

1- HISTORIQUE

En 1978, l'idée a germé dans l'esprit de quelques technocrates clairvoyants et réalistes: pour résoudre notre problème du renseignement téléphonique (saturé et mal adapté), pour promouvoir le vidéotex français et apporter un regain à l'industrie du téléphone et des composants, pourquoi ne pas distribuer gratuitement à tous les abonnés un terminal de bas coût, raccordé par la simple ligne téléphonique et grâce auquel ils pourraient, eux-mêmes interroger un calculateur et connaître le numéro du correspondant souhaité.

Cette décision d'expérimenter une telle solution a bien sur surpris:

- la rentabilité de l'opération n'était pas assurée malgré le prix de revient de plus en plus important de la fabrication et de la distribution de l'annuaire papier (qui dans l'esprit des partisans de cette invention devait être complètement supprimé), lié évidemment à la progression du nombre de raccordement au réseau téléphonique.

Les premières études sur le vidéotex datent, en France, de 1971; elles ne concernaient que les problèmes de représentation sur un écran de télévision familial d'images et de textes avec la volonté quasi permanente d'imposer notre norme sur le plan international et d'ennuyer les Anglais précurseurs dans ce domaine; cet effort, mené par le CNET et le CCETT n'avait aucunement été soutenu ni encouragé par les industriels français, qui, semble-t-il, ne croyaient pas dans l'avenir de cette technique.

Les travaux en cours au CNET permettaient d'envisager à relativement court terme une informatisation du service du renseignement téléphonique, mais uniquement destinée à améliorer la recherche pour les opératrices du "12"

Néanmoins, jusqu'alors personne n'avait imaginé d'aller plus loin et d'initialiser le développement d'un terminal vidéotex interactif, avec un tube cathodique noir et blanc, compact, de très bas coût et utilisé n'importe où sur le réseau téléphonique commuté pour consulter l'annuaire téléphonique depuis son domicile, directement sans passer par une opératrice.

Mais il faudra attendre encore 3 ans et demi pour que l'administration, juste avant les élections présidentielles de mai 1981, commande officiellement 300 000 appareils, initialisant définitivement le processus industriel.

Cette attente a d'ailleurs eu des aspects positifs: plusieurs expérimentations de services ont pu avoir lieu, de nombreuses enquêtes ont été effectuées auprès des usagers et les spécifications des dialogues et du terminal ont muri, bénéficiant des influences réciproques des techniciens et des responsables administratifs, voire politiques.

Au cours de ces années, les objectifs ont évolué: l'annuaire papier qui devait être supprimé, a été heureusement conservé (et sa présentation s'est sensiblement améliorée) et de ce fait le Minitel n'a jamais été imposé; ses caractéristiques "grand

public" ont été maintenues mais avec des améliorations qui le font ressembler à un appareil plus professionnel; enfin, surtout depuis 1985, l'imagination des concepteurs de services a définitivement imposé "l'invention".

Qui a inventé le Minitel et surtout qui est le responsable de son succès? Il est difficile de répondre à ces questions car beaucoup de personnes ont contribué, tant à l'intérieur de l'administration que chez les industriels à ce projet. Qu'il soit possible néanmoins de citer trois noms: M. Alain Bernard qui a eu l'idée, M. Gérard Théry qui l'a voulu et M. Maury qui en a fait une réussite.

1-1 L'ENVIRONNEMENT TECHNIQUE

Dans les milieux directement concernés et compétents, le choix d'un terminal spécifique, vidéotex dans le cadre d'une utilisation destinée au grand public n'a pas manqué de détracteurs, certains attachés viscéralement au téléviseur et à la couleur (les hommes de télévision), les autres (surtout les hommes de téléphone) épris d'un simple téléphone équipé d'afficheurs à cristaux liquides qui, en 1978, ne permettaient d'inscrire pourtant qu'une vingtaine de caractères.

- le vidéotex a été étudié par des hommes de télévision pour la télévision diffusée et cette remarque justifie plusieurs difficultés qu'il a fallu résoudre pour mener à bien la sortie industrielle du terminal, par exemple:

- les premiers circuits intégrés spécifiés pour respecter le vidéotex français ne géraient pas de curseur de position courante sur l'écran (par exemple pour indiquer dans un formulaire de saisie le champ que l'utilisateur doit remplir), ce qui est un comble pour un service interactif,

- l'affichage par défilement (mode rouleau) était impossible, bien que techniquement très simple à réaliser dans les circuits (la solution adoptée était uniquement le mode appelé page par page, bien adapté à la transmission d'informations en bloc par des moyens diffusés),

- les caractéristiques d'affichages tenaient naturellement compte des performances des téléviseurs couleur familiaux de l'époque: le vidéotex se limite à la représentation de 40 caractères par rangée et 25 rangées; chaque caractère est inscrit dans une matrice de 8 points en horizontal sur 10 points en vertical. Ce choix a d'ailleurs fait l'objet de discussions à n'en plus finir, puisque les Anglais avaient choisi du 6 x 10 et nous, à l'origine du 10 x 10.

- les problèmes de liaisons sur le réseau téléphonique commuté n'avaient pas été analysés (cas de perturbation par des impulsions de taxation, de diaphonie...); personne ne savait exactement combien d'abonnés disposaient d'une

prise téléphonique normalisée (appelée conjoncteur) qui rendait possible l'installation du Minitel par l'abonné lui même,

- les vitesses de transmission retenues pour les échanges entre le Minitel et les calculateurs n'étaient pas prévues par la majorité de ces derniers, car elles ne sont pas égales dans les deux sens; les organes d'entrées-sorties (appelés coupleurs série), éléments essentiellement matériels, n'étaient pas toujours conçus pour s'adapter à cette contrainte,

- l'architecture du réseau de données interactif n'était pas considérée, puisqu'avant tout le vidéotex devait être diffusé. Le clavier envisagé se limitait d'ailleurs aux chiffres, la sélection des informations s'effectuant par numéro de page.

