centres de recherche et universités. Il a été constitué d'infrastructures fournies gratuitement par le Département de la Défense américaine (DOD) et par les universités. Il permet l'interconnexion de sites informatiques et de réseaux locaux d'entreprise. La conception de son protocole prévu pour survivre en cas de destruction partielle lui donne une grande flexibilité d'extension et de reconfiguration. Avec des coûts abaissés par la prise en charge d'une partie de son exploitation par l'Administration fédérale, Internet s'est largement étendu au niveau mondial.

Disposant de son propre protocole et ouvert à tous les utilisateurs, il permet aux industriels de tester, en vue de leur commercialisation, de nouveaux services et de nouveaux équipements. Il est un instrument déterminant de structuration des initiatives en matière industrielle et de services. Par sa large diffusion et son faible coût d'utilisation, Internet tend à s'imposer au reste du monde et pourrait devenir, après amélioration, le vecteur américain prioritaire des autoroutes de l'information, avec le bénéfice d'une implantation internationale et d'une avance concurrentielle en termes de services et d'équipements.

Cependant son mode de fonctionnement coopératif n'est pas conçu pour offrir des services commerciaux. Sa large ouverture à tous types d'utilisateurs et de services fait apparaître ses limites, notamment son inaptitude à offrir des services de qualité en temps réel de voix ou d'images.

8- Pour satisfaire les besoins de la recherche et des universités, le réseau Rénater a été construit en France selon la même architecture qu'Internet.

Il ne comporte aucun système de sécurité. Un message envoyé sur Internet navigue successivement sur plusieurs réseaux où il peut être intercepté et lu impunément. De même des serveurs insuffisamment protégés ont subi dans un passé récent de nombreuses intrusions après avoir été raccordés au réseau. Sa fiabilité est aussi en cause. L'acheminement des messages n'est pas garanti. Des embouteillages peuvent bloquer le réseau pendant de longues minutes, voire même des heures et conduire ainsi à des pertes de messages. Enfin, il n'existe pas d'annuaire des utilisateurs ou des services. Le bouche à oreille constitue le mode de fonctionnement le plus répandu de ce réseau.

De plus il n'existe aucun moyen de facturation sur Internet, si ce n'est l'abonnement à un service, auquel on accède avec un mot de passe. Ce réseau est donc mal adapté à la fourniture de services commerciaux. Le chiffre d'affaires mondial sur les services qu'il engendre ne correspond qu'au douzième de celui du Minitel.

Les limites d'Internet démontrent ainsi qu'il ne saurait, dans le long terme, constituer à lui tout seul, le réseau d'autoroutes mondial.

En définitive, le succès d'Internet - plus de vingt millions d'utilisateurs - même s'il est lié aux subventions qui ont rendu son accès très attractif, démontre qu'il existe une demande fortement croissante pour un réseau universel capable de véhiculer des informations de toute nature, et en particulier du multimédia,

Un réveil et une mobilisation de l'industrie américaine

Une conclusion s'impose. Les autoroutes de l'information, le multimédia, l'avènement des nouvelles chaînes de la communication ont déclenché un véritable réveil, une mobilisation sans précédent de l'industrie américaine qui ne doit pas laisser l'observateur européen indifférent. Ce serait une erreur magistrale de ne voir dans ce bouleversement qu'un effet de mode.

Que constate-t-on en effet ? Un vaste effort de recherche et développement sur toutes les techniques nécessaires à la chaîne constituant les autoroutes de l'information, Entreprises de télécommunications ou d'informatique, toutes investissent massivement dans les matériels constituant les réseaux à haut débit, mais aussi dans les serveurs et les terminaux, et surtout dans les logiciels liés aux autoroutes de l'information et à leur contenu. Microsoft à lui tout seul dispose depuis deux ans d'une équipe de 500 personnes pour le développement de logiciels liés aux nouveaux services multimédia.

Il n'est donc pas surprenant qu'après l'exclusion presque totale du secteur des télécommunications de l'Uruguay Round, les Etats-Unis soient revenus à la charge pour que ce sujet soit à nouveau sur la table de négociations. L'importance politique et industrielle du projet de « Global Information Infrastructure » proposé par Al Gore ne fait aucun doute : l'objectif américain est très clairement le contrôle du plus grand nombre possible des maillons mondiaux de la nouvelle chaîne numérique de la communication.

Japon : l'accès de tous aux autoroutes de l'information en 2010

Une volonté gouvernementale affirmée

Au Japon comme aux États-Unis, les responsables gouvernementaux ont pris conscience de l'émergence inéluctable d'une société de l'information. Le ministère des Postes et Télécommunications a créé en mars 1993 une structure de réflexion : le "Conseil des Télécommunications", chargé de définir la politique à mettre en oeuvre d'ici le début du siècle prochain. Le rapport de ce conseil a été rendu public l'année dernière. Il propose :

La mise en oeuvre d'un programme de déploiement d'une nouvelle infrastructure de communications, essentiellement constituée d'un réseau en fibre optique ; une politique volontariste de soutien au développement d'applications en provenance du secteur privé ("facilities management", apparition de l'image dans le logiciel) ou du secteur public ou parapublic (téléenseignement, télé médecine) ; une adaptation des réglementations correspondantes.

Le lancement d'un programme d'expérimentations étalé sur trois ans, destiné à définir une nouvelle génération de services, en portant une attention particulière à l'articulation des différents supports terrestres et hertziens.

L'examen des possibilités de coopération et d'alliances bilatérales Japon-États-Unis et Japon-Europe.

L'objectif final de cet ensemble de mesures est d'aboutir à **un déploiement massif et rapide des autoroutes de l'information pour qu'en l'an 2010 tous les foyers et toutes les entreprises du territoire japonais y aient accès.**

Un enjeu économique majeur

L'ampleur de l'objectif proposé s'explique par les perspectives économiques recensées.

Selon les statistiques et projections du Conseil des Télécommunications, les activités multimédia "à supports traditionnels" de l'archipel devraient passer de quelque 900 milliards de francs en 1990 à 3 700 milliards de francs en 2010, soit une croissance envisagée de 7,5 % par an.

Les nouvelles applications impliquant les réseaux à haut débit devraient représenter à cette date un marché supplémentaire de 3 100 milliards de francs, représentant 2,4 millions d'emplois.

Le total de l'activité multimédia représenterait ainsi 6 % du PIB japonais en 2010. À titre de comparaison, l'industrie automobile représentait 4,6 % du PIB du Japon en 1990.

De telles prévisions peuvent toujours être contestées. Toutefois, elles font clairement apparaître les enjeux :

-Le déploiement de la fibre optique et le développement des services interactifs à haut débit permettraient, sous réserve d'être menés de façon cohérente et volontariste, de doubler à échéance de quinze ans les marchés de l'information.

-Les industries de l'information joueront au début du XXI^e siècle, pour les pays qui sauront faire l'effort économique correspondant, un rôle de moteur de la croissance comparable à celui qu'a joué l'industrie automobile pendant la seconde moitié du XX^e siècle.

Un opérateur sur le pied de guerre

NTT, premier opérateur mondial de télécommunications, a déjà déployé la fibre optique dans les quartiers d'affaires comme Chiyoda-Ku à Tokyo. NTT a annoncé de surcroît un grand plan de déploiement d'un réseau de raccordement des abonnés à haut débit s'appuyant sur la fibre optique pour couvrir le Japon d'ici 2015 ⁹. L'investissement dans ce réseau de raccordement en fibre est évalué par l'opérateur à 10 000 milliards de yens soit 550 milliards de francs en 20 ans. NTT, comme les industriels japonais, a montré, lors d'une mission effectuée en novembre 1994, qu'il avait lancé tous les programmes de développement permettant une industrialisation immédiate et à grande échelle des équipements nécessaires pour constituer les autoroutes de l'information. Mais l'accomplissement de ce programme est subordonné aux décisions des autorités de réglementation, car NTT n'a pas aujourd'hui le droit d'offrir les services de l'image. L'opérateur attend donc les décisions du MITI **10** et du MPT **11**.

Une nouvelle réglementation

Quel sera le nouveau cadre de réglementation qui succédera au dispositif actuel ? Celui-ci, qui résulte d'une loi de 1985, n'a que faiblement égratigné l'opérateur dominant. Les concurrents ne représentent qu'un chiffre d'affaires inférieur à 10% de celui de NTT. Selon une pratique traditionnelle, les Japonais s'efforcent de planter le nouveau décor de libéralisation, avec le souci de préserver la puissance de leur opérateur principal et de leurs industries, tout en essayant d'obtenir un compromis bilatéral avec les États-Unis sur le secteur clé des télécommunications.

Allemagne : Deutsche Telekom, pionnier de la fibre optique sous la bienveillante protection des Pouvoirs publics

Contrairement à la situation des États-Unis et du Royaume-Uni, il n'y a qu'un opérateur chargé des télécommunications et du câble en Allemagne : Deutsche Telekom, qui sera transformé en société anonyme au 1^{er} Janvier 1995, et partiellement privatisé en 1996. Le câble a fait l'objet d'une politique volontariste et compte aujourd'hui 13 millions d'abonnés. À la différence du plan câble français, le plan câble allemand donne l'exemple d'une politique volontariste réussie, au moins dans la réalisation de ses objectifs. Il est vrai qu'il a été construit sur des bases économiques cohérentes.

9-L'annonce de NTT, d'un plan de déploiement se terminant en 2015, est antérieure à celle du Conseil des Télécommunications qui prévoit la fin du déploiement en 2010.

10-MITI : ministère du commerce extérieur et de l'industrie

11-MPT : ministère des Postes et Télécommunications

Sous l'impulsion volontariste de l'État fédéral, un programme ambitieux de remise à niveau du téléphone Est-allemand a été lancé. Le gouvernement allemand a fixé un objectif clair à Deutsche Telekom : combler le retard entre les deux anciennes Allemagne avant 1998. La construction d'un réseau neuf a donc été planifiée au rythme de 2 millions de lignes par an entre 1993 et 1997, ce qui correspond à une production à peu près identique à celle du programme de rattrapage du téléphone français entre 1975 et 1980. Le montant total des investissements engagés est d'environ 35 milliards de francs par an jusqu'en 1997.

Deutsche Telekom a été invité à déployer, grande première en Europe, un ambitieux plan de téléphone en fibre optique (avec télévision analogique par câble), le programme OPAL, **ce qui le placera en 1996 en position de leader européen incontesté**. En 1996, un million deux cent mille abonnés, soit le cinquième des abonnés de l'ancienne Allemagne de l'Est, pourront avoir accès à l'autoroute de l'information. Deutsche Telekom a acquis à cette occasion la compétence irremplaçable en matière d'ingénierie et d'exploitation des réseaux d'autoroutes en fibre. Trois ans d'expérience dans le déploiement de plusieurs centaines de milliers de lignes sont nécessaires à quiconque souhaite acquérir une compétence irrécusable. Autre avantage appréciable, Deutsche Telekom bénéficie d'une baisse massive des prix grâce à l'effet de série des équipements optiques nécessaires à l'établissement de ces liaisons.

Un tel programme met le pied à l'étrier des industriels chargés de fournir les équipements et leur donne une référence internationale incontestée. Cette référence profite aussi à Deutsche Telekom puisqu'elle lui permet, lors des consultations de privatisation d'opérateurs, notamment dans les pays d'Europe orientale, de se présenter comme capable d'exploiter à grande échelle des réseaux de téléphone modernes en fibre optique.

L'avance prise par Deutsche Telekom va être encore accrue grâce à la réalisation par le Land de Bade-Wurtemberg d'une plate-forme visant à raccorder en fibre optique 4 000 foyers et petites entreprises dans la région de Stuttgart. Cette plate-forme offrira un ensemble de services interactifs et multimédia pour tester la réaction des utilisateurs avec le concours d'une importante société de services pour la réalisation des logiciels. Son coût sera d'environ 100 millions de Deutsche mark. Cinq ou six autres plates-formes semblent être également prévues, bien que non encore officialisées. Ainsi, à dix-huit mois de sa privatisation, et malgré un cadre de déréglementation non encore fixé, Deutsche Telekom poursuit une politique résolue d'anticipation et d'investissements, intégrant à la fois les contenus, les logiciels, les infrastructures et l'ingénierie, ce qui le place incontestablement en avance, par rapport aux autres opérateurs européens.

Enfin, avec une participation de plus de 15% dans le système de satellites Astra, Deutsche Telekom domine sans partage tous les moyens de transmission de l'information, à l'exception près des mobiles où il est en concurrence. Il apparaît donc comme l'opérateur incontournable pour faire évoluer les réseaux de télécommunications ou de diffusion de télévision vers les autoroutes de l'information. Deutsche Telekom semble paré pour affronter la concurrence mondiale très dure qui va s'instaurer.

Royaume-Uni : une capacité financière en attente

La Grande-Bretagne n'a pas lancé à ce jour de réflexion nationale publique sur les autoroutes de l'information. Le paysage des télécommunications y est dominé par la déréglementation qui, depuis la rupture du monopole de British Telecom (BT) en 1984, fait apparaître un bilan très nuancé.

Les tarifs élevés du téléphone pour le trafic local ont permis l'entrée de concurrents, essentiellement américains, offrant un service téléphonique peu élaboré associé à la commercialisation du câble.

Mais en réalité, le marché des télécommunications est resté très concentré : BT conserve une part de marché évaluée à 90 % face à Mercury et aux nouveaux entrants du câble. Ayant supprimé 90 000 emplois, BT aura réalisé des profits importants : un résultat net de l'ordre de 11 milliards de francs en 1992. Fort de sa capacité financière, BT n'attend plus que l'autorisation de transporter l'image pour décider le déploiement de ses autoroutes, tout en procédant à diverses expérimentations pour évaluer les techniques, le marché, les réactions des consommateurs.

Ces exemples ne sont pas limitatifs. D'autres pays, comme le Canada, se sont engagés dans la même voie.

Une remise en cause systématique des positions acquises

La mobilisation autour des technologies de l'information de tous les pays avancés ne laisse pas de doute sur l'ampleur des bouleversements en cours. Tous les acteurs concernés par l'économie de l'information sont à la veille de connaître une remise en cause systématique des positions acquises. Cette remise en cause est de deux natures : elle concerne la conquête de nouveaux marchés, mais aussi la redistribution des zones d'action pour des marchés anciens. Avec l'ouverture des frontières, la compétition pour les télécommunications est devenue mondiale et conduit les opérateurs à s'organiser pour offrir à leurs plus grands clients des services intégrés couvrant la planète. C'est la raison des rapprochements récents entre BT et MCI, entre France Télécom, Deutsche Telekom et Sprint, entre AT&T et Unisource, consortium regroupant les télécommunications suédoises, néerlandaises, suisses, et que Telefonica vient récemment de rejoindre.

Les conséquences d'une déréglementation accélérée des télécommunications en Europe

Jusqu'ici, les déréglementations mises en place dans les pays industriels n'ont que peu modifié la composition du peloton de tête des premiers opérateurs mondiaux de télécommunications.

Aux États-Unis, la rupture du monopole d'AT&T, en 1984, a certes conduit à la constitution des sept compagnies régionales (les RBOC's) et à la montée en puissance des opérateurs à longue distance (MCI, Sprint). Mais, hors cette évolution, les déréglementations menées, en Grande-Bretagne comme au Japon, n'ont pas conduit à remettre en cause la prééminence des opérateurs "historiques" à la tête du classement mondial : un grand opérateur pour chacun des pays les plus industrialisés (Japon, Allemagne, France, Royaume-Uni, Italie, etc.).

Les conséquences de la nouvelle phase de déréglementation en uni peuvent être tout autres. L'Union Européenne s'est résolument engagée sur la voie de la déréglementation des services de télécommunications.

Cette démarche s'appuie sur deux types de directives.

Les directives de libéralisation, prises sur la base de l'article 90-3 du Traité qui donne à la Commission le pouvoir d'édicter des règles de mise en concurrence.

Après la libéralisation des terminaux décidée en 1988, la directive dite « Services » de 1990 pose très largement le principe de la libéralisation des services de télécommunications, à l'exception de la téléphonie vocale 12.

Les directives d'harmonisation prise sur la base de l'article 100A dans la perspective de réalisation du marché intérieur (ONP) 13

La déréglementation des télécommunications sera poursuivie. La résolution du Conseil européen du 22 juillet 1993 fixe en particulier au 1er janvier 1998 l'échéance de libéralisation du service téléphonique.

La libéralisation des infrastructures fait, quant à elle, l'objet de discussions très avancées, comme en témoigne la consultation réalisée en mars 1994 par la direction générale des Postes et Télécommunications du ministère de l'Industrie des Postes et Télécommunications et du Commerce extérieur.

Dans ce contexte, les opérateurs historiques mènent une politique résolument internationale qui les conduit à se regrouper. Mais au-delà de la rationalisation de leur offre de transport de l'information ainsi permise, ils ne pourront conserver leur rang sans un élargissement de leur activité tournée vers les services.

12 - Sont aujourd'hui ouverts à la concurrence en France, avec ou sans autorisation ou déclaration suivant les cas

- les réseaux et services radioélectriques ouverts au public ;
- les services de transmission de données sur liaisons louées ;
- les services de télécommunications (à l'exception de la téléphonie vocale) sur les réseaux câblés (cette possibilité est faiblement utilisée et n'a donné lieu actuellement qu'à 7 autorisations locales) ;
- les services à valeur ajoutée ;
- l'établissement de réseaux indépendants réservés à des groupements privés d'utilisateurs ;
- les terminaux.

Une certaine concurrence existe aussi sur le trafic téléphonique international, par le déroutement d'appels ou le « call back ».

13 - La directive cadre dite « Open Network Provision » (ONP) de 1990 définit les principes généraux de l'harmonisation des conditions d'accès au réseau public

- conditions d'accès non discriminatoires et transparentes (en particulier : définition des interfaces techniques, conditions d'utilisation et tarification) ;
- principe d'orientation des tarifs vers les coûts ;
- absence de subventions croisées entre le secteur réglementé (aujourd'hui sous droits exclusifs) et le secteur non réglementé (concurrentiel).

En 1992, une directive a décliné les principes de l'ONP pour les liaisons louées, à savoir - les capacités de transmissions sont fournies dans des conditions objectives, transparentes et non discriminatoires ;

- restrictions d'utilisation limitée au respect des exigences essentielles (défense, sécurité) et à la non fourniture au public du service téléphonique ;
- fourniture obligatoire d'un ensemble minimal de liaisons louées ;

- principe d'orientation des tarifs vers les coûts.

La directive concernant l'application de l'ONP à la téléphonie est en cours

- ouverture du réseau public commuté (réseau téléphonique) à l'ensemble des acteurs du marché dans des conditions objectives et transparentes ;
- encadrement de l'offre du service de téléphonie vocale (obligation de desserte, tarifs, approbation des formules de rabais par le régulateur national) ;
- obligation de fournir des services supplémentaires (kiosque, numéro vert, annuaires, cabines, etc.).

Outre une adaptation très attentive de leur offre commerciale aux besoins de leur clientèle professionnelle comme résidentielle, il leur sera nécessaire d'utiliser leur capacité d'autofinancement actuelle, leur avance technologique et leur savoir-faire opérationnel pour mettre en place les infrastructures permettant la maîtrise des deux marchés les plus prometteurs : les services de communication personnelle avec les mobiles, et les services d'information et de l'image avec le multimédia et le visiophone.

Le marché des services est déjà largement ouvert à la concurrence, aussi les opérateurs de télécommunications ne seront pas les seuls à voir leurs positions remises en cause.

Une concurrence mondiale exacerbée sur les matériels et les services de l'information

Le secteur des matériels de télécommunications sera le premier concerné. Ainsi, si à l'issue de l'Uruguay Round, les engagements en matière de télécommunications ont été limités aux services à valeur ajoutée, une négociation sur les services de base s'est ouverte dès mai 1994. Cette négociation multilatérale qui doit s'achever en avril 1996 constituera pour les États-Unis un moyen d'accélérer la libéralisation de l'ensemble du secteur, y compris des infrastructures.

Mais l'ensemble des industries de contenu, en particulier l'audiovisuel et le cinéma, sera également confronté à une concurrence semblable malgré la reconnaissance de l'exception culturelle,

Outre les effets de l'évolution naturelle de marchés en voie de saturation, la remise en cause de la situation de ces activités est fortement accélérée par l'émergence de nouvelles technologies qui rendent aujourd'hui possible, le traitement numérique de tous les types d'information et créent ainsi de nouveaux marchés :

Un constructeur de matériel de télécommunications ne pourra conserver sa position que s'il peut, en s'appuyant sur un ou plusieurs grands opérateurs, atteindre la taille critique sur la fibre optique, l'ATM 14 et l'optoélectronique 15.

Pour l'audiovisuel, l'arrivée de la télévision numérique par satellite risque de complètement modifier les conditions d'accès des téléspectateurs et, partant, les positions relatives des grandes chaînes de diffusion de programmes audiovisuels.

La nécessité d'une vision stratégique

Face à une telle échéance, l'ensemble des acteurs concernés ne peut se dispenser d'une vision stratégique. En effet les conséquences de l'ouverture à la concurrence ne se limiteront pas à une réorganisation des acteurs du secteur de la communication à périmètre constant. Une telle réorganisation serait certes de nature à mieux coordonner les services du niveau mondial, mais se limiterait à une action défensive sur des marchés déjà largement développés. Au contraire la concurrence doit être l'occasion de libérer la capacité d'innovation d'opérateurs disposant de moyens humains et financiers importants vers l'offre de nouveaux services sur un marché qui dépasse désormais les frontières de leur ancienne zone d'action.

14 - L' ATM (Asynchronous Transfer Mode) est le principe fondamental de la commutation des autoroutes : il permet en quelque sorte d'en adapter en permanence la largeur aux besoins du trafic, et d'aiguiller les communications vers leur destination.

15 - Optoélectronique : technologie intégrant des fonctions optiques et électronique dans un même composant. Les lasers et les diodes réceptrices sont des composants optoélectroniques.

Ceci est particulièrement vrai pour un pays comme la France dont l'ex-marché national, de taille non significative au plan mondial, se fond dans le marché européen du traité de Rome.

Des ruptures technologiques récentes permettent de réaliser les autoroutes de l'information

Les technologies sont prêtes

Les progrès constants de la micro-électronique bouleversent les l'informatique et les télécommunications

Les techniques de la micro-électronique évoluent régulièrement ment depuis quelques décennies, multipliant par 1 000 tous les 15 ans les performances en capacité de calcul et en vitesse des composants électroniques. Ces formidables progrès se répercutent directement dans la performance des ordinateurs (vitesse de calcul et capacité de mémoire) comme dans celle des équipements de télécommunications, commutateurs, systèmes de traitement et de transmission à haut débit, systèmes sur fibre optique, etc.

Plus de vingt ans après les débuts de la numérisation du téléphone, les technologies permettent donc de réaliser comparable, des réseaux capables de transmettre des informations de quelques dizaines de millions de bits 16 par secondes. Soit 1000 fois plus que le débit du téléphone.

Les progrès de la micro-électronique rendent ainsi possible, un coût raisonnable, la réalisation des autoroutes de l'information.

Une maîtrise récente des technologies sur toute la chaîne de l'information

La réalisation des autoroutes de l'information oblige à techniques et les technologies de toute la chaîne de l'information, depuis la source jusqu'à l'utilisateur. Cette chaîne, entièrement numérique, a bénéficié d'avancées très rapides et de ruptures technologiques récentes qui la rendent aujourd'hui réalisable, alors qu'il y a seulement trois ou cinq ans son existence semblait tout à fait hypothétique à si brève échéance. La rapidité de ces progrès explique que la notion d'autoroutes de l'information soit si récente.

Comment se constitue la chaîne de l'information ? Elle comprend la compression de l'image numérique, les serveurs multimédia, les réseaux à haut débit et les terminaux. Les réseaux à haut débit font eux-mêmes appel à plusieurs techniques, en particulier à la fibre optique, et à une nouvelle technique de commutation large bande, l'ATM.

Des serveurs capables de traiter une image animée

Une grande expérience a été acquise avec le Minitel pour le traitement des services interactifs au niveau des serveurs. Mais il s'agit, l'image animée et le multimédia, de traiter des objets mille fois plus et beaucoup plus complexes. La nécessité de synchroniser le son et l'image est un exemple de ces difficultés.

16 - Une fois numérisés tous les types de signaux sont composés d'unités élémentaires d'information (bit) n'ayant que deux valeurs distinctes - 0 et 1 - dont le débit est mesuré par la quantité de bits transmis par seconde : milliers de bits par seconde (kbit/s), ou millions (Mbit/s).

Pratiquement tous les plus grands constructeurs de matériels et de télécommunications, comme ceux des logiciels, travaillent à mettre au point de tels serveurs multimédia.

Certains sont déjà disponibles pour les expérimentations permettant l'accès simultané de quelques centaines d'utilisateurs. Le prix de revient est d'environ 15 000 francs par accès 17, soit un prix comparable à celui d'un serveur Minitel lors du lancement du programme en 1980. Une offre commerciale variée devrait exister dès 1995.

La décroissance des coûts des systèmes électroniques et informatiques s'applique pleinement à ces matériels. Les projections à 3 ou 4 ans montrent que les architectures permettront de traiter de 30 000 à 100 000 accès simultanés pour un prix par accès variant de 600 à 1 200 francs. Des progrès considérables sont donc en cours.

Des terminaux intelligents

Pour les équipements terminaux, il convient de distinguer entre les utilisateurs professionnels et les utilisateurs grands publics.

Les entreprises disposent déjà de systèmes locaux multimédia composés de micro-ordinateurs sur lesquels ont été connectés des lecteurs de CD-Rom et des cartes de décodage avec éventuellement une caméra pour établir des communications du type visiophone. Les services ainsi apportés peuvent être mis en commun pour plusieurs utilisateurs utilisant le même réseau local à haut débit. Pour accroître la capacité et la diversité des services disponibles, des serveurs vidéo connectables sur ces réseaux locaux sont offerts pour ce marché. Un exemple d'utilisation de ces serveurs est celle faite par les chaînes de télévision comme aide à la production du journal télévisé.

Avec le développement des autoroutes de l'information, ces usages locaux s'ouvriront sur l'extérieur. Les réseaux informatiques d'entreprise seront connectés d'autant plus facilement aux réseaux publics, qu'ils utiliseront la même technologie ATM.

Les utilisateurs grand public disposent actuellement du service Minitel et pour certains d'entrée eux, d'un micro-ordinateur connecté au réseau téléphonique, Ils ont ainsi accès aux services en ligne, à des débits faibles mais en constante augmentation. Ainsi le Minitel vitesse rapide fonctionnera à 9600 bit/s (au lieu de 1200 bit/s pour le Minitel classique) et les modems de micro-ordinateurs pourront atteindre un débit de 28,8 kbit/s voire 64 kbit/s sur Numéris 18. Pour les particuliers, l'accès aux autoroutes de l'information change les ordres de grandeur des vitesses de transmission et de traitement. Des adaptateurs enfichables dans les micro-ordinateurs ou connectables aux téléviseurs ou au Minitel du futur devront être développés. Ces adaptateurs pourront être communs avec les visiophones qui équiperont les abonnés ou avec les consoles de jeux qui deviennent de plus en plus puissantes.

