

Un champ pour la prévision et la prospective

Les produits nouveaux de la communication

Nicolas Curien, Michel Gensollen (1)

Aujourd'hui l'enjeu n'est pas seulement de décider en fonction de différentes évolutions possibles qui seraient clairement élucidées, mais également d'inventer des solutions à des situations qui ne ressemblent pas à celles du passé.

Ainsi, dans le domaine de la communication, où les technologies et les produits se développent très rapidement, la prévision s'avère aujourd'hui insuffisante parce qu'elle repose essentiellement sur l'analyse d'un marché dont les caractéristiques sont justement en train de changer. D'où la nécessité d'une démarche prospective qui — en amont du travail de prévision — puisse déceler « les défis ».

Prévision à long terme et prospective : deux techniques complémentaires

De la décision à l'invention, de la prévision à la prospective

Les dix dernières années ont vu l'émergence du téléphone et le développement de la télévision, tandis que les vingt prochaines verront peut-être la confusion de ces modes aussi bien au niveau de la transmission, avec le

câblage des logements, que du service offert aux usagers, avec l'émergence d'un mode « moyen », à mi-chemin entre la communication point à point et la diffusion. Un tel bouleversement ne va pas sans poser des questions techniques, commerciales, organisationnelles, politiques enfin. L'avenir n'apparaît pas clairement tracé, d'où

(1) Ingénieurs à la Direction Générale des Télécommunications

l'utilité et aussi la multitude des discours qui sont produits sur l'avenir du secteur des télécommunications.

Si la diversité même de ces discours traduit la difficulté de la prévision à long terme, celle-ci vient moins, comme on l'imagine souvent, de l'imprécision de certaines projections économiques, ou du caractère politique de telle décision qui sera ou ne sera pas prise, que de l'impossibilité d'imaginer un futur plausible à certaines situations présentes. Autrement dit, à côté des questions proprement politiques, qui admettent plusieurs solutions entre lesquelles il faudra trancher (par exemple monopole ou dérégulation), il existe une autre classe de problèmes qui semblent quant à eux ne pas comporter de solution du tout et conduire à des contradictions dans l'établissement des scénarios. C'est par exemple le cas, dans le domaine technique, de la maîtrise du dialogue homme-machine, à la fois nécessaire au développement de l'ensemble des produits de la communication et pourtant bien improbable dans un avenir proche ; ou encore celui, dans le domaine commercial, de la vérité des prix, rendue en même temps difficile par les habitudes de consommation différenciées suivant les services, et nécessaire par l'intégration croissante des supports techniques de l'offre.

Dans le cas des décisions politiques, que d'ailleurs il a pour rôle d'éclairer, le prévisionniste peut réaliser un travail plus ou moins scientifique, qui consiste, en particulier, à évaluer les impacts techniques, économiques ou sociaux de décisions explicites ; cela est loin d'être facile, mais on conçoit qu'il puisse être aidé dans

cette tâche par des enquêtes sur la structure de la demande, par des analyses sur le développement de l'offre, par des expériences en laboratoire ou par des expérimentations sociales en vraie grandeur. Plus démuni au contraire, le laisse cette sorte de déficit conceptuel entraîné par une question, parfois d'apparence secondaire, non résolue, et pour laquelle toutes les solutions imaginables semblent violer des contraintes importantes du système de régulation actuel. A un niveau bien différent, ces problèmes ne sont pas sans rapport avec ce que certains historiens ont appelé des défis : il s'agit en effet de situations qui ont l'apparence de crises, en ce qu'elles ne peuvent ni continuer ni évoluer, et qui demanderont une invention sociale, voire historique, pour être résolues.

Le décideur, quant à lui, s'il peut accepter que ses décisions agissent sur une réalité qu'il convient de décrire convenablement (une demande pouvant être plus ou moins élastique, un progrès technique plus ou moins lointain...), est en revanche moins disposé à admettre qu'il y ait des domaines qui échappent à son espace de décision, qu'il y ait des problèmes où il ne suffise pas de trancher, mais où il faille aussi inventer : c'est pourtant le rôle du pouvoir que de préparer la venue des solutions nécessaires en politisant les questions nouvelles, c'est-à-dire en les portant sur la place publique ; il doit y être aidé par une réflexion préalable. Au-delà de la prévision, c'est le travail de la prospective de reconnaître ces problèmes de décrire leurs jeux de contrainte, d'en préparer la politisation en permettant que le travail social de recherche

d'une solution puisse s'initier. Mais il n'appartient ni au prévisionniste, ni au prospectiviste d'imaginer de façon théorique des solutions plus ou moins logiques sans pertinence concrète, ou de déguiser un problème nouveau en une question politique classique : par exemple, dans le domaine de la tarification qui sera abordé plus en détail par la suite il ne s'agit ni de bâtir un système tarifaire abstrait ayant certains caractères d'optimalité, ni de ramener ce problème au simple choix entre la vérité libérale des prix et le monopole naturel d'un service public.

Prospective, prévision et pouvoir

La prospective, telle que nous venons de la définir, commence très exactement là où s'arrête la prévision : elle se constitue en effet d'une réflexion sur les causes qui rendent telle ou telle prévision impossible, et doit avant tout mettre au jour les problèmes qui nécessiteront une véritable invention, que celle-ci soit technique, commerciale, organisationnelle, juridique... Or ce travail de maïeutique ne va pas de soi car il s'oppose à l'argumentaire que le pouvoir doit tenir pour justifier son action : en effet, la meilleure façon de faire accepter une décision, et souvent la seule possible, est de la présenter comme n'étant pas une décision, de montrer qu'il n'y avait pas réellement de choix à exercer, que les choses allaient de soi. A l'inverse, le pouvoir doit justifier qu'il a été correctement informé, qu'il a travaillé sérieusement : à cette contradiction, légère, les études économiques doivent d'exister, parfois, même si les rapports difficiles de la prospective et

du pouvoir éloignent le plus souvent les équipes de réflexion des centres de décision, avec ce que cela peut entraîner comme limitations d'accès aux informations pertinentes : groupe de travail dans un centre de recherches techniques, service d'études sous l'égide d'organisations internationales, club de réflexion formé d'universitaires... On voit bien, dans ce contexte, combien la situation de la prévision «classique» est plus confortable que celle de la prospective, et combien une décision nécessaire, appuyée sur une évaluation chiffrée, convient mieux au pouvoir que l'énoncé d'un problème gênant, issu des difficultés d'une projection.

Nous restreignant au champ de la communication qui nous intéresse spécialement ici, nous montrerons dans la dernière partie de ce texte, intitulée *le discours prospectif*, comment, en dépit des difficultés précédentes, le rôle à la fois révélateur et sensibilisateur de la prospective doit s'exercer dans au moins trois domaines critiques : celui de la mise au point des protocoles techniques de dialogue, celui de la tarification des terminaux, des services et des supports de transmission, celui de l'économie et de la réglementation des contenus. Dans un premier temps cependant, nous indiquerons en quoi pareille discussion prospective se place aux frontières d'une *démarche de prévision* plus traditionnelle, dont le principe consiste à quantifier l'enveloppe des futurs marchés solvables de la communication par des simulations basées sur l'observation des comportements passés. Pour être plus formel que celui de la prospective, le processus de prévision que nous décrirons n'échappe pas davan-

tage au lien nécessaire avec le pouvoir, indépendamment duquel aucun discours sur le futur ne peut être tenu, puisque, conseil privé ou plaidoyer public, il le met en jeu. Cela entraîne que, malgré une apparence scientifique, tout dans la prévision ne peut être froidement objectif : il est vrai que la phase empirique de recueil des données, puis la phase de modélisation, peuvent être rendues plus ou moins reproductibles, réfutables, et empreintes d'une certaine rigueur de méthode ; mais, en revanche, les phases de dialogue avec le commanditaire de l'étude, qui doit fournir au départ les scénarios de décisions à tester, et qui doit les modifier au fur et à mesure qu'il en évalue les conséquences, forment un enchaînement ni continu ni formalisable : les tentatives pour forger des outils d'aide à la décision n'ont d'ailleurs pas, jusqu'à maintenant au moins, été couronnées de succès et les décideurs s'en servent peu.