- le vidéotex et le concept même du Minitel avaient été critiqués par les hommes du téléphone.

- Ces derniers ne voyaient pas l'intérêt de la mise en oeuvre d'un tube cathodique capable d'afficher 1000 caractères pour représenter si peu d'informations (rappelons qu'à l'origine seul l'annuaire électronique était le service attendu),

- le vidéotex, avec ses possibilités de couleur (ou nuances de gris) et d'affichage semi-graphique permettant la représentation approximatives de dessins et de logos, n'avait aucune utilité dans le cadre du service annuaire ne fournissant qu'un simple numéro de téléphone. Cet argument était évidemment repris par les partisans du vidéotex qui évoquaient justement les informations publicitaires de plus en plus nombreuses dans l'annuaire papier.

- un projet d'informatisation du renseignement téléphonique destiné à faciliter et à améliorer le service du 12 (à saturation, surtout dans la région parisienne) était en projet depuis plusieurs années au CNET de Lannion et les responsables n'imaginaient pas qu'un abonné puisse, lui même, consulter un tel fichier de manière pratique (en fait, les opératrices du 12 utilisent actuellement le même service annuaire électronique mais avec des terminaux plus confortables),

- la généralisation des centraux électroniques rendait réaliste la mise en oeuvre de services (réveil, renseignement par synthèse vocale) avec des téléphones à barettes, qui, il est vrai, correspondaient à des investissements moins lourds que le terminal avec tube cathodique,

- les services responsables de l'annuaire papier, spécialistes de la gestion de la base de données des abonnés au téléphone, restaient très réservés sur la faisabilité de ce projet qui devait mettre en jeu un fichier d'environ 20 millions d'inscriptions, chacune comprenant environ 100 octets. Par ailleurs, cette énorme base de données était complétée en permanence par les informations publicitaires

gérées, quant à elles par l'Office d'Annonces, filiale de l'Agence Havas. Il faut d'ailleurs mentionner le rôle important qu'a joué cette société dans la conception et la réussite du service annuaire électronique, grâce notamment à ses compétences en ergonomie et en technique de communication avec le grand public.

Ainsi, la définition du terminal et du service attendu ne facilitait nullement les opérations:

- le Minitel ne tenait absolument pas compte des terminaux télé-informatiques existant en France et dans le monde et ses spécifications excluait une totale compatibilité avec ces "visu" (terminal avec un clavier et un tube cathodique pour afficher les caractères) ou "télétypes" (terminal avec un clavier et une imprimante) reliés à des calculateurs souvent par une ligne téléphonique (en 1980, 20 millions de terminaux, surtout des télétypes, avaient été produits dans le monde).

Ce cloisonnement entre, d'une part le monde de l'informatique, et d'autre part celui du vidéotex et du téléphone est probablement à l'origine des difficultés rencontrées à l'export. Il faudra attendre 1986 pour que les Minitel puissent se connecter sur des bases de données professionnelles et télé-informatiques.

- le Minitel de base n'ayant pas de combiné téléphonique et surtout pas de générateur de fréquences vocales ne pouvait accéder aux services offerts par les nouveaux centraux téléphoniques,

- La consultation informatique de l'annuaire d'un pays comme la France était et reste certainement le service le plus difficile à mettre au point, tant par son importance, ses fréquentes mise à jour (40 000 mouvements, c'est à dire des modifications, des nouveaux abonnés, etc sont enregistrés quotidiennement) et son besoin d'une excellente ergonomie.

Il fallait donc un certain courage pour croire en ce projet, y travailler et le promouvoir.

D'autant plus que, peu de temps auparavant, le lancement du "Télécopieur de Grande Diffusion", le TGD, s'était soldé par un échec dont la principale raison fut le coût de l'appareil (les industriels proposèrent des prix 10 à 20 fois supérieurs aux objectifs) avec les risques de ne pas disposer, en France, de composants essentiels pour ce matériel comme par exemple la tête d'impression. Quant au service annuaire, le besoin d'un terminal était catégoriquement mis en question par certains qui, subjugués par le phénomène du vidéolecteur sur lequel Thomson se déclarait haut et fort comme un "leader", avançaient la solution d'un appareil

autonome exploitant tout le fichier des abonnés contenu sur un seul vidéodisque.

Cependant, le contexte était globalement favorable; le rapport Nora-Minc n'avait-il pas introduit la notion de télématique? Dix ans après, il apparaît que ce document, qui annonçait le mariage inéluctable de la télévision, du téléphone et de l'informatique se trompait partiellement. La télématique n'est pas un nouveau média sur le plan technique; les nouveaux et futurs terminaux sont et seront des terminaux téléinformatiques classiques, sans aucun rapport avec la télévision (si ce n'est, avant que l'afficheur à écran plat ne s'impose, la mise en oeuvre d'un tube cathodique). Pour s'en convaincre, il suffit de citer deux exemples relatifs aux caractéristiques du vidéotex: la couleur (ou les 8 nuances de gris pour le Minitel) et l'affichage semi graphique:

- il est actuellement rare qu'un service du réseau Télétel mette en oeuvre plus de 4 nuances de gris; et dans la majorité des cas, seuls 2 niveaux sont utilisés (comme d'ailleurs pour les terminaux professionnels avec les notions d'intensité normale et de surentensité). Lors d'une enquête effectuée auprès des premiers utilisateurs du vidéotex en 1981, au cours de laquelle il fallait classer par ordre d'importance un certains nombres d'éléments fonctionnels et techniques (dimensions de l'écran, ergonomie, type de clavier...), la couleur fut classée au dernier rang !

- grâce au savoir faire d'excellents graphistes et malgré les limitations de l'affichage semi-graphique, de très bons logos et images sont disponibles sur de nombreux serveurs du réseau Télétel; mais d'une façon générale, cette utilisation devient de moins en moins fréquente et se limite de plus en plus à la première page du serveur; à cela deux raisons: le temps de transmission d'une page semigraphique est longue (de l'ordre de 10 à 15 secondes), elle n'apporte aucune information utile et ,surtout, le coût de production est trop élevé.