17 - Un accès est une entrée sur le serveur affectée à l'utilisateur pendant toute la durée de la consultation du service.

18 - Numéris est le nom commercial français d'un service international de téléphone numérique et de transmission de données utilisant un débit de base de 64 kbit/s.

Dans tous les cas les terminaux multimédia bénéficieront des fortes baisses de prix dues aux effets de séries de l'électronique grand public et des performances accrues des composants électroniques. Les terminaux connectés au téléviseur que fournit le groupe Thomson pour le service américain de télévision numérique par satellite DirecTv sont commercialisés à un prix inférieur à 4000 francs pour une première série d'un million-de pièces. Ils comprennent une antenne de réception satellite et le terminal de télévision numérique proprement dit.

De nombreux logiciels

Le traitement des images et du multimédia, la navigation intelligente dans des bases de données nécessitent des logiciels très complexes. L'augmentation de la taille de ces logiciels, permise par les capacités sans cesse croissantes des ordinateurs, rend nécessaire l'utilisation d'outils de développement et de test très performants. Les progrès du génie logiciel et les nouveaux langages de programmation " orientée objet " ont permis de répondre à ces besoins.

Trois grandes ruptures permettent la réalisation des autoroutes de l'information

Première rupture - la compression numérique de l'image

La numérisation simple de la télévision conduit à des quantités énormes d'information. Pour pouvoir les transmettre, des algorithmes de compression permettent de réduire d'un facteur 10 à 100 les quantités d'information. Ces algorithmes qui analysent les images sont très complexes et n'ont été normalisés que dès récemment car les composants électroniques nécessaires à leur fonctionnement étaient irréalisables auparavant.

Grâce à ses performances, la télévision numérique peut être transmise plus efficacement que la télévision analogique. Après plus de 50 ans de commercialisation sous cette forme, la télévision analogique sera remplacée par la télévision numérique, Les circuits de décompression numérique, à la norme mondiale MPEG 19, sont disponibles dès cette année pour la réalisation des terminaux d'abonné, et des prototypes de station de compression en temps réel sont déjà proposés par les industriels aux chaînes de télévision et aux opérateurs de câble et de satellites.

Deuxième rupture : l'ATM

D'abord électromécanique jusqu'aux années 1970, puis entièrement numérique, la commutation téléphonique va subir une nouvelle rupture technologique avec l'arrivée de l'ATM, technique conçue par le CNET 20 voici quelques années. Ce type de commutateur permet d'établir des liaisons à débit variable selon la demande, et de garantir la continuité du débit avec un retard acceptable pour les communications audiovisuelles. Enorme avantage, il permet donc de traiter indifféremment des liaisons vocales, de données et audiovisuelles, et de commuter efficacement les signaux à très haut débit, et en particulier le multimédia. L'ATM sera donc au cœur des autoroutes de l'information.

19 -Moving Picture Expert Group. Deux niveaux ont été conçus, MPEG 1, adapté aux traitements informatiques, et MPEG 2, adapté aux programmes audiovisuels.

20 - Centre national d'études des télécommunications, centre de R&D de France Télécom

La même technique étant actuellement proposée par les constructeurs d'informatique pour les réseaux locaux d'entreprise, on devrait ainsi obtenir pour la première fois une homogénéité de techniques et de performances - la vitesse de transmission - entre les réseaux locaux informatiques et les réseaux publics de télécommunications.

Si cette technique n'est pas encore déployée dans le réseau de télécommunications, des expérimentations ont eu lieu dans de nombreux pays, et en France dès 1993. Un service d'interconnexion de réseaux locaux d'entreprise sera ouvert par France Télécom à la fin de 1994. De surcroît des accords européens ont été conclus pour mettre en place un réseau expérimental commun aux opérateurs de télécommunications. Le déploiement dans les pays occidentaux devrait s'effectuer dans un délai de 4 à 5 ans. Il constitue un élément tout à fait stratégique pour l'établissement des liaisons à haut débit.

Troisième rupture : la fibre optique

Celle-ci remplacera la paire de cuivre et le câble coaxial dans le réseau de raccordement des abonnés, à l'exception des quelques dernières dizaines de mètres comme par exemple les réseaux internes aux immeubles. Déjà installée depuis une dizaine d'années dans les réseaux interurbains, son coût ne permettait pas son utilisation dans tout le réseau. Les progrès réalisés dans la fabrication de la fibre optique et dans l'intégration des composants et des systèmes optoélectroniques, rendent aujourd'hui possible la réalisation en grande série de systèmes pour le raccordement des abonnés en fibre optique.

Toutes les techniques et les technologies nécessaires aux autoroutes de l'information sont donc aujourd'hui disponibles,

Les fonctions indispensables aux autoroutes de l'information

Tout le potentiel des autoroutes de l'information ne peut être obtenu qu'en conjuguant les quatre fonctions suivantes.

La continuité numérique d'un bout à l'autre de la liaison

La continuité numérique d'un bout à l'autre de la chaîne de communication, c'est à dire depuis la source d'information jusqu'au terminal de l'utilisateur, est indispensable pour fournir les nouveaux services.

Le traitement informatique des données, des textes, des images, du son, permet d'offrir des services élaborés et complexes tout en rendant intelligent et simple l'accès à l'information. Ce traitement informatique est assuré principalement en deux endroits : dans le serveur-source de l'information, et dans le terminal de l'utilisateur. La continuité numérique entre ces deux extrémités est donc nécessaire, car elle seule autorise la convergence des trois techniques que sont l'informatique, les télécommunications, et l'audiovisuel.

Le réseau Numéris offre déjà cette continuité numérique, mais uniquement à bas débit.

Les très hauts débits

Une fois numérisés, tous les types de signaux sont composés d'unités élémentaires d'information (bit) n'ayant que deux valeurs distinctes - 0 et 1 - dont le débit est mesuré par la quantité de bits transmis par seconde : milliers de bits par seconde (kbit/s), ou millions (Mbit/s).

Pour caractériser les très hauts débits il faut d'abord les situer par rapport aux débits des réseaux et des services les plus courants

Les bas débits qui se mesurent en kbit/s

1,2 kbit/s	Minitel. Ce débit sera porté à 9,6 kbit/s avec le Minitel à vitesse rapide
13 kbit/s	Radiotéléphone mobile avec compression numérique de la voix (GSM)
28,8 kbit/s	Téléphone classique. Débit maximum actuel d'une transmission numérique sur le réseau téléphonique analogique.
64 kbit/s	Téléphone classique. Il est numérisé sans compression numérique de la voix à l'intérieur du réseau. La commutation du téléphone et les liaisons entre centraux sont effectuées sous cette forme.
	Numéris. Il permet à la fois d'établir des liaisons téléphoniques numériques de bout en bout, et de transmettre une image fixe en couleur de la qualité de la télévision en environ 10 secondes*, ou encore un ouvrage comme <i>À la recherche du temps perdu</i> en environ une heure. Ce débit ne permet pas de transmettre des émissions de télévision, mais seulement des images animées en couleur de petit format et de qualité médiocre. L'image est sautillante dès qu'il y a des mouvements et rappelle les premiers films noir et blanc.
128 kbit/s	Visiophone numérique d'entrée de gamme utilisant deux canaux Numéris. L'image est de qualité médiocre.

* En utilisant un algorithme de compression numérique des images fixes (JPEG).

Les hauts débits qui se mesurent Mbit/s

1,4 Mbit/s	Disque compact pour un son Hi-Fi stéréo, sans compression numérique
1,5 Mbit/s	Visiophone avec une image de qualité*.
	Consultation multimédia ou jeux vidéo avec une image animée sur un terminal dérivé d'un micro-ordinateur.
	Image de télévision de qualité équivalente à celle d'un magnétoscope, à condition d'utiliser une compression numérique à la norme MPEG 1.
4 à 5Mbit/s	Image de télévision de qualité habituelle**, en utilisant une compression numérique à la norme MPEG 2.
20 à 30Mbit/s	Image de télévision haute définition , en utilisant une compression numérique à la norme MPEG 2.
216 Mbit/s	Image de télévision de qualité habituelle, numérisée*** , mais sans compression numérique. Ce débit, très important, n'est jamais utilisé pour ~

	des transmissions.
155 622 et 2488 Mbit/s	Débits des nouveaux systèmes de transmissions numériques pour les liaisons à haut débit sur fibre optique entre centraux.
80.000Mbit/s	Capacité maximale d'un commutateur ATM.

* Un débit compris entre 384 kbit/s et 1,5 Mbit/s peut être suffisant suivant l'algorithme de compression numérique et la taille de l'écran.

** À la norme SECAM, norme utilisée pour la diffusion hertzienne en France.

*** À la norme de référence « 4.2.2 » du CCITT.

Un foyer raccordé aux autoroutes de l'information, dont les membres souhaitent en même temps regarder les deux téléviseurs familiaux, effectuer une consultation multimédia et procéder à un appel visiophonique, aura besoin d'un débit de 10 à 20 Mbit/s, voire le double si la télévision haute définition est utilisée. C'est un débit 1000 fois supérieur à celui utilisé aujourd'hui pour l'envoi d'une télécopie, et 10 000 fois supérieur à celui du Minitel.

L'interactivité grâce à la transmission dans les deux sens

L'interactivité est une capacité de dialogue entre l'utilisateur et la source d'information. Réduite à sa plus simple expression dans un système de paiement à la séance, elle consiste à demander par téléphone le droit de visualiser un film. Mais elle reste très limitée si elle n'est pas en temps réel. Le Minitel, par exemple, permet une consultation en temps réel de bases de données. Chaque choix, dans un menu, est transmis au serveur, qui envoie aussitôt une nouvelle page d'information en fonction de ce choix.

Toute opération active sur le réseau, pour laquelle l'utilisateur indique ses choix, nécessite une transmission dans les deux sens.

Pour les simples consultations de services, le débit sur la voie de retour, c'est à dire dans le sens utilisateur vers serveur, est faible. **Mais d'autres applications, telles que l'échange de fichiers, le travail en groupe sur des documents et la visiophonie, nécessitent que les deux sens de transmission fonctionnent à haut débit.** Dans ce dernier cas, le réseau transmet en permanence un va-et-vient très rapide d'informations. Les autoroutes de l'information doivent donc allier interactivité et instantanéité, et fonctionner dans les deux sens à haut débit.

La commutation permettant l'établissement de liaisons point à point **21**

Cette quatrième fonction, l'une des différences essentielles entre le téléphone et le câble, offre à l'utilisateur la capacité d'avoir une liaison individualisée, depuis le serveur jusque chez lui. Les réseaux diffusés - par câble **22**, par satellite, par transmission hertzienne n'offrent pas cette possibilité.

21 - Une liaison point à point est une liaison entre deux correspondants établie de façon individuelle pendant toute la durée de la communication.

L'autre type de liaison utilisée dans les réseaux est la liaison point à multipoint, qui permet de diffuser une même information d'un émetteur vers plusieurs utilisateurs.

22 - Pour le câble, des adaptations limitées sont possibles.

Pour toute communication interactive, toute communication interpersonnelle - téléphone ou visiophone - une liaison point à point est donc nécessaire. On utilise pour cela un réseau commuté, capable d'aiguiller la communication d'une extrémité à l'autre, et d'établir ainsi une liaison temporaire entre deux utilisateurs.

La numérisation permet donc de réunir son, texte, données et Images au sein du multimédia. Les images animées et l'instantanéité des services interactifs nécessitent en outre de très hauts débits. Enfin les services de consultation et le visiophone ne peuvent fonctionner que sur des réseaux interactifs et point à point.

Un phénomène incontournable

Fénelon, à propos des premières expériences de télégraphe optique, écrivait au roi de Pologne que *"cette invention était plus curieuse qu'utile"*. Plus d'un siècle plus tard, à propos d'un projet de ligne ferroviaire qui comportait un tunnel entre Paris et Versailles, François Arago, polytechnicien et membre de l'Institut, avait déclaré devant la Chambre le 14 juin 1836. *"On rencontrera dans le tunnel une température de huit degrés Réaumur en venant d'en subir une de quarante à quarante-cinq degrés. J'affirme sans hésiter que dans ce passage subit personnes sujettes à la transpiration seront incommodées, qu'elles auront des fluxions de poitrine, des pleurésies, des catarrhes..."*

Le même scepticisme s'installe chaque fois que la mise en place d'infrastructures innovantes doit permettre l'offre de services nouveaux. Il était de mise au début de l'aventure ferroviaire, au début de l'électrification, lors du lancement du premier satellite de télécommunications Telstar en 1962, comme lors de la numérisation du téléphone.

Il était aussi de mise vers les années 1960, lorsque l'Allemagne disposait déjà de plus de 300 km d'autoroutes et que le réseau autoroutier français était inexistant. Des experts chevronnés prétendaient que la construction d'autoroutes n'était pas prioritaire, que l'on pouvait attendre, qu'il fallait se garder de construire des infrastructures coûteuses pour y faire rouler des bicyclettes, et qu'il était de très loin préférable d'élargir les routes nationales pour les porter de deux à trois voies.

Les autoroutes de l'information ne sont pas des fantasmes technologiques. Elles répondent à des besoins concrets par la mise en œuvre de nouvelles technologies.

La rénovation du réseau téléphonique porte en elle les autoroutes de l'information

L'évolution des technologies bouscule inexorablement le rythme des investissements des grands opérateurs de télécommunications. Peu d'entreprises ont connu un taux de renouvellement aussi rapide de leurs actifs pour répondre à l'exigence des consommateurs comme pour accroître leur productivité.

Ainsi la commutation électromécanique a été remplacée à partir de l'année 1975 par la commutation numérique. La France a été la première à se lancer dans cette voie, sautant pratiquement l'étape intermédiaire des technologies de la commutation électronique spatiale. Cette orientation lui a permis d'avoir le réseau de commutation le plus moderne. Aujourd'hui

tous les opérateurs achèvent de transformer au plus vite leurs systèmes de commutation électromécanique en systèmes numériques, indispensables pour leur offre commerciale (pour offrir les "services confort " ou la facturation détaillée et surtout le service numérique à 64 kbit/s).

Grâce à cette technologie porteuse, la France, qui souffrait d'un grand retard, a pu le transformer en une avance importante. La place d'Alcatel au niveau mondial comme premier industriel dans le secteur des télécommunications est l'illustration de cette avance.

De même les liaisons interurbaines construites à la fin des années 1970 en câble coaxial et en faisceaux hertziens ont déjà été pratiquement entièrement remplacées par de la fibre optique, non parce que les matériels étaient en fin de vie, mais parce que les technologies utilisées étaient obsolètes et ne permettraient pas de satisfaire la croissance des besoins en transmission des abonnés.

Le tour du raccordement des abonnés en fibre optique est venu grâce aux baisses de coûts réalisées. Il doit en résulter une amélioration notable de la gestion du réseau, le développement d'une offre flexible de services téléphoniques et de liaisons louées et donc une baisse de prix durable attendue par le consommateur. **Le remplacement progressif des câbles en cuivre du téléphone est donc inscrit dans la logique d'évolution du réseau.**

S'agissant des activités professionnelles, qui utilisent déjà des débits élevés dans les réseaux locaux d'entreprise, les autoroutes de l'information permettront une large ouverture vers les réseaux publics et assureront ainsi leur interconnexion sans rupture de vitesse. Ainsi les employés ayant une autorisation d'accès pourront avec un micro-ordinateur se connecter à haut débit à ces réseaux d'entreprise, où qu'ils se trouvent.

Ce n'est pas un hasard si ce sont des téléphonistes qui ont commencé à déployer les autoroutes dans le monde entier. Ils le font pour faire évoluer les services téléphoniques et de transfert de données vers plus de souplesse et de qualité, notamment pour les applications professionnelles.

L'irrésistible émergence du multimédia

Le multimédia, né de la numérisation et de l'assemblage de toutes sortes de contenus, représente un marché potentiel fantastique. Bien qu'ils ne permettent que des applications locales, les micro-ordinateurs multimédia équipés de CD-Rom enregistrent une très forte croissance. Pour que ce marché se développe plus encore, les instruments du multimédia doivent pouvoir communiquer avec l'extérieur, et s'ouvrir à des services de consultation et de transaction. Les autoroutes de l'information sont le seul moyen d'établir ces communications interactives à haut débit.

Sans faire l'analyse des marchés et des services, qui fait l'objet d'un autre chapitre, il est utile d'évaluer le champ d'application du multimédia pour comprendre sa portée.

La convergence de trois secteurs complémentaires en situation de concurrence

Le multimédia est au croisement de trois domaines d'activités l'industrie du cinéma et de la télévision (production cinématographique et audiovisuelle, opérateurs, diffuseurs,

électronique grand public), l'industrie informatique (constructeurs de matériels, fabricants de logiciels, sociétés de service informatique), et l'industrie des télécommunications (constructeurs et opérateurs).

Chacun de ces trois secteurs tente de s'approprier le terme en le définissant comme une évolution de ses propres activités. Mais des compétences dans chacun de ces secteurs complémentaires sont nécessaires. Les effets que provoque la mise en place de nouveaux pôles de compétence illustrent l'intérêt que portent les différents acteurs au multimédia. Le fantastique maelström que connaissent aujourd'hui les États-Unis dans ces trois secteurs - nouveaux modèles d'organisation télévisuelle, décisions d'investissements lourds dans les logiciels pour le multimédia et dans les réseaux, rapprochements entre les nombreux acteurs de ces secteurs - démontre que la révolution numérique entraîne une remarquable accélération de l'histoire.

Le multimédia concernera "tous les domaines d'activités"

Après le Minitel, qui pour la première fois dans l'histoire de la communication a mobilisé tous les secteurs propriétaires d'information (presse, édition, télévision, commerce, transport, banque, assurance, éducation, santé, culture, administration, etc.), le multimédia va entraîner une nouvelle redistribution des cartes. Des services plus souples et plus proches des utilisateurs professionnels et résidentiels vont être mis au point. Tous les secteurs de l'économie vont peu à peu s'approprier les techniques, la diversité de langage et les effets du multimédia.

Des activités de service plutôt que des programmes audiovisuels

Le multimédia sera plutôt un service, que l'accès à des programmes audiovisuels. Cette observation, faite par le responsable d'une grande chaîne de télévision française, est essentielle, car elle lève une ambiguïté sur les marchés qui s'ouvriront au multimédia. Comme le Minitel, le multimédia concernera les activités de service, consultations ou transactions, car le secteur de l'audiovisuel conservera encore longtemps sa forme et son marché. Le mode de consommation de la télévision comportera toujours une forme passive, et les habitudes des téléspectateurs n'évolueront que lentement.

Un nouveau savoir-faire et de nombreux débouchés pour les métiers de l'image

Issu de la convergence des télécommunications, de l'informatique et de l'audiovisuel, le multimédia n'est pas seulement la juxtaposition de ces trois techniques. Un nouveau savoir-faire spécifique se constitue actuellement. Il engendrera une nouvelle dimension : un nouveau métier, de nouvelles techniques, un nouveau secteur d'activité.

La constitution d'une encyclopédie multimédia ²³ ne se résume pas à la juxtaposition d'une encyclopédie papier de photos et de séquences de film. Pour qu'elle profite des possibilités nouvelles de la numérisation de toute l'information, il faut concevoir de nouvelles méthodes de recherche, une navigation "hypermédia" intelligente, qui rendent simple et attrayant l'accès aux renvois, synonymes et compléments d'information

23 - Il existe déjà aujourd'hui des encyclopédies multimédia sur disque optique compact, comme par exemple celle de Hachette.

Le multimédia ouvre aussi la voie à la réalité virtuelle. La conception assistée par ordinateur (CAO), développée pour les besoins des industriels, est le précurseur de la réalité virtuelle. Les outils développés pour la CAO, qui représentent d'énormes quantités de logiciels, constitueront la base des systèmes de représentation virtuelle qui seront au cœur de nombreuses applications multimédia. La réalité virtuelle sera l'un des nouveaux métiers du multimédia, qui s'étendra le champ d'application de la CAO en dépassant la seule conception industrielle.

L'évolution principale du multimédia par rapport à la télématique concerne l'image, fixe ou animée. De ce fait le multimédia constitue un débouché nouveau et multiple pour tous les métiers actuels de l'audiovisuel et de l'image.

Le savoir-faire de la télévision est un art réservé à un univers très restreint qui n'a de sens, aujourd'hui, que par rapport à la possibilité très rare, d'être un diffuseur de programmes de télévision. Avec les autoroutes de l'information, support multimédia, le langage audiovisuel va devenir un outil d'expression pour tous. Tous ceux qui voudront communiquer, vendre, convaincre, agir, rencontrer, travailler, etc... pourront utiliser la force de l'audiovisuel. Il est difficile d'imaginer un secteur de la société qui voudrait s'en priver. L'audiovisuel est aujourd'hui comme une langue que tout le monde comprend, mais que pratiquement personne ne sait parler, et encore moins écrire, Les autoroutes de l'information permettront la diffusion la plus large de cet outil d'expression dans tous les secteurs de l'économie et la société.

Ceci constitue pour les professionnels de l'audiovisuel, et pour tous les métiers qui contribuent à ses œuvres, un gisement d'applications, de formations, de créations d'emplois et de développement considérables.

Le contenu et le contenant sont interdépendants

Tous les services multimédia impliquant une forte intégration du contenu et du contenant. Le Minitel, précurseur du multimédia, présente la même caractéristique. Les services du Minitel ne se conçoivent qu'en fonction du terminal et des performances du réseau, et réciproquement terminal a été défini pour satisfaire les exigences des services de consultation.

Cette intégration existe déjà pour les produits multimédia consultables en local : pour les jeux vidéo avec les consoles de jeux, pour l'édition multimédia avec le CD-Rom.

Contrairement à certains réseaux, comme les réseaux câblés, pour les lesquels la forme du contenu est figée (un canal de télévision), et où le contenu lui-même est indépendant du réseau (la programmation), il y aura une forte intégration entre réseaux et services multimédia. Cette intégration est indispensable à toutes les fonctions de navigation, de présentation ergonomique, d'accès intelligent aux informations.

L'évolution naturelle du téléphone vers le visiophone

Le réseau téléphonique actuel limité en débit, ne permet pas d'offrir un service de visiophonie de qualité. Même avec deux lignes téléphoniques numériques (visiophone Numéris), les images sont saccadées et de petite taille.

Les autoroutes de l'information permettront une augmentation substantielle des débits pour un coût de fonctionnement comparable. De la même manière qu'il évolue actuellement vers le téléphone mobile, le téléphone pourra évoluer naturellement vers un visiophone d'une qualité d'image comparable à celle de la télévision, avec un prix de communication du double environ de celui du simple téléphone.

La télévision empruntera à terme les autoroutes

Les mondes de l'audiovisuel et de la télématique sont pour l'instant disjoints et donnent lieu à des usages très différents. La technique numérique permettra un rapprochement plus ou moins rapide, même si l'interaction culturelle risque d'être plus longue à apparaître.

Le poste de télévision restera encore longtemps principalement dédié à des programmes diffusés. Il n'en est pas moins vrai que les autoroutes de l'information, ayant la capacité de véhiculer des programmes numérisés, apporteront souplesse et diversité d'accès. Ainsi il sera possible d'accéder à des services de vidéo à la demande, avec un choix instantané de films dans une médiathèque. Elles deviendront progressivement un vecteur de distribution de la télévision et lui fourniront l'interactivité de la même façon que le disque compact interactif remplacera les cassettes vidéo.

En résumé, les autoroutes de l'information serviront à :

Étendre la capacité du réseau téléphonique vers des services plus souples et plus diversifiés, et réduire l'effet et le coût de la distance.

Offrir sur l'ensemble du territoire aux PME et aux personnes autorisées des accès à distance aux réseaux locaux d'entreprise assurant la même performance que localement.

Entraîner la mutation du Minitel vers l'accès à des bases de données d'images (animées) et vers le multimédia.

Rendre possible le visiophone individuel de qualité sur le lieu de travail et à la maison sur l'ensemble du territoire et avec l'étranger.

Permettre accès direct et immédiat de tous les consommateurs à des émissions et des films choisis sur catalogue.

Des enjeux de société

La création des autoroutes de l'information ne justifie pas seulement parce qu'elle implique une amélioration de la qualité des infrastructures. Les autoroutes sont également un enjeu par l'importance des activités et des services nouveaux qu'elles sont susceptibles d'engendrer. Le champ des applications étant immense, les autoroutes contribueront aux principaux enjeux de société.

Le progrès de la connaissance au service des sociétés post-industrielles

Le progrès de la connaissance a toujours été le résultat de l'interrogation, de la mise en présence et de la confrontation de tous les éléments disponibles du savoir.

En supprimant les contraintes physiques qui s'opposent à l'accès aux bases du savoir, les autoroutes de l'information permettent une croissance exponentielle des mécanismes dialectiques générateurs de la connaissance. Elles entraînent en effet une multiplication importante de ce type de relations de fertilisation croisée entre bases de savoir et utilisateurs.

Ces progrès touchent toutes les formes de gisements de connaissance : sciences, culture, technologies, métiers, compétences, performance industrielle.

Les compétences rares constituent un enjeu primordial pour les nations. La spécificité des économies développées, dans la compétition mondiale, est la maîtrise des systèmes très complexes qui mettent en des compétences de plus en plus nombreuses et diversifiées. Ceci est vrai dans bon nombre d'activités industrielles ou tertiaires, comme par exemple l'aéronautique, la construction automobile, la production pétrolière, la finance, l'assurance. Le maintien d'une prééminence des pays occidentaux dans ces domaines impose sans cesse l'utilisation des techniques les plus sophistiquées et des moyens de communication plus efficaces. Les pays qui auront les autoroutes pourront améliorer en permanence leurs connaissances, accroître leurs compétences, conserver leur avance.

L'égalité de tous dans l'accès à la connaissance, à la culture et à l'éducation

Les autoroutes de l'information permettront l'accès de tous à la connaissance. D'immenses gisements d'information ne sont aujourd'hui exploitables que par quelques personnes, leur existence même reste confidentielle. La création de bases de données accessibles par les autoroutes de l'information ouvrira à tous un accès individualisé simple et performant à la connaissance.

Elles seront, donc un formidable vecteur de diffusion de la langue et de la culture au plan national. Au plan international, l'exemple d'Internet, que l'on peut considérer comme un précurseur des autoroutes de l'information est frappant. D'origine anglo-saxonne, il offre des dizaines de pages de référence sur Shakespeare, mais Proust lui est inconnu. Seuls les pays mettant en place rapidement leurs autoroutes et leurs bases de connaissances pourront prétendre voir leur culture maintenir sa place parmi les nouvelles sociétés de l'information.