De cette intrication entre aspects scientifique et politique de la prévision résulte, en particulier dans le secteur des communications, une dommageable propension à négliger l'analyse de la demande. En effet, sans doute dans le souci, à la fois de paraître sérieux et de ne pas heurter d'entrée de jeu le pouvoir dans son domaine de définition des politiques économiques, les équipes d'études ont le plus souvent adopté comme méthode de partir de projections techniques et de faire reposer leurs travaux plutôt sur une analyse des mécanismes de l'offre (évolution des réseaux, baisse des coûts de production, équilibres industriels, concurrence internationale...), que sur un examen de la logique de développe-

ment de la demande. C'est là une limitation qui tient certainement plus au contexte de mise en œuvre qu'à la nature même des méthodes employées : nous montrerons à travers cet article qu'il existe une prévision et une prospective de la demande, au même titre que de l'offre, tout aussi utiles même si, par certains côtés, elles sont plus délicates à entreprendre.

La démarche de prévision

Les stratégies de l'offre : pour quelle demande ?

Il n'est évidemment pas question de citer l'ensemble des travaux ayant trait au développement des télécommunications françaises : certains sont d'ailleurs peu accessibles, et il suffira de se reporter à trois documents largement diffusés dans le public, le rapport «L'informatisation de la société» de S. Nora et A. Minc, l'ouvrage «Télécommunications — Objectifs 2000» de A. Glowinski, et enfin le rapport du Ministre des PTT sur les réseaux câblés ainsi que les autres notes fournies lors de la réunion Télé-câble 83 à Marne-la-Vallée, le 20 janvier 1983. Ces trois documents permettent de situer assez précisément trois stratégies de développement successivement imaginées, et qui dessinent, en creux, des logiques de consommation différentes.

Dans les trois cas, le point de départ de la réflexion est un progrès technique rendant possible une rupture dans le développement de l'offre : la croissance de la téléinformatique dans le

Erreurs ou utiles démentis ?

Imaginons que Cassandre ait prédit la chute de Troie, en précisant que ce serait par l'introduction d'un cheval de bois dans ses murs. Si la prédiction avait été crue, le cheval ne se serait sans doute pas introduit et la prédiction eût été démentie...

Une prédiction précise doit amener son démenti. Henri IV, sachant qu'il sera tué par Ravailiac, le ferait emprisonner et l'assassinat n'aurait pas lieu...

Si nous savions précisément à quoi nous entraîne certaines décisions actuelles les prendrions-nous vraiment ? Mais savons-nous au juste à quoi nous entraîne l'absence régulière de décisions ?

futuribles

premier cas, l'évolution de la structure des réseaux dans le second, l'émergence des techniques de transmission par fibre optique dans le troisième. Ces analyses de l'offre, tout à fait remarquables, ont mis en lumière de façon assez analogue la logique de développement technique des télécommunications et les incertitudes économiques qu'il entraînait ; et si les politiques proposées ont évolué dans le temps, c'est beaucoup moins à des révisions sur les hypothèses techniques qu'elles l'ont dû, qu'à une façon différente de considérer la meilleure stratégie de pénétration des divers marchés (résidentiel ou professionnel, bas débit ou haut débit, etc.).

Partant de la constatation de la multiplicité actuelle des réseaux de transport de l'information (le réseau de la télévision, celui du téléphone, celui du télex, les réseaux privés et public de transports de données, etc.), les experts s'interrogeaient sur leur évolution plus ou moins possible, plus ou moins spontanée, plus ou moins sou-

haitable, vers une organisation rationnelle formée de deux réseaux de distribution, l'un à haut débit, l'autre à bas débit, d'un grand nombre de réseaux de commutation suivant la nature des services offerts, et enfin d'un réseau numérique de transmission. Cette interrogation était rendue nécessaire par tout un ensemble de progrès techniques parallèles : l'électronisation de la fonction de commutation, la numérisation des signaux qui permet de traiter de la même façon le transfert de données et la transmission de la voix ou des images, la baisse du coût du transport de l'information par la mise au point des fibres optiques, le développement de la micro-informatique et la possibilité d'utiliser de l'intelligence à très bas prix, le développement enfin des procédés d'enregistrement et de stockage des informations. Au seul plan technique, la vitesse relative de ces évolutions étant difficile à estimer, les stratégies à mettre en œuvre ne sont pas évidentes : en particulier la place de

l'intelligence qui peut être aussi bien dans les terminaux que dans les commutateurs et le choix entre des traitements locaux avec peu de transferts d'information, ou au contraire des traitements «on-line», conditionnent à l'évidence le type de réseaux à mettre progressivement en place, et l'ordre d'introduction des services nouveaux dans les différents marchés. Trois stratégies ont été conçues à partir de ces considérations techniques.

Tout d'abord «le rêve télématique» consistant à s'appuyer sur les communications bas débit dans tous les créneaux de marché : la téléinformatique et l'audioconférence pour les flux d'entreprises, le vidéotex et le télépaiement pour les flux des ménages vers les entreprises, et la télécopie pour les flux entre ménages ; la deuxième stratégie «le long chemin vers la vidéomatique» consistant à développer le marché professionnel bas débit des transmissions de données, puis haut débit avec la visioconférence et le visiophone, et enfin, beaucoup plus tard, le marché résidentiel avec l'extension du visiophone ; la troisième stratégie «le câblage en fibres optiques» consistant au contraire à s'appuyer principalement sur le marché résidentiel bas débit avec le vidéotex et le télépaiement mais surtout haut débit avec, tout d'abord le marché de la diffusion des programmes de télévision, puis celui du visiophone et de l'accès à des banques d'images (cette deuxième phase justifiant que le câblage ait lieu en fibres optiques et non en technique coaxiale).

Il est manifeste que ces trois stratégies correspondent à des hypothèses très diverses sur la structure de la

demande solvable ; seules la première et la troisième ont reçu véritablement un début d'exécution et dans les deux cas, un mode de commercialisation original a été imaginé : la négociation de la fourniture du service non plus au niveau des agents économiques, mais à celui des collectivités locales, procédure adaptée pour les investissements lourds, mais qui limite considérablement la marge d'expression des demandes individuelles.

Or la demande n'est pas une variable simplement contrôlable par l'offre, ni à court terme — les techniques de marketing l'ont appris à leurs dépens — ni à long terme : en témoignent, aussi bien le développement extrêmement lent de l'audio et de la visioconférence dans tous les pays, que, aux États-Unis, l'échec du visiophone et du vidéodisque et le développement extrêmement rapide des programmes payants de télévision (abonnement à des chaînes sans publicité et distribuées par le câble). Au surplus, même si la demande n'avait aucune autonomie, ce serait une bien singulière perversion économique que de penser qu'elle est faite pour l'offre et non l'inverse.

Evidemment ce point n'échappe pas entièrement aux travaux de prospective qui, après avoir défini des scénarios réalisables d'offre, s'interrogent sur leurs conséquences sociales ; mais ces analyses d'impact, parce qu'elles ne sont menées qu'à un horizon très lointain, se limitent à décrire les avantages entraînés par les services nouveaux et sont alors condamnées le plus souvent à des rêveries de science-fiction. Celles-ci méconnaissent les problèmes d'évolution et d'adaptation, aussi bien des fonctions de production lorsqu'on sous-

estime les rigidités de la main-d'œuvre, que des fonctions de consommation lorsqu'on néglige d'examiner les tendances actuelles et d'effectuer les bouclages budgétaires nécessaires (revenu, budget-temps, quantité d'information...). Ainsi, il existerait une demande pour le visiophone, puisqu'il est évidemment préférable de disposer de l'image et du son plutôt que du son seul, et cela permettrait naturellement le travail à domicile qui, résolvant le problème des transports urbains, donnerait à chacun deux heures de temps libre supplémentaire par jour... tout serait pour le mieux dans le meilleur des mondes possible pourvu que les questions, sérieuses parce que techniques, de compression d'images soient résolues.