Quant aux services diffusés, il est curieux de constater leur actuelle évolution; FRANCE TELECOM et TDF proposent, en concurrence, un service de transmission d'informations diffusées, avec, comme récepteur de petits appareils avec un afficheur à cristaux liquides (système Alphapage par exemple), mais du téléviseur, de la couleur nul besoin pour le moment.

La particularité du Minitel et ses incompatibilités vis à vis des terminaux professionnels ont eu malgré tout un avantage: les industriels français de la télé-informatique n'ont pas ressenti le risque d'une concurrence; de plus, le produit d'avenir sur lequel beaucoup misait était le micro-ordinateur domestique qui, pouvait-on lire, allait révolutionner notre société (puis notre école). La convergence technique entre les deux types d'appareil était demandée. L'industrie japonaise

tentait d'introduire un standard appelé MSX, et les fabricants américains investissaient également beaucoup dans le domaine. Heureusement les aspects communicants étaient rarement pris en compte et les possibilités ludiques et prépondérants.

En fait, parmi les spécialistes scientifiques et les journalistes, très peu croyaient dans l'avenir du Minitel, tel qu'il était défini, mais beaucoup ressentait la nécessité d'améliorer le renseignement téléphonique.

Malgré toutes ces difficultés, la généralisation d'un terminal dans tous les foyers est restée et reste un phénomène social passionnant, irréversible et dont les conséquences ne sont pas encore complètement analysées.

1-2 LE TERMINAL POUR LE "PROJET ANNUAIRE ELECTRONIQUE"

1-2-1 LA SITUATION TECHNIQUE, ECONOMIQUE ET POLITIQUE

1-2-1-1 UN CONTEXTE FAVORABLE

Initialement, ce projet ne concernait que 1000 à 4000 utilisateurs en Ile et Vilaine. Le choix du département était justifié par la présence du CCETT, d'une Direction Régionale des Télécommunications dynamique et des services techniques du réseau Transpac. Malheureusement, l'opposition initiale et systématique (les articles hostiles étaient publiés à une époque presque tous les jours) affichée par le quotidien régional Ouest-France n'allait pas favoriser le développement de l'expérimentation, car une mauvaise "image de marque" était propagée dans le grand public.

Techniquement, ce projet apparaissait réaliste pour trois principales raisons:

-les travaux du CCETT avaient permis d'acquérir le savoir faire sur les normes françaises en vidéotex; l'équipe de M. B. Marti se consacrait à ce domaine depuis 7 ans et les spécifications françaises du système de Télétex (première appellation du vidéotex en général) diffusé et interactif étaient édités depuis juin 1977!

Des circuits intégrés pouvaient être spécifiés à court terme; tout reposait cependant sur les compétences de la société Efcis (bientôt Thomson) qui collaborait

étroitement avec le CCETT depuis quelques années, mais dont les capacités technologiques n'étaient pas assurées,

-La photocomposition de l'annuaire papier avait permis d'informatiser les fichiers des abonnés et les problèmes de mise à jour et de liens avec le fichier publicitaire étaient résolus; restaient les incertitudes techniques inhérentes à la consultation d'une très grande base de données (25 millions d'abonnés, chacun correspondant à l'origine à 100 octets) pour assurer un temps de réponse de l'ordre d'une seconde maximum; pour résoudre ce problème, les ingénieurs du CNET Lannion s'orientaient même vers une solution matérielle (le SARI) où la lecture des plateaux d'un disque dur pouvait s'effectuer en parallèle, accélérant ainsi la recherche des données.

Les industriels français de service en logiciel étaient et restent les tous premiers au monde, notamment dans le domaine de la gestion de bases de données. Ils surent apporter des solutions et , actuellement, l'annuaire électronique demeure le service interactif grand public opérationnel le plus performant.

- les études et le développement au CCETT de concentrateurs vidéotex (préfiguration des point d'accès vidéotex , appelés PAVI), la réussite naissante de Transpac et la compétence acquise par les industriels dans le domaine des réseaux informatiques permettaient de résoudre, d'une part, le problème de la multiplication des terminaux, d'autre part de prévoir la généralisation éventuelle de l'annuaire électronique à l'ensemble du territoire par l'interconnexion de nombreux calculateurs répartis; l'architecture définitive du service allait se baser sur ce concept.

A terme, la difficulté technique restait la mise au point de PAVI de très grande capacité, permettant la concentration d'environ 500 terminaux simultanément; les concentrateurs étudiés au CCETT, qui étaient fabriqués par Télésystème, n'offraient que 24 accès. Quant aux calculateurs les plus performants, leur puissance permettait à l'époque de gérer un dialogue avec un maximum de 200 terminaux en même temps.

D'autres éléments, plus économiques, plus politiques et moins techniques permettaient d'être optimistes et pouvaient prouver aux différents responsables que les risques étaient limités:

- le nombre d'abonnés s'accroissait de façon considérable. Deux annuaires papier étaient édités chaque semaine. Dès sa parution, un annuaire contenait 10% d'informations erronées et, au bout d'un an, il était faux à 30%. Le coût d'édition augmentait considérablement et, à cette époque, des calculs économiques prouvaient que le Minitel aurait été plus économique que l'annuaire papier à partir de 1986...

- Les usines de production de téléphones commençaient à enregistrer une légère diminution des commandes. Il fallait trouver un produit de remplacement, avec des possibilités à l'export,

- les investissements du fameux plan composant nécessitaient de fabriquer en grande série des composants spécifiques en France, et, en pratique, les constructeurs devaient justifier avec grand soin l'origine de tous les éléments du terminal,

- grâce à ce projet, la norme française de vidéotex s'imposerait indubitablement, sur le plan industriel tout au moins, et toute l'Europe ne pouvait que suivre notre exemple...