Enjeu culturel fort, il justifie sur le sol national l'égalité d'accès à l'information et à la connaissance, donc aux autoroutes. Or un tel accès, fondé sur la seule loi du marché ne pourrait que renforcer une société duale où l'exclusion de l'information aboutirait à l'exclusion de l'emploi et à l'exclusion sociale. Il sera donc indispensable, dans un régime concurrentiel, de veiller à ce que le Service universel - actuellement limité au droit de chaque citoyen d'avoir accès au seul téléphone - soit élargi aux services multimédia, qui permettront, dans une acception claire, l'accès de tous à l'information et à la connaissance.

On pressent que les autoroutes de l'information seront un puissant outil mis à la disposition de tous les enseignants. Facteur d'intégration culturelle, elles contribueront à rendre plus

efficaces les missions de lutte contre l'exclusion. L'enjeu est suffisamment important pour qu'un approfondissement, avec l'adhésion du corps enseignant, soit nécessaire.

Universalité de ces nouveaux outils donc, tel est l'objectif majeur à satisfaire dans le délai d'une génération. Encore faut-il que le multimédia soit aussi facile à utiliser qu'une télécommande de télévision, qu'un Minitel, ou qu'une console de jeu électronique.

Un enjeu de performance des entreprises

L'activité économique est aujourd'hui constituée d'îlots à forte densité informationnelle, mais échangeant peu entre eux. Les hauts débits utilisés par les réseaux internes d'entreprises en témoignent. Une meilleure efficacité des systèmes d'information, actuellement fortement redondants, incompatibles entre eux et non communicants, va permettre de rompre cet isolement, d'accroître la productivité dans de nombreux secteurs, et ainsi d'améliorer la compétitivité des entreprises et d'accroître leur valeur ajoutée.

Les autoroutes deviendront pour les entreprises le support des communications avec leurs fournisseurs pour alimenter les productions en flux tendus, avec les consommateurs pour la commercialisation des produits, et à l'intérieur même de l'entreprise le moyen d'atteindre, par le travail en groupe, l'objectif de qualité totale. Elles constituent donc, dans les prochaines années, l'un des leviers les plus puissants de la performance de l'économie.

La conception assistée par ordinateur (CAO) constitue un bon exemple d'outil, aujourd'hui confiné aux applications locales, et qui pourra grâce au multimédia s'ouvrir un très vaste champ d'applications.

C'est au début des années 1960 que sont apparues les techniques de CAO, permettant l'optimisation de la conception de produits riches en valeur ajoutée, complexes et technologiquement avancés. Ainsi en ont largement bénéficié les industries du pétrole, du nucléaire, de l'aéronautique, de l'espace, et de la défense, puis celles de l'automobile et du bâtiment.

La définition d'une nouvelle voiture, par exemple, était il y a encore vingt ans un choix entre quelques centaines d'options. C'était le règne des tables à dessin. Elle est aujourd'hui, grâce aux outils modernes de la CAO, le résultat d'un choix entre des dizaines de milliers d'options.

Prisonnière à ses débuts des grands systèmes informatiques, la CAO a pu se développer dans les petites entreprises grâce aux stations de travail, aujourd'hui très puissantes. Les autoroutes de l'information, en permettant à tous ces systèmes de communiquer entre eux, les rendront plus efficaces et démultiplieront leurs possibilités.

Les autoroutes de l'information contribueront également à une restructuration en profondeur des circuits de l'échange. En analysant l'évolution économique entre le XVe et le XIXe siècle, Fernand Braudel a mis en lumière la corrélation entre l'instrumentation financière et monétaire, les technologies de transport, et celles de communication dans l'établissement des circuits de l'échange. Demain, les autoroutes de l'information vont fondamentalement transformer les places de marché en les ouvrant sur les réseaux, donnant naissance à des places de marché professionnelles électroniques. Les marchés financiers et monétaires en sont déjà un premier exemple. Cette nouvelle dimension des circuits de l'échange ouvre d'importantes perspectives de développement.

Les réseaux de télécommunications constituent le système nerveux de la société de l'information. Le développement des activités de service, et la compétitivité de tous les secteurs de l'économie nécessitent des systèmes d'information et de télécommunications très performants. La décision de déploiement des autoroutes de l'information met donc en jeu la compétitivité globale de l'économie française.

Une contribution appréciable à l'amélioration de la qualité de la vie

L'avènement d'une nouvelle organisation du travail, mieux répartie sur le territoire

La disponibilité des autoroutes donnera une large capacité d'ubiquité aux différentes activités. Il en résultera progressivement un potentiel considérable de souplesse d'organisation et de flexibilité des productions.

L'activité à distance s'en trouvera fortement promue, réduisant la barrière entre lieu de travail et domicile, temps de travail et loisirs. Le télétravail sera facilité par l'accès des particuliers à tous les moyens de traitement de l'information, depuis leur domicile ou depuis de nouvelles petites structures de bureau décentralisées. Le télétravail permettra également l'utilisation des compétences actuellement gaspillées du fait de l'isolement et de la dispersion géographique de nombreuses personnes.

Une nouvelle chance pour les zones à faible densité de population

Dans le passé, le débat sur l'aménagement du territoire s'est longtemps focalisé sur la question des infrastructures de transport (routes, chemin de fer, etc...). Il se porte aujourd'hui davantage sur les services.

De ce point de vue, l'effacement des distances grâce aux autoroutes de l'information va réduire l'intérêt de concentrer acteurs et activités dans un même lieu géographique et celui de se rapprocher des grandes agglomérations pour accéder à des services de qualité.

Une fois le réseau de fibres optiques déployé, la plupart des informationnels seront accessibles sur l'ensemble du territoire et au même prix sur des zones de plus en plus vastes, comme c'est déjà le cas pour le Minitel sur la France entière. Ce sera la tendance de demain, offrant une nouvelle chance aux zones à faible densité de population.

Lorsque l'accès aux services publics, aux banques, etc. sera de même qualité dans des villages et les petites villes que dans les grandes agglomérations, un grand pas aura été fait. La télédistraction, l'accès à domicile à de nombreux programmes audiovisuels et le choix de programmes vidéo sur les mêmes catalogues, pourront être identiques sur tous les sites raccordés.

Par ailleurs, le développement de la télémédecine pourra engendrer une qualité de soins et surtout garantir une sûreté de diagnostic sans nécessiter de déplacement dans de grands hôpitaux. Les soins à domicile seront mieux acceptés et mieux utilisés.

D'une façon générale, la garantie d'obtenir partout des services aussi diversifiés et de même qualité rendront leur attrait naturel à de nombreuses zones actuellement en voie de

désertification. C'est l'amélioration de la qualité de la vie de beaucoup qui est en jeu par une répartition plus harmonieuse de la population sur le territoire.

La diffusion des informations publiques - La métamorphose des services d'intérêt général

Le déploiement et l'usage des autoroutes de l'information devraient contribuer de façon essentielle à la diffusion des informations publiques, ainsi qu'à toutes les missions de service public, à l'ensemble des prestations fournies par les administrations aux citoyens, notamment dans le domaine de la santé. Ils permettront un renouveau du service public, avec comme objectifs la qualité du service et l'écoute du client citoyen. Pour profiter des possibilités des autoroutes, un effort très important de numérisation des données et d'ouverture des systèmes informatiques administratifs devra être poursuivi.

Ce développement contribuera à une plus grande efficacité, mais sera aussi justifié par les économies que permettront de réaliser les téléservices comme par exemple la télémédecine ou diverses formes de téléadministration.

Un enjeu absolument critique pour l'emploi

Le secteur des télécommunications est considéré comme l'un des plus créateurs d'emplois. Les prévisions de croissance annuelle le concernant pour les prochaines années sont estimées entre 5 et 7% en France comme dans le monde. Ces prévisions, on va le voir, méritent un examen plus attentif de la situation du secteur. Mais l'effet démultiplicateur qu'auront les autoroutes sur la compétitivité des entreprises et le développement des activités de services, constitue aussi une formidable opportunité de création d'emplois.

En modifiant la façon de transporter les biens et les personnes, les chemins de fer ont transformé la géographie de la France et levé les blocages à l'industrialisation. Il en sera de même pour les autoroutes de l'information qui constituent le support de la société post-industrielle essentiellement construite sur l'échange d'informations.

L'OCDE estime ainsi que l'accroissement de l'emploi dans les économies développées devra mobiliser la capacité d'innovation et la créativité : *« les politiques menées devraient viser à accroître la capacité des sociétés et des économies de créer et d'utiliser les nouvelles sont une base pour le développement d'emplois très productifs et bien rémunérés. »*

Il convient toutefois d'analyser plus finement ces perspectives.

La fin d'un cycle d'équipement en télécommunications, le commencement d'un autre

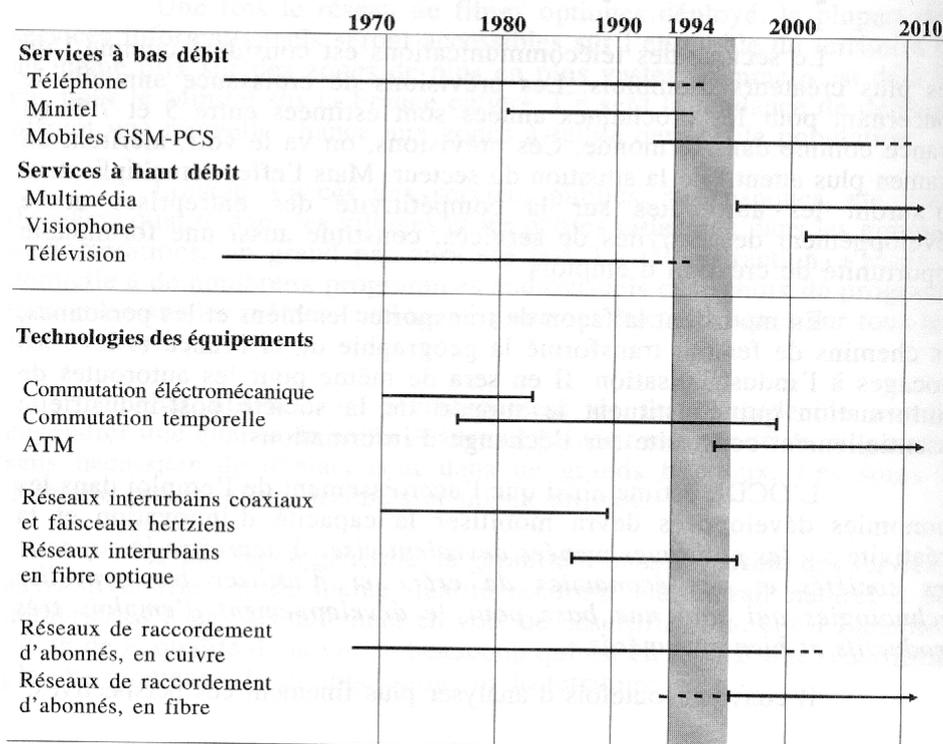
Les États-Unis, qui ont repris l'avantage en matière de développement économique sur le Japon, et surtout sur l'Europe, bénéficient, pour investir dans de nouveaux secteurs, de la taille de leur marché, ainsi que de l'extrême richesse et diversité de leurs industries. Les cycles d'équipement, notamment dans le secteur très tiré par les technologies que sont les

télécommunications, sont en train de se renouveler spontanément, de s'enchaîner naturellement. Aussi les États-Unis vont-ils passer sans solution de continuité des chaînes de communication à bas débit aux chaînes de communication à haut débit.

On peut craindre que l'Europe ne soit dans une situation différente, où, faute d'y porter attention, l'ensemble du secteur des télécommunications risque d'entrer dans une phase récessive. En effet, mis à part le domaine des téléphones mobiles, le marché des services de télécommunication à bas débit arrive à saturation. Seule l'Allemagne qui a déjà amorcé fortement le virage des autoroutes, pourrait faire exception.

Le secteur entre donc dans une zone dangereuse que le graphique suivant fait apparaître assez clairement.

Cycles d'équipement Services et infrastructures



Que constate-t-on ? Que grosso modo, les cycles du téléphone et du Minitel se terminent. On arrive en fin de période d'équipement. Le cycle des mobiles commence, mais le téléphone mobile va concurrencer le téléphone fixe dans des proportions que l'on ne peut encore évaluer avec précision.

S'agissant des services nouveaux, le cycle d'équipement des ménages en multimédia ne commencera qu'en 1997 ou 1998, et encore à condition de lancer d'urgence les investissements nécessaires. Celui de l'équipement des ménages et des entreprises en visiophone en saurait démarrer avant les premières années de la prochaine décennie.

S'agissant ensuite des infrastructures et des équipements, on constate que les cycles de la commutation temporelle, et de la fibre optique employée dans les réseaux interurbains, ont pris respectivement le relais de ceux de la commutation électromécanique et des réseaux en câble coaxial et en hertzien. Mais l'un comme l'autre vont arriver à saturation.

On entre donc dans une période intermédiaire, où, à l'exception du téléphone mobile, les nouveaux services ne sont pas encore commercialisables. Encore ne le seront-ils avant la fin de la décennie que si les infrastructures à haut débit qui les sous-tendent sont déployées rapidement.

Telle est bien la question à laquelle les décideurs du secteur doivent porter immédiatement attention afin de trouver une réponse adaptée.

Une telle situation plaide pour qu'en Europe, et en France notamment, des actions rapides soient engagées. C'est bien ce qui semble se dessiner en Allemagne, avec le programme OPAL et les plates-formes multimédia en cours de lancement. Le risque de perte d'emplois dans les télécommunications, autant chez l'opérateur que dans l'industrie, est imminent si des engagements clairs anticipant ces nouveaux marchés ne sont pas déclenchés rapidement.

Les autoroutes sont donc aussi un enjeu particulièrement critique pour l'ensemble du secteur des télécommunications. En France, les télécommunications occupent environ 300 000 personnes. Si des décisions rapides d'engagement d'investir dans le domaine neuf des autoroutes et du multimédia n'étaient pas prises, le risque de suppression d'emplois serait grand. Ainsi Ian Valance, président de BT, prévoit-il la suppression de 50 000 emplois supplémentaires dans son entreprise si elle n'est pas amenée à déployer des autoroutes de l'information en Grande-Bretagne.

La compétitivité de l'industrie des télécommunications serait gravement fragilisée. Les marchés à l'exportation des télécommunications devraient en effet se jouer très vite sur la capacité des industries à fournir des réseaux modernes en fibre, donc des autoroutes de l'information.

Cette observation est d'autant plus critique que l'on constate une disproportion évidente, voire importante entre les niveaux des investissements de Deutsche Telekom et de France Télécom :

(milliards de francs)

	Investissements	Chiffre d'affaires	Endettement
Deutsche Telekom	90	200	369
France Télécom	31	127	106
Ratio DTIFT	3	1,5	3,4

De nombreux emplois créés dans les nouveaux services

La mise en valeur des synergies naturelles entre tous les contenus latents et le déploiement de la chaîne numérique à haut débit sont bien, on l'a vu, les traits les plus marquants de la nouvelle aventure qui agite tous les industriels d'Outre-Atlantique.

C'est donc bien à travers le développement de nouveaux services, dans tous les secteurs, que tous les espoirs de création de valeur ajoutée et d'emplois se placent. De nouveaux modes de production et de consommation de services vont naître, se déployer, trouver de nouveaux équilibres.

Le trait dominant, c'est que ce ne sont pas des marchés de substitution, mais des marchés neufs, exactement comme le Minitel le fut en son temps. Des marchés beaucoup plus riches et plus larges du fait de l'incorporation de l'image et du son dans les services jusque-là limités au texte et à des graphismes rudimentaires.

Au niveau de la production, le secteur des services, qui représente les deux tiers des emplois actuels en France, sera le plus concerné. C'est là que les techniques de la communication et du traitement de l'information y sont le plus nécessaires. Toutefois l'industrie, la construction et l'agriculture utiliseront aussi ces nouveaux services.

Les petites et moyennes entreprises et les travailleurs individuels seront parties prenantes au premier chef de ces nouveaux outils. Dans quelques années, grâce aux autoroutes de l'information, les travailleurs individuels pourront disposer à coûts raisonnables de moyens de communication aussi performants que les personnes employées dans de grandes organisations. De nouvelles chances de développement seront ainsi données aux petites structures, qui sont les lieux privilégiés des nouveaux emplois.

Le Minitel, modèle à présent mondialement reconnu pour les services de consultation et de transaction, fait ressortir un bilan prometteur, notamment en termes d'emploi. Ses 7 milliards de francs de chiffre d'affaires annuel sont partagés en deux moitiés égales entre l'opérateur de télécommunications et les opérateurs de services. 15 à 20 000 emplois ont ainsi été créés, dont les deux tiers sont extérieurs à France Télécom, c'est-à-dire chez les industriels et les fournisseurs de services.

S'agissant des services multimédia, qui offriront des contenus infiniment plus riches que ceux du Minitel, la proportion du chiffre d'affaires réalisée dans les services sera plus forte. Pour un franc de chiffre d'affaires chez l'opérateur de télécommunications, on considère qu'environ trois francs seront générés dans le secteur des services. C'est donc pour l'essentiel dans les entreprises de services que les plus grandes espérances peuvent être placées en matière d'emploi.

Le très intéressant rapport sur les télé-services de Thierry Breton ²⁴ corrobore ces prévisions et donne des projections de chiffre d'affaires et d'emplois dans ce secteur. Il avance deux hypothèses, selon que ces marchés sont stimulés (hypothèse haute, que l'on peut assimiler à un déploiement rapide des autoroutes) ou non (hypothèse basse). Il faut préciser que les projections ne s'appliquent qu'à une partie du marché des autoroutes, les télé-services.²⁵

Chiffre d'affaires dans les télé-services

(milliards de francs)

	1993	2000	2005	2010
Hypothèse basse	32,7	63,5	86,2	120
Hypothèse haute	32,7	98,8	194,9	400

Emplois

	1993	2005
Hypothèse basse	65 000	170 000
Hypothèse haute	65 000	370 000

24 - Thierry Breton, *Les télé-services en France - Quels marchés pour les autoroutes de l'information ?*, La Documentation française, 1994.

25 - Les télé-services y sont définis comme les prestations de service à valeur ajoutée, entre entités juridiques distinctes, utilisant les outils de télécommunications. Ils ne prennent en compte qu'une partie du marché des autoroutes. Sont exclus le télétravail, les serveurs télématiques ou multimédia internes aux entreprises, les messageries internes, et bien entendu le visioconférence, la téléconférence et la visioconférence.

Beaucoup plus optimiste dans ses prévisions est le rapport du Conseil japonais des télécommunications. Selon ses analyses, c'est un volume total de 2,4 millions d'emplois en 2010 qui correspondra à la pleine utilisation des réseaux à haut débit dans tous les secteurs de l'économie. À cette date, conclut-il, l'ensemble des activités multimédia dépassera dans le produit intérieur japonais la totalité de l'activité automobile.

Une bataille mondiale pour la valeur ajoutée

Toutes ces analyses sur l'évolution de l'emploi font ressortir trois constatations incontournables

Un déblocage technologique soudain, donc une transition plus ou moins rapide des réseaux à bas débit en fin de cycle d'équipement, vers les réseaux à haut débit.

L'avènement d'une concurrence forte sur les opérateurs, c'est-à-dire sur les donneurs d'ordres majeurs du secteur des télécommunications.

Des créations d'emploi dans toutes les activités économiques et pour chaque pays.

Une telle situation place, on l'a vu, le continent nord-américain en position d'avantage. Leurs donneurs d'ordres sont nombreux, diversifiés, puissants, déjà internationaux. De nouveaux acteurs vont émerger, d'autres, comme certaines compagnies aériennes depuis le bouleversement de la déréglementation des transports aériens, risquent de disparaître, ou d'en sortir très affaiblis.

L'Europe, et aussi le Japon, ne sont pas dans la même situation. Le nombre de donneurs d'ordres est très restreint, le principal étant l'opérateur dominant.

Cette différence essentielle oblige l'économie de ces pays à gérer intelligemment cette triple évolution, le passage à des réseaux nouveaux à haut débit, les conditions de la concurrence, et l'appropriation de nouveaux outils supports de l'emploi dans tous les secteurs.

Dans le cas contraire, l'évasion de valeur ajoutée peut être considérable.

Les autoroutes créeront des emplois, mais ceux-ci resteront-ils en Europe ou seront-ils délocalisés vers des pays étrangers ? Le risque existe de voir déplacer des emplois, soit vers des pays à bas salaires, soit vers des pays à haute technologie. En effet, l'Europe n'est pas en situation de rivaliser avec les pays asiatiques en matière de niveau des salaires. Elle ne sera pas davantage à l'avant-garde de toutes les technologies face aux États-Unis ou au Japon.

L'analyse des équipements et des services des nouveaux réseaux de télécommunications montre trois tendances : la grande série, le sur mesure et les tâches répétitives à faible valeur ajoutée.

La grande série concerne d'abord les équipements et les produits qui se rentabilisent au niveau mondial. Produits par des industries à coûts fixes élevés mais à coûts variables faibles (les composants électroniques, les logiciels, les jeux, le cinéma), ils engendrent des phénomènes de « best-sellers » de nature à concentrer au niveau mondial la création de valeur ajoutée et d'emplois. En créant des standards de fait, des pays à haute technologie monopolisent ainsi certains marchés.

Le sur mesure concerne essentiellement les services non répétitifs pour lesquels le coût de la main-d'oeuvre est important. Il s'agit pour l'essentiel de services qui nécessitent une grande compétence en marketing et la proximité du consommateur. De plus, dans ce domaine existe une protection culturelle et linguistique, ce qui signifie que les transferts d'emplois resteront dans l'espace culturel français avec un faible.

Par contre les tâches répétitives à faible valeur ajoutée qui ne nécessitent pas de savoir-faire particulier peuvent être délocalisées vers des pays à bas salaires.

La délocalisation vers les pays de haute technologie semble plus dangereuse que celle vers les pays à bas salaires car elle touche directement l'un des atouts français et européens dans la compétition mondiale. Cependant, comme le montre le rapport de Thierry Breton, le bilan en termes d'emploi des délocalisations vers l'étranger et vers la France est à peu près équilibré. Il est bien sûr plus favorable dans l'hypothèse où la France développe rapidement des compétences pour l'accueil de téléservices.

La France a donc de bonnes chances de profiter très largement de cette évolution. 300 000 personnes, on l'a vu, sont employées, en France, dans le secteur des télécommunications. Avec le développement de nouveaux marchés (visiophone, nouveaux services à valeur ajoutée), il est raisonnable de tabler sur un doublement de l'activité directement concernée par les télécommunications et l'ensemble des services rattachés, soit 600 000 personnes dont la majorité dans le secteur des services, ceci d'ici 2005 si les autoroutes sont rapidement déployées. L'enjeu est considérable.

Pour valoriser l'acquis du Minitel, pour que la délocalisation d'emplois se fasse en faveur de la France, et surtout pour développer la création de valeur ajoutée française, donc d'emplois, il faut mobiliser les acteurs pour un déploiement rapide des autoroutes et la création de nouveaux services.

Jamais il n'a été aussi nécessaire d'agir vite pour garder le contrôle d'une situation contrastée. La rapidité d'anticipation des différents donneurs d'ordres, soutenus par les décideurs politiques, constitue la clé pour le maintien et le développement de l'emploi dans le secteur des télécommunications et pour la création de nouveaux emplois dans l'ensemble de l'économie grâce à l'utilisation des possibilités offertes par la chaîne de la numérisation totale.

Chapitre II

Des chances sérieuses

L'Europe et la France ont des chances sérieuses pour réussir la révolution de l'information : une forte demande potentielle de services utilisateurs des autoroutes de l'information ; des acteurs forts dans les services, l'industrie, la R&D et les réseaux de télécommunications. Mais les capacités de l'industrie du logiciel doivent être réorientées, les réseaux doivent évoluer. Ces atouts sont d'autant plus faciles à concrétiser que le contexte juridique est globalement favorable et que le coût financier est supportable.

Des marchés de services latents prêts à être conquis

L'intérêt d'une technique dépend évidemment de la capacité du public et du marché à l'utiliser. A cet égard, les autoroutes de l'information ne risquent pas de rester vides.

Des demandes latentes, nombreuses et variées, existent en France pour des réseaux numériques à large bande. Ces attentes se transformeront progressivement en demandes solvables. Certaines dès l'existence des réseaux pour répondre à des besoins déjà exprimés. D'autres à l'initiative des opérateurs privés dont la créativité sera stimulée par ces techniques comme elle le fut naguère par le Minitel. Enfin la volonté des services publics d'améliorer les prestations offertes aux citoyens dynamisera aussi le processus.

Ces attentes sont d'une grande diversité et leur expression est plus ou moins avancée. Certaines ont déjà fait l'objet d'une première réponse à travers les services offerts sur le Minitel. D'autres commencent à être formulées. Mais il y a une attente générale des perspectives offertes par les autoroutes de l'information pour offrir des services améliorés ou nouveaux.

Les attentes actuellement identifiables correspondent à cinq grandes catégories de services

- les services d'informations et de divertissements ;
- les services interentreprises et inter administrations ;
- les services commerciaux transactionnels avec le public ; - les services d'intérêt public ;
- les services de télécommunications.

L'impatience pour des services d'informations et de divertissements

Ceux-ci utilisent les réseaux actuels mais vont s'amplifier et se diversifier avec des réseaux plus sophistiqués. Si une part de ces développements peut correspondre à des transferts de marchés actuels, une autre part constituera une création nette. La presse, l'édition et les médias audiovisuels préparent déjà activement de nouveaux services. La plupart des entreprises du secteur sont sur la ligne de départ et testent déjà le marché.

La presse écrite

Producteur d'information parmi les plus anciens et les plus importants, la presse fera un usage croissant des réseaux nouveaux dès l'instant où elle aura entièrement numérisé son processus de production, ce qui est un terme proche.

L'occasion d'une nouvelle offensive commerciale

Face au risque de concurrences nouvelles, au demeurant économiquement stimulantes et conformes à la démocratie, les nouveaux réseaux électroniques constituent un atout pour la presse. De nouveaux modes de diffusion seront en effet offerts à des professionnels bénéficiant d'une expérience et d'une compétence ancienne en la matière. Cet atout jouera pour les quotidiens parisiens comme pour la presse quotidienne régionale ou départementale, pour les magazines comme pour la presse spécialisée.

La presse écrite est en effet déjà largement entrée dans le monde numérique : elle fait appel aux réseaux nouveaux pour la collecte des informations et des photographies ; elle poursuit activement la numérisation de la production de ses informations ; elle a également l'expérience de l'exploitation de systèmes de diffusion en ligne, notamment à travers le Minitel. De nombreux services télématiques complètent déjà le journal (notes brèves d'actualités, bourse, météo, informations routières etc.). A cet égard, les publications françaises disposent grâce au Minitel d'une avance sur celles de beaucoup de pays.