Prévoir la demande : une démarche nécessaire

La démarche utile qui consiste à tracer un chemin de pénétration plutôt qu'à imaginer un état final peut-être inatteignable, procède selon un schéma exactement inverse : issue d'une prévision de la demande, elle est une réflexion sur la structure des consommations actuelles en France et dans les pays étrangers qui sont à un stade de développement différent. Il est bien clair cependant qu'il faut alors se garder d'une erreur symétrique de celle que nous avons décrite, et qu'il serait peu opératoire de n'assurer le bouclage de la demande sur l'offre que dans un avenir lointain où tous les problèmes techniques seraient résolus, et toutes les productions réalisables à des coûts arbitrairement bas. L'analyse de la demande doit au contraire viser à reconnaître les questions pour lesquelles il est le plus

urgent de trouver une solution, alors même qu'elles n'apparaîtraient pas naturellement cruciales dans une pure logique d'offre : nous en verrons un exemple plus loin avec le dialogue homme-machine.

Il ne faut pas dissimuler les difficultés d'une analyse de la demande lorsque celle-ci, comme c'est le cas pour les produits et les services nouveaux, ne peut s'étayer sur la modélisation d'évolutions couvrant de longues périodes. Ces difficultés tiennent à la fois aux types de méthodes à mettre en œuvre, et à la nature même de la demande.

L'analyse de l'évolution à long terme des marchés est en effet longue et onéreuse car elle nécessite des enquêtes importantes et des expérimentations délicates ; de plus, contrairement aux analyses de l'offre qui doivent être menées par des techniciens, personne n'a une légitimité reconnue pour parler à la place de la demande, que celle-ci émane du public ou du système productif ; enfin, les sciences humaines (économie, psychologie sociale, sociologie) qui devraient fournir les outils conceptuels nécessaires, ont, d'une manière générale, plutôt théorisé leurs difficultés à s'éloigner de la politique et, plus particulièrement par la critique de la notion naïve de besoin, contribué à accréditer l'idée d'une demande non autonome et manipulée.

Par sa nature même, et au contraire de la technique, la demande ne s'exprime pas positivement, elle n'invente pas, elle ne tient pas un discours : il s'en faut en effet de beaucoup que, à long terme, l'offre et la demande jouent de façon symétrique. L'initiative revient à l'offre qui est

toujours plus ou moins en situation de monopole, même dans les pays les plus libéraux, sauf volonté affirmée de dérèglementation, et qui, de plus, invente les produits à partir des nouvelles possibilités techniques ; au contraire la demande ne peut agir que négativement, en sélectionnant les produits qui seront consommés durablement, et en rejetant les autres. Deux déséquilibres sont alors possibles ; d'une part le refus de diffusion d'un service, même en présence d'une demande solvable (que l'on se souvienne que les Français ont été privés du « gadget » téléphonique pendant 15 ans), d'autre part l'invention et la diffusion de produits qui ne correspondent à aucune demande solvable et qui peuvent être financés pour un temps par des transferts entre services lorsque les tarifs ne reflètent pas les coûts de production. Enfin lorsqu'il arrive par extraordinaire que la demande se manifeste activement comme dans le cas des émissions de télévision ou de la possession de magnétoscopes, le pouvoir est souvent tenté de donner de son rôle tutélaire une définition très large.

Cependant, même si les politiques réglementaires, tarifaires et commerciales sont définies de façon à modérer les éventuelles sanctions du marché, ce marché, au moins à l'état potentiel, préexiste à l'offre : celle-ci ne crée pas la demande ; elle en découpe plutôt la forme à l'intérieur d'un cadre initial.

Dans le domaine des communications, ce cadre c'est l'enveloppe maximale de trafic potentiel dans laquelle s'inscrit le marché solvable des flux, marché modelé et non engendré par les initiatives de l'offre. Pour prévoir

la communication de l'an 2000, il ne suffit pas d'imaginer les services rendus et le bon usage que ne manqueront pas d'en faire les consommateurs ; il est essentiel de simuler la logique des phénomènes économiques, c'est-à-dire de déduire le marché solvable du marché potentiel comme le résultat du jeu des contraintes de l'offre. Négliger cette évaluation du volume latent de la demande pourrait conduire à des erreurs graves dans la détermination des politiques d'équipement à long terme et à une mauvaise appréciation de l'ouverture de l'espace de décision, c'est-à-dire des limites de capacité du marché (que l'on pense par exemple au projet français de télécopie grand public dont l'excessive ambition initiale a été judicieusement tempérée). C'est pourquoi, parallèlement aux opérations classiques de marketing et d'analyse de produit, les Télécommunications mettent en œuvre des modèles quantitatifs de prévision visant à mesurer la demande potentielle et à simuler des scénarios possibles de demande solvable, sous commande technologique, commerciale et tarifaire. Ce sont le principe et la structure de ces modèles dont nous allons maintenant donner un aperçu avant de nous interroger sur leurs limites.

L'offre étant définie par ses paramètres principaux (tarification, niveau de service, etc.), la prévision de la demande concernant les produits et services nouveaux nécessite une méthode moins classique que lorsqu'on dispose, comme c'est le cas pour les produits en cours de développement, de séries passées à modéliser, et de comparaisons possibles avec les pays étrangers. Il est en effet nécessaire de définir des marchés distincts suivant la

logique d'équipement et la nature des flux de communications : on est ainsi amené à séparer le marché résidentiel du marché des entreprises, ces dernières étant mieux informées, ayant un certain pouvoir d'initiative pouvant aller jusqu'à la conception de réseaux privés (réseaux locaux, réseaux inter-établissements...), et prenant des décisions économiquement plus rationnelles mais liées à un domaine plus large que celui des communications : celui de l'organisation du travail tertiaire (bureautique).

En ce qui concerne la nature des flux d'information il est nécessaire de les distinguer suivant la fonction de ces flux, c'est-à-dire le motif de la communication, et suivant les caractéristiques de transmission qu'ils requièrent, et qui expliqueront leur affectation sur les nouveaux modes, lorsque ceux-ci seront introduits.

Il faut cependant bien prendre garde à ce que l'analyse des flux actuels de communication ne fournit des éléments d'appréciation sur le marché futur des modes nouveaux qu'à une double condition : tout d'abord que l'analyse porte sur tous les flux, c'est-à-dire quel que soit le mode actuel utilisé (et donc aussi sur les flux non médiatisés), et ensuite que soit définie l'unité de communication qui permettra la projection, et qui n'est généralement pas l'unité élémentaire de comptage sur le mode (une lettre, une communication téléphonique, un déplacement, un paiement, une séance de cinéma, etc.). L'analyse exhaustive des pratiques actuelles, et sa théorisation par la définition des faits générateurs de séquences, éventuellement polymodales, de communications élémentaires, permet la définition de tra-

fic potentiels suivant les niveaux de service requis.

Plus précisément, un trafic potentiel peut être substitué ou induit : substitué s'il provient d'un transfert entre modes et au contraire induit s'il correspond à la médiatisation nouvelle d'un flux précédemment non affecté. Par exemple, les flux qui seront écoulés par télécopie pourront être des flux spécifiques, provoqués par l'émergence de ce mode, ou bien des flux substitués au courrier ou encore au téléphone ou au télex.