1-2-1-2 LA PREMIERE CONSULTATION

L'histoire du Minitel commence officiellement en juin 1978, date à laquelle l'administration décidait de lancer une consultation auprès d'une vingtaine d'industriels français pour la fourniture de 1000 appareils appelés à l'époque "Terminal Annuaire Electronique", car officiellement, seul le service équivalent au "12" était envisagé.

Le document de consultation était particulièrement optimiste, évoquant des possibilités de production ultérieure en très grande série de plusieurs millions d'appareils. Le prix objectif de 250F a beaucoup fait sourire nos industriels et l'éventualité de pouvoir jeter un terminal en panne paraissait économiquement utopique. La durée de vie de l'appareil devait être au minimum de dix ans, avec les hypothèses suivantes: une utilisation par jour pendant environ 3 minutes.

Il est étonnant et rassurant de constater maintenant que la majorité des objectifs ont été atteints et même le prix, si l'on tient compte évidemment de l'inflation, ne devrait pas tarder à correspondre à ce qui était souhaité.

Si pour la première génération de Minitel, les statistiques prouvaient qu'un appareil devait être réparé en moyenne une fois tous les dix ans, les progrès réalisés sur l'intégration ont fait descendre le taux de pannes et les temps moyens entre pannes calculés pour les derniers modèles atteignent théoriquement 27 ans !

Jusqu'en 1978, en France, dans les expérimentations ou expositions, à la notion de vidéotex était associé le téléviseur familial; un coffret, appelé décodeur regroupait l'ensemble de l'électronique (modem, visualisation, clavier) permettant l'accès aux bases de données. Il était placé à côté du téléviseur et était relié d'une part à ce dernier, d'autre part à la ligne téléphonique et au clavier.

Les Anglais, inventeurs du vidéotex, industrialisaient surtout des téléviseurs familiaux avec la fonction décodeur intégrée. Quelques terminaux dédiés, avec un tube couleur de taille réduite, existaient également, mais restaient sous forme de prototype ou étaient produits en petite série. Tous ces appareils avaient l'avantage de disposer déjà de circuits intégrés spécifiques.

La consultation Minitel innovait véritablement en souhaitant un appareil de petite taille, de poids inférieur à 5 kg (pour pouvoir être envoyé par la Poste!), avec un tube en noir et blanc, conforme à la norme française de vidéotex, intégrant le modem et destiné au grand public.

1-2-1-3 LES AUTRE CONSULTATIONS

A la fin de l'année 1978, d'autres consultations étaient également engagées. L'objectif était d'expérimenter des services vidéotex de toute nature (excepté l'annuaire électronique) tels que la consultation des horaires de transports, des informations sur les spectacles, des messageries...

Le terminal, objet de la consultation associé à la fourniture d'un centre serveur, était exclusivement un décodeur, coffret destiné à être placé sous le téléviseur familial et relié par infra rouge à un clavier qui permettait, à distance, toutes les opérations nécessaires à une consultation d'un service vidéotex.

Il est à noter que c'était la première fois qu'un appareil utilisait la prise péritélévision (appelée à l'époque prise Scart) et pour beaucoup des volontaires, il a fallu leur fournir un téléviseur parmi les plus récents qui disposaient de cette fameuse prise.

La zone géographique retenue pour cette expérimentation fut la région parisienne, à Velizy et dans les communes avoisinantes.

Bien que ce document ne concerne que les Minitel, il faut mentionner toutes les autres consultations, enquêtes, expérimentations qui ont plus directement concerné la mise au point du Service Annuaire Electronique. A la fin de 1979, un cahier des charges précis était rédigé; il correspondait exactement à l'architecture à 3 niveaux qui a été définitivement adoptée et qui est actuellement opérationnelle:

- un point d'accès assurant la concentration,
- un centre d'interrogation (C.I.), entité capable de gérer le dialogue direct avec l'utilisateur et en quelque sorte remplaçant l'opératrice,
- un centre de documentation (C.D.) regroupant l'ensemble du fichier et recevant du centre d'interrogation des demandes précises et complètes.

Un centre de gestion devait, bien sur, compléter l'architecture générale du réseau qui devait être particulièrement fiable.

La répartition géographique, le nombre de calculateurs, les liaisons et la gestion du service allaient être précisés au fur et à mesure de l'étude qui allait mettre à contribution de nombreux ingénieurs des sociétés Cit-Alcatel, Sesa, Cap-Sogeti, Copernique et Matra.

Pour ce service, à partir d'enquêtes et d'analyses de consultation de l'annuaire papier, l'hypothèse de trafic envisagée était de 1 Erlang pour 1000 abonnés. A la fin de 1988 les résultats correspondent à environ 1,5 mE par Minitel. Au total, le trafic engendré par les services Télétel atteignent 4 mE.

1-2-2 L'EXPERIENCE DE SAINT-MALO (été 1980)

Pendant que les industriels et l'administration étudiaient puis négociaient les conditions techniques et financières des consultations, pour gagner du temps, une expérience pilote avec des équipements provisoires était engagée dans la ville de Saint-Malo.

Des maquettes de Minitel, représentatives sur le plan esthétique (commandées à Télec-Alcatel, Matra, Thomson et TRT), mais ne comprenant qu'un moniteur vidéo de 7 ou 9 pouces et un clavier ont été mis à la disposition d'une cinquantaine d'abonnés volontaires de la ville (20 professionnels et 35 foyers). Le reste de l'électronique, c'est à dire le décodeur et son modem étaient installés "sous la table"; ils avaient été commandés à la société FIET, longtemps pionnière dans le domaine du vidéotex, principalement pour ses claviers de composition.

Cette expérience, associée à des enquêtes, a permis au cours de l'année 1980 de faire progresser l'ergonomie des dialogues; le serveur utilisé, à cette occasion, avait été étudié et réalisé par le CCETT sur un ordinateur T1600, matériel malheureusement en fin de carrière et qui ne pouvait, de ce fait, être retenu pour une extension d'envergure du service.