Les nouveaux réseaux d'accès, en dépassant les limites du Minitel, permettront un enrichissement de ces services, grâce à une vitesse plus élevée, à la possibilité d'images et à une meilleure interactivité. Il deviendra ainsi possible de développer de nouveaux services de documentation, de synthèse et de diversification du contenu des journaux.

Dès à présent la presse quotidienne régionale (PQR) a lancé plusieurs opérations pilotes pour valoriser sous diverses formes "multimédiatiques" les informations qu'elle a déjà numérisées. Des nouveaux marchés d'informations locales sont déjà testés par plusieurs grands titres régionaux. La PQR et d'autres formes de presse, grâce à leur expérience, constitueront un des pivots importants des plates-formes d'expérimentation envisagées.

À l'étranger plusieurs prototypes développés notamment aux États-Unis (New York Times, Mercury News, Knight Ridder) et en Angleterre (Daily Telegraph) montrent les voies possibles en ces domaines.

L'exemple le plus significatif est celui du magazine américain Time qui depuis Septembre 1993 avec une faible mise financière initiale et en utilisant les textes déjà sur disquette a développé des services de banques de données en ligne comprenant aussi bien une édition électronique du Time consultable la veille de la parution, les articles non publiés faute de place que des résumés de l'actualité, des forums, des discussions par exemple.

L'industrie de la presse appelle toutefois, dans ces développements, une attention particulière. Elle occupe en effet une position importante dans la production de l'information et joue, dans le fonctionnement de la démocratie, un rôle de référence. Elle comporte, d'autre part, diverses fragilités qui la rendent vulnérable à des concurrences trop inégales ou à des changements trop brutaux. L'insertion de la presse dans le monde de la communication numérique nécessite donc des précautions juridiques et économiques.

Libre accès de l'information aux marchés et aux réseaux

L'accès aux données publiques semble encore marqué par certaines difficultés malgré la circulaire du Premier ministre du 14 février 1994. Parallèlement aux nouveaux développements du marché de l'information, divers points doivent être clarifiés, notamment :

- La liberté d'accès aux sources d'information détenues par les administrations publiques ou les collectivités locales, dont l'intervention sur le marché est perçue par le secteur privé de l'édition comme une concurrence directe.
- L'égalité de coût d'accès entre les opérateurs privés et les opérateurs publics.
- La protection du droit d'auteur actuellement mise en difficulté par le développement de la reprographie.

Garanties d'indépendance des éditeurs de services électroniques

Les éditeurs de presse ne souhaitent pas que les opérateurs de téléphone, de câble et de réseaux hertziens se trouvent en position de gouverner le marché de l'information à cause du contrôle qu'ils peuvent exercer de fait sur l'accès aux réseaux et aux marchés.

Des garanties d'indépendance devront ainsi être fournies aux éditeurs de services électroniques pour assurer :

- La neutralité des opérateurs de transport et le respect de la distinction claire entre la fonction de transporteur et celle de fournisseur de services afin de garantir une concurrence loyale.
- L'indépendance financière et opérationnelle des instances de régulation, en évitant que soient créées autant d'instances que de supports avec des règles de déontologie spécifiques, pour éviter le développement de jurisprudences sectorielles et éventuellement contradictoires.

Clarification du statut des réseaux pour susciter le développement des marchés nouveaux

La précision du statut juridique et de la normalisation des réseaux contribuera à faciliter l'arrivée de nouveaux opérateurs et de nouveaux services.

La standardisation des normes de mise à niveau des réseaux et des terminaux d'abonné (degré d'interactivité, débit, disponibilités), et du mode de tarification (versement type Télétel, abonnement, paiement forfaitaire à la demande), constitue un facteur déterminant pour orienter les opérateurs.

Cette normalisation ne doit pas aboutir à une uniformisation des marchés mais permettre, au contraire, une coexistence de réseaux professionnels et de réseaux grand public.

Incitation aux initiatives des entreprises de presse

Les enjeux culturels de la numérisation des archives éditoriales de la presse (texte et images) et le stockage des informations justifient des investissements importants pour s'introduire sur ces marchés. Soutenir la production française sera nécessaire. Des mesures d'incitation seront ainsi souhaitables par analogie avec ce qui a été fait pour le Minitel dans le passé ou avec ce que l'on observe en Amérique pour le marché multimédia.

Précautions contre des concurrences trop inégales

À défaut de pouvoir délimiter les compétences des divers opérateurs de contenus, comme certains éditeurs de presse l'auraient souhaité, une concertation devra être organisée entre ces opérateurs, et avec l'État, pour que la concurrence demeure réaliste et harmonieuse notamment dans les phases d'expérimentation.

Association de la presse à la réflexion et à la phase d'expérimentation

La presse française a la capacité de prendre une part significative du marché de l'édition électronique puisqu'elle dispose, suite à la modernisation interne de ses entreprises, des outils de traitements, d'adaptation et de transfert des contenus servant de base aux futurs services d'édition électronique.

Les éditeurs de presse s'affirment prêts à ajouter un contexte électronique aux services d'informations qu'ils diffusent par les voies traditionnelles, en se rapprochant des opérateurs de réseaux, des constructeurs de matériels informatiques et des centres serveurs. Ils peuvent et doivent ainsi jouer un rôle important dans les plates-formes qui seront programmées pour les expérimentations.

L'édition

L'édition constitue un enjeu majeur compte tenu de son rôle culturel et linguistique. Elle est d'ores et déjà engagée dans les encyclopédies électroniques qui doublent progressivement les encyclopédies sur papier. Les supports électroniques rigides qui constituent la réalité actuelle seront progressivement complétés par des usages en ligne.

Trois segments sont particulièrement porteurs en termes de capacité de développement de l'édition électronique : les ouvrages de référence, les ouvrages ludo-éducatifs et les ouvrages pratiques.

Les ouvrages de référence

L'édition papier représente un chiffre d'affaires de l'ordre de 5 milliards de francs ; c'est un secteur concentré et en voie d'internationalisation, mais c'est aussi le domaine qui a le plus souffert de la récession.

L'édition électronique est basée sur une lecture courte, fragmentée et individuelle. La dominante est textuelle et nécessite une interface assez développée qui avantage l'ordinateur contre le téléviseur. Plusieurs opérateurs français ont déjà conquis des positions solides sur ce marché.

Les ouvrages ludo-éducatifs

L'édition papier constituée par les livres pour la jeunesse présente un chiffre d'affaires de l'ordre de 3 milliards de francs, en fort développement. La presse pour les jeunes est un marché en progression régulière qui représente un chiffre d'affaires de 1,2 milliard de francs.

Les ouvrages pratiques

L'édition papier a vu le développement spectaculaire des livres pratiques depuis vingt ans qui représentent un chiffre d'affaires de 2,5 milliards de francs. La catégorie "cartes et atlas" n'occupe que 2 % du marché mais croît rapidement.

L'édition électronique : bricolage, cuisine, voyage sont des applications bien adaptées au multimédia

Des concurrences viendront des éditeurs américains et japonais mais les atouts des intervenants français résident dans leur taille, leur expérience et la valeur de leurs fonds éditoriaux.

Les médias audiovisuels

Les services qui utilisent aujourd'hui les réseaux de télévision, vont s'amplifier et se diversifier. A terme, apparaîtra une télévision ayant une interactivité croissante. Sa progression sera parallèle à celle du budget d'information et de distraction des ménages dont on sait qu'il ne se développe que progressivement, mais régulièrement.

La télévision du XXIe siècle sera marquée par l'interactivité et l'innovation dans le domaine du virtuel.

Pour les télévisions commerciales ou payantes

La saturation de la consommation dans les genres les plus exploités (sport, cinéma-fiction, divertissement, information au sens strict) incitera les opérateurs à rechercher des produits nouveaux faisant appel aux techniques de l'interactivité et des images virtuelles. À cet égard, une aide à la numérisation des données sera précieuse en particulier pour rattraper progressivement le retard pris dans la numérisation du stock des données passées.

Les opérateurs du XXIe siècle seront des opérateurs à la fois de télévision et de télécommunications. De ce fait, ils chercheront à offrir à la fois des programmes de télévision et des téléservices.

Pour la télévision publique

La mission d'intérêt général qui incombe aux chaînes publiques françaises les rend particulièrement sensibles aux possibilités offertes par les autoroutes de l'information et le multimédia pour développer une télévision d'imagination et de qualité.

La télévision publique peut, par ses commandes aux entreprises de production audiovisuelles françaises, être une source de développement technologique et d'innovation artistique dans le domaine du virtuel et de l'interactivité. Elle a ainsi un rôle déterminant à jouer dans les autoroutes de l'information.

Le traitement de l'image

L'image, première expression scripturale de l'humanité prend une place croissante dans le monde de la communication. Portée par la transcription numérique et par les nouveaux réseaux électroniques polyvalents, elle peut désormais dépasser la simple représentation du réel pour le préfigurer, voire l'inventer. Successivement instrument d'illustration, puis d'information, l'image aide désormais à la réflexion et à la décision.

La capacité de produire, rassembler, traiter et distribuer l'image devient un élément important de beaucoup de processus industriels ou de services.

Actuellement, l'augmentation de la puissance de calcul permet de manipuler localement des images fixes ou animées. La capacité limitée du réseau conduit cependant à n'envisager que la transmission d'images de qualité dégradée, ou la transmission lente d'images de qualité télévision, ce qui constitue un obstacle au développement du marché.

La consultation rapide de catalogues d'images numérisées est contrainte par la capacité du réseau.

Or, à côté des secteurs traditionnels de la communication, des besoins apparaissent dans la vie économique, que ce soit pour la communication au sein de l'entreprise ou vers l'extérieur ; certains secteurs qui intègrent l'image dans la fourniture de leurs services, tels que le tourisme, les transports, la publicité, le marché de l'art, la grande distribution, y verront un accroissement immédiat de la qualité de leurs services, voire la création de nouvelles activités annexes de celles existantes.

Les divers types d'agences photographiques françaises, bien placées sur le marché international, sont donc très directement intéressées à la création des autoroutes de l'information. Elles ont déjà testé plusieurs technologies de télédistribution et leurs attentes sont fortes.

Leur offrir un accès expérimental aux autoroutes de l'information permettrait de répondre à leurs besoins immédiats pour la mise au point de nouveaux services ouverts sur un large public. Leur position sur les marchés internationaux en serait confortée.

Les jeux vidéo électroniques

En quelques années, les jeux électroniques pour enfants ont connu un développement rapide, dominé par quelques fournisseurs de matériels et de programmes japonais. En 1994, 7 millions de consoles de jeu sont utilisées en France pour un marché annuel de 4 milliards de francs, moitié pour les consoles, moitié pour les programmes de jeu proprement dits.

Les jeux vont connaître une impulsion nouvelle. Grâce à l'apparition de l'image animée, ils se déplaceront d'un monde artificiel et souvent violent vers un monde plus réel et plus proche de notre culture. Cette mutation est une opportunité pour les industriels européens de reprendre l'initiative dans la conception des jeux électroniques.

Parallèlement la possibilité de jouer à plusieurs sur un même jeu renforce son attrait. Les autoroutes de l'information relanceront donc l'intérêt pour les jeux, en permettant d'une part l'accès à une grande variété de jeux téléchargés ou en ligne, et d'autre part en autorisant le jeu à plusieurs et à distance.

Pour les jeux éducatifs, l'accès aux bases de données multimédia représente un facteur fantastique d'accroissement des connaissances : il suffit d'imaginer l'intérêt que les enfants pourront porter à la navigation dans une documentation intelligente, de la même façon que les générations précédentes ont utilisé le petit Larousse.

Il est bien connu que les jeux contribuent depuis toujours à l'éducation. L'ouverture de ces jeux vidéo vers un monde réel, diversifié et plus proche de notre culture est essentielle qu'ils soient à dominante ludique ou éducative.

La nécessité des services interentreprises et interadministrations

Facteur de productivité et de dynamisme dans la concurrence internationale, les besoins d'échanges interentreprises correspondent moins à des services qu'à des applications professionnelles constituées par un usage interactif de la télématique, soit pour mettre en relation différents sites d'une entreprise ou d'une administration, soit pour faciliter les relations entre l'entreprise ou l'administration et sa clientèle avec comme objectif final une amélioration de la productivité.

Peuvent être aussi rangés dans cette catégorie les échanges d'informations rendus obligatoires entre les entreprises et l'administration (INSEE, Sécurité sociale, services fiscaux etc.).

L'ensemble de ces activités est caractérisé par le fait qu'à l'inverse des autres services, ils ne donnent pas lieu à une transaction. Ils exigent des réseaux et des serveurs performants en vitesse compte tenu des volumes traités, et correspondent à une demande bien définie et en grande partie solvable. De plus grâce au développement rapide de la micro-informatique, une large proportion des terminaux d'interrogation sont déjà en place.

Le fer de lance des services commerciaux transactionnels avec le public

Ces services constituent un des grands succès du Minitel qui leur a permis d'acquérir une avance sur leurs concurrents étrangers. La variété et la multiplicité des services commerciaux transactionnels c'est-à-dire faisant l'objet d'un échange entre deux entités distinctes, l'une exprimant une demande, l'autre faisant une offre payante, est déjà considérable. Leurs développements et leurs perfectionnements les rendent susceptibles d'utiliser de plus en plus les autoroutes de l'information.

Certains services déjà existants font l'objet d'une demande claire tels les services financiers. Cette demande va s'amplifier et devenir plus exigeante en qualité de réseaux et en serveurs. D'autres services dont l'émergence est préparée par les opérateurs sont encore difficiles à quantifier mais seront prochainement une réalité, tels les services de télévente et de domotique.

Les services financiers

Les plus importants de ceux-ci sont assurés par les banques et les assurances.

Les banques

Le système bancaire français a largement utilisé le système du Minitel pour développer le concept de banque à domicile qui devrait connaître un développement encore plus rapide le jour où le terminal pourra lire une carte à puce et permettre ainsi la multiplication des opérations.

Trois éléments conditionnent l'avenir de la télématique bancaire la montée en puissance de l'audiotel, la sécurisation des transactions et la généralisation du télépaiement, et enfin l'évolution du terminal.

L'audiotel apparaît comme le nouvel eldorado de la télématique bancaire. Il va en effet influencer quantitativement et qualitativement sur la culture télématique des usagers en ouvrant la porte à tous les réfractaires à l'usage d'un clavier-écran. Un parc de 60 millions de postes téléphoniques représente un atout de taille, encore valorisé par l'ouverture récente d'un kiosque téléphonique national.

La sécurisation des transactions est le deuxième facteur potentiel de développement de la télématique bancaire aujourd'hui consacrée davantage à la consultation qu'à la transaction.

Enfin, pour certains responsables bancaires, il est nécessaire d'ajouter au Minitel la possibilité d'établir une conversation orale simultanée, par exemple lorsqu'un client qui veut " boursicoter " a besoin d'un conseil personnalisé de son banquier. Il en est de même pour les gestionnaires de trésorerie d'entreprise qui utilisent un micro-ordinateur et qui souhaitent aussi une assistance simultanée d'un spécialiste de leur banque. Les banques peuvent donc trouver une extension de leurs services grâce au multimédia.

Les assurances

Les assurances ne sont pas aussi avancées dans la mesure où leurs produits nécessitent un certain contact direct qui explique le développement actuel de l'audiotel au lieu du Minitel.

Bien qu'en phase de décentralisation accrue de leurs fichiers clients, les assurances se heurtent aux problèmes liés aux possibilités encore limitées de transactions sur les réseaux existants, et aussi aux spécificités des relations clients-assureurs dont la confiance et le contact personnel font partie intégrante. Le visiophone peut apporter un plus de ce point de vue, et augmenter sensiblement la qualité des contacts avec la clientèle.

Ainsi deux facteurs les conduisent à rechercher des liaisons numérisées.

L'un est commun à toute grande entreprise industrielle qui possède un parc important de micro-ordinateurs et qui fonctionne en réseau ²⁶ Ce mouvement ira en s'amplifiant car l'enrichissement des transactions est permanent et concerne toutes les informations recueillies sur les clients. D'ici cinq ans tous les grands assureurs devront avoir réussi la décentralisation de leurs fichiers clients. La consommation d'informations se fera par le réseau et accroîtra donc la demande en capacité de la part des assureurs.

L'autre concerne l'attitude du client face à l'assurance à domicile. Pour l'assurance, il s'agit de donner des tarifs et éventuellement de prendre des souscriptions. Depuis deux ans, la partie tarifs est régulièrement interrogée : c'est un moyen de mise en concurrence.

Certains pays comme le Royaume-Uni montrent depuis quatre à cinq ans une explosion de la souscription par téléphone après publicité à la radio et à la télévision. Toutes les relations habituelles de l'assurance y sont réglées par téléphone (tarifs, souscriptions et gestion des sinistres). 30 % des contrats nouveaux sont désormais souscrits par ce canal.

De tels développements supposent évidemment des systèmes de paiements par carte à puce et des dispositions de protection des consommateurs. Ils n'en semblent pas moins une hypothèse de travail très crédible à court terme et un besoin futur nouveau de télécommunications perfectionnées.

Les services de vente

En utilisant les nouvelles technologies de l'information et les possibilités offertes par les autoroutes de l'information, le commerce peut être "le catalyseur du futur" ²⁷ et entraîner à long terme une véritable mutation de la société.

L'informatisation du commerce est une clef du développement des sociétés post-industrielles, qui reposera sur l'amélioration de la productivité de la distribution. Le commerce est une activité "transversale", qui fait communiquer le monde de la production et la société consommatrice. L'informatisation du commerce ouvre la voie à l'informatisation massive des ménages et de la vie quotidienne ; il doit pour cela *"aborder avec intelligence et innovation tout ce qui concerne la mise en place d'une communication individualisée avec les clients"*. L'informatisation des ménages nécessaire à la "téléconsommation" débouchera par-dessus le marché sur de nouvelles formes de dialogue social et sur un renouveau de la vie publique.

Cette mutation prendra un certain temps mais répond à plusieurs nécessités : la réduction des coûts des stocks ²⁸, l'échange en direct d'informations, le suivi de la consommation notamment.

26 - En France, le réseau du GAN par exemple, comprend 1 500 agents généraux et 3 000 commerciaux. Il est quasiment totalement informatisé et les relations avec le siège sont gérées informatiquement et en temps réel.

27- Philippe Lemoine, administrateur des Galeries Lafayette, auteur de *Le commerce dans la Société informatisée*, édition Economica, 1993.

28- 30 % du PIB en France, contre 17 % au Canada et 18 % au Japon.

La part des ventes à distance dans le total du commerce de détail est encore relativement marginale et ne progresse que lentement de 2,28 % en 1980 à 2,58 % en 1992.

En revanche, la part des ventes réalisées par l'intermédiaire du Minitel dans le total des ventes à distance est en augmentation très rapide : de 6 % en 1988 à 11,2 % en 1992.

L'importance de l'enjeu impose de faciliter cette évolution dont les professionnels du commerce sont l'élément moteur, car les retards pris pourraient peser très lourd dans la compétition économique du XXI^e siècle.

Cette action devrait viser en premier lieu à éliminer les freins qui peuvent ralentir l'évolution nécessaire. Les professionnels citent notamment parmi ceux-ci :

- L'excès de normalisation dans le domaine de la monétique, qui se traduit par des lourdeurs et des surcoûts.

- La réglementation sur la publicité comparative (obligation de donner dans leur intégralité les résultats des tests comparatifs), qui est un obstacle à l'installation de bornes interactives renseignant sur les produits en vente.

Le deuxième axe de cette action devra dans des plates-formes d'expérimentation consister à favoriser la recherche, l'innovation et la diffusion des connaissances et des expériences pour tout ce qui concerne l'usage des technologies de la communication dans les relations commerciales avec le public. Une diffusion très large de l'information sur ces questions est en effet nécessaire pour faire émerger de nouveaux modes de relation avec les consommateurs.

L'avenir des services de domotique

La domotique est un outil structurant permettant d'améliorer la qualité de la vie quotidienne et la qualité des services dans un quartier ou dans une ville.

Elle consiste en l'automatisation de services mis en oeuvre dans des logements, soit en local, soit à distance. Cette activité économique encore embryonnaire se développera d'abord sur les réseaux de communication existants par la mise sur le marché de nouveaux produits et services, avant de profiter du multimédia et de la vidéosurveillance qu'apporteront les autoroutes de l'information.

Ces services et équipements répondront aux besoins en matière de sécurité, de prévention, d'assistance, d'alerte de plus en plus importants dans la société actuelle, en particulier pour les personnes âgées, ainsi qu'à des besoins de gestion à distance des différents équipements des immeubles.

Trois types de marchés peuvent émerger à terme : celui des résidences de haut niveau appelant services et sécurité, celui des personnes âgées pour des services d'assistance ou d'alerte, et celui des résidences sociales, qui a déjà fait l'objet d'un soutien actif des Pouvoirs publics, et qui par sa taille peut jouer un rôle important d'entraînement.

Le renouvellement de la grande tradition des services publics français

Les autoroutes de l'information permettront de valoriser un patrimoine et de relancer une tradition exceptionnelle. En cours d'informatisation et facilités par de nouveaux réseaux, les services d'intérêt public constituent des domaines d'élection pour permettre à la puissance publique de jouer un rôle d'initiateur, de stimulant de services et d'accoutumance des Français aux nouvelles technologies.

Parmi les plus évidents à court terme figurent les services d'éducation, les services médicaux, les bibliothèques et les musées.

Les services éducatifs

Les services éducatifs représentent une demande potentielle très forte et une nécessité sociale. Les nombreuses et souvent brillantes opérations pilotes en cours, laissent penser que les inévitables rigidités structurelles et sociologiques pourront être dépassées pour faciliter à tous l'accès au savoir et à la formation.

Les établissements d'enseignement peuvent former le plus grand réseau d'échanges interactifs de données "riches de sens", en raison de l'abondance de leur production intellectuelle, de la masse des besoins qu'ils rassemblent et de leur grand nombre **29**

Les actions destinées à promouvoir les nouvelles technologies de la communication doivent donc viser également le domaine de l'enseignement et de la recherche. Les besoins d'échange d'informations structurées y sont importants. L'université et la recherche sont des sources d'informations pouvant être rendues publiques. Les exposés magistraux en font partie et devraient pouvoir être suivis par un large public. L'enseignement a ainsi vocation à expérimenter les techniques multimédia pour tout ce qui concerne la transmission des connaissances. Enfin, familiariser les jeunes générations aux applications intelligentes des nouvelles technologies est le bon moyen d'en acquérir la maîtrise et d'en promouvoir leur développement futur.

Les applications sont multiples et certaines ont déjà fait l'objet de premières expérimentations **30**. Ces expérimentations ont montré que les limitations ont été de nature économique plus que technique.

S'il est difficile à l'heure actuelle de fixer les caractéristiques d'un réseau convenant à toutes les applications dans le domaine de l'enseignement, il est clair que le monde de l'éducation sera preneur d'un système aussi performant que possible au niveau de la quantité des informations et de la qualité des images dès lors qu'il sera bon marché et facile d'accès.

C'est la raison pour laquelle l'éducation doit obligatoirement faire partie d'expériences à programmer.

29- 55 000 écoles, 5 500 collèges, 2 000 lycées.

30- Applications à la recherche (consultation de bases de données, publication de travaux) ; télé-amphi ; accès à des options non enseignées dans un établissement ; création d'antennes universitaires délocalisées ; édition de documents pédagogiques multimédia ; utilisation de didacticiels pour le soutien des élèves et des étudiants dans certaines matières ; partenariats entre établissements d'enseignement ; formation continue des maîtres, en particulier aux nouvelles technologies (qui ne se conçoivent qu'en en faisant usage), etc.

L'une de ces expérimentations pourrait par exemple consister en une mise en réseau de toutes les informations relatives aux applications des nouvelles technologies de la communication, dans le domaine de l'enseignement.

La médecine

Décisive pour l'avenir de notre système de santé, la télémédecine peut avoir une influence importante dans l'organisation médicale du XXI^e siècle.

La télémédecine, alliant télécommunications, informatique et médecine est un enjeu important des prochaines années par son impact sur les soins grâce au télédiagnostic en l'absence de spécialiste et à la téléexpertise, et par ses conséquences sur les pratiques professionnelles vers une meilleure maîtrise des coûts.

Les dépenses de santé représentent un peu plus de 7 % du PIB européen et en France ce pourcentage est de 9%.

Les ménages ne financent directement que 20 % de leurs dépenses de santé, qui pèsent pour près de 10 % dans leur budget. En l'an 2000, les prévisions tablent sur une croissance telle des dépenses de santé qu'elles deviendront le premier poste budgétaire devant le logement et l'alimentation.

Les technologies de l'information et de la communication sont au coeur de la mise en oeuvre de nouvelles pratiques médicales dont les champs d'application très vastes peuvent être répartis en deux grandes familles : le suivi à distance des patients restés à domicile, et les échanges télématiques d'informations.

Productivité, maîtrise des coûts et qualité des services deviennent des objectifs prioritaires pour les hôpitaux et c'est dans ce contexte que s'est développée l'informatisation des établissements **31**

Les responsables informatiques des plus grands établissements hospitaliers européens s'accordent pour formaliser le processus d'informatisation en trois phases : l'informatisation des tâches de gestion ; la mise en place d'une plate-forme de bases de données médicales ; et enfin le suivi informatisé complet de l'ensemble des actes opérés sur le patient.

Ces efforts sont financièrement coûteux : en moyenne, le budget informatique des hôpitaux français a doublé entre 1985 et 1990, et représente désormais 1,2 % du budget total (contre 3 % aux États-Unis).

Une étude menée aux États-Unis montre que dans un établissement hospitalier de 300 lits, l'utilisation d'un dossier patient informatique unique permet de réduire en moyenne de 30 à 50 % la durée du séjour, de 50 % les différents temps d'attente des résultats, et d'éviter dans 60 % des cas les duplications d'examens. 80 % des données médicales concernant un patient relèvent d'une image médicale, ce qui suppose des réseaux capables de traiter des images de bonne définition. Les besoins en bande passante pour les réseaux locaux sont ainsi importants.

31- La France compte en 1994 :

-1 100 établissements hospitaliers publics (500 000 lits),

-2 700 établissements privés (230 000 lits).

- 170 000 médecins.

Enfin, une politique de téléassistance reliant les structures médicales légères des zones rurales aux hôpitaux importants peut permettre de gagner en rapidité en cas d'urgence, d'améliorer la qualité des diagnostics et des thérapies, de faciliter les recherches "collectives" et d'éviter les duplications d'examens. 32

Les bibliothèques

Gisements essentiels et multiples de la connaissance et de la culture, les bibliothèques sont un des domaines les plus directement concernés par les perspectives de déploiement des autoroutes de l'information.