Chaque nouveau mode admet ainsi un marché d'induction et un marché de substitution. Si le second porte dans sa définition même le principe méthodologique utile à le prévoir, le premier n'est pas inaccessible à la modélisation, pourvu que l'on prenne soin d'englober dans l'analyse flux non médiatisés et séquences de communications : en effet, le marché d'induction, sans racines historiques apparentes, est cependant causalement relié par complémentarités et non par substitutions à l'organisation présente des flux de communication. Reprenant l'exemple de la télécopie, on peut imaginer que pour une part de son marché, ce mode puisse être utilisé en série avec le téléphone, pour la transmission de données écrites accompagnant, et non remplaçant, l'interaction vocale en temps réel. Cette transmission de données est induite par la télécopie car elle n'aurait pas lieu sans ce mode ; elle n'est pas substituée à un courrier dont la fonction serait de garder trace éventuelle de l'échange, mais qui ne permettrait pas l'assistance à la parole, ni substituée à une utilisation vocale du réseau téléphonique qui n'offre pas la qualité de ser-

vice nécessaire à une transmission performante de l'écrit (dictée) ni surtout des graphismes. La transmission de données est ici complémentaire du message téléphonique et, bien que flux d'induction, n'échappera pas à la prévision, pourvu que l'on sache projeter les flux téléphoniques susceptibles d'être complétés par une telle transmission. Le pari de la méthodologie de prévision que nous allons présenter consiste précisément à prendre en compte dans l'analyse l'éventail le plus large possible de modes et de situations actuels de communication, de façon que la presque totalité du marché des produits nouveaux puisse s'en déduire soit par substitution, soit par complémentarité.

Les modèles d'affectation, de génération et de diffusion

La démarche de prévision s'articule en quatre temps : décrire les flux de communications actuels, projeter ces flux à l'horizon de la prévision, «expliquer» l'affectation des flux actuels aux modes actuels, en «déduire» l'affectation des flux projetés aux modes actuels et futurs. Plus précisément, ce schéma de projection-affectation des flux peut être repris en terme de la confrontation d'une offre et d'une demande. L'offre consiste en la spécification des modes actuels et futurs et de leurs attributs, c'est-à-dire des niveaux de service qu'ils rendent. La demande consiste en la répartition des flux selon les situations de communication qui les engendrent et selon les niveaux de service que requiert leur écoulement. Le «modèle» n'est autre alors que la mise en rapport, aujourd'hui et à l'horizon de prévi-

sion, de la demande-source — les situations de communication — avec l'offre physique : les modes de communication ; cette mise en rapport s'opérant à travers la notion intermédiaire abstraite de niveau de service, notion relevant à la fois de la demande (service requis par un flux) et de l'offre (service fourni par un mode). Par exemple un flux correspondant à une demande précise d'information d'un ménage auprès d'une entreprise (situation de communication) exigeant l'urgence mais pas nécessairement l'interactivité (niveaux de service abstraits demandés) est aujourd'hui affecté au téléphone (mode physique) qui offre à ce flux un niveau d'urgence satisfaisant mais un degré d'interactivité supérieur à la requête (niveaux de service abstraits offerts). Demain, s'il n'en résulte pas pour lui de pénalité tarifaire, l'utilisateur pourra trouver plus «utile» d'écouler ce flux sur le vidéotex, mode qui satisfait également l'urgence et offre un degré d'interaction faible, mais mieux adapté que celui du téléphone, à la simplicité de la transaction opérée.

L'utilité économique d'employer un mode donné dans une certaine situation de communication apparaît alors comme une pondération sur les services abstraits des utilités partielles qu'apporte séparément chacun de ces services dans la situation considérée. Les facteurs de pondération, propres au mode, sont les degrés auxquels ce mode rend les différents services, nous dirons les niveaux de service.

Si l'on fait l'hypothèse rationnelle que dans chaque situation est choisi le mode qui rend l'utilité maximale, et

si, pour tenir compte des aléas qui viennent dans la réalité altérer cette rationalité pure, on perturbe l'utilité par un bruit statistique, on peut montrer que chaque situation de communication ne s'affecte pas entièrement à un mode optimal mais se répartit entre tous les modes ; les parts de marché respectives des modes dans cette situation sont d'autant plus fortes que l'utilité qu'ils procurent est plus forte. Calculer les parts de marché des modes revient donc à estimer les utilités dont elles découlent. Or, selon la pondération que nous avons décrite, ces utilités d'un mode pour une situation se décomposent selon des paramètres caractéristiques de la demande, et indépendants des modes — les utilités de chaque service abstrait dans chaque situation — et des paramètres caractéristiques de l'offre et indépendants des situations de communication : les niveaux de service. La connaissance du marché actuel de la communication permet alors de calibrer les différents coefficients du modèle : on peut connaître en effet par enquêtes auprès des usagers les parts de marché des modes actuellement disponibles ; quant aux niveaux de service, ils ne dépendent que de la spécification des modes.

A partir de ces données, les utilités partielles par services abstraits sont ajustées économétriquement et le modèle peut être appliqué aux modes nouveaux : les seuls éléments complémentaires nécessaires sont alors les niveaux de service associés à ces modes, qu'il convient d'appréhender à travers leurs cahiers des charges. On en déduit les utilités des nouveaux modes, puis leurs parts de marché, qu'il faut alors appliquer au marché

global des flux de communication, extrapolé par situation de communication à l'horizon de prévision.

Cette extrapolation constitue le second élément-clé de la prévision, à côté de l'affectation des parts de marché dont nous venons de décrire le principe. Une première approximation consiste à considérer que le marché global des flux de communication demandés connaîtra la même évolution en volume que celle qui aurait été la sienne en l'absence d'introduction des modes nouveaux, et que sa structure, selon les situations de communication, restera invariante : cette hypothèse est celle d'une croissance homogène du marché de la communication où les modes nouveaux entrent en compétition avec les anciens pour se partager un marché dont l'évolution n'est autre que celle, tendancielle, des modes anciens et dont la structure est fixe, indépendante des changements technologiques, économiques, sociologiques. Pour dépasser une telle approche, qui à titre de première esquisse avait été mise en œuvre lors de la préparation du VIII^e Plan, il convient de bâtir un modèle de génération, c'est-à-dire un modèle qui, opérant en amont du modèle d'affectation, permette de relier l'émission des flux à des variables socio-économiques caractéristiques des agents producteurs de ces flux ; des scénarios prospectifs sur les variables génératrices conduisent alors à des projections sur les flux en volume, et en structure par situations de communication. S'agissant des ménages, les variables socio-démographiques classiques, mais aussi des variables telles que la taille

La génération des flux et l'affectation modale

Situations de communication, modes, services abstraits

Pour formaliser la génération des flux de communication et leur affectation modale, il convient de décrire: les individus auxquels le choix se pose, la situation de demande dans laquelle intervient ce choix, les modes offerts entre lesquels l'usager doit choisir, et enfin les critères selon lesquels sera jugée l'aptitude de chaque mode à répondre à la demande.

— Nous désignerons par un seul ensemble J la collection des indices j repérant conjointement les individus et leurs situations de demande : j désigne une classe donnée d'individus ou d'entreprises placés dans une situation de communication particulière, spécifiée par ses paramètres physiques (distance, volume,...), son motif, la nature de l'interlocuteur...

— I sera l'ensemble des modes de communication en concurrence, i , entre lesquels s'exerce le choix. Nous distinguerons l'ensemble des modes existants I^E de celui des modes nouveaux I^N

— K sera l'ensemble des critères, encore appelés services abstraits, k , qui permettent d'apprécier le degré auquel chaque mode offert i est susceptible de satisfaire chaque situation d'usage j : ils ont trait par exemple au degré d'interactivité, de formalisation, d'urgence, de secret, d'authentification,... attachés à l'échange.