Ces maquettes esthétiques avaient déjà été présentées à l'exposition internationale Télécom à Genève à la fin de 1979 et cette démonstration a connu un vif succès; mais paradoxalement, aucun constructeur n'a, semble-t-il, cru à ce concept, puisqu'à Télécom 83 et Télécom 87, aucun pays important n'exposait de terminaux vidéotex intégrés de bas coût, inspirés du Minitel, même pour des applications professionnelles.

1-3 LES APPAREILS DE PRESERIE

Les industriels consultés se sont attachés dans un premier temps à étudier l'aspect général de l'appareil, son introduction dans la maison et, d'une façon générale, l'ergonomie d'utilisation.

Des dessins, puis une quarantaine de maquettes en bois ont permis d'affiner l'esthétique.

Les sociétés avaient fait preuve de beaucoup d'imagination, par exemple des modèles mettaient en oeuvre des tubes cathodiques de 5, 6, 7 et 9 pouces et certains volumes étaient si peu importants (proposition de Matra et Sagem) qu'ils excluaient de manière évidente de pouvoir loger l'ensemble de l'électronique dans l'appareil. Téléc-Alcatel introduisait et brevetait la notion du clavier se repliant sur l'écran, ce qui permettait, d'une part de protéger l'appareil, de faciliter son déplacement et de disposer d'une surface confortable pour implanter des touches de tailles agréables; d'autres envisageaient des claviers escamotables ou rétractables sous le terminal.

Des projets intéressants supposaient déjà l'utilisation d'un écran plat (avec une technologie à plasma, car il y a 10 ans l'afficheur à cristaux liquides de grandes dimensions apparaissait utopique).

Pour atteindre le faible coût exigé, certains industriels proposaient un clavier, tout plat, dit "à membrane"; mais cette technologie peu ergonomique, bien qu'équipant les calculateurs domestiques de Thomson (TO7) ou d'Atari (Atari modèles 400 et 800) fut purement et simplement refusée.

En définitive, après enquêtes et examen des possibilités mondiales de production des tubes cathodiques de petites tailles, il était décidé de retenir pour la dimension de l'afficheur que le 9 pouces, pour le clavier une technologie avec enfoncement d'au moins 2 mm de chaque touche, et pour esthétique une solution à clavier repliable sur l'écran pour Téléc et à clavier fixe pour les autres constructeurs.

Quel type de clavier adopter ? Des enquêtes, portant sur le grand public, ont prouvé qu'une disposition par lettre alphabétique convenait au plus grand nombre. Une société avait même proposé le regroupement des voyelles, en colonnes, sur la partie gauche du clavier. Par contre, un consensus était enregistré sur le besoin de touches de fonction.

Les industriels étaient optimistes sur la faisabilité technique de l'opération. Les prix objectifs étaient loin de 250F, mais il est évident que trop de paramètres inconnus rendaient l'estimation délicate:

- en premier lieu, la non garantie de commandes importantes pendant plusieurs années permettant les investissements nécessaires pour diminuer et

assurer les coûts de production.

- en deuxième lieu, l'assurance de disposer à temps des composants intégrés indispensables pour faire tenir dans le volume considéré toute l'électronique de l'appareil, mais aussi pour garantir le coût et la fiabilité pendant dix ans. Ces composants étaient le modem et les boîtiers de visualisation (cf 6) et, dans une moindre mesure, les circuits associés aux balayages vidéo et à l'alimentation à découpage.

Les consultations relatives aux terminaux aboutissaient à la signature de 6 marchés d'études: 4 pour les Minitel de l'Ille et Vilaine et 2 pour les décodeurs de Vélizy. Chaque marché incluait la fourniture de 1000 appareils de présérie. Les industriels choisis représentaient les quatre grands groupes de l'électronique et de la communication en France:

- la CGE avec Télec-Alcatel,
- PHILIPS avec TRT,
- THOMSON,
- MATRA

Les Minitel Télec et TRT présentaient des caractéristiques voisines et chacun une esthétique qui a été reconduite par la suite pour de grandes séries (TRT conservera le même modèle pendant 4 ans).

Matra réalisait un terminal respectant les normes françaises de vidéotex et, avec des simplifications, les normes géométriques NAPLPS (directement issues de l'expérience vidéotex canadienne appelée Télidon et présentée à la fin de 1978) soutenues par les Américains.

De plus, le marché prévoyait l'étude d'une mini tablette d'écriture pour la saisie des noms avec un simple stylo sans besoin d'un clavier. Il s'avérait rapidement que la reconnaissance de caractère, dans le domaine grand public et avec un coût minimum, n'était pas réaliste et cette étude fut abandonnée.

Thomson incluait un combiné téléphonique, préfigurant ainsi le M10, malheureusement la fiabilité de ces terminaux ne permit pas de les mettre en oeuvre bien longtemps.

1-4 LES EXPERIMENTATIONS

1-4-1 L'ILLE ET VILAINE (1981)

Les 3900 Minitel de présérie (Thomson ne put fournir que 900 terminaux) furent distribués en Ille et Vilaine (à Rennes et dans trois communes Montfort, Betton et Retiers) et quelques centaines dans la région de Vélizy. Ils permirent d'expérimenter le service annuaire et son ergonomie. Les différentes solutions de distribution firent aussi l'objet d'études et d'enquêtes (Le Minitel devait-il être livré à domicile ou l'abonné devait-il venir le chercher ?).

Le bon fonctionnement sur le réseau téléphonique était globalement prouvé. Il convient de noter qu'en septembre et octobre 1979, le CCETT, avec l'aide de la Direction Régionale des Télécommunications de Rennes, réalisait une pré-campagne de mesures sur un échantillon réduit (60 abonnés), puis de mai à juillet 1980 une campagne sur un échantillon plus important (1100 abonnés) à la suite desquelles deux décisions importantes étaient prises:

- certains sous ensembles du réseau, générateurs de bruit impulsif, devaient être modifiés ou changés (essentiellement des concentrateurs téléphoniques Téléc),

- une procédure de détection et de correction d'erreur devait être implantée dans tous les Minitel.