On ne peut qu'être frappé en effet par la disproportion évidente entre l'importance et la richesse des informations disponibles aujourd'hui dans les bibliothèques françaises, et les possibilités d'accès relativement restreintes à ces gisements, même si tous les moyens offerts par les techniques actuelles sont employés (échanges d'ouvrages, utilisation intensive de la photocopie et de la télécopie, informatisation des bases de données, accès à des bases de données étrangères, connexion à Internet).

Pour l'étudiant d'une ville de province, la contrainte de l'éloignement reste très pénalisante par rapport aux grandes bibliothèques techniques, scientifiques, littéraires et juridiques pour la plupart situées à Paris.

Les autoroutes de l'information devraient, au fur et à mesure de leur déploiement, modifier fondamentalement cette situation, et doter les bibliothèques d'un don d'ubiquité, qui est la clé de leur rayonnement futur.

Pour cela, il faut aussi que les ouvrages soient disponibles sous forme numérique, ce qui impose des investissements et des travaux relativement importants de "scannerisation" des fonds documentaires. Les ouvrages anciens et précieux, actuellement difficilement consultables, pourraient être parmi les premiers dans une bibliothèque numérique. Première au monde, la Bibliothèque du Congrès américain a engagé ce processus de "scannerisation" et de numérisation systématique de ses contenus. Bon nombre de bibliothèques européennes, à commencer par la Bibliothèque nationale de France, vont suivre son exemple.

Pour les ouvrages à paraître dans le futur, l'initiative appartient, autant qu'aux bibliothèques, aux maisons d'édition, celles-ci ayant déjà, pour la plupart, intégré les techniques de numérisation dans le processus de leur production. On peut donc imaginer que de nouveaux types de relation s'établissent entre les bibliothèques et les maisons d'édition, qui permettent aux premières de disposer, dans des conditions à définir, des supports numériques des différents ouvrages qu'elles rassembleront.

De telles perspectives méritent, il va de soi, d'être approfondies, en tenant compte des intérêts légitimes des auteurs, des éditeurs, et de ces centres essentiels de diffusion du savoir et de la culture que sont les bibliothèques. Des accords devront être négociés, comme cela s'est déjà fait aux États-Unis.

32- Les principales télé-applications identifiées sont : le télédiagnostic, qui consiste à transmettre des données médicales (images, graphiques, ...) à des fins de diagnostics joints ; la téléconsultation de bases de données médicales ; le transfert de données médicales (essentiellement images) pour traitement et simulation ; la communication de dossiers de patients ; la téléconsultation.

Les musées

Symbole par excellence de la richesse patrimoniale, de la mémoire historique et de la fierté culturelle d'un pays, les musées constituent un domaine privilégié d'autant plus important qu'ils sont convoités par beaucoup d'entrepreneurs étrangers.

La France dispose d'un patrimoine artistique exceptionnel dont la numérisation est activement préparée et même engagée.

Cette richesse est à la société d'information ce qu'était le pétrole à la société de l'automobile. Il apparaît aujourd'hui essentiel d'être capable d'exploiter ce patrimoine en l'intégrant dans des logiciels et des services qui renforceront sa capacité de rayonnement dans le monde.

Ce patrimoine est tout particulièrement adapté au multimédia, celui où se réalise la plus importante plus-value par rapport au réel.

Le musée virtuel permet d'offrir à la curiosité et à l'attente de ceux qui le visitent des services que le réel n'apporte que difficilement. La "navigation numérique" permet de passer de l'image fixe au texte et au commentaire ou à l'image animée à partir d'impulsions personnelles, permettant à chacun de suivre sa propre imagination en quittant les groupes, en traversant les murs et les époques, d'opérer par analogie, ou de suivre un fil directeur, de faire des recherches ou de flâner, de sortir d'un musée pour aller dans un des 1600 autres, ou encore de poursuivre le catalogue raisonné d'un artiste et de découvrir un moment de sa vie.

Le musée virtuel par la multiplicité de ses "entrées" et de ses "briques élémentaires" faisant appel à toutes les gammes de la représentation et à tous les cheminements de l'entendement et de l'imagination est en fait un cas d'école du multimédia.

La demande de consommation de biens culturels touche un public de plus en plus large. Ceci se manifeste aussi bien par la croissance de l'édition d'ouvrages spécialisés que par la fréquentation des expositions ou la consommation de produits dérivés. Le multimédia est susceptible de démultiplier ce phénomène en rendant le musée plus facile d'accès dans tous les sens du terme, aussi bien dans l'espace, que dans sa position socioculturelle en permettant à tous de s'y sentir chez soi.

Le domaine du patrimoine artistique constitue une base spécifique d'entrée dans le multimédia. Si le multimédia doit se distinguer dans son langage aussi bien de l'ordre audiovisuel que de l'ordre informatique, c'est probablement dans cet univers de "l'icône" où il trouvera les procédures les plus attractives pour le grand public.

La notion d'égalité d'accès à la culture, au savoir, à l'information risque de rester lettre morte si les richesses artistiques ne s'ouvrent pas plus largement encore au grand public. Les systèmes actuels dressent des murs invisibles où se cogne la grande majorité. La séduction et la facilité qu'apportera le multimédia dans des domaines considérés comme élitistes est une des conditions concrètes pour que la notion d'égalité

Le musée virtuel, par les questions de logiciels qu'il soulève, et par les atouts nationaux spécifiques qu'il représente, devrait pouvoir constituer l'une des principales vitrines et plates-formes expérimentales pour les autoroutes de l'information en France. Il suppose de mobiliser

à la fois l'ensemble du patrimoine national et les stocks de données et d'images disponibles dans les fondations spécialisées pour l'élaboration de catalogues raisonnés. Il concerne l'ensemble des professions impliquées dans le domaine artistique et patrimonial : musées, galeries, agences d'images, chaînes de télévision, fonds de l'Institut national de l'Audiovisuel (INA), fonds iconographiques, marchands et commissaires priseurs, experts, historiens etc.

Deux objectifs doivent être donnés à un programme de numérisation des fonds et collections nationales, textes, documents graphiques, images et sons :

- Doter la France d'un service public multimédia sur le patrimoine culturel et artistique national, outil de référence et de recherche pour les professionnels, les étudiants et les amateurs avertis.

- Contribuer à l'émergence d'un marché solvable de l'édition électronique et de ses dérivés, et favoriser la diffusion de produits culturels interactifs destinés au grand public.

Au moment où de puissants opérateurs américains ³³ souhaitent mettre en place des outils mondiaux de diffusion et cherchent à acheter les collections de photos ou d'images les plus rentables, il est urgent que la France se dote d'une logistique lui permettant d'exploiter elle-même et au plus haut niveau son patrimoine.

Les services de télécommunications

Certains professionnels souhaitent des services flexibles à faible coût. Les demandes qui émergent progressivement représentent d'énormes marchés latents comme par exemple les liaisons louées et le visiophone.

Les liaisons louées flexibles et les services professionnels

La demande des entreprises et des industries pour des liaisons professionnelles de qualité à faible coût est très forte actuellement.

Le réseau téléphonique tel qu'il est conçu actuellement n'offre pas de souplesse dans la gestion des ressources dans le réseau de raccordement, et encore très peu dans les réseaux interurbains. Les réseaux optiques qui desservent quelques immeubles professionnels dans les quartiers d'affaires constituent l'exception ; ce sont les premières autoroutes de l'information.

Les tarifs actuels entretiennent une situation de pénurie et limitent la demande en débit. L'interconnexion de réseaux locaux qui fonctionnent à des débits de 10 voire 100 Mbit/s n'est souvent envisagée qu'à quelques dizaines de kbit/s. La demande s'exprime donc surtout pour une baisse des tarifs.

Les autoroutes de l'information, grâce à leur potentialité de débit, à leur souplesse d'exploitation permettront d'offrir des services professionnels très performants avec de gros débits pour des prix raisonnables et une grande flexibilité dans l'offre des services. Alors qu'il faut de l'ordre d'un mois pour établir actuellement une liaison louée, à un débit fixé, il sera possible de faire varier le débit d'une telle liaison et d'en établir d'autres en quelques heures à la demande du client.

33- Microsoft, Kodak.

Des liaisons à haut débit (à quelques Mbit/s) ouvriront de nouvelles perspectives aux réseaux locaux. Il sera possible de travailler à distance sur un micro-ordinateur ou une station de travail en profitant de toutes les possibilités d'un réseau local ou d'un ordinateur puissant, comme si l'on était sur place.

Ces marchés professionnels sont des marchés latents, solvables, qui correspondent à des attentes fortes des entreprises.

Le visiophone

Le marché du téléphone est aujourd'hui saturé. Quasiment tous les ménages et toutes les entreprises ont accès à ce service. Il y a une attente pour une évolution du téléphone. L'engouement pour le téléphone mobile, malgré un prix encore relativement élevé montre qu'il y a effectivement un marché pour de nouvelles fonctions. La mobilité en est une, l'image en est certainement une autre.

Habitué à la qualité de l'image de la télévision, l'utilisateur du visiophone s'étonne, lorsqu'on lui présente les images saccadées et de petite taille du visiophone utilisant le réseau Numéris avec son débit actuel (64 kbit/s).

Les autoroutes de l'information, grâce aux hauts débits disponibles dans les deux sens, sont la condition pour avoir des services de visiofonie et de visioconférence, dotés d'une bonne qualité de l'image et d'un coût proche de celui du téléphone d'aujourd'hui.

Les visioconférences professionnelles de qualité et le visiophone personnel, permettant les réunions à distance, le télétravail et le téléenseignement, sont les demandes les plus immédiates qui doivent permettre un décollage du marché. Dans les entreprises, les micro-ordinateurs, auxquels on aura ajouté une carte d'interface et une caméra, seront utilisés comme terminaux pour la visiofonie, la télématique et le multimédia.

L'utilisation du visiophone ne doit pas être réduite à la vision du visage de l'interlocuteur, surtout si la qualité d'image est bonne. Il faut pouvoir cadrer un groupe de personnes, et également présenter des documents. L'application professionnelle est évidente : à la place de la simple communication téléphonique ou de la téléconférence, le visiophone permet la visioconférence sans avoir à quitter son bureau et réserver une salle spécifique, ceci avec tous les documents sous la main et sous l'oeil de son interlocuteur.

Le visiophone est souvent d'abord considéré comme un service professionnel, mais l'application résidentielle est tout aussi importante, car elle peut représenter un trafic important : sa clientèle naturelle est le grand public. En effet le besoin de voir son interlocuteur est lié à l'affectif, plus présent dans les relations familiales que dans les contacts professionnels. Les grands parents, qui souhaitent voir les progrès de leurs petits enfants, ne sont pas les seuls clients potentiels. Ainsi, par exemple, les lycéens et étudiants pourront travailler à distance avec leurs camarades beaucoup plus facilement qu'au téléphone.

Les 6 % des abonnés résidentiels qui consomment 25 % du trafic téléphonique se laisseront facilement séduire par l'image de leur correspondant et initieront ainsi l'évolution du téléphone résidentiel vers le visiophone.

La revue des marchés des divers secteurs évoqués ci-dessus n'est pas exhaustive, et de nombreux autres secteurs utiliseront les autoroutes de l'information.

La vitesse de développement des marchés de services nouveaux ne peut jamais être prévue avec précision, mais le précédent du Minitel et celui du téléphone autrefois montrent que le seuil critique est souvent plus rapidement atteint qu'on ne l'imaginait et qu'une infrastructure ne reste jamais longtemps sans utilisation dès lors qu'elle est techniquement et économiquement opérationnelle. Mieux, une telle infrastructure est, en soi, incitatrice à la création de nouveaux usages et de nouveaux services souvent très au-delà de ce qui avait pu être prévu.

Quantifier toutes les attentes est évidemment difficile. Certaines représentent des besoins inégalement exprimés. Toutes cependant ont une vocation sérieuse à devenir des marchés, pourvu que les réseaux existent, que les règles du jeu soient claires et que les grands opérateurs privés et publics amorcent le mouvement.

Des atouts précieux

La France dispose de très forts atouts, que ce soit dans les services, l'industrie, la R&D ou les réseaux de télécommunications.

Le Minitel a permis de développer une dynamique unique au monde

Le fait Minitel

Objet à la fois d'un certain scepticisme et d'une relative méfiance lors de sa naissance et de ses premières expérimentations (Vélizy, annuaire électronique à Rennes), le Minitel s'est imposé par les services qu'il apporte.

Malgré un format très simple 34 qui n'a que très peu évolué en 15 ans, le Minitel produit aujourd'hui un chiffre d'affaires annuel de 7 milliards de francs, engendré par plus de 23 000 services qui ont permis de créer de nouveaux métiers, sans en détruire d'anciens.

Toutefois, le fait qu'il ne se soit pas imposé dans d'autres grands pays étrangers le rend presque suspect.

Il ne s'est pas développé aux États-Unis. La raison en est simple : une interdiction du juge Harold H. Greene ³⁵, l'un des hommes les plus puissants des télécommunications américaines pendant plusieurs années. Celui-ci, en effet, n'a pas autorisé les compagnies régionales issues du démantèlement d'AT&T, ni d'ailleurs les autres compagnies locales de téléphone, à développer les services de vidéotex sur écran. Or, parmi les acteurs économiques des télécommunications, elles étaient celles qui y avaient le plus intérêt.

34- La vitesse du Minitel est lente, l'écran est petit, l'iconographie rudimentaire, il est muet et ignore la couleur.

35- Juge du district de Columbia, chargé de suivre l'application du « Decree » adopté d'un commun accord par American Telephone and Telegraph company (AT&T) et le département de la justice, et dont la décision du 24 août 1982 a consacré le démantèlement d'AT&T et la constitution des sept compagnies régionales (RBOC), mais aussi l'interdiction à ces compagnies de fournir des «services d'information».

Il faut voir dans l'absence du développement à grande échelle des services vidéotex, c'est-à-dire de services comparables au Minitel, aux États-Unis, la raison du succès du réseau Internet, constitué initialement par des infrastructures fournies gratuitement par le Département de la Défense américaine (DOD) ainsi que par des universités. Un réseau subventionné, donc, destiné à remplir un vide.

En Europe, trois grands projets vidéotex ont été lancés dans un contexte réglementaire comparable. Le Minitel en France, Prestel en Angleterre et le Bildschirmtext en Allemagne.

Les choix faits par l'ancienne direction générale des Télécommunications ont permis le développement de l'usage et des services : investissements dans les infrastructures (Minitel, réseau d'accès et moyens de facturation) mais ouverture totale pour les services. La compétition s'est donc portée sur la valeur ajoutée et l'absence de toute contrainte pour les services a permis de rencontrer la demande des utilisateurs grâce à une grande innovation.

Par contre le British Post Office et la Deutsche Bundespost ont choisi d'offrir des moyens d'hébergement des services, au début en exclusivité, mais n'ont pas équipé les abonnés en terminaux. La croissance du marché est restée faible, alors que la conception des services subissait d'importantes contraintes techniques et d'ergonomie.

Finalement, en Grande-Bretagne et en Allemagne, l'offre de services est restée très restreinte, les prix de revient et donc de vente sont restés élevés, le marché n'a donc pas décollé. Seule la France a réussi à rentrer dans la zone vertueuse en libérant les forces du marché, qui ont créé une offre de service abondante permettant un prix raisonnable, et en suscitant une demande suffisante pour rentabiliser les services.

Le succès du Minitel montre donc tout l'intérêt de l'appel aux forces du marché pour créer de la valeur ajoutée sur les infrastructures qui sont mises à leur disposition.

Les retombées du Minitel

Les marchés et les services créés par le Minitel ont permis de développer une dynamique unique au monde qui engendre de nombreuses opportunités. Les quelques 6 000 offreurs de services les plus actifs du Minitel trouveront dans les services multimédia l'extension naturelle de leur activité actuelle.

La presse quotidienne, périodique et spécialisée, déjà grand utilisateur du Minitel, souhaite, conformément à sa mission d'information, utiliser activement les nouveaux médias électroniques.

Les grands éditeurs ou annonceurs (Matra-Hachette, Havas, Générale Occidentale...) ont déjà commencé à s'approprier les outils du multimédia en développant des disques compacts interactifs (CD-I, CD-Rom). Ils attendent les autoroutes de l'information pour trouver de larges débouchés à leur production.

La grande distribution et les acteurs de la vente par correspondance considèrent que le commerce multimédia deviendra une des formes majeures de leur activité et s'y préparent.

Les grands services au public (les banques et les assurances par exemple), après avoir maîtrisé l'étape du vidéotex, mesurent déjà les potentialités commerciales de l'image associée à l'interactivité apportée avec souplesse jusque chez le client.

Le fonds documentaire et de connaissances détenu par la France est considérable

L'agence France presse et les agences françaises de photographies d'actualité et de documentation (Gamma et Sygma notamment) figurent parmi les leaders mondiaux de leur spécialité.

Le cinéma français est le seul centre de production européen encore indépendant d'Hollywood. Le secteur de la production audiovisuelle et le fond documentaire de l'INA pourront tout à la fois contribuer grandement aux contenus et trouver avec les autoroutes un vecteur supplémentaire de diffusion.

Les gigantesques gisements de connaissance et de culture aujourd'hui largement confinés dans les bibliothèques, les universités et les musées pourront enfin être mis à la disposition du public et partant valorisés. Le multimédia sera un puissant révélateur de l'ensemble du patrimoine national.

L'effet d'entraînement des missions de service public sera déterminant. L'enseignement et la santé jouent en France un rôle très structurant de la société comme de l'économie. L'enseignement est le premier poste du Budget de l'État. Les dépenses de santé atteignent 7 % du PIB. Le développement d'offre de services dans ces domaines permettra l'acculturation du plus grand nombre et la maîtrise des nouveaux outils multimédia.

Une industrie puissante et compétitive

L'industrie des télécommunications française, et européenne, est très puissante. Celle de l'informatique malgré ses faiblesses n'est pas sans atouts. La créativité et la réactivité des PMI françaises sont un gage d'adaptation rapide aux nouveaux marchés.

- Alcatel est le premier fabricant mondial de matériels de télécommunication devant AT&T. L'Europe dispose de trois fabricants parmi les sept premiers mondiaux avec Alcatel, Siemens et Ericsson. La stratégie française peut également s'appuyer sur Thomson, Sagem, Matra, les activités françaises de Philips et d'autres groupes européens.

- Le secteur des composants est dominé par les industries américaine et japonaise, et l'électronique grand public par l'industrie japonaise. Dans ce secteur l'Europe et la France ont conservé une place de choix et une capacité à développer leurs propres produits. Thomson TCE, quatrième groupe d'électronique grand public, a ainsi gagné aux Etats-Unis le premier marché au monde de décodeurs grand public de télévision numérique pour le système de télévision par satellite DirecTv, commercialement ouvert depuis le mois de juin. La Sagem a été retenue par Bell Atlantic pour développer son décodeur de télévision numérique interactive.

- La France, tout comme l'Europe, ne dispose pas de constructeurs de matériel informatique de taille comparable à celle des grands industriels américains (IBM, HP, DEC, Apple) ou

japonais (NEC, Toshiba, Fujitsu). L'Europe ne dispose pas non plus de grands éditeurs de logiciels comme Microsoft, Lotus ou Novell, qui jouissent de monopoles mondiaux.

En revanche, la qualité de l'industrie française du logiciel, qui repose sur ses SSII, comme la qualité de ses centres de recherche (INRIA), sont reconnues au plan international. Des groupes comme Cap-Gemini-Sogeti ou Sema Group auront à jouer un rôle d'autant plus essentiel dans le développement des nouvelles applications multimédia qu'ils sauront orienter leurs talents vers la création de logiciels nouveaux.

Bull conserve un potentiel important, mais qui n'est pour l'instant que peu valorisé dans le domaine des serveurs, des terminaux ou des services multimédia. La reconquête d'une place dans ce marché passera par un rôle de précurseur sur les autoroutes de l'information.

- D'autres entreprises, notamment en connectique, et de nombreuses PMI françaises seront également à même de contribuer par leur savoir-faire, leur créativité et leur réactivité aux développements des logiciels ou des services, comme cela a été le cas pour la télématique.

France Télécom, quatrième opérateur mondial

Le rôle de France Télécom pourra être essentiel en raison de son savoir-faire technique et opérationnel, sa capacité à maîtriser les nouvelles technologies, à soutenir de nouvelles applications, sa taille et ses capacités de financement qui lui permettent de réaliser de larges déploiements de nouveaux réseaux.

De surcroît le CNET, inventeur de l'ATM, reste le centre de recherche et développement de référence pour la commutation et les techniques sur fibre optique.

En s'appuyant sur les développements déjà réalisés par ses centres de recherche, le CNET, et en particulier le CCETT 36, et sur son expérience de la télématique, France Télécom a la capacité de jouer un rôle déterminant dans la mise en place de plates-formes d'expérimentation et de développement de nouveaux services. Il a également la capacité d'intervenir dans des stratégies d'alliances autour de terminaux multimédia.

France Télécom possède, avec son réseau téléphonique, des infrastructures déployées partout sur le territoire. Après adaptation elles peuvent constituer la base d'un réseau d'autoroutes de l'information.

Une capacité logicielle à mieux orienter

Les sociétés de services en ingénierie et en informatique (SSII) sont traditionnellement considérées comme un point fort de l'industrie française. Ce sont elles qui ont développé les logiciels des services vidéotex lors du lancement du Minitel dans les années 1980. Cap Sesa a réalisé l'annuaire électronique, qui était alors un défi par sa taille et son ouverture à un très large public, avec une technique très innovante. Préfigurant les architectures massivement parallèles qui seront nécessaires pour les serveurs multimédia, le serveur de l'annuaire électronique a été construit selon une architecture matérielle répartie, alors que les grands systèmes centralisés étaient la solution généralement employée il y a 15 ans.

36- Centre commun d'études de télédiffusion et de télécommunications, géré conjointement par le CNET et Télédiffusion de France.

Il a été ainsi possible de déployer en quelques années, un réseau capable de donner accès, pour plusieurs milliers d'utilisateurs simultanés, à une base de données comprenant plus de 25 millions d'articles. L'annuaire électronique est encore considéré aujourd'hui comme l'une des plus grandes bases de données en ligne.

Les nombreuses SSII qui ont développé des serveurs vidéotex ont très rapidement été à même de fournir des logiciels de gestion très compétitifs, à la fois grâce à un coût plus faible que les systèmes classiques et par une ergonomie conçue pour être utilisée par un large public, ouvrant ainsi un large marché. Au total, les 160 millions de francs qui ont été investis pour le serveur expérimental de Vélizy et pour le prototype de l'annuaire électronique, ont été à l'origine d'une industrie nouvelle de produits logiciels appelés " moniteurs vidéotex " et ont engendré la création de nombreuses PME dans ce secteur.

Il est donc possible de capitaliser sur un large savoir-faire pour les développements liés au multimédia qui comme pour le vidéotex concernent:

- les systèmes de composition des services appelés "système d'auteur" ;
- les serveurs dont le rôle est de stocker et d'organiser l'information pour être consultée ;
- et les terminaux dont la fonction de présentation des informations est essentielle pour l'ergonomie, et donc la facilité d'accès aux services.

Mais les SSII françaises se sont aujourd'hui spécialisées dans les produits sur mesure et l'adaptation de logiciels pour des besoins particuliers.

Contrairement au vidéotex, il y a 15 ans, les SSII françaises ne joueront pas seules un rôle de pionnier dans le multimédia. En effet, de nombreux progrès ont été réalisés depuis dans le génie logiciel et, le vaste mouvement mondial entraîné par le projet américain de " National Information Infrastructure " a conduit les constructeurs de matériels informatiques et de télécommunications ainsi que les sociétés de logiciels à développer les briques matérielles et logicielles du multimédia.

Pour que les SSII françaises puissent accéder à un marché mondial du multimédia, il faut qu'elles développent des logiciels standards. Elles peuvent pour cela utiliser leur expérience acquise avec les services interactifs du Minitel, mais elles pourront également s'appuyer sur des alliances internationales afin de profiter des progrès significatifs qui ont été réalisés en matière d'architecture des serveurs et qui concernent

- le logiciel (programmation "orientée objet") ;
- les moyens de stockage de l'information (technique d'accès sur plusieurs disques en parallèle (RAID) de façon à offrir les débits élevés liés à l'image animée) ;
- la capacité de traitement (organisation de machines massivement parallèles autour d'un réseau local ou d'un commutateur à haut débit) ;
- l'accès par le réseau de télécommunications à haut débit et garantissant la synchronisation des flux (son et image animée), en utilisant l'ATM.

Ces alliances devront être recherchées pour s'assurer de la disponibilité complète de la chaîne logicielle multimédia ; outre les serveurs proprement dits, elle concerne la numérisation des bases documentaires, leur organisation dans les serveurs, et surtout les logiciels d'interrogation et de présentation de l'information qui seront répartis entre les serveurs et les terminaux des utilisateurs, suivant l'architecture client-serveur 37

.Pour la constitution des bases de données, l'un des enjeux sera de numériser le contenu des bibliothèques à mettre en ligne. La représentation par l'image, permise par le multimédia, évite de retranscrire les documents anciens sous la forme de caractères. On peut, en effet, stocker directement les contenus sous la forme même des microfiches actuellement disponibles. Une indexation sous forme de répertoire donnera accès au document de son choix. Ce qui n'était pas possible avec l'informatique classique compte tenu de l'énorme travail de transcription qu'il aurait fallu réaliser le devient donc avec le multimédia : l'indexation est une fonction qui a déjà été largement développée pour un service comme celui de l'annuaire électronique.

En ce qui concerne les séquences vidéo interactives, les techniques employées devront être empruntées au monde de l'audiovisuel. Les grands opérateurs de télévision sont en train de transformer entièrement leur production en numérique, pour mieux traiter l'image et en garantir la qualité lors des duplications. Les systèmes de compression en temps réel sont disponibles pour la norme MPEG 1 et sont proposés à l'état de prototype pour la norme MPEG 2. L'effet d'entraînement des projets de télévision numérique et le lancement de DirecTv aux États-Unis abaisseront rapidement les prix de la production et des systèmes auteurs pour la réalisation de séquences vidéo numériques.

L'accès intelligent et aisé à l'information est l'enjeu principal. Il faut que cet accès soit naturel et ne nécessite pas de formation préalable. L'image a un grand rôle car, elle seule, permet de reproduire l'environnement habituel de l'utilisateur. C'est la table de travail avec ses documents empilés, ses classeurs, et sa corbeille à papiers pour un utilisateur professionnel. C'est la rue principale d'une ville, avec en bordure les différents magasins et leurs devantures pour un service de téléachat. Avec une telle présentation, le choix de l'utilisateur peut être réalisé par la simple désignation d'un objet figurant sur l'écran. Le progrès est important par rapport aux menus et aux touches de fonction du Minitel.