Le modèle de génération

Soit alors P_j le potentiel de flux correspondant à la situation j , c'est-à-dire le nombre de messages de type j se présentant à l'offre modale I . Le modèle de génération permet d'exprimer P_j en fonction de variables Z_j caractéristiques du «type» j et pertinentes pour décrire le comportement de communication de ce type, selon une relation :

$$[1] P_j = F_j (Z_j)$$

Par exemple, si j désigne une classe de ménages, les variables Z_j sont démographiques (sexe, âge, catégorie socio-professionnelle), économiques (revenu), ou psycho-sociales (degré de sociabilité, de mobilité, profil psychologique). Si j désigne une classe d'entreprises, les variables Z_j sont économiques (taille, secteur, activité), ou organisationnelles (degré de déconcentration géographique, de décentralisation de la gestion, d'informatisation,...).

L'ajustement du modèle de génération [1] s'opère sur la base d'enquêtes effectuées auprès des ménages et auprès des entreprises où sont recensées à la fois, par questionnaire, les variables explicatives Z_j et, par carnet de compte, les flux à expliquer P_j . Une fois le modèle ajusté sur les quantités P_j et Z_j aujourd'hui observables, il peut être utilisé en prévision. la projection des flux P_j dépendant alors de scénarios d'évolution sur les déterminants Z_j .

Le modèle d'affectation

Le modèle d'affectation modale a pour but le calcul des probabilités p_{ij} d'affectation d'un flux de type j sur le mode i : ces probabilités étant connues, le trafic T_i écoulé par le mode i s'en déduit en effet sous la forme :

$$[2] T_i = \sum_{j \in J} p_{ij} P_j$$

La technique utilisée pour simuler les choix d'affectation est celle du modèle Logit : soit V_{ij} l'utilité apportée par le mode de communication i dans la situation j : cette utilité est fonction des niveaux de services s_{ik} , $k \in K$ rendus par le mode i ainsi que du tarif t_i de ce mode. On suppose qu'elle peut être écrite sous la forme économétrique classique loglinéaire, et que, pour rendre compte de la rationalité limitée des usagers, elle est perturbée par un bruit aléatoire b_{ij} , soit :

$$[3] t_{ij} = \sum_{k \in K} a_{kj} \text{Log } s_{ik} - a_j \text{Log } p_i$$

$$[4] \tilde{V}_{ij} = V_{ij} + b_{ij}$$

Les coefficients a_k , $k \in K$ et a_j qui ne dépendent que de la situation j et pas du mode i , représentent le poids accordé par l'utilisateur à chaque service abstrait k et la désutilité du tarif, dans la situation j . On suppose que le bruit b_{ij} est blanc (c'est-à-dire non corrélé ni en i ni en j) et qu'il suit une loi de Weibull :

$$[5] \text{Proba} [b_{ij} < b] = e^{-e^{-b}}$$

Sous ces hypothèses, la probabilité p_{ij} d'utilisation du mode i dans la situation j , soit la probabilité qu'il y soit le plus utile :

$$[6] p_{ij} = \text{proba} [\tilde{V}_{ij} > \tilde{V}_{i'j} \forall i' \neq i]$$

peut s'exprimer sous la forme simplifiée :

$$[7] p_{ij} = \frac{e^{V_{ij}}}{\sum_{i' \in I} e^{V_{i'j}}}$$

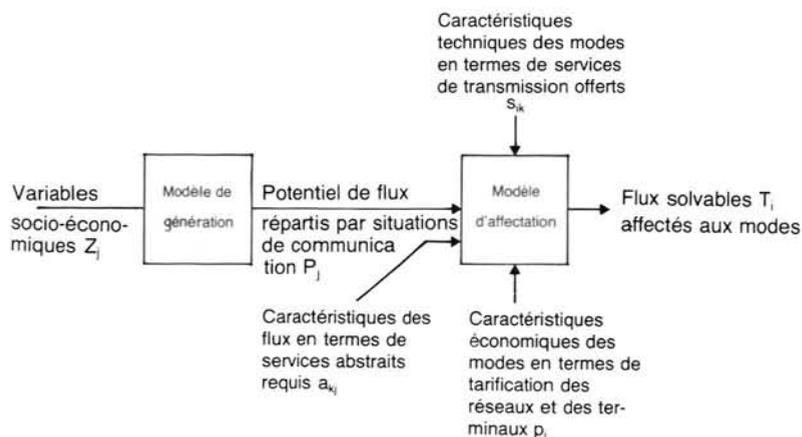
Ainsi, les différents modes i se partagent le segment de marché j proportionnellement aux exponentielles des utilités qu'ils apportent sur ce segment.

Le modèle est utilisé en prévision de la façon suivante :

— Pour les modes existants ($i \in I^E$) les fréquences p_{ij} sont connues par enquête, et les utilités sous-jacentes V_{ij} s'en déduisent à une constante additive près d'après l'équation [7], restreinte à I^E .

— Les caractéristiques technico-économiques des modes actuels s_{ik} et t_i étant également connues, on ajuste par régression la relation [3]. La pertinence des coefficients estimés a_{kj} et a_j est en outre testée par enquête auprès d'un échantillon d'utilisateurs ou d'experts.

— Les paramètres technico-économiques s_{ik} et t_i des modes nouveaux ($i \in I^N$) étant fixés d'après leurs cahiers des charges, la relation ajustée [3] permet le calcul des utilités V_{ij} ; les parts de marché p_{ij} de ces modes ainsi que les parts recalibrées des modes anciens en découlent alors par l'équation [7].



et la répartition du réseau de relation, la mobilité, la sociabilité, le profil psychologique, contribuent à définir les volumes et les contenus des flux émis. S'agissant des entreprises, outre la taille et le secteur d'activité, des caractères comme le degré de décentralisation de la gestion, le degré de déconcentration sur le territoire, le degré d'informatisation, jouent un rôle sur la nature, l'agencement et l'importance des flux. Construire un modèle de génération, c'est établir et préciser ces influences, discuter leur stabilité et projeter les flux en fonction de l'évolution probable de leurs déterminants.

La mise en œuvre des modèles précédents, si elle renseigne sur la logique d'évolution à long terme des pratiques de production, de transport et de consommation d'informations, ne suffit pas cependant à établir des projections réalistes pour deux raisons essentielles. D'une part, seule a été considérée jusqu'ici la demande potentielle de flux, c'est-à-dire l'enveloppe maximale que remplirait le marché si l'offre était idéalement accessible, technologiquement et économiquement : si les coûts étaient suffisamment bas pour que toute technique soit disponible et les tarifs suffisamment attractifs pour ne décourager aucune demande. D'autre part, une fois les flux portés à l'horizon de prévision grâce au modèle de génération, puis répartis entre les modes par le modèle d'affectation, il reste à tracer les cheminements qui conduisent de l'état présent du marché de la communication à son état cible, cette analyse devant d'ailleurs être menée en termes de demande solvable et non seulement potentielle. Il convient donc

de compléter la méthodologie dans deux directions : intégration des coûts et des tarifs dans la simulation du choix modal et modélisation de la phase transitoire de diffusion des produits.

Le premier objectif peut être atteint en considérant la tarification comme un niveau de service particulier : du côté de l'offre c'est le tarif facturé à l'usager pour la mise à disposition des terminaux et des réseaux propres à chaque mode ; du côté de la demande, c'est la désutilité à payer un franc pour écouler une communication d'un type donné. L'utilité d'un mode, pour une situation de communication, est ainsi étendue de façon à traduire la sensibilité tarifaire des consommateurs et donc le bouclage économique entre l'offre et la demande qui caractérise la première phase de développement des produits nouveaux : dans cette phase, les coûts unitaires dépendent très fortement des quantités produites, du rythme de cette production et donc de la demande solvable ; or celle-ci est, selon le modèle, fonction des services offerts et de la tarification pratiquée ; enfin la tarification est liée aux coûts de production n'étaient les contributions des produits anciens au financement des produits nouveaux.