En parallèle, l'administration intensifiait l'installation des joncteurs et sensibilisait les professionnels du bâtiment sur le besoin de disposer de plusieurs prises téléphoniques dans l'habitation.

A la fin de 1982 une extension du service expérimental de l'annuaire électronique fut réalisée avec 3000 abonnés de Liffré avec les premiers Minitel de série fournis par Téléc-Alcatel; puis la généralisation à tout le département s'intensifia.

1-4-2 A VELIZY (été 1981)

L'expérience, menée en région parisienne à Vélizy et dans des communes voisines, concernait environ 2500 utilisateurs. Sur bien des points, elle était complémentaire de l'expérience menée en Ille et Vilaine. Pour le clavier et les caractéristiques techniques de transmission, la compatibilité avec les Minitel était assurée, ce qui a permis, au cours de l'expérience de fournir, ultérieurement, à d'autres abonnés des "simples" Minitel.

La fabrication des décodeurs de Vélizy a été confiée à Thomson et à Matra. 500 appareils complémentaires ont été réalisés avec la fonction vidéotex diffusé:

d'importantes difficultés techniques ont été rencontrées lors de cette expérience (besoin de changer l'antenne de l'utilisateur, installation d'amplificateurs) et le service correspondant n'a pu véritablement être jugé.

En parallèle, 300 décodeurs incluant un lecteur de carte à mémoire (domaine où le CCETT était le spécialiste), ont permis d'expérimenter pour la première fois au monde un service interactif garantissant l'identification de personne et sécurisant les transactions. Nos partenaires dans cette opération ont été la Poste et le service des C.C.P.

1-5 L'INDUSTRIALISATION

1-5-1 LA PREMIERE ETAPE

Bien qu'annoncé par le Directeur Général des Télécommunications plusieurs mois auparavant (mars 1979), le Minitel n'a vraiment été une réalité qu'avec la commande à Téléc-Alcatel en avril 1981 de 300 000 appareils.

Le choix unique de Téléc-Alcatel pour cette première commande a peut-être été une erreur. Il est en effet possible d'imaginer que d'associer aussi TRT, c'est à dire le groupe Philips, aurait facilité notre position internationale dans le combat des normes vidéotex.

La période d'incertitude était terminée; les différentes directions ou entités de l'administration mettaient des moyens supplémentaires importants pour la concrétisation de ce projet. D'abord sous la responsabilité de la Direction des Affaires Industrielles et Internationales (DAII), la réalisation de l'Annuaire Electronique, puis l'implantation du Réseau Télétel furent suivies par la Direction des Affaires Commerciales et Télématices (DACT) et la Direction du Programme Télétel (à partir d'octobre 1984).

Dès la conception du Minitel, Téléc-Alcatel a su exploiter au mieux une panoplie d'astuces industrielles de fabrication pour réduire au maximum les coûts de production; les possibilités de gain de quelques centimes étaient (et restent) analysées avec soins. Au total, une trentaine de personnes constituait l'équipe de développement.

Dans un deuxième temps, les compétences complémentaires des ingénieurs de TRT, de La Radiotechnique et de RPIC sont intervenues pour l'amélioration du produit, notamment sur le plan de la qualité de visualisation. Le savoir faire de ces hommes a largement contribué au succès du projet.

Les premiers Minitel de série sont sortis des chaînes de montage de Téléc-Alcatel en juin 1982.

- Environ 120 000 exemplaires, très proches des appareils de présérie, avec un clavier dont les touches étaient disposées par ordre alphabétique, une esthétique "boîte à chaussures", étaient distribués principalement en Ille et Vilaine; mais ils disposaient déjà de la procédure de correction d'erreur, d'une prise péri-informatique et d'une architecture logique interne permettant le branchement aussi bien d'une imprimante que d'un futur périphérique lecteur de carte.

- Téléc abandonnait rapidement cette esthétique et, tout en conservant le clavier rabattable, adoptait la forme et la couleur que l'on connaît actuellement. La disposition des touches devenait enfin du type Azerty. 109 000 exemplaires de ce modèle allaient être fabriqués.

- Ce premier marché incluait également des Minitel avec téléphone, répertoire et numéroteur intégrés. Ce modèle, appelé M10, techniquement difficile, demandera deux ans et demi de mise au point.

Le modem de ces Minitel n'était pas retournable, c'est à dire qu'il ne permettait pas des échanges de données à 1200 bauds du terminal vers le point d'accès et à 75 bauds dans l'autre sens. Tous les autres Minitel construits par la suite, quel que soit le fournisseur, disposeront d'un modem retournable, à l'exception du tout début de production de TRT.

En 1982 et 1983, TRT et Matra devenaient également fournisseurs avec des volumes de production d'environ 20% chacun. Par la suite, dans le groupe Philips, la fabrication des Minitel fut confiée à La Radiotechnique (marque Radiola), puis à RTIC appelée maintenant RPIC.

- Le Minitel Matra était réalisé à partir des cartes électroniques fournies par Téléc-Alcatel. Seuls l'esthétique et le clavier étaient de conception Matra.

- le Minitel de La Radiotechnique reprenait l'esthétique et la conception de leur modèle de présérie étudié dans le cadre du marché d'étude, et les circuits de visualisation étaient, comme pour Téléc, les composants appelés VIN et GEN de Thomson. Le modem, lui aussi fourni par Thomson, allait souvent évoluer pour parvenir à intégrer le maximum d'éléments (modèle 7510, puis 7512 en plusieurs versions, puis 7513).

Grâce à une commande passée à la fin de 1982, La Radiotechnique fournissait également 10 000 Minitel avec un tube couleur de 12 pouces et un clavier déporté.

Une esthétique lourde et l'inintérêt de la couleur sont probablement à l'origine d'un certain échec commercial.

Pour les mal-entendants, le CCETT et la Radiotechnique mettaient au point un Minitel spécifique appelé Minitel Dialogue (M1D) dont 30 000 exemplaires étaient fabriqués. Cet appareil, basé sur le Minitel standard bénéficiait d'une version particulière de logiciel.