De même, pour ne pas dérouter un nouvel utilisateur, le dialogue d'interrogation d'un service doit être familier et, pour cela, suivre une logique déjà connue de l'utilisateur. Pour atteindre un tel objectif, des techniques d'interrogation de bases de données utilisant des " agents " sont en cours de développement. Les agents, qui sont de véritables robots logiciels, se déplacent entre les terminaux et les serveurs avec la requête de l'utilisateur. Ils apprennent les goûts et les habitudes de l'utilisateur pour rendre plus rapide et plus facile la consultation des services. Ils prennent aussi en compte la diversité des bases de données et offrent à l'utilisateur un dialogue habituel dont il connaît bien toutes les possibilités.

37- L'architecture client-serveur est flexible car elle permet d'utiliser des terminaux standards dans lesquels les logiciels spécifiques d'interrogation sont téléchargés à partir du serveur consulté.

Ces modes d'interrogation avec un " agent ", et ces présentations du dialogue proche du monde réel font l'objet de développements nombreux notamment par General Magic, avec qui France Télécom a récemment passé un accord de partenariat. L'objectif de cette société est de donner un successeur à l'ergonomie du Macintosh. Parallèlement à ces nouvelles techniques de dialogue, les développements déjà réalisés dans le domaine des langages naturels ³⁸, sous l'impulsion de France Télécom, devront être poursuivis pour faciliter la recherche d'informations dans les grandes bibliothèques accessibles en ligne.

Finalement, le multimédia est l'occasion de valoriser les développements logiciels déjà entrepris avec les services vidéotex et d'accéder au marché mondial du logiciel. Pour cela des partenariats avec les entreprises, qui se sont lancées dans la réalisation de logiciels spécifiques au multimédia et capables de traiter des images animées, seront d'une grande utilité. Compte tenu des réalisations déjà disponibles, la construction de plates-formes d'expérimentation de services multimédia et le déploiement des services commercialisés devraient entraîner des investissements d'un coût comparable voire inférieur à ceux du lancement du vidéotex, c'est-à-dire quelques centaines de millions de francs, donc très inférieurs aux investissements de déploiement des infrastructures.

Des réseaux performants mais à faire évoluer

La numérisation totale de la chaîne de communication entre toute source et tout utilisateur, à haut débit et dans les deux sens, telle est, nous l'avons vu, le propre des autoroutes de l'information.

Or, aucun des réseaux actuels n'offre cette possibilité, loin s'en faut. Ils constituent toutefois la base sur laquelle " les autoroutes " vont venir s'édifier.

Quels sont ces réseaux ? Quelles sont leurs limitations ? Comment les transformer pour créer les autoroutes ? Ce sont des questions essentielles auxquelles il convient à présent de répondre.

Les réseaux d'aujourd'hui Le réseau téléphonique Comment est-il constitué ?

Ce réseau comprend aujourd'hui trois éléments :

-Le raccordement des abonnés réalisé avec des paires de cuivre ³⁹, sauf pour quelques immeubles professionnels raccordés en fibre optique.

38- L'interrogation par langage naturel consiste à exprimer sa demande sous la forme d'une phrase du langage courant, qui sera analysée par logiciel pour déterminer le sens de la requête afin de la traduire dans le langage de la base de données.

39- La paire de cuivre et le câble coaxial sont les deux types de câbles en cuivre utilisés pour le raccordement des abonnés. La paire de cuivre est constituée de deux fils en parallèle, comme un cordon électrique. Le câble coaxial est constitué d'un premier conducteur central entouré par un second conducteur, les deux étant séparés par un isolant. C'est le type de câble utilisé pour raccorder une télévision à son antenne.

-Des centraux téléphoniques en majorité équipés de commutateurs numériques.

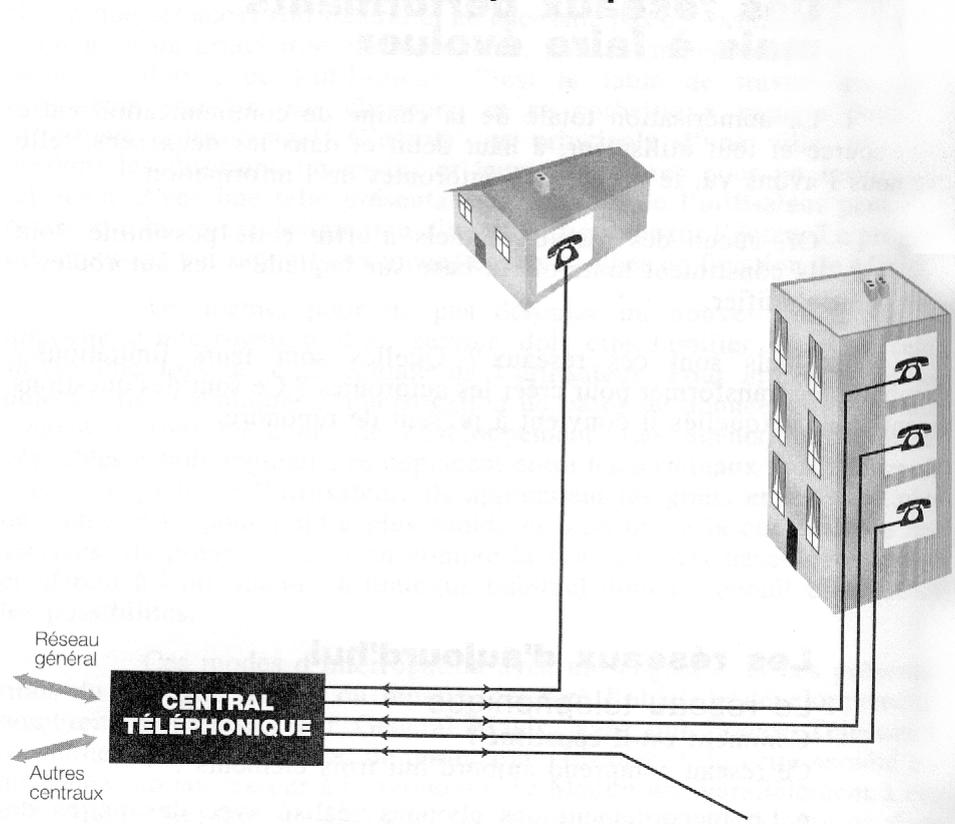
-Des liaisons interurbaines, pour la plupart d'entre elles en fibre optique, entre tous ces centraux.

Un tel réseau permet d'offrir les services suivants

Le téléphone

Le réseau téléphonique met en relation n'importe quel abonné avec n'importe quel autre par l'établissement d'une communication vocale de qualité moyenne. Sa principale caractéristique est son universalité : 31 millions de lignes en France. Le délai de raccordement d'une ligne est très court, généralement inférieur à 48 heures.

Réseau téléphonique - Liaison point à point



Les transmissions de données à bas débit

Ces transmissions de données permises par la ligne téléphonique analogique sont limitées actuellement à environ 28 000 informations binaires par seconde, soit 28 kbit/s. Les débits les plus couramment utilisés se situent entre 1,2 et 14,4 kbit/s. C'est dans cette gamme de bas débits que fonctionne le service de télécopie ordinaire aujourd'hui très largement utilisé.

Les revenus du téléphone et des transmissions de données à bas débit, y compris la télécopie, représentent 80 % du chiffre d'affaires de France Télécom.

Le Minitel

Il utilise le réseau de raccordement téléphonique pour l'accès des utilisateurs. Les sources de données ou les serveurs sont reliés au réseau de données Transpac 40, interconnecté au réseau téléphonique.

Le service téléphonique numérique : Numéris

Il offre un service de transmission de données numériques de bout en bout à bas débit, mais avec un débit de 64 kbit/s 41, supérieur à celui du simple service téléphonique.

L'abonnement à ce service est cinq fois plus cher 42 que pour le téléphone. Le délai d'installation est sensiblement plus long, car il nécessite l'installation d'un équipement électronique chez l'abonné.

Les liaisons louées

Une liaison louée est une liaison offrant une capacité de transmission permanente, analogique ou numérique, reliant deux points déterminés et mise à la disposition du client. Cette liaison étant fixe, elle est établie indépendamment des commutateurs. Pour des liaisons à haut débit (2 Mbit/s par exemple) il est le plus souvent nécessaire de poser une ligne spéciale pour le raccordement chez l'abonné. Les coûts et les délais (de l'ordre du mois) sont donc nettement plus importants pour de telles liaisons que pour le téléphone.

Les réseaux câblés

Fonctions principales

Les réseaux câblés sont des réseaux de distribution de programmes de télévision par câble, complètement distincts des réseaux de raccordement téléphonique, même s'ils peuvent utiliser les mêmes infrastructures de génie civil. A la différence du réseau téléphonique, ils n'incorporent ni infrastructures de transmission à grande distance, ni commutateurs. Ce sont des réseaux purement locaux.

40- ouvert en 1978, le réseau Transpac est un réseau de commutation de données par paquets utilisant la norme X25.

41- Au cœur du réseau téléphonique, le signal téléphonique est numérisé en un signal numérique au débit de 64 kbit/s.

La période d'échantillonnage est de 125µs, soit 8 000 échantillons par secondes, et le nombre de niveaux par échantillons est de 256, soit 8 bits de codage. Le signal est donc numérisé à $8.000 \times 8 = 64\text{kbit/s}$. Il n'est pas comprimé, et toutes les transmissions et commutations sont effectuées à ce débit de 64 kbit/s.

Numeris utilise le même réseau que le téléphone, mais contrairement à lui, arrive en numérique jusque chez l'abonné.

42- Il faut néanmoins noter que cet abonnement fournit deux lignes téléphoniques numériques.

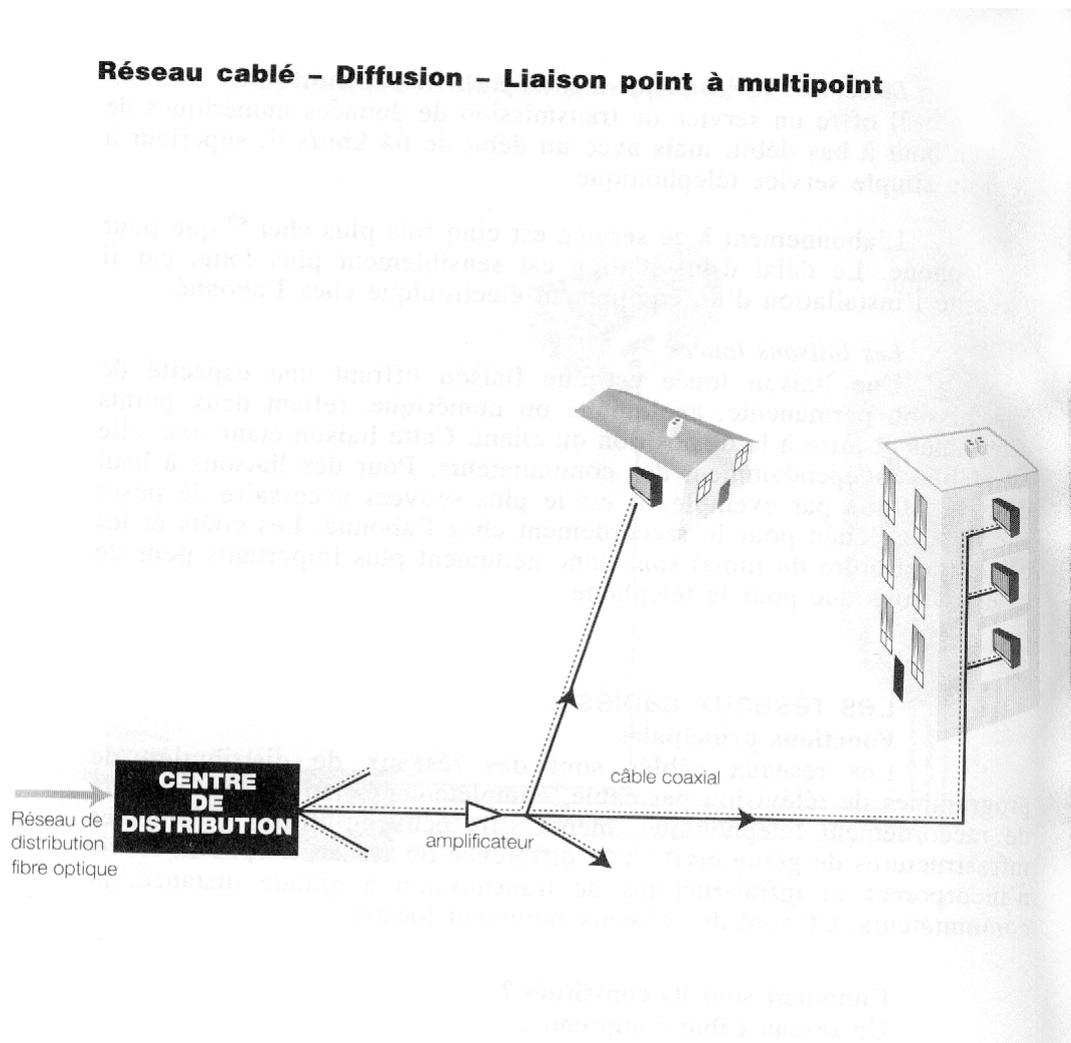
Comment sont-ils constitués ?

Un réseau câblé comprend

Une station, appelée " tête de réseau " qui reçoit les programmes, le plus souvent par satellite, venant des fournisseurs de chaînes et les réémet sur le réseau.

Un réseau en fibre optique reliant la "tête de réseau" à des centres de distribution couvrant de 1000 à 10 000 logements.

Un réseau de raccordement en câble coaxial avec des amplificateurs, desservant chaque logement.



Spécificités des réseaux câblés

Par rapport au réseau téléphonique, les réseaux câblés actuels présentent deux différences fondamentales :

-Ce sont des réseaux qui ne font circuler l'information que dans un seul sens : ils ne font que diffuser et ne permettent pas un échange individualisé et bilatéral comme pour les réseaux de télécommunications.

-Ce sont des réseaux arborescents.

Dans un réseau téléphonique, chaque abonné dispose d'une ligne propre jusqu'au commutateur. On dira dans ce cas que la structure du réseau est " en étoile ". Dans un réseau câblé au contraire, à l'image des réseaux de distribution électrique, la même ligne se subdivise et se ramifie à la manière des branches d'un arbre pour atteindre l'abonné. C'est la même information qui est transmise à tous les abonnés. La structure du réseau est dite dans ce cas " en arbre " ou " arborescente ".

Des réseaux totalement analogiques aujourd'hui, mais en voie de numérisation partielle

La capacité des réseaux câblés, actuellement d'environ 30 chaînes de télévision analogiques, sera bientôt portée à 40 dans la plupart des réseaux français. Pour augmenter encore cette capacité on peut ajouter quelques canaux de télévision numérique. En effet il est possible, après compression de l'information, de faire passer quatre à huit chaînes numériques dans un canal analogique. De plus, on peut utiliser des canaux interdits en transmission analogique, (dits " tabous "), car le signal numérique résiste mieux aux brouillages produits par les autres canaux. Il est ainsi possible d'envisager des plans de service avec 100 à 200 chaînes.

Pour cela très peu de modifications du réseau sont nécessaires, par contre il faudra ajouter chez l'utilisateur un terminal adéquat assurant la sélection des chaînes numériques et leur décompression. Les canaux numériques, comme les canaux analogiques, ne fonctionneront que dans un seul sens.

Des réseaux à très faible interactivité

Pour offrir des services nécessitant une faible interactivité, comme le paiement de films à la séance, certains câblo-opérateurs utilisent le téléphone comme voie interactive pour la demande d'autorisation de visionner un film. Le service de paiement à la séance Multivision, ouvert en mai 1994, et disponible sur les réseaux câblés de la région parisienne, utilise ce procédé. Le câble qui a été conçu pour diffuser des programmes audiovisuels est bien adapté à cet usage.

En revanche son évolution vers des services à forte interactivité apparaît coûteuse et surtout limitée. C'est la raison pour laquelle l'interactivité n'y a fait l'objet d'aucun développement notable.

Les réseaux de télédiffusion par satellite

Une autoroute à sens unique grâce à la télévision numérique

Le satellite peut être comparé à une autoroute de l'information à sens unique. Avec la compression numérique, le nombre de chaînes de télévision diffusées devient très important. DirecTv, premier service commercial de télédiffusion numérique par satellite, a été inauguré en juin 1994 aux États-Unis. Ce système de deux satellites permet de recevoir 150 chaînes de télévision numérique sur tout le territoire américain avec une parabole de 45 centimètres de diamètre et un récepteur-décodeur.

Comment sont-ils constitués ?

Un réseau de télédiffusion par satellite comprend :

- Une station terrestre émettrice transmettant un ou plusieurs programmes de télévision vers le satellite.
- Un satellite réémettant ces signaux vers une large zone géographique, qui peut par exemple couvrir l'Europe.
- Des antennes de réception individuelles d'environ 60 à 80 centimètres de diamètre en Europe, pointées sur un bouquet de satellites placés à la même position orbitale. À chaque antenne est associé un terminal récepteur-décodeur.

Une large couverture universelle, mais pas d'interactivité

Aucun service interactif ne pourra être proposé à travers le satellite. Le satellite de télédiffusion offre par principe - pour être économiquement viable - un service point à multi-point avec une large couverture. Il est impossible d'y faire fonctionner le va-et-vient numérique qui est le propre des autoroutes de l'information. La seule interactivité du système DirecTv est la relève automatique par téléphone de la consommation de l'abonné, qui ne passe donc pas par le satellite.

La réception individuelle, avec une petite antenne, est universelle : elle permet d'offrir sur la totalité du territoire sans exception, et en particulier dans les zones non câblées, de nombreuses chaînes de télévision. Le satellite permet aussi d'alimenter les " têtes de réseau " des réseaux câblés et des réseaux de diffusion hertzienne terrestre.

De nouveaux services diffusés

Le grand nombre de canaux rendu disponible par la télévision numérique, et la baisse du coût par canal qui en résulte, offrent de nouvelles opportunités de services de télédiffusion. Des services de paiement à la séance où le même film est diffusé sur plusieurs canaux avec un décalage par exemple d'un quart d'heure, pourront ainsi être réalisés.

Les réseaux terrestres de diffusion hertzienne

Les réseaux terrestres de télédiffusion hertzienne diffusent sur quasiment tout le territoire français TF1, France 2 et France 3, et sur une grande partie du territoire Arte, M6 et Canal +.

De quoi sont-ils constitués ?

- D'une centaine d'émetteurs principaux.
- De nombreux réémetteurs pour couvrir les zones d'ombre des émetteurs principaux, en particulier dans les zones montagneuses.
- D'un réseau de transport permettant d'alimenter les émetteurs, principalement constitué par le satellite français Télécom 2B, mais aussi par des liaisons louées appartenant au réseau de télécommunications.

Un service de diffusion ne permettant aucune interactivité

Le principe de la diffusion, pour les réseaux hertziens comme pour les satellites, ne permet aucune interactivité. L'information diffusée est la même pour tous les téléspectateurs.

L'utilisation d'un large spectre de fréquence

Dans les réseaux terrestres, chaque émetteur doit utiliser une fréquence différente de celles des émetteurs voisins pour ne pas les brouiller. La diffusion d'une chaîne de télévision sur tout

le territoire nécessite donc l'utilisation de nombreuses bandes de fréquence. Le spectre de fréquence alloué à ce service a une capacité limitée, qui est pratiquement saturée avec les six chaînes actuellement diffusées. Il ne peut pas accueillir une autre chaîne à couverture nationale.

Les possibilités de diffusion de chaînes numériques

Il est possible, comme sur les réseaux câblés, de transmettre quelques chaînes numériques dans un canal analogique.

De même que les téléviseurs noir et blanc fonctionnent toujours alors que la télévision couleur est apparue il y a plus de trente ans, la diffusion hertzienne analogique des chaînes nationales devra être assurée pendant vingt ou trente ans pour rester compatible avec les téléviseurs existants. Les chaînes numériques devront donc s'ajouter aux chaînes analogiques actuelles, alors que les bandes de fréquence affectées actuellement à la télévision sont saturées. Il ne serait possible d'offrir de nouvelles chaînes que sur des zones limitées en utilisant dans celles-ci les canaux dits " tabous " 43. De plus pour les recevoir il faudra disposer d'un terminal récepteur numérique spécifique.

Pour la diffusion d'un grand nombre de programmes sur la France entière, le satellite de télédiffusion est donc un système plus avantageux.

Les réseaux mobiles

Le service de communication personnel - mobilité et adressage unique

Les systèmes de radiotéléphone connaissent aujourd'hui un essor formidable, lié à l'arrivée de nouvelles technologies numériques, qu'utilise en particulier le système appelé GSM 44. Ces systèmes apportent deux caractéristiques nouvelles : mobilité et adressage avec un numéro unique quel que soit le lieu où se trouve l'utilisateur sur l'ensemble du territoire européen. Le GSM est le précurseur du service de communications personnelles que l'on garde avec soi où que l'on soit.

De quoi sont-ils constitués ?

- De terminaux mobiles, portatifs ou installés dans un véhicule, et qui se connectent par voie radio au réseau.
- De bornes radio réparties sur le territoire suivant la couverture recherchée (par exemple les grands axes, toutes les rues d'une ville, l'intérieur d'un immeuble).
- D'un réseau fixe reliant toutes les bornes à un système de commutation, et assurant une interconnexion avec le réseau téléphonique général.
- D'un système de gestion intelligent et de bases de données qui permettent en particulier de situer à tout moment le terminal mobile pour pouvoir l'appeler avec son numéro unique, et de transférer une communication de borne en borne au fur et à mesure que le mobile se déplace.

43- Un canal «tabou» est interdit en analogique à cause des interférences avec les autres canaux. Dans le plan de fréquence de couverture, un canal «tabou» à Paris peut être un canal de diffusion à Lille. Ces canaux n'ont donc qu'une couverture locale. Le signal numérique, étant plus robuste aux interférences et d'un niveau plus faible, peut utiliser ces canaux tabous sans préjudice pour les autres canaux analogiques.

44- GSM : Global System for Mobiles, norme européenne de radiocommunications mobiles numériques.

Leur principale limitation : le spectre de fréquence

Les réseaux mobiles sont tributaires des disponibilités et capacités du spectre de fréquence. Aujourd'hui, et probablement pour longtemps, ils resteront donc destinés au téléphone 45 ou aux transmissions de données à bas débit. Ils n'auront donc pas accès au monde de l'image et du multimédia, sauf pour des services très limités.

Un réseau fixe dense pour une grande mobilité

La notion de mobilité comporte une ambiguïté. Pour offrir un service mobile, le réseau mobile utilisé est en fait un réseau fixe, sauf sur son extrême périphérie, entre la borne radio et le terminal (quelques dizaines de mètres à quelques kilomètres).

Pour obtenir une très large mobilité, en particulier une large couverture pour les terminaux portatifs pouvant aller jusqu'à la couverture de l'intérieur même des immeubles, il faut une grande densité de bornes radio, et donc un réseau fixe tout aussi dense. Les autoroutes de l'information et leurs fibres optiques pourront remplir ce rôle très efficacement.

Comment, à partir des réseaux existants, constituer les autoroutes de l'information

Les limites des réseaux actuels

Les réseaux actuels ne peuvent constituer de véritables autoroutes de l'information même au prix d'adjonction d'équipements supplémentaires.

Les réseaux de raccordement constituent le goulet d'étranglement de la chaîne

Le raccordement des abonnés aux réseaux téléphoniques et aux réseaux câblés constitue aujourd'hui le goulet d'étranglement de la chaîne de communication. En effet la fibre optique est déjà largement déployée sur les liaisons interurbaines et dans les réseaux intercentraux. Ces réseaux sont donc capables de transmettre les signaux à haut débit. De même les terminaux sont ou seront bientôt capables de les exploiter. Mais la paire de cuivre téléphonique qui arrive aujourd'hui chez l'abonné, est limitée à de faibles débits, et les réseaux câblés sont limités à une transmission dans un seul sens, si des investissements supplémentaires importants ne sont pas faits.

Sans faire évoluer le réseau téléphonique en remplaçant les paires de cuivre par de la fibre optique, les solutions techniquement envisageables pour faire sauter ce goulet d'étranglement sur les quelques kilomètres qui séparent le central de l'utilisateur consisteraient à :

-Réutiliser la paire de cuivre existante du téléphone en ajoutant à ses deux extrémités un système électronique complexe, appelé ADSL 46

45- Les systèmes numériques de téléphone mobile comme le GSM compriment le signal numérique associé à la voix pour limiter le débit à transmettre. Alors que le réseau téléphonique utilise un débit de 64 kbit/s, les réseaux mobiles GSM utilisent des débits de 7 ou 13 kbit/s.

46- Asymmetric Digital Subscriber Loop, ou réseau de raccordement numérique asymétrique.

-Réutiliser les réseaux câblés existants en faisant évoluer leur architecture pour leur permettre de fonctionner de manière interactive dans les deux sens.

Les réseaux de diffusion que sont les réseaux par satellite et de diffusion hertzienne n'offrent pas de possibilité de voie de retour. Il est donc difficile de les faire évoluer vers des autoroutes de l'information qui fonctionnent dans les deux sens.

L'ADSL n'offre pas de perspectives d'évolution

L'ADSL est un système électronique installé sur une ligne téléphonique, et constitué de deux boîtiers, l'un au central, l'autre chez l'abonné. Il permet d'établir, en plus de la liaison téléphonique sur la paire de cuivre, un canal unilatéral d'un débit de 1,5 Mbit/s, voire 6 Mbit/s du central vers l'abonné, et un canal bilatéral permettant au minimum une liaison de type Numéris, et au maximum une liaison visiophonique de bonne qualité. Il permet en particulier l'établissement d'un canal vidéo interactif entre l'abonné et un serveur.

Ce système complexe, qui utilise jusqu'à l'extrême les capacités de la paire de cuivre téléphonique, est très coûteux sauf s'il peut être fabriqué en série de plusieurs millions d'exemplaires. La France n'a donc pas un marché suffisant pour développer un tel système. Seuls les États-Unis auraient la taille requise et la France pourrait alors en profiter. Mais les annonces récentes des opérateurs américains ne sont pas favorables à l'ADSL.

De toute façon, en France, la diffusion de l'ADSL restera limitée à de gros consommateurs de services vidéo, les seuls à pouvoir justifier un tel investissement sans perspective d'évolution.