La seconde préoccupation, celle de rendre compte du processus de diffusion, est dès lors partiellement satisfaite puisqu'au-delà même de la phase de démarrage, la progression d'un service reste sous le contrôle de l'évolution tarifaire. Cependant, cette évolution n'est pas le seul facteur de la diffusion, qui est également orientée par la struc-

ture des interrelations entre usagers. En effet, à partir du noyau initial des premiers abonnés à un service, la croissance de celui-ci s'effectue par vagues successives, chaque vague rejoignant le réseau dès que le volume des flux qu'elle échange avec les agents économiques déjà raccordés lui permet de rentabiliser l'investissement en nouvel équipement. Ce phénomène de «contagion» est particulièrement marqué pour les services destinés aux entreprises (le courrier électronique par télécopie ou télétext par exemple) : à l'origine s'équipent les entreprises dont les besoins de communication internes justifient une installation autonome. Selon la nature de ces entreprises, le rythme de développement et le niveau final de saturation peuvent être très différenciés car ces paramètres sont liés à la configuration du graphe qui sera effectivement activé au sein du réseau des liaisons professionnelles. En outre, des régimes de croissance critiques ou au contraire inhibés pourront s'installer, lorsque la tarification marginale du service nouveau est trop faible ou trop forte vis-à-vis du degré d'interdépendance du système productif, au voisinage des entreprises premières équipées. Identifier de tels régimes est utile, non seulement aux analyses à long terme, mais aussi plus directement au marketing puisqu'il en résulte un ciblage des actions commerciales à court terme les plus propices à initialiser des marchés au développement prometteur.

Ici s'arrête le champ de compétence de la prévision à long terme du marché de la communication. En bref, cette compétence consiste à évaluer

quantitativement, sous diverses hypothèses, la génération, l'affectation et la diffusion des flux et à établir, dans le cadre d'un dialogue avec le décideur, des scénarios d'évolution à la fois satisfaisants et réalistes. C'est au cours de cette phase d'élaboration d'un plan que se révéleront les incohérences et que seront mis à jour les points sensibles de modélisation. Si la prévision a été correctement faite, ces difficultés ne sont pas seulement des imperfections de description de la réalité : il s'agit de questions posées par la situation présente qui échappent à la décision et nécessitent l'invention sociale. Nous allons voir des exemples de telles difficultés, tout d'abord lorsque la demande semble dépendre de paramètres techniques que l'offre est incapable de préciser, ensuite lorsque dans le cas de dissociation de services fournis conjointement dans le passé, la sensibilité tarifaire ne peut être estimée, enfin lorsque la demande dépend de façon déterminante non seulement de l'offre technique (par exemple le transport d'informations) mais aussi d'autres éléments qui échappent à son contrôle (comme le contenu même de l'information fournie par les serveurs).

La réflexion sur ces difficultés n'est pas de l'ordre de la prévision en ce sens que cette réflexion n'a pas pour but, au moins dans un premier temps, de fournir des projections des réactions possibles du marché, mais d'éclairer des contradictions entre les logiques d'offre et de demande qui, d'une façon ou d'une autre, conditionneront leurs développements : il s'agit donc d'une réflexion prospective au sens où nous l'avons définie en introduction.

Le discours prospectif

Le dialogue homme-machine

Le développement des communications point à point médiatées dépendra dans une large mesure de la qualité de l'analyse qui sera faite du dialogue homme-machine et de ses rapports avec le dialogue naturel. La difficulté vient du fait que la seule résolution technique des problèmes ne suffit pas; c'est à la structure même du dialogue qu'il convient de s'intéresser. Il ne s'agit pas seulement de savoir transmettre, il faut aussi décider ce qu'il convient de transmettre. L'étude de l'interaction, c'est-à-dire de l'échange alterné d'informations, l'analyse de sa logique et de ses régulations, conditionnent aussi bien le développement du vidéotex et plus généralement de l'accès aux bases de données, que la diffusion de l'audioconférence, la télé-réunion, la visioconférence ou la réunion assistée par ordinateur. Il faut savoir comment fonctionne un «interface humain» afin, dans le premier cas, de le simuler au mieux, et dans le second cas, de le filtrer convenablement.

C'est là un domaine où les idées les plus simples ne se sont pas montrées fécondes : les longues suites de questions nécessaires pour descendre dans un graphe en arbre, ou les recherches par mots-clefs, rebutent l'utilisateur par leur lourdeur et s'opposent pour le moment à l'extension d'un service pourtant prometteur dans bien des domaines ; de la même façon la transmission de l'image, très onéreuse en terme de bande passante, ne semble fournir que peu d'informations pertinentes ; comparé au canal audio, le

canal vidéo n'améliore pas substantiellement les performances, ni le déroulement de l'interaction ; en outre le confort offert est encore très loin de celui d'une réunion en face à face. Ainsi, même si l'on suppose que tous les problèmes sont résolus sous l'angle purement technique (structure informatique des bases de données, traitement automatique de la parole, transmission à un bon niveau de service des images «comprimées»...) il n'en reste pas moins une incertitude très grande sur la qualité des produits et donc sur leurs marchés potentiels.

On voit là un exemple où les limites de la prévision définissent un champ d'étude aux confins de la technique, de la psychologie sociale et de la linguistique, et où l'investissement est particulièrement nécessaire car c'est là que l'incertitude sur l'acceptabilité des produits est la plus grande. Cette démarche doit, en quelque sorte, restaurer le rôle de la demande dans le domaine technique, d'où le parallélisme, n'était l'horizon envisagé, avec le marketing : s'interroger sur le fonctionnement d'une interaction c'est une préoccupation plus large, mais au fond de même nature que la recherche d'un protocole convenable pour la visioconférence.

Les analyses expérimentales qui opposent réunions médiatées et réunions en face à face semblent montrer que l'efficacité des interactions naturelles vient sans doute d'une bien meilleure gestion de leur déroulement, et ceci sur tous les plans : gestion du degré de précision, de la focalisation, des termes employés, gestion de la constitution et de l'évocation du savoir partagé minimal pour réaliser la tâche, gestion enfin des prises de

parole et de l'enchaînement des répliques pour éviter aussi bien la confusion que les pertes de temps. Le point important est que cette gestion est assurée par un canal de communication spécifique qui a ses moyens propres, tels l'infra-verbal et le non verbal (gestes, postures, échanges de regards, etc.), qui a un vocabulaire et un protocole spécifiques d'échange des signaux, et qui, enfin, a un fonctionnement nullement en phase avec celui du canal principal (on peut à la fois parler, recevoir des signaux pressant d'abrégé un discours inutile, et émettre par des regards la proposition de passer la parole, etc.). Ainsi, entre un discours tenu avec l'aide d'un canal efficace de gestion de l'interaction, et un discours tenu sans cette aide, il y a une différence peut-être aussi grande qu'entre un langage formel et une langue naturelle : cela s'éprouve à l'évidence lorsqu'on lit les transcriptions précises d'une réunion tenue en face à face à laquelle on n'a pas participé : les discours paraissent grammaticalement incohérents, tantôt redondants, tantôt obscurs, le plus souvent décousus et sans signification.

L'analyse expérimentale du fonctionnement de ce canal de signalisation conditionne la mise au point de protocoles efficaces de réunions médiatées ; il s'agit de définir précisément les éléments à transmettre suivant leurs fonctions dans la gestion de l'interaction. En ce domaine les questions sont multiples et on ne peut espérer arriver à une solution satisfaisante uniquement par des essais menés au hasard : faut-il transmettre une vue générale de la salle de réunion, ou bien, en gros plan, le visage du locuteur ; doit-on faire une place

privé à la transmission de l'écrit (télé-écriture, tableaux en vraie grandeur, etc.) ? Si la transmission d'un petit nombre de prises de vue dans chaque salle ne permet pas que s'instaure une interactivité convenable, peut-on l'assister ou la compenser par des procédures de distribution de la parole ? Comment définir de telles procédures si l'on ne sait pas, au moins approximativement, quel est le rôle de l'interactivité dans le déroulement d'une réunion ?