Au cours de cette période, deux marchés d'études permettaient de faire développer des terminaux expérimentaux:

- le premier (pour la fabrication de 100 exemplaires) confié à Matra en septembre 1981 avait pour objectif de concevoir un Minitel avec téléphone intégré et répertoire. Cette étude qui ne s'acheva qu'en avril 1983, préfigurait le M10 et le M12 et permit au constructeur d'analyser les contraintes liées à une architecture nécessitant la présence d'un seul clavier numérique, commun à la téléphonie, et au dialogue vidéotex. Pour simplifier les problèmes techniques, le produit disposera d'ailleurs de deux claviers numériques différents.

Matra commercialisa par la suite une gamme de matériels directement issu de ce marché d'étude (Matra 320 et 620).

- le second, confié à la Radiotechnique comprenait l'étude de deux produits très différents:

-un Minitel couleur de 11 pouces, extérieurement identique aux 10 000 exemplaires fournis au titre des marchés de fourniture, mais dont l'électronique permettait la consultation des informations analogiques (image vidéo fixe ou animée, son) fournies par une source telle qu'un vidéolecteur. Ce terminal offrait des possibilités d'incrustation de textes transmis par un serveur vidéotex avec une image sélectionnée à distance par le même serveur mais délivrée localement à partir d'un vidéolecteur.

Cette étude permit plusieurs expérimentations de type consultation de catalogue par exemple. Un périphérique du Minitel, appelé Civitel assurait l'interface physique et logique entre le terminal et le vidéolecteur et permettait un échange d'informations entre le serveur, pilote de l'opération et le vidéolecteur pour sélectionner les images ou les séquences disponibles sur le vidéodisque.

- En parallèle, l'industriel réalisait un Minitel couleur avec un tube de 5 pouces, ce qui correspondait, à l'époque à une limite technologique, pour que FRANCE TELECOM puisse disposer de matériels permettant de juger de l'acceptabilité de tels écrans.

La prise péri-informatique n'existait pas sur les Minitel de préserie. Elle

représente la seule possibilité de brancher un équipement complémentaire, périphérique du Minitel. Ses caractéristiques techniques devaient satisfaire aux contraintes suivantes:

- très faible coût, tant pour le Minitel que pour les périphériques,
- indépendance vis à vis du microprocesseur du Minitel,
- vitesse de transmission relativement faible, du même ordre que celle choisie sur la ligne téléphonique,
- possibilité de relier, en chaîne, plusieurs appareils sur le même Minitel,
- liaison garantissant une bonne immunité au bruit.

Très rapidement, avec l'aide dans un premier temps de FRANCE-TELECOM plusieurs types d'appareils allaient être développés pour offrir de nouvelles fonctionnalités au Minitel et valider le concept de prise simple et économique:

- Le Téléxique avec Alcatel et Nathan
Ce coffret permettait la synthèse de la parole avec téléchargement distant en provenance d'un serveur, particulièrement orienté vers les applications d'enseignement.
- L'imprimante "Copitel" avec Télématique
- Un lecteur de carte magnétique avec la société Electronique Serge d'Assault
- le Thomfax pour interfacer un Télécopieur de grande diffusion et le Minitel,
- etc...

Le service Annuaire Electronique fut inauguré à Rennes en février 1983 et il ne permettait que l'accès aux abonnés de la région; mais très vite il était étendu à l'ensemble du territoire tant pour l'accès que pour le contenu de la base de données.

Jusqu'en 1985, l'administration commandait environ 3 millions de Minitel, globalement des mêmes types que ceux décrits précédemment. Des améliorations d'esthétique, des simplifications, des évolutions de logiciels font que, pour l'industriel, pour l'exploitant et pour le CCETT, il existe malgré tout de nombreuses versions.

La production et la distribution démontrent l'essor extraordinaire qu'à connu ce nouveau média:

- fin 1983 120 000
- fin 1984 413 000
- fin 1985 1 305 000
- fin 1986 2 237 000
- fin 1987 3 373 000

Les usines de production sont à WOERTH près de Strasbourg pour Télec-Alcatel, au MANS pour La Radiotechnique et, jusqu'alors, à DOUARNENEZ et à RENNES pour Matra. Le nombre de personnes directement affectées à la fabrication des terminaux ne dépasse pas 2000. Ce chiffre, peu important, se justifie par des moyens de production relativement performants.

1-5-2 LA DEUXIEME ETAPE

L'année 1985 marque un tournant important dans la courte histoire du Minitel pour des raisons de nature très différente.

- un soutien politique s'affirme pour promouvoir et soutenir l'effort du gouvernement en matière de télématique.

- au lieu de négocier tous les ans, l'administration s'engage à des commandes jusqu'en 1989, ce qui permet aux industriels d'investir, de planifier et de proposer des prix extrêmement intéressants. Le nombre de Minitel à produire pour les trois constructeurs est d'environ 3 millions.

- la disponibilité d'un composant de visualisation (appelé VGP) développé sur marché d'étude de la DAII par Thomson, d'une part regroupant dans un même boîtier VIN et GEN, d'autre part assurant enfin un affichage de 25 rangées de 80 caractères, va faire évoluer l'utilisation du Minitel vers le monde professionnel.

D'autres choix ont aussi leur importance: les industriels doivent adopter des esthétiques voisines et une couleur identique.

Le clavier comprend 64 touches au lieu de 57 et est complété par :

- les 4 touches de déplacement du curseur
- la touche ESCAPE (Esc)
- la touche CONTROL (Ctrl)
- la touche Fnct pour des commandes ou actions locales.

La notion de gamme est commercialement introduite et sera confirmée par les commandes de Minitel de type M12, M5 et M20.