Des réseaux câblés existants ne peuvent évoluer vers la téléphonie que très difficilement

Les réseaux câblés utilisant un raccordement arborescent des abonnés en coaxial n'ont pas la même capacité que la fibre. Ils ne fonctionnent actuellement que dans un sens, suivant un schéma de diffusion, et même s'ils peuvent être perfectionnés par l'adjonction d'une voie retour, il faut aussi modifier leur architecture pour qu'ils puissent offrir des liaisons point à point. Pour cela, il faut affecter à la demande un canal de transmission à un utilisateur pendant la durée de la communication interactive. Des investissements conséquents dans le réseau sont nécessaires et le coût du terminal d'abonné est renchéri. En tout cas, la capacité totale limite l'accès au service téléphonique à une minorité d'utilisateurs et ne permet pas d'obtenir des débits élevés dans les deux sens de transmission.

Ainsi, en Allemagne, aucune convergence des réseaux câblés et du service téléphonique n'a jusqu'à présent été étudiée. En Angleterre, où les câblo-opérateurs offrent le service téléphonique, deux réseaux ont en fait été construits en parallèle dès l'origine, en équipant le domicile des utilisateurs d'un câble comprenant un coaxial et une paire de cuivre téléphonique.

Aux États-Unis, les câblo-opérateurs orientent plutôt l'architecture de leur réseau pour pouvoir utiliser la partie en fibre optique pour le raccordement d'immeubles professionnels et de bornes de réseaux mobiles.

De nouveaux réseaux câblés seraient rapidement obsolètes

Compte tenu de l'arrivée des autoroutes de l'information, de nouveaux réseaux câblés en coaxial seraient obsolètes en moins de 5 ou 10 ans, rendant illusoire tout espoir d'un retour satisfaisant sur l'investissement.

Par contre les réseaux existants peuvent constituer un bon support pour des expérimentations ou des plates-formes de développement en attendant la disponibilité de réseaux en fibre optique.

La fibre optique est nécessaire pour l'accès des utilisateurs aux services multimédia

La fibre optique est maintenant compétitive dans les réseaux de raccordement

La fibre a une capacité de transmission quasiment illimitée et peut donc facilement transmettre dans les deux sens de grands débits. Elle est donc le support privilégié des futurs services interactifs multimédia et d'images animées.

La technologie de la fibre optique s'est stabilisée dès 1985 avec la fibre monomode ⁴⁷ Une production de masse de la fibre et des composants associés, ainsi que les progrès de l'intégration de l'optoélectronique, permettent une décroissance rapide des coûts de fabrication en parallèle avec une amélioration des performances. La fibre est désormais compétitive dans les réseaux de raccordement, ou le deviendra bientôt, suivant le type d'architecture et le type de service considéré.

La fibre optique permet la mise en place d'une gestion du réseau centralisée, offrant une télégestion des équipements d'extrémité et des lignes téléphoniques jusque chez l'abonné. Ceci améliore l'offre de services (avec par exemple des services temporaires et souples, comme la possibilité de faire varier rapidement le débit d'une liaison louée), la qualité de service, et réduit significativement les coûts d'exploitation.

Contrairement au câble coaxial, la fibre optique ne nécessite pas d'amplificateurs ni d'éléments actifs dans le réseau. Elle permet donc d'utiliser des architectures plus simples et plus fiables.

Les architectures des réseaux en fibre optique

Les autoroutes de l'information nécessitent le prolongement des infrastructures de transmission en fibre optique jusque chez chaque abonné par un réseau de raccordement totalement ou partiellement en fibre optique. Suivant le type d'habitat - immeubles, zone pavillonnaire, ou habitat dispersé - et sa densité, ainsi que les services proposés, diverses architectures sont possibles.

47- La fibre monomode, grâce à un cœur très fin, n'autorise qu'un seul chemin (mode de transmission) à la lumière. Evitant ainsi toute dispersion, elle est plus performante que la fibre multimode qui était utilisée dans les années 1980

L'architecture **FTTH** (Fiber To The Home), pour laquelle la fibre va jusque chez l'abonné, doit être l'architecture cible. En effet aucun équipement électronique n'est nécessaire dans le réseau de distribution, qui peut être purement passif. Toutes les possibilités de la fibre sont présentes chez l'abonné sans être grevées par un câble de branchement en cuivre. Les équipements électroniques sont uniquement situés aux deux extrémités : dans le central et chez l'abonné. L'introduction du FTTH permet donc une simplification de l'exploitation, tout en offrant les possibilités d'évolution maximales en matière de nouveaux services.

Mais cette architecture restera pour quelques années au moins économiquement moins intéressante que des architectures mixtes utilisant une terminaison individuelle en cuivre, car elle nécessite de placer chez chaque abonné un équipement électronique qui ne peut pas être partagé.

On distingue trois types d'architectures mixtes :

-FTTB (Fiber To The Building)

La fibre optique va jusqu'au pied de l'immeuble. L'équipement électronique est partagé par une ou quelques dizaines d'abonnés.

-FTTC (Fiber To The Curb)

La fibre optique va jusqu'à une armoire ou une borne en extérieur, sur le trottoir, pour desservir plusieurs maisons.

-Système hybride fibre-coaxial

C'est le système développé pour les zones pavillonnaires américaines. La fibre va jusqu'à une armoire desservant 100 à 500 logements. Le branchement final est en câble coaxial pour pouvoir offrir la distribution classique de chaînes de télévision par câble, enjeu important pour les compagnies de téléphone américaines.

Ces architectures mixtes utilisent sur les dernières dizaines ou centaines de mètres du raccordement une paire de cuivre, un câble coaxial, ou les deux. Alors qu'il est très difficile de transmettre des très hauts débits sur une paire de cuivre sur quelques kilomètres, une telle transmission est relativement facile sur une centaine de mètres. Dans un immeuble comme dans une zone pavillonnaire, le coût d'installation de ce dernier tronçon est élevé. Pour l'éviter il est possible de réutiliser les réseaux existants, les paires de cuivre du réseau téléphonique ou les câbles coaxiaux du réseau câblé.

Ces architectures permettent de transmettre du téléphone, des données à haut débit dans les deux sens, et de la télévision soit sous forme numérique, soit sous forme analogique suivant la technique actuelle des réseaux câblés.

La fibre optique, coeur des infrastructures des autoroutes

Le déploiement de la fibre optique, en allant aussi près que possible de l'abonné, est donc incontournable pour déployer les autoroutes de l'information et offrir la capacité d'évolution vers l'ensemble des services multimédia. Dans les zones urbaines, - les plus favorables - la fibre pourra être posée jusqu'au pied des immeubles ou à proximité des pavillons.

Un contexte juridique déjà globalement favorable

Les acteurs se mobiliseront d'autant plus qu'ils disposeront d'un cadre juridique clair et favorable.

L'arrivée des autoroutes de l'information et des services multimédia ne soulève pas de questions qui n'aient été d'ores et déjà traitées pour partie.

Le régime de large liberté de la télématique contribuera au développement du multimédia

Le régime de large liberté (pour l'accès au réseau, le statut des fournisseurs, le contenu des services) qui a permis le succès de la télématique, contribuera au développement du multimédia.

L'émergence du multimédia pourra être l'occasion de préciser le régime de la presse électronique et de ses liens avec la presse écrite, de façon à ne pas faire peser sur les opérateurs de réseaux les responsabilités de la régulation.

Enfin, la communication électronique ignore les frontières. Elle permet aux offreurs de services de mettre en concurrence la réglementation de différents pays. L'opportunité de capter cette production de services sur le sol français doit être prise en compte.

La propriété intellectuelle et les oeuvres multimédia

Le caractère composite des oeuvres multimédia soulève de nombreuses questions relatives au régime du droit d'auteur et à la propriété littéraire et artistique : la notion d'auteur, celle d'oeuvre originale, de première publication, de reproduction et de représentation, par exemple. L'évolution nécessaire des règles du jeu devra avoir pour objet de faciliter l'utilisation des oeuvres qui seront la matière première des nouveaux services, en respectant le droit pécuniaire et moral des auteurs, y compris les auteurs des oeuvres multimédia.

Beaucoup de ces questions peuvent être réglées dans le cadre de la législation actuelle, en tenant compte des discussions en cours au niveau européen et de la législation des autres pays, pour éviter des disparités, causes de concurrence sauvage ou de délocalisations dommageables.

La protection de la vie privée

L'offre de nouveaux services multimédia en ligne - services transactionnels, d'information ou de communication - posera avec plus d'acuité un problème de protection de la vie privée, que soulèvent déjà la communication électronique, le stockage de données personnelles et la gestion informatisée des fichiers nominatifs.

L'application de la loi de 1978 par la CNIL vise à assurer la protection des données personnelles, en veillant d'une part à la sécurisation de l'accès à ces données lorsqu'elles sont en ligne, d'autre part à la finalité des fichiers constitués et aux conditions de leur cession.

Le passage des services télématiques aux services multimédia ne change pas la nature du problème - même s'il est appelé à changer de dimension.

Il sera nécessaire d'harmoniser l'application de la loi française avec celle des règles en vigueur dans les pays voisins et d'accepter les pratiques commerciales normalement admises dans ces pays, pour éviter des délocalisations de services ou de fichiers, qui seraient motivées par le désir des exploitants de services de bénéficier de règles moins contraignantes.

La valeur économique des informations publiques

Ces autoroutes de l'information permettront aux administrations de mettre massivement leurs gisements d'information à la disposition du public.

La diffusion d'informations dotées d'une certaine " valeur économique " et de ce fait commercialisables, pose un problème difficile de conciliation des missions de service public de l'administration avec la liberté du commerce et la concurrence.

L'émergence des services multimédia devrait être l'occasion de préciser les principes de base du droit public applicables en cette matière.

Des réseaux ouverts mais sûrs

Les conditions d'exploitation des autoroutes devront être ouvertes aux différents offreurs de services. La définition de standards devra, cela va de soi, garantir l'interconnexion des différents réseaux et l'interopérabilité des équipements terminaux.

Enfin, plus encore qu'avec les réseaux existants, la sécurité des informations transmises devra être absolument garantie, pour éviter des intrusions comparables à celles que subit le réseau Internet.

Une contrainte réaliste de financement

La réalisation des autoroutes de l'information nécessitera des investissements importants au niveau des infrastructures pour le raccordement des abonnés, pour la constitution d'un réseau avec la nouvelle technique de commutation ATM, pour les serveurs et les terminaux, mais aussi pour les contenus, les services et les logiciels.

Néanmoins l'effort nécessaire n'est pas hors de portée. Sur une période de 15 à 20 ans, l'investissement est compatible avec les budgets des grands opérateurs. D'autant que la mise en place de nouvelles infrastructures ne doit pas être considérée comme un investissement ex-nihilo. C'est en fait une mise à niveau de réseaux qui, pour la plupart, existent déjà.

L'exemple de France Télécom est instructif. Comme dans tous les grands pays, l'opérateur de téléphone est l'acteur pour lequel le coût d'entrée est le plus faible : le déploiement des autoroutes est aussi une nécessité de modernisation de son réseau téléphonique. Le basculement progressif des investissements réalisés sur le cuivre vers la fibre optique limite le montant des investissements additionnels. Enfin, au plan commercial, il peut s'appuyer sur ses 25 millions de clients.

En 1993, sur un budget d'investissement de 31 milliards de francs, 5 à 6 milliards ont été affectés au réseau de raccordement en cuivre. Si France Télécom décide un déploiement de la fibre pour le raccordement des abonnés, en y consacrant 10 milliards de francs par an, l'augmentation du budget d'investissement affecté au raccordement des abonnés en régime stable ne sera que de 5 à 7 milliards de francs environ par an, en tenant compte des investissements d'entretien qui resteront nécessaires sur le réseau en cuivre.

Compte tenu des réalisations faites au niveau mondial, les investissements nécessaires pour le développement des logiciels sont d'un ordre de grandeur nettement inférieur : quelques centaines de millions de francs pour la France.

Au total, les investissements pour la réalisation des infrastructures des autoroutes de l'information se situeront autour de 150 à 200 milliards de francs sur une période de 20 ans. Les services ayant une part prépondérante, on peut estimer que la valeur ajoutée permise par cet investissement sera au moins trois fois plus élevée.

De même que pour les infrastructures, les investissements pour les services peuvent s'appuyer sur l'existant. Il existe dès aujourd'hui un marché du multimédia (CD-I, CD-Rom, micro-ordinateurs reliés par le réseau téléphonique ou Numéris...) et un marché de télé-services, en particulier les services du Minitel. Les offreurs de service peuvent donc s'appuyer sur ce potentiel pour développer de nouveaux produits ou faire évoluer les services existants en vue de les déployer sur les autoroutes de l'information qui leur ouvriront un plus large marché.

Outre les réseaux de télécommunications, la filière de l'information de grande diffusion (cinéma, édition électronique, vidéo, son, télévision et presse) a représenté, en 1992, un chiffre d'affaires de 183 milliards de francs. Dans ce montant, l'équipement des ménages en terminaux et supports électroniques s'élève à 38 milliards.

Si l'on estime qu'à terme 30 % de ces dépenses d'équipement des ménages concerneront les services offerts par le multimédia, ce sont 11 milliards supplémentaires venant des ménages qui seront disponibles chaque année pour les marchés des services et terminaux multimédia. Ceci, bien entendu ne prend pas en compte les dépenses qui seront réalisées par les entreprises.

Les investissements nécessaires dans les infrastructures comme dans les services sont donc à la portée de la France.

L'enjeu de l'accès à la connaissance pour tous exige toutefois que l'effort d'investissement ne soit pas négligé ni amoindri, et qu'un cadre adéquat lui soit donné.

Enfin, si les industriels, opérateurs et offreurs de services français ne disposent pas d'un marché intérieur, ils prendront un retard irrattrapable, et le développement des futurs réseaux de télécommunications se fera avec de la technologie et des logiciels étrangers, avant d'accueillir des programmes et services également importés.

Chapitre III

La nécessité d'une stratégie ambitieuse mobilisant tous les moyens

Des ruptures technologiques très récentes permettent la numérisation et la transmission des informations, en libérant le son et l'image de leurs entraves techniques. Elles mettent fin à une situation de pénurie de communication et d'accès à l'information et répondent ainsi à des enjeux majeurs de société.

Cette mutation s'effectue dans un climat d'accélération de la concurrence à l'échelle mondiale. D'ici quelques années, les industriels, les opérateurs et les fournisseurs de services ne pourront plus compter sur la moindre protection pour défendre leur position. Ils devront uniquement s'appuyer sur leur capacité à définir les stratégies efficaces, leurs aptitudes à anticiper, et à organiser la conquête de marchés mondiaux, et leur habileté à nouer les alliances appropriées.

Dans cette guerre, la France est en retard non seulement par rapport aux États-Unis, dont le dynamisme conduit à la domination du marché mondial, mais aussi par rapport à son principal partenaire l'Allemagne. Ce pays aura, en 1996, 1,2 million d'accès résidentiels et professionnels aux autoroutes de l'information. De plus, en France, la modernisation des réseaux classiques se termine, conduisant à la fin d'un cycle d'équipement en matière de télécommunications avec des risques importants pour l'emploi. Seule l'ouverture rapide d'une nouvelle ère d'équipements permettra non seulement de surmonter ces difficultés, mais aussi de multiplier les emplois de demain.

La France a pourtant de nombreux atouts. Elle dispose d'entreprises de services motivées qui sont prêtes à développer une gamme d'activités sans commune mesure avec celles déjà offertes à travers le Minitel, si elles disposent des supports techniques appropriés.

Elle jouit d'une industrie des télécommunications puissante figurant parmi les premières au monde. Si elle n'occupe qu'un rang modeste dans le domaine de la fabrication des matériels informatiques, elle dispose en revanche d'entreprises remarquables dans le domaine des logiciels, toutes aptes, au prix d'une certaine évolution, à prendre une part significative des nouveaux marchés de l'information et de la communication.

Elle a la possibilité de s'appuyer sur le quatrième opérateur mondial de télécommunications dont le savoir-faire est largement reconnu à travers le monde et dont la capacité à relever les défis technologiques et commerciaux les plus difficiles a été démontrée dans le passé.

Elle peut aussi grâce à une rénovation des systèmes d'information des administrations et à l'organisation de l'accès de tous à l'information publique, créer une dynamique d'entraînement pour l'usage des autoroutes par toutes les activités de l'économie.

Elle bénéficie d'un environnement juridique favorable qui peut, sans modification majeure, s'appliquer aux activités du multimédia.

Enfin, elle n'aura pas à faire un effort financier démesuré pour assurer le déploiement des autoroutes de l'information. L'avance prise dans l'équipement des grandes artères du réseau lui permettra de concentrer ses efforts sur les autres parties du réseau des autoroutes.

Les autoroutes de l'information vont mettre en jeu des acteurs nombreux et variés. Toutefois ceux-ci ne se mobiliseront et ne seront efficaces que si les lignes de force sont dégagées et les règles du jeu suffisamment claires.

Dans cette perspective il conviendrait de se fixer un double objectif :

-La mise à disposition de tous les citoyens d'ici à l'an 2015 des autoroutes de l'information, chez eux et sur tous leurs lieux d'activité.

-L'égalité de tous dans l'accès aux autoroutes de l'information, c'est-à-dire l'élargissement aux nouveaux services offerts par les autoroutes du Service universel déjà applicable au téléphone.

Ce double objectif est une réponse à l'enjeu de compétitivité pour tous les acteurs économiques du pays, à celui du développement équilibré de notre société et à celui de l'égalité dans l'accès à la connaissance et à la culture.

Il n'est pas possible en effet de laisser se créer une situation de société à deux vitesses : les entreprises, les villes, les citoyens les plus riches auraient accès à la connaissance, à l'éducation, aux distractions, alors que les moins riches et les zones géographiques de faible densité seraient exclus de ces nouveaux modes de communication.

Un déploiement vers tous les citoyens, en élargissant le Service universel du téléphone, est au contraire un facteur déterminant d'intégration sociale et culturelle, et d'aménagement du territoire.

La réalisation de ce double objectif appelle la définition d'actions de base, d'un environnement adapté et de moyens d'action complémentaires. L'absence actuelle de consensus, au sein de l'Union européenne, sur la définition du Service universel, ne doit surtout pas freiner sa mise en oeuvre en France.

Les quatre actions de base

Pour que les nouveaux services du multimédia puissent trouver un marché à la taille des enjeux qu'ils représentent, il est nécessaire d'en créer les conditions. Pour cela quatre actions de base doivent être conduites.

Un premier déploiement des réseaux en fibre optique

Ce déploiement des réseaux en fibre optique constitue la clé de voûte du dispositif pour deux raisons

- Les opérateurs français ne disposent pas encore à ce jour du savoir-faire complet en matière d'ingénierie et d'exploitation des réseaux nouveaux de raccordement en fibre. De plus, il faut être apte à organiser, maîtriser les opérations de déploiement à une échelle suffisante. C'est un nouveau métier, différent des métiers du cuivre, qu'il est indispensable de parfaitement maîtriser pour affronter la concurrence future. C'est bien ce qu'ont compris les opérateurs actuellement en pointe, Pacific Bell, Bell Atlantic, Nynex, NTT et Deutsche Telekom.

Cette compétence dans les domaines de l'ingénierie et de l'exploitation des réseaux est un point de passage obligé et incontournable. Sans l'acquisition de ces métiers, toute tentative de lancement de nouveaux services à haut débit sera vouée à l'échec.

- Les industries fournissant ces réseaux ont absolument besoin de bénéficier d'effets de série suffisants en ampleur et en durée. Une politique limitée à des sites pilotes ou à de petites expérimentations de quelques centaines de lignes, ne peut conduire qu'à des mécomptes. L'expérience du déploiement en France de la commutation temporelle à la fin des années 1970 en témoigne. Les constructeurs de centraux n'ont pu maîtriser tous les problèmes techniques liés à ce type d'infrastructure que lorsque les quantités qui leur étaient commandées ont été suffisantes, c'est-à-dire de l'ordre de plusieurs millions de lignes. Jusque-là, ils étaient incapables de fabriquer des matériels fiables à des prix compétitifs. Ce fut aussi le cas aux États-Unis et au Canada, où, comme en France, la commutation temporelle fut lancée rapidement et en grandes séries. Cet engagement fut décisif et donna aux industriels de la commutation électronique une avance importante sur les marchés internationaux.

- Un premier déploiement de la fibre doit donc être entrepris rapidement. Il devrait représenter un volume approximatif de 4 à 5 millions de lignes dans un délai raisonnable mais aussi court que possible. C'est à ce prix que les investissements industriels pourront être rentabilisés. On ne transforme, ni ne construit des usines pour des séries limitées dans le temps.

Dans cet effort, France Télécom devrait être appelé à jouer un rôle essentiel.

En effet dans tous les grands pays, les opérateurs de télécommunications sont les premiers atouts et les principales forces de mobilisation pour réussir le déploiement des autoroutes : industriels, développeurs de logiciels, fournisseurs de services, tous attendent de savoir quels types de réseau seront disponibles et à quel moment.

Nombreux sont aussi les nouveaux acteurs qui peuvent vouloir jouer un rôle plus étendu dans le secteur des télécommunications. L'évolution en cours de la réglementation le leur permettra, mais ne devra en aucun cas exclure France Télécom ou les autres entreprises déjà présentes sur le marché, du droit de concourir dans ces nouveaux domaines d'activité.

Toutefois, un constat réaliste doit être fait sur le rythme possible de cette évolution. Dix ans de concurrence active au Royaume-Uni ont conservé 90 % de parts de marché à BT. Il en va de même pour les sept RBOC's américaines et pour NTT au Japon.

Aussi, s'imaginer que le déploiement des autoroutes de l'information en France peut se faire sans un mouvement stratégique majeur de France Télécom, risque d'être une grave erreur d'appréciation.

France Télécom dispose d'atouts très importants : une maîtrise des technologies, un savoir-faire opérationnel de gestion des réseaux et la compétence de ses personnels, le plus faible coût d'entrée dans le marché, une capacité de financement significative, une clientèle de 25 millions d'abonnés.

Pour le développement des marchés liés aux autoroutes, comme pour l'opérateur lui-même, il est indispensable que ces capacités soient valorisées.

France Télécom a déjà pris plusieurs initiatives dans ce sens le raccordement de 1 500 immeubles d'affaires en fibre optique d'ici à 1997 ; le lancement en mai 1994 d'une consultation relative à un premier déploiement de fibre optique pour le raccordement d'abonnés résidentiels et professionnels ; la mise en oeuvre de partenariats non exclusifs pour favoriser les créations de contenus et de services à haut débit.

Ces efforts doivent être poursuivis et approfondis dans le cadre d'une discussion entre l'État et l'opérateur.

Le cadre naturel d'une telle discussion devrait être la préparation à très court terme du prochain contrat de plan de France Télécom.

Le contrat de plan 1991-1994 avait en particulier donné comme objectifs à l'opérateur de poursuivre son effort de recherche et de développement dans les domaines de l'image, des techniques temporelles asynchrones (ATM), de la fibre optique, des réseaux à très haut débit, et de moderniser son réseau par l'introduction de la fibre optique (ce qui a été réalisé massivement dans le réseau interurbain).

Le nouveau contrat de plan 1995-1998 devrait permettre à France Télécom d'amplifier et d'enrichir cette action en précisant les objectifs et en fixant les moyens nécessaires.

Une telle anticipation donnerait à l'entreprise France Télécom la possibilité de conforter sa position nationale comme internationale dans un contexte de concurrence, en mobilisant aujourd'hui tous ses atouts pour offrir demain la meilleure offre commerciale, fondée sur les infrastructures les plus performantes. Elle ne pourrait que conforter la confiance des personnels de l'opérateur dans un avenir mobilisant pleinement leurs compétences et leur savoir-faire.

Des plates-formes pour expérimenter les services, développer les logiciels et tester les marchés

Il convient de lancer très rapidement de larges plates-formes d'expérimentation, inspirées de celle de Vélizy lors du lancement du Minitel, ou de celles de la Bretagne pour le déploiement de l'annuaire électronique.

La différence avec le modèle de Vélizy ou de la Bretagne est toutefois de taille. Dans le cas de ces plates-formes, le réseau existait en majeure partie. C'étaient le réseau téléphonique et le réseau Transpac de commutation de paquets, réseaux qu'il a fallu compléter par des points

d'accès vidéotex (PAVI), pour assurer les fonctions essentielles de choix et de facturation des services (service kiosque). Les offreurs de services eurent donc accès très rapidement à un large marché potentiel et investirent dans la création de nouveaux services.

En d'autres termes, ces plates-formes ne peuvent réellement déboucher que si des réseaux sont en place, c'est-à-dire si le déploiement de la fibre optique a été lancé simultanément pour offrir des débouchés aux nouveaux services.

La mise en place des plates-formes sur des réseaux en fibre optique est un autre point clé.

Dans une première phase, et compte tenu du retard pris en France dans les déploiements de réseaux en fibre pour le raccordement des abonnés, actuellement limité aux seules entreprises, les plates-formes, ne pouvant disposer de réseaux réels, devront fonctionner avec des réseaux fictifs ou simulés. Elles permettront d'intégrer des contenus de types très divers, de développer les logiciels et de valider les technologies.

Dans une deuxième phase, elles doivent être " portées " sur des réseaux réels en fibre, et ouvertes à des utilisateurs sur une large échelle. Elles serviront alors à expérimenter commercialement les services et à tester leurs marchés. Ces opérations exigent une stratégie technique particulièrement intégrée.

Il est illusoire de penser que les plates-formes puissent s'appuyer sur les réseaux existants dans leur état actuel (téléphone, Numéris, réseaux câblés). Il faut impérativement les remplacer ou les mettre à niveau, grâce à des déploiements significatifs de fibre optique, comme cela a déjà été réalisé en Allemagne.

Les contenus susceptibles d'être intégrés dans les plates-formes de phase 1 et 2 sont évidemment nombreux selon les métiers : la presse et son information écrite, les maisons d'édition et leurs produits déjà commercialisés sur des supports CD-Rom, les chaînes de télévision généralistes ou thématiques, les produits du commerce et de la distribution, tous les contenus de services (banque, assurance, entreprises de transport, information publique) et bien sûr, et ce ne sont les moindres, tous les produits à dominante culturelle, (musées, bibliothèques) ou touristique, (sites, monuments etc.).

Il est indispensable d'associer dans une même plate-forme un bouquet de produits de nature et de métiers différents. Le savoir-faire n'en sera que plus riche et plus élaboré.

Afin de disposer d'une variété de réalisations techniques, il convient également d'envisager le lancement de plusieurs plates-formes, dans un cadre ouvert, en veillant à respecter les conditions essentielles d'unicité de standard et de conception générale. La démarche suivie en Allemagne semble à cet égard constituer une bonne référence. Certaines plates-formes pourraient être déployées dans le cadre de partenariats franco-allemands.

Une promotion prioritaire des logiciels de service et de contenu

Les logiciels sont tout aussi indispensables que les infrastructures en fibre optique pour le succès des autoroutes de l'information. Ils sont partout : au niveau de l'information pour la numériser et la stocker ; dans le réseau, comme médiateur entre l'utilisateur et les différentes bases de données, pour gérer toutes les demandes et transmettre toutes les données ; dans les terminaux et les serveurs pour rendre intelligents et simples tous les services.