Ces interrogations, on le voit, se retrouvent à peu près dans les mêmes termes lors de l'élaboration de logiciels d'interrogation de bases de données ; en effet, l'échange d'informations entre un homme et un automate demande aussi que soient définis le bon niveau d'interactivité ainsi qu'un vocabulaire organisé de façon à permettre une « mise au point » efficace, c'est-à-dire une gestion de l'ambiguïté lexicale adaptée à chaque phase de l'interaction.

Cette question du pilotage du dialogue dépasse d'ailleurs la seule définition des protocoles de vidéoconférence ou d'interrogation des bases de données. La tendance actuelle est en effet, et il y a tout lieu de penser qu'elle ira en s'accroissant, d'intercaler dans la relation médiatée classique des organes intelligents dont le rôle est de gérer l'ensemble de la relation : c'est-à-dire de l'établir au moment convenable avec l'interlocuteur choisi (répondeur téléphonique, authentification de l'appelant avant établissement de la communication, messagerie électronique sur vidéotex, etc.). Avec la baisse du coût de l'intelligence artificielle ce rôle de l'automate peut s'enrichir dans deux direc-

Prolongement de tendance (1)

... «Nous avons vivement conscience que bien des choses ont changé et nous admettons qu'elles (ces mêmes choses) changeront encore.

Mais comment changeront-elles ? L'idée la plus simple qui se présente à l'esprit est qu'elles changeront dans le même sens, voire au même pas qu'on l'a déjà vu. Si, dans l'état cru stationnaire, on postule que demain sera comme aujourd'hui, on peut, ayant conscience du mouvement, supposer que demain va différer d'aujourd'hui de la même manière qu'aujourd'hui diffère d'hier : c'est là transférer du repos au mouvement le postulat d'inertie.

Cette idée simple exerce un puissant empire sur nos esprits. La durée moyenne de la vie humaine s'est étendue, elle s'étendra encore ; dans l'année de travail la quantité d'heures fournies a diminué, elle diminuera encore ; l'inégalité sociale s'est atténuée, elle s'atténuera encore ; le niveau de vie moyen s'est élevé, il s'élèvera encore. N'importe les raisons précises que l'on puisse donner pour justifier ces suppositions, elles n'interviennent que comme confirmations d'une conviction immédiate et spontanée : les choses iront dans ce sens parce qu'elles y sont allées et que nous en avons vivement conscience. Plus vive la conscience que nous avons du mouvement passé, plus forte la conviction qu'il est gage du mouvement futur (...).

Ainsi Emile Faguet, partant de l'évolution politique constatée au XIX^e siècle annonce pour le XX^e (2) :

«L'histoire a, désormais, des chances d'être moins accidentée, moins pittoresque et moins dramatique. Le grand

conquérant, le grand réformateur, le grand homme d'Etat deviendront de plus en plus rares.»

Quinze ans avant la première guerre mondiale, dix-huit avant l'avènement de Lénine, vingt-trois ans avant celui de Mussolini, etc., notre auteur tient pour certain que les peuples ne seront plus gouvernés mais se gouverneront eux-mêmes «dans un esprit de conservation pacifique, d'économie, de statu quo et de timidité». Il est même si confiant dans ce progrès qu'il risque une note de regret à l'endroit des grands ambitieux dont le monde va se trouver privé !

L'erreur de Faguet avait été commise au siècle précédent par Condorcet. Celui-ci affirmait en 1784 :

«...la grande probabilité que nous avons moins de grands changements, moins de grandes révolutions à attendre dans l'avenir qu'il n'y en a eu dans le passé : le progrès des lumières en tout genre et dans toutes les parties de l'Europe, l'esprit de modération et de paix qui y règne, l'espèce de mépris où le machiavélisme commence à tomber, semblent nous assurer que les guerres et les révolutions deviendront à l'avenir moins fréquentes (3).»

«Moins de grandes révolutions»... cinq ans avant la Révolution française ; «des guerres moins fréquentes»... huit ans avant que lui-même n'appelât le peuple à une guerre qui allait désoler l'Europe pendant vingt-trois ans ; «l'esprit de modération et de paix»... moins de dix ans avant que lui-même ne pérît victime de la Terreur. S'est-on jamais trompé plus cruellement !»

(1) Extrait de Bertrand de Jouvenel. — *L'Art de la conjecture*. — Paris, Hachette, Coll. *Futuribles*, 1972.

(2) Que sera le XX^e siècle ? Essai paru en 1899 chez Armand Colin dans le volume *Questions politiques*, republié dans notre série *Futuribles* sous le n° 232.

(3) *Mémoire sur le calcul des probabilités*, lu par le marquis de Condorcet à l'Académie royale des sciences, le 4 août 1784, troisième partie, p. 675 du volume pour l'an 1782 (sic).

tions : la compression de la bande passante par élimination de toutes les redondances et la gestion de l'interaction pendant son déroulement.

Bien entendu la résolution concrète de ces questions n'appartient pas à la prospective ; son rôle consiste plutôt à repérer les problèmes dont la résolution conditionne les évolutions à long terme, et à poser ces problèmes de façon à en montrer le caractère crucial pour la prévision. Cette démarche, indiquée rapidement ici dans le domaine de la technique, peut être suivie également dans le domaine économique de la tarification.

La vérité tarifaire

Le tarif est évidemment la variable privilégiée permettant l'articulation prévisionnelle de l'offre sur la demande. Encore faut-il que la sensibilité des consommateurs aux prix puisse être définie, et que ces prix reflètent d'une certaine façon les coûts de production tels qu'on peut les prévoir. Or le développement actuel des télécommunications rend ces deux points problématiques en raison, tout d'abord de la diversification verticale de la production amenant des tarifications internes, ensuite de la multiplication des produits offerts au public, tous étroitement concurrents entre eux, concurrents des produits anciens, et fournis par un organisme unique en position de monopole ; enfin de l'écart de perception par les consommateurs des tarifs des divers produits — téléphone, télévision, vidéotex, télévision par câble — le prix du service «transport d'une information» n'étant jamais isolé dans les facturations effectuées.

La diversification verticale de la production est due aux économies d'échelle sur le réseau de transmission, tandis que l'accroissement du nombre des services finaux entraîne la formation de plusieurs réseaux à valeur ajoutée au niveau de la commutation. Il y a donc constitution progressive d'un monopole fournissant de la transmission (de la bande passante au kilomètre) à divers services de commutation clients, tels qu'aujourd'hui Transpac, ou même directement à des réseaux privés d'entreprise. Les principes de tarification de ce nouveau marché interne sont à établir et soulèvent trois ordres de difficultés : le petit nombre de «clients» est propice à la discrimination et donc peu compatible avec la clarté tarifaire ; il y a possible incohérence entre la tarification intermédiaire et les tarifications finales de services qui ont chacun un objectif de développement différent dans des marchés différents ; enfin la mise en œuvre d'une tarification au coût marginal apparaît difficile pour un réseau de transmission où les seuls coûts sont des coûts d'investissements ou liés à l'investissement : dès lors le coût marginal en heures creuses est à peu près nul, et au contraire très élevé aux heures chargées d'où un contrôle de la demande plus délicat que lorsqu'il y a progressivité des coûts suivant la puissance appelée, comme dans le cas de la fourniture d'électricité.

La diversification des produits, tous plus ou moins concurrents, rend le niveau relatif des tarifs finals déterminant pour leurs développements ; doit-on viser une vérité des prix pour chaque produit vendu ? Vérité d'autant plus difficile à définir et fragile à justifier

qu'elle nécessiterait une complète neutralité de la tarification intermédiaire de la transmission et l'absence de transferts financiers : or les réseaux ayant une utilité croissante avec le nombre d'abonnés, il peut être économiquement rationnel de les aider à atteindre une taille critique par des subventions issues par exemple de l'exploitation des produits déjà développés. Ou bien doit-on planifier l'introduction des divers services et le niveau de leur tarif, sans que la demande puisse manifester ses préférences ? Avec le danger, en ce qui concerne la demande professionnelle, de la constitution de réseaux privés mieux adaptés à des besoins qui n'auraient pu trouver leur satisfaction dans la gamme des produits offerts.

On peut imaginer bien des solutions, allant de la «dérégulation» au monopole transparent qui publie ses coûts et maîtrise ses transferts, éventuellement tempéré par des sociétés satellites, ou bien même au monopole fournissant, quand il l'entend, les services qu'il choisit, à des tarifs qu'il décide souverainement. Il est aisé de choisir la solution la plus conforme soit à la confiance que l'on a dans les lois du marché, soit à l'estime que l'on porte aux comptabilités analytiques et à l'espoir de voir un service public assurer leur publication, soit enfin à l'opinion que l'on s'est faite sur la clairvoyance du système de décision politique et administratif ; mais comment ne pas voir qu'aucune de ces solutions n'est aujourd'hui réalisable dans le domaine des télécommunications ?

Enfin, si l'articulation des tarifs et des coûts pose problème, cela est encore

plus vrai de la sensibilité des consommateurs aux prix pratiqués ; en effet les modes de tarification actuels ne permettent pas au consommateur de distinguer le prix réellement payé pour chacun des services élémentaires rendus : la fourniture d'un récepteur permettant de prendre connaissance dans des conditions plus ou moins confortables de l'information, le transport de cette information, et enfin sa production, c'est-à-dire la rémunération du contenu. Ainsi, pour la télévision, une part très importante du coût est consacrée au terminal, tandis que la redevance n'est pas clairement considérée comme la contrepartie du transport ou de la production de l'information, ou des deux, suivant des proportions déterminées ; pour le téléphone au contraire, le coût du transport de l'information est mal séparé de la location du terminal, la rémunération du contenu n'ayant pas lieu d'être considérée. Mais la question se posera pour les services vidéo-tex, et dans la mesure où le transporteur d'information se chargera de la facturation à la place des serveurs, ce qui peut être une solution techniquement satisfaisante, il y aura risque de confusion entre les prix de chaque service, et cela d'autant plus que la tarification du transport de l'information pourrait elle-même changer suivant les cas (par exemple si les communications vidéotex étaient tarifées à la durée). Enfin pour la télévision par câble, il y aurait lieu de distinguer théoriquement entre la rémunération du raccordement au réseau, l'abonnement à un programme (à une chaîne), et éventuellement le paiement d'un spectacle précis (pay-per-view) ; cette tarification bouleverse les habitudes des consommateurs qui n'ont jamais

ressenti, dans le passé, pour la radio comme pour la télévision, le coût du contenu : celui-ci a toujours été plus ou moins considéré comme gratuit, d'où la résignation devant sa qualité médiocre et son manque d'adéquation à ce qui est désiré, mais aussi une disposition à payer des spectacles diffusés anormalement faible, et sans commune mesure avec celle correspondant aux spectacles avec déplacement (cinéma, théâtre, etc.) ; cela s'est vu en France lors des études préparatoires à la quatrième chaîne, et cela se voit également aux États-Unis avec un budget de télévision payant assez limité (de 15 \$ à 20 \$ par mois et par ménage).

Ainsi, entre une vérité des prix, qui sera rendue plus ou moins nécessaire par la convergence technique de services aux tarifications éloignées mais qui demandera un long apprentissage de la demande, et une tarification respectant les habitudes de consommation de chaque marché mais aboutissant bientôt à des distorsions telles entre coûts et tarifs qu'il faudra assurer la redistribution des bénéfices de certains secteurs vers les déficits des autres, et ceci dans l'ignorance des choix réels des consommateurs, la solution reste à inventer ; elle conditionnera toutes les prévisions que l'on peut faire, c'est donc le rôle de la prospective de reconnaître ce problème, et d'en faire une analyse précise.

Au moins ici peut-on espérer que cette analyse est possible et aidera à trouver une solution ; il n'en va pas de même dans le cas plus particulier du financement de la production des contenus.

La propriété des messages

Toute prévision à long terme sur les capacités de transmission nécessaire dépend dans une large mesure, des projections de l'usage de la télévision par câble (et de la Hi-Fi distribuée) ; c'est là un domaine où la modélisation du trafic doit prendre en compte de façon déterminante le contenu des programmes qui seront distribués et les capacités d'enregistrement chez les abonnés. Or, si la télédistribution se développe, il est vraisemblable que les industries de production des contenus connaîtront une crise grave, non seulement économique, en raison de la faible disposition à rémunérer les programmes dont nous avons parlé précédemment, non seulement politique, en raison d'une relative perte de maîtrise de l'information par le pouvoir, mais aussi sociale, en raison de la contradiction entre le recours nécessaire du marché pour orienter la production de programmes accordés aux goûts du public, et l'impossibilité technique de considérer une production intellectuelle comme un bien économique.

Tant que la production intellectuelle est relativement liée à son marqueur, c'est-à-dire tant que le coût de reproduction est élevé, en tout cas suffisamment élevé pour que la copie individuelle ne soit pas rentable, la fiction d'une marchandise « livre », « pièce de théâtre », « concert », « tableau », peut être maintenue au prix d'une législation modérée. Tel n'est plus le cas aujourd'hui dans presque tous les domaines : copie de logiciel, copie de disques (le chiffre d'affaire de l'industrie du disque a baissé de près de 25 % entre 1978 et 1982 aux États-Unis), copie de films et d'émissions de télévision (75 % des

Américains enregistrent des programmes diffusés), réception clandestine des émissions payantes distribuées par satellite (avec une antenne individuelle), enfin copie clandestine des vidéo-cassettes pour la location (on admet qu'en Grande-Bretagne la moitié des vidéo-cassettes louées ont été piratées).

En réaction se mettent en place, d'une part un appareillage technique onéreux dont le coût gênera encore un budget considéré comme excessif par les consommateurs (convertisseurs adressables, brouillage à l'émission des signaux vidéo, etc.), et d'autre part, un appareil juridique insupportable, car reposant sur l'exemplarité (amendes élevées frappant quelques cas pris au hasard), et réprimant des actes qui ne sont pas considérés par la plupart des consommateurs comme illégaux voire même comme immoraux. La justice risque le ridicule à lutter contre Robin des Bois ; d'autant que, si l'économie des productions intellectuelles reste à faire, il est à peu près clair qu'il s'agit de biens dont on ne se prive pas quand on les vend, si bien que freiner leur circulation ne peut qu'éloigner d'un optimum quelle que soit sa définition.

Cependant cette confusion de la production intellectuelle avec la marchandise physique, c'est-à-dire l'interdiction de la copie sans paiement de

droits, a le mérite de fournir non seulement un financement à ce secteur de production, mais aussi une orientation ; la demande, en effet, sélectionne ce qui lui plaît, ce qui est le garant d'un dynamisme et d'une adéquation entre offre et demande, qu'un quelconque mécénat, public ou privé, ne peut fournir (l'écart de qualité entre cinéma et télévision en est un exemple). Bien entendu ces questions échappent au technicien du transport de l'information qui n'a pas à intervenir dans la définition des contenus diffusés ; mais comment planifier le développement du réseau de télécommunications sans connaître les ordres de grandeur des trafics qui seront générés ? Comment ceux-ci pourraient-ils ne pas dépendre de l'économie des industries du contenu ? Les évolutions rapides de la situation en ce domaine aux États-Unis montrent bien la nécessité, pour cette industrie, de solutions nouvelles et d'équilibres économiques différents. La logique libérale donne le rôle principal à la demande solvable, mais se heurte aux difficultés de la propriété des biens intellectuels ; le développement des réseaux câblés paraît, en France, s'engager dans la voie où l'initiative revient à l'offre de transmission ; le secteur de la fourniture des programmes devra peut-être s'organiser en s'affranchissant de la partie étroitement commerciale du droit d'auteur.