Les logiciels du réseau

La captation de la valeur ajoutée passe d'abord par le contrôle des logiciels de signalisation, d'exploitation, de navigation et de facturation.

L'un des principaux enjeux techniques, auquel se sont déjà attaqués les grands constructeurs d'informatique et de télécommunications américains, est le contrôle des logiciels d'un bout à l'autre de la chaîne de l'information jusqu'à l'utilisateur.

La créativité des SSII françaises doit être stimulée et soutenue dans ce domaine dans le cadre des plates-formes d'expérimentation.

Les logiciels de service et de contenu

Les fournisseurs potentiels de services nouveaux - fournisseurs de services Minitel, éditeurs de programmes multimédia ou d'audiovisuel - sont nombreux et de taille très variable. Pour que tous puissent être tentés de développer leurs services et de valoriser leur savoir-faire, les plates-formes d'expérimentation devront leur procurer les outils et matériels nécessaires, assurant ainsi une unicité de standard. Une politique d'incitation à la créativité dans le domaine des logiciels de contenu doit permettre de mobiliser largement tous ces acteurs, et de les orienter vers les nouvelles applications multimédia.

Une intensification de l'emploi de l'ATM

L'Europe doit pousser son avantage dans les télécommunications jusqu'au niveau du terminal de l'utilisateur, c'est-à-dire sur le terrain de l'informatique. Le vecteur de cette percée est l'ATM, technologie inventée au CNET et véritable coeur logiciel des réseaux à haut débit. Cette technique s'impose actuellement dans le monde entier pour créer des réseaux complètement ouverts capables de mettre en relation tout utilisateur avec n'importe quel service multimédia, où qu'il se trouve.

Au-delà des infrastructures publiques, l'emploi de l'ATM commence à apparaître dans les réseaux informatiques privés et locaux. La convergence des réseaux informatiques d'entreprise et des réseaux publics de télécommunications, obtenue grâce à l'ATM, est un atout pour une distribution commerciale large des services.

Cette stratégie technique est essentielle pour capter la valeur ajoutée des serveurs et permettre aux utilisateurs de sélectionner le service de leur choix.

Il paraît donc essentiel d'accélérer le déploiement de l'ATM dans les réseaux.

Des résultats très positifs ont déjà été obtenus. Un service ATM sera en effet ouvert par France Télécom à la fin de l'année 1994 pour interconnecter les réseaux locaux d'entreprise.

Mais la démarche de généralisation de l'ATM est de même nature que celle qui a permis, en même temps que la construction du réseau Transpac, une généralisation rapide de la commutation temporelle en France à la fin des années 1970. Il convient donc de donner sans plus attendre le coup d'envoi d'une politique de remplacement des centres de transit temporels

d'aujourd'hui, par des centraux ATM, capables d'assurer la commutation des signaux numériques à haut débit.

Une telle démarche doit évidemment être menée en parallèle avec le déploiement des réseaux en fibre optique et celui des plates-formes.

Une gestion intelligente de l'adaptation à une situation de concurrence mondiale

La fin du monopole des opérateurs, l'entrée dans un régime de concurrence

L'engagement de France Télécom dans le déploiement des autoroutes de l'information est, on l'a vu, l'une des conditions essentielles pour réaliser les objectifs généraux correspondant aux ambitions du pays. Le maintien du monopole de France Télécom sur les infrastructures ne saurait en aucun cas être une condition à cet engagement.

Aussi, les conditions de l'évolution en cours de la réglementation des télécommunications, sur les services comme sur les infrastructures, prend-elle une importance particulière.

Susciter les investissements conduisant au déploiement massif et rapide des autoroutes de l'information nécessite une vision stratégique claire de l'évolution de l'organisation du marché et de ses conséquences pour les différents acteurs.

La visibilité sur une situation non stabilisée à l'étranger

La part de marché occupée par les concurrents des opérateurs principaux est faible aux États-Unis, au Japon et même au Royaume-Uni (moins de 10 % du marché) et quasi inexistante en Allemagne et en France. Aux États-Unis, l'évolution du système de réglementation semble difficile à prévoir, après avoir donné les signes d'une évolution vers une forte compétition entre les opérateurs de télécommunications et les câblo-opérateurs. Au Japon, l'équilibre n'est pas encore atteint. Les sociétés de commerce ont exprimé fortement leur désir de s'implanter sur ces marchés. Dans une culture industrielle dure mais consensuelle, on peut penser qu'un équilibre sera trouvé rapidement, ménageant les intérêts des uns et des autres, et conforme à des arrangements bilatéraux négociés avec les États-Unis.

La définition d'une nouvelle réglementation pour la France comme pour l'Europe va nécessiter une visibilité accrue sur l'évolution des différentes situations à l'étranger. Toutes celles-ci doivent être évaluées, et il faut se garder de tout dogmatisme.

L'intérêt d'une approche commune avec l'Allemagne pour l'entrée dans un régime de concurrence non stabilisé

Le cadre de réglementation communautaire définissant les règles de concurrence sur les infrastructures fait l'objet de la préparation d'un livre vert, à paraître prochainement. Dans un cadre encore mouvant, plusieurs modèles sont envisageables.

Celui qui a été appliqué jusqu'à présent au Royaume-Uni a consisté à organiser d'abord la concurrence sur les infrastructures interurbaines et dans les zones d'affaires (création de Mercury en 1984, concurrent de BT), puis ultérieurement la concurrence pour le raccordement des abonnés en donnant aux compagnies de câble l'autorisation de fournir le service téléphonique sur leurs réseaux.

Le modèle anglais paraît séduisant. On peut craindre toutefois qu'il soit difficile à transposer en France sans un examen attentif. Son organisation confère à l'OFTEL ⁴⁸ des pouvoirs considérables. L'OFTEL définit les zones de concurrence, les possibilités d'initiatives, les droits, les interdictions. Il est contraint d'aller dans un relatif détail en ce qui concerne les règles de fonctionnement du marché. L'office de régulation est souvent amené à procéder par retouches successives et inéluctablement contradictoires, à la recherche d'un équilibre permettant aux acteurs de trouver leur souffle. Il faut souvent déplacer le "curseur", arbitrer entre le trop et le pas assez. Il faut brider BT pour permettre aux compétiteurs de parvenir à la rentabilité ⁴⁹ L'inconvénient d'un tel système est sa complexité. C'est pécher contre le marché que de vouloir l'organiser dans le moindre détail. Les marchés doivent s'organiser naturellement en faisant jouer les préférences des consommateurs, et non se décréter.

La transposition du modèle anglais à la France n'irait donc pas sans grande difficulté. Simple et claire aujourd'hui, il faut en rendre hommage à ses inspirateurs, la réglementation "à la française" pourrait très vite devenir comme certains monuments administratifs, d'une extrême opacité.

L'Allemagne est dans une situation différente. Elle a pris son temps, mais aujourd'hui il lui est nécessaire de clarifier rapidement les problèmes d'organisation du marché avant la privatisation de Deutsche Telekom.

À cet égard, les déclarations récentes de M. Wolfgang Bötsch, ministre allemand des Postes et Télécommunications sont intéressantes. *"En cas de désaccord au niveau de Bruxelles, dit-il, nous devons nous demander s'il ne serait pas opportun d'abolir le monopole sur les réseaux du seul marché allemand"*.

Deutsche Telekom, au seuil de sa privatisation, redoute une sortie du monopole effectuée dans la précipitation et sans stratégie. Entre autres, une question fondamentale se pose : combien de concurrents à cet opérateur, un seul, deux, trois ou beaucoup plus ? Il est vrai que la valeur d'introduction sur le marché de Deutsche Telekom est fortement dépendante des conditions dans lesquelles la concurrence va être instaurée dans les prochaines années.

Par ailleurs se posent d'autres problèmes, qu'il est nécessaire de clarifier. Les futures dispositions d'organisation de la concurrence sur les infrastructures doivent être obligatoirement articulées avec les dispositions, déjà prises au plan communautaire, d'organisation de la concurrence sur les services et sur l'accès de tiers aux réseaux des opérateurs (principe et conditions d'application de l'ONP ⁵⁰

48- Organisme de régulation britannique sur les télécommunications.

49- L'investissement dans les réseaux de câblo-téléphonie au Royaume-Uni n'a été provoqué qu'en interdisant à BT (aujourd'hui jusqu'en 2001) l'entrée dans le transport de l'image. La capacité du premier opérateur britannique à doter le Royaume-Uni d'autoroutes de l'information se trouve ainsi stérilisée.

50- Open Network Provision, cf. supra p.32

En effet si la concurrence devient effective sur les infrastructures entre deux, voire plusieurs opérateurs, les conditions d'obligation d'accès pour des tiers doivent être profondément revues et appréciées dans un nouveau contexte où le tiers disposerait, justement, du choix de son fournisseur. La complexité de la réglementation ainsi obtenue est de nature à entraîner des multitudes de plaintes sur la disponibilité et la qualité des lignes fournies par les opérateurs à des compétiteurs privés sur les services.

Quelles que soient ces difficultés, la France est confrontée à des problèmes de même nature que son voisin allemand. À l'aube d'un nécessaire et urgent engagement dans le déploiement des réseaux à haut débit, **il est indispensable d'accélérer l'examen des conditions d'ouverture des infrastructures à la concurrence, et d'adaptation de l'ONP, en recherchant, par une étroite coopération avec notre grand voisin, une profonde unité de vue.**

L'avènement des hauts débits doit être pris en compte dans l'évolution de la réglementation des télécommunications

La réglementation ne doit surtout pas empêcher le lancement des réseaux à haut débit, elle doit favoriser leur déploiement massif et rapide.

L'investissement dans les infrastructures, c'est-à-dire la construction des autoroutes de l'information, est indissociable du développement des services multimédia qui devra s'opérer dans un environnement marqué par la déréglementation européenne en cours.

La consultation réalisée par la direction générale des Postes et Télécommunications du ministère de l'Industrie des Postes et Télécommunications et du Commerce extérieur et achevée en mars 1994 a permis de collecter des informations utiles sur les conditions d'évolution de la réglementation des télécommunications en France et au niveau communautaire, et en particulier sur le Service universel, les conditions d'application du principe de l'ONP, et celle de l'ouverture éventuelle à la concurrence des infrastructures.

Sans devoir remettre en cause les principes généraux de l'évolution en cours de la déréglementation des télécommunications, les autoroutes de l'information constituent un élément essentiel à prendre en compte au plan de l'application.

Ce sont des investissements lourds (environ 5 000 francs par abonné en moyenne sur une longue période, si des déploiements immédiats et importants sont lancés pour faire baisser le prix des équipements) assortis d'un risque relatif au trafic que généreront les marchés nouveaux.

Aussi l'option retenue dès le court terme pour l'organisation générale du marché est essentielle.

La difficulté pour l'autorité de réglementation est somme toute facile à exprimer. Il faut organiser à la fois la chose et son contraire inspirer l'opérateur (qui dispose des plus gros atouts) à s'engager résolument dans l'avenir en prenant des risques calculés ; développer une concurrence intelligente qui stimule le premier acteur sans le paralyser. Pari difficile, s'il en est !

Les modalités d'élargissement du Service universel aux nouveaux services

Le Service universel donne, dans son acception actuelle, le droit au téléphone pour tous. Il devra être étendu aux services multimédia à haut débit accessibles à tous à la fin du déploiement des autoroutes de l'information.

La résolution du Conseil européen du 22 Juillet 1993 a posé les principes de son financement et a ouvert la voie à son élargissement.

Mais le contenu et les obligations liées au Service universel élargi ne peuvent recevoir une définition réglementaire communautaire ou nationale a priori. Trois observations méritent d'être faites à ce sujet :

-Les services multimédia sont encore mal connus. Il convient d'abord de lancer de premiers déploiements des réseaux et de développer commercialement en grandeur réelle les services à haut débit sur les autoroutes, pour donner ensuite un contenu réglementaire significatif à l'objectif politique d'un Service universel élargi.

-À terme, l'élargissement du Service universel pourrait poser le problème de son financement. L'évaluation de son coût n'est pas facile à établir par anticipation. Mais les coûts des réseaux optiques devraient massivement baisser. Pour France Télécom notamment, ils devraient être en partie absorbables dans les dépenses nécessaires de renouvellement des réseaux de cuivre y compris dans les zones rurales ou peu denses où les réseaux actuels sont de moins bonne qualité.

-Enfin, il faudra continuer à observer dans le futur les conditions de financement des autoroutes de l'information à l'étranger (Pacific Bell, Bell Atlantic, NTT...). Aujourd'hui tout semble démontrer que les systèmes de péréquation internes ont été largement perpétués dans la plupart des compagnies de téléphone étrangères. Rien ne dit qu'ils seront remis en cause rapidement, tant la pression politique est forte sur le maintien du prix des communications locales à des niveaux bas dans de nombreux pays. Les réactions sur les récents aménagements tarifaires de France Télécom en témoignent. **La pire des erreurs serait de s'imposer des contraintes que d'autres pays ne s'appliqueraient pas aussi rigoureusement.** L'application du dogme, très en vogue aujourd'hui, d'une orientation systématique des tarifs vers les coûts, peut se heurter à des obstacles inattendus, et notamment par effet de boomerang à celui du financement du simple Service universel du téléphone. Les faits sont souvent têtus.

En résumé, la définition d'une organisation du marché devient urgente pour préciser les règles de la concurrence sur les infrastructures, la date d'ouverture de cette concurrence, le nombre de compétiteurs, et parallèlement l'évolution des conditions d'application de l'ONP. L'avènement imminent des réseaux à large bande ne fait que renforcer l'urgence de telles dispositions. Une approche commune entre l'Allemagne et la France sur ces questions est particulièrement nécessaire, compte tenu de la similitude des situations.

Des moyens d'action

Les actions à entreprendre nécessitent de nombreux moyens qu'il convient de mobiliser et d'orienter vers le développement des services multimédia.

Une mobilisation de la capacité d'entraînement des systèmes d'information publique

C'est une action conjointe du secteur privé et de l'État qui permettra un développement efficace des logiciels et des services. La Puissance publique devra jouer un rôle d'entraînement, en particulier au profit des missions de Service public. Mais ce sont les entreprises, des PMI aux grands groupes, qui devront concrétiser leur savoir-faire et rapidement occuper le terrain grâce à leur réactivité et leur créativité.

Pour les y aider, la capacité d'entraînement de la Puissance publique devra être pleinement mobilisée. **Elle impliquera une redéfinition des priorités budgétaires dans tous les ministères concernés.** Une politique d'appropriation des potentialités des autoroutes de l'information au profit des missions de Service public doit être conduite pour :

-Reconquérir le territoire en permettant l'accès à distance au travail, à l'enseignement et à la formation, aux loisirs, au savoir et à la culture.

-Diffuser massivement les nouveaux modes d'enseignement et d'accès à la connaissance associant l'image et l'interactivité.

-Rendre accessibles au public par la numérisation les gisements culturels des bibliothèques, des musées et plus généralement d'un patrimoine dont la richesse est reconnue universellement.

-Contribuer à améliorer le droit à la santé et à en réduire le coût pour la collectivité en développant les prestations à distance (surveillance, diagnostics).

-Rendre conviviales, rapides, peu coûteuses et accessibles à distance les prestations servies par les administrations aux citoyens.

L'utilisation des réseaux existants

Une démarche cohérente de développement des services et de mise à disposition des autoroutes passe par l'occupation progressive des marchés de nouveaux services sans attendre le déploiement complet des autoroutes, en développant une génération de services pré-multimédia utilisant les infrastructures existantes, comme le réseau téléphonique, Numéris, le Minitel rapide ou les réseaux câblés. Il faut donc dès aujourd'hui promouvoir des services destinés aux micro-ordinateurs à des débits plus élevés que ceux du Minitel, sur le réseau téléphonique et sur Numéris.

Parmi les réseaux existants, les réseaux câblés pourront jouer un rôle particulier. Malgré leur structure majoritairement arborescente et une circulation de l'information actuellement dans un seul sens, les réseaux câblés permettent de transporter de hauts débits d'information. En les équipant d'une voie de retour ou en utilisant à défaut la ligne téléphonique pour cette fonction, ils permettront le test de services interactifs recourant largement à l'image et de voir si de nouveaux investissements y sont justifiés.

Une ouverture sur l'Europe

Une orientation de l'offre vers le marché européen

La taille du marché français sera insuffisante pour amortir le développement de la plupart des équipements et des logiciels. Le marché européen devra être la cible. La normalisation sera essentielle pour développer des produits communs.

Le succès du système de téléphonie mobile GSM (Global System for Mobiles) en fait un modèle. Les spécifications du GSM ont été dans un premier temps arrêtées par les industriels et les opérateurs dans le cadre d'un protocole d'accord avant d'être avalisées par la normalisation européenne. En dehors de l'Europe, la norme GSM est en passe de s'imposer dans de nombreux pays.

Les actions de normalisation nécessaires aux exigences d'interfonctionnement doivent être conduites au minimum au niveau européen. La normalisation ne doit néanmoins pas être un facteur de blocage de l'initiative des entreprises lorsqu'elle n'est pas indispensable, en particulier sur les marchés de niche pour lesquels la réactivité et la capacité d'innovation des entreprises sont primordiales.

Une préférence pour le modèle Airbus ou celui d'Arianespace

Les entreprises sont seules responsables face aux marchés. Elles doivent être libres des orientations et de la mise en oeuvre des projets de développement auxquels elles participent. Elles doivent être aptes à saisir toutes les opportunités, à prendre les initiatives nécessaires pour les exploiter rapidement selon leurs propres orientations.

Aussi revient-il aux entreprises intéressées de proposer les normes et de créer des marchés au niveau européen afin de pouvoir amortir les coûts de développement des produits sur de larges séries. Une telle démarche conduira à l'interconnexion des réseaux et à l'interopérabilité des services à l'échelle européenne.

Ces associations et ces coopérations devront se faire dans un intérêt mutuel des acteurs selon le modèle Airbus ou Arianespace. Des initiatives de niveau communautaire pourront jouer un rôle de catalyseur, à condition toutefois qu'elles n'éloignent pas les entreprises de leurs objectifs de marchés et qu'elles ne diffèrent pas leurs réalisations.

Une sensibilisation de la société française à l'importance de l'enjeu

Celle-ci passe par une mobilisation durable de tous les acteurs et une prise de conscience générale des promesses de la révolution des autoroutes de l'information.

La diversité des acteurs concernés et la méconnaissance des champs à conquérir rendent indispensables une coordination et un suivi, qui doivent s'inscrire dans la durée. Sans préjuger de sa forme, qui devra rester légère, cette action placée sous l'autorité du Premier ministre devrait associer les différents ministères et les grandes catégories d'acteurs concernés (consommateurs, utilisateurs, offreurs de services, producteurs, industriels, opérateurs de télécommunications), faciliter la cohérence et garantir la continuité des principales initiatives.

Cette action devrait s'exercer dans les domaines suivants :

-L'élaboration des plates-formes expérimentales et éventuellement la négociation de leur mise en oeuvre avec différents opérateurs. L'exploitation et la diffusion des résultats et des enseignements qu'elles fourniront.

-La préparation, en liaison avec les administrations concernées, des mesures législatives et réglementaires et des mécanismes de soutien nécessaires au développement des infrastructures et des marchés, notamment dans le domaine du logiciel.

-La formation et l'accès aux nouveaux métiers.

-La veille technologique et commerciale relative aux situations prévalant à l'étranger.

-Un effort général pour faire comprendre à tous les Français les perspectives de cette révolution.

Dans une société d'après crise et à la recherche d'un nouveau souffle, l'apparition des autoroutes de l'information présente une grande chance. Elle doit cependant éviter le risque de devenir une affaire de spécialistes et de s'exposer par incompréhension à des phénomènes de rejet. Il faut éviter de générer une société à deux vitesses qui compromettrait les retombées bénéfiques de cette révolution.

Par ailleurs, si les Pouvoirs publics ne font pas un vaste effort pour sensibiliser les acteurs à l'importance de ce défi, il est probable que la mobilisation attendue et nécessaire n'aura pas lieu, que la société française laissera passer la chance que représentent les autoroutes de l'information pour son progrès économique et social et qu'elle sera distancée dans la compétition internationale.

C'est la raison pour laquelle il serait utile de mettre en chantier une vaste campagne d'information sur les promesses offertes par les autoroutes de l'information. Dans cette perspective pourraient être multipliés débats et rencontres avec l'ensemble des secteurs d'opinion intéressés.

Ainsi pourra se développer la prise de conscience de l'apparition d'une nouvelle société. Ainsi pourront naître et se rassembler les initiatives et les énergies nécessaires pour relever le grand défi de la société de l'information.

Table des matières

Lettre de mission

Remerciements

Sommaire

Introduction

- La numérisation de tous les contenus
- Une chaîne d'information entièrement numérique
- Les autoroutes de l'information
- Le multimédia
- Le visiophone
- De la combinaison de ces éléments va résulter de la fin de la pénurie d'information

Chapitre 1

Un défi universel

Un engagement de tous les grands pays

Les États-Unis : un signal politique fort, une ambition mondiale pour le contrôle de la chaîne numérique de l'information

- Un nouveau marché très convoité
- Une compétition dans un cadre non stabilisé
- Les compagnies de télécommunications locales en première ligne
- internet, un précurseur de réseau d'autoroutes
- Un réveil et une mobilisation de l'industrie américaine
- Japon : l'accès de tous aux autoroutes de l'information en 2010
- Une volonté gouvernementale affirmée
- Un enjeu économique majeur
- Un opérateur sur le pied de guerre
- Une nouvelle réglementation

Allemagne : Deutsche Telekom, pionnier de la fibre optique sous la bienveillante protection des Pouvoirs publics

Royaume-Uni : une capacité financière en attente

Une remise en cause systématique des positions acquises

Les conséquences d'une déréglementation accélérée des télécommunications en Europe

Une concurrence mondiale exacerbée sur les matériels et les services de l'information

La nécessité d'une vision stratégique

Des ruptures technologiques récentes permettent de réaliser les autoroutes de l'information

Les technologies sont prêtes

- Les progrès constants de la micro-électronique bouleversent l'informatique et les télécommunications
- Une maîtrise récente des technologies sur toute la chaîne de l'information

- Des serveurs capables de traiter une image animée
- Des terminaux intelligents
- De nom-Trois grandes ruptures permettent la réalisation des autoroutes de l'information
- Les fonctions indispensables aux autoroutes de l'information
- La continuité numérique d'un bout à l'autre de la liaison
- Les très hauts débits
- L'interactivité grâce à la transmission dans les deux sens
- La commutation permettant l'établissement de liaisons point à point

Un phénomène incontournable

La rénovation du réseau téléphonique porte en elle les autoroutes de l'information

L'irrésistible émergence du multimédia

- La convergence de trois secteurs complémentaires en situation de concurrence
 - Le multimédia concernera tous les domaines d'activités
 - Des activités de service plutôt que des programmes audiovisuels
 - Un nouveau savoir-faire et de nombreux débouchés pour les métiers de l'image
 - Le contenu et le contenant sont interdépendants
 - L'évolution naturelle du téléphone vers le visiophone
- La télévision empruntera à terme les autoroutes

Des enjeux de société

Le progrès de la connaissance au service des sociétés post-industrielles

L'égalité Un enjeu de performance des entreprises

Une contribution appréciable à l'amélioration de la qualité de la vie

- L'avènement d'une nouvelle organisation du travail, mieux répartie sur le territoire
 - Une nouvelle chance pour les zones à faible densité de population
 - La diffusion des informations publiques
- La métamorphose des services d'intérêt général

Un enjeu absolument critique pour l'emploi

La fin d'un cycle d'équipement en télécommunications, le commencement d'un autre

De nombreux emplois créés dans les nouveaux services

Une bataille mondiale pour la valeur ajoutée

Chapitre II

Des chances sérieuses

Des marchés de services latents prêts à être conquis

L'impatience pour des services d'informations et de divertissements

- La presse écrite
- L'édition
- Les médias audiovisuels
- Le traitement de l'image
- Les jeux vidéo électroniques

La nécessité des services interentreprises et interadministrations

Le fer de lance des services commerciaux transactionnels avec le public

- Les services financiers
- Les services de vente
- L'avenir des services de domotique

Le renouvellement de la grande tradition des services publics français

-Les services éducatifs

-La médecine

-Les bibliothèques

-Les musées

Les services de télécommunications

-Les liaisons louées flexibles et les services professionnels

-Le visiophone

Des atouts précieux

Le Minitel a permis de développer une dynamique unique au monde

-Le fait Minitel

-Les retombées du Minitel

Le fonds documentaire et de connaissances détenu par la France est considérable

Une industrie puissante et compétitive

France Télécom, quatrième opérateur mondial

Une capacité logicielle à mieux orienter

Des réseaux performants mais à faire évoluer

Les réseaux d'aujourd'hui

-Le réseau téléphonique

-Les réseaux câblés

-Les réseaux de télédiffusion par satellite

-Les réseaux terrestres de diffusion hertzienne

-Les réseaux mobiles

Comment, à partir des réseaux existants constituer les autoroutes de l'information

-Les limites des réseaux actuels

-Des réseaux câblés existants ne peuvent évoluer vers la téléphonie que très difficilement

-La fibre optique est nécessaire pour l'accès des utilisateurs aux services multimédia

Un contexte juridique déjà globalement favorable

Le régime de large liberté de la télématique contribuera au développement du multimédia

La propriété intellectuelle et les oeuvres multimédia

La protection de la vie privée

La valeur économique des informations publiques

Des réseaux ouverts mais sûrs

Une contrainte réaliste de financement

Chapitre III

La nécessité d'une stratégie ambitieuse mobilisant tous les moyens

Les quatre actions de base

Un premier déploiement des réseaux en fibre optique

Des plates-formes pour expérimenter les services, développer les logiciels et tester les marchés

Une promotion prioritaire des logiciels de service et de contenu

-Les logiciels du réseau

-Les logiciels de service et de contenu

Une intensification de l'emploi de l'ATM

Une gestion intelligente de l'adaptation à une situation de concurrence mondiale

La fin du monopole des opérateurs, l'entrée dans un régime de concurrence

La visibilité sur une situation non stabilisée à l'étranger

L'intérêt d'une approche commune avec l'Allemagne pour l'entrée dans un régime

L'avènement des hauts débits doit être pris en compte dans l'évolution de la réglementation des télécommunications

Les modalités d'élargissement du Service universel aux nouveaux services

Des moyens d'action

Une mobilisation de la capacité d'entraînement des systèmes d'information publique

L'utilisation des réseaux existants

Une ouverture sur l'Europe

-Une orientation de l'offre vers le marché européen

-Une préférence pour le modèle Airbus ou celui d'Arianespace

Une sensibilisation de la société française à l'importance de l'enjeu