Télec-Alcatel accepte de mener une politique dite "d'ouverture"; à l'intérieur du terminal, un connecteur permet l'ajout d'une carte additionnelle et de nombreux straps sont prévus d'autant plus facilement que les cartes de base sont en

technologie simple face; un logiciel lui aussi "ouvert" est spécialement écrit pour permettre le développement d'applications spécifiques. Un marché O.E.M. est ainsi visé et doit aider à la généralisation du Minitel dans le monde professionnel.

Mais le plus important dans cette deuxième étape reste la possibilité de connecter le Minitel sur des bases de données téléinformatiques en 80 colonnes par rangées. Les succès enregistrés à l'export par les industriels sont dus, pour le moment, à ce mode de visualisation. Le choix de l'appellation commerciale de Minitel Bi-standard ou plus simplement M1B se justifie parfaitement.

Le Minitel M1B a été fabriqué à partir de mai 1986. Le maximum de production mensuelle, sur un site, a été enregistré dans l'usine de Télec à la fin de 1986 et au début de 1987 et a atteint environ 110 000 exemplaires.

Le M12 (successeur du M10) a été commercialisé à partir de septembre 1987 avec une version de logiciel simplifiée, limitant notamment ses possibilités de fonctions de messagerie. Il a été introduit avec sa version complète en février 1989.

Le M5 (ou Minitel à écran plat) commandé à Matra-Communication en un petit nombre d'exemplaires sera introduit dans le réseau à partir de septembre 1989.

La fin de cette deuxième étape est marquée par la commercialisation du M2 dès le mois de juin 1989 pour Télec-Alcatel et RPIC. L'esthétique est conservée, mais les couleurs deviennent plus claires pour le modèle fabriqué par Télec et plus sombres pour celui fabriqué par RTIC.

ANNEXE

LES GRANDES DATES DU MINITEL ET DU PROGRAMME TELETEL

| | |
|--|--------------------------------------|
| -PREMIERE CONSULTATION DE TERMINAUX | JUILLET 1978 |
| - DECISION GOUVERNEMENTALE DE L'EXPERIENCE TELETEL A VELIZY ET ANNUAIRE ELECTRONIQUE EN ILLE ET VILAINE | NOVEMBRE 1978 |
| -CHOIX DE QUATRE CONSTRUCTEURS POUR L'ETUDE DES TERMINAUX: MATRA, RADIOTECHNIQUE-TRT, TELIC-ALCATEL et THOMSON | AOUT 1979 |
| -PRESENTATION DES PREMIERES MAQUETTES DE MINITEL A TELECOM 79 | OCTOBRE 1979 |
| -CHOIX DE DEUX GROUPEMENTS DE CONSTRUCTEURS POUR L'ETUDE DU SYSTEME INFORMATIQUE: CIT-ALCATEL ET SESA D'UNE PART, CAP-SOGETI, MATRA, TRT ET CII/HB D'AUTRE PART. | MAI 1980 |
| -EXPERIENCE DE SAINT-MALO | 15 JUILLET 1980 15 SEPTEMBRE 1980 |
| -PREMIERE CONSULTATION DE MINITEL DE SERIE (TYPE M1 ET M10) | 29 JUILLET 1980 |
| -DEBUT DES LIVRAISON DES TERMINAUX DE PRESERIE | MARS 1981 |
| -DEPOT DU NOM "MINITEL" | 9 AVRIL 1981 |
| -COMMANDE DE 300 000 MINITEL M1 ET M10 A TELIC-ALCATEL | 30 AVRIL 1981 |
| -EXPERIENCE D'ANNUAIRE ELECTRONIQUE SUR 1500 ABONNES D'ILLE ET VILAINE | MAI 1981 |
| -DEBUT OFFICIEL DE L'EXPERIENCE 3V A VELIZY | JUILLET 1981 |
| -DEUXIEME CONSULTATION DE MINITEL DE SERIE (TYPE M1) | 23 FEVRIER 1982 |
| -DEBUT DES LIVRAISON DES MINITEL M1 DE SERIE | JUIN 1982 |
| -EXTENSION DU SERVICE ANNUAIRE ELECTRONIQUE A 3000 ABONNES DE LIFFRE (ILLE ET VILAINE) SEPTEMBRE 1982 | |
| -OUVERTURE DE TELETEL PROFESSIONNEL SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE | 1er OCTOBRE 1982 |
| -DEUXIEME COMMANDE DE MINITEL: 100 000 A MATRA, 100 000 A TELIC-ALCATEL ET 100 000 A TRT (DONT 10 000K COULEUR) | DECEMBRE 1982 |
| -COMMANDES DE SYSTEMES INFORMATIQUE POUR L'EXTENSION DU SERVICE ANNUAIRE ELECTRONIQUE A CAP-SOGETI, CII-HB, CIT-ALCATEL COPERNIQUE, SESA, TRT | DECEMBRE 1982 |
| -OUVERTURE OFFICIELLE DE L'ANNUAIRE ELECTRONIQUE EN ILLE ET VILAINE | 4 FEVRIER 1983 |
| -TROISIEME CONSULTATION DE MINITEL DE SERIE (TYPE M1) | 19 JUILLET 1983 |

| | |
|--|------------------|
| -OUVERTURE OFFICIELLE DE L'ANNUAIRE ELECTRONIQUE EN ILE DE FRANCE ET EN PICARDIE | 20 DECEMBRE 1983 |
| -DEBUT DE PRODUCTION DES MINITEL 10 (Télic-Alcatel) | JANVIER 1984 |
| -TROISIEME COMMANDE DE MINITEL: 150 000 A MATRA, 150 000 A LA RADIOTECHNIQUE | 2 AOUT 1984 |
| -QUATRIEME CONSULTATION DE MINITEL DE SERIE (M1, M10 et M20) | 12 JUILLET 1984 |
| -CREATION DE LA DIRECTION DU PROGRAMME TELETEL | OCTOBRE 1984 |
| -INAUGURATION DE LA BASE DE DONNEES NATIONALE DE L'ANNUAIRE ELECTRONIQUE | 7 MAI 1985 |
| -CINQUIEME CONSULTATION DE MINITEL DE SERIE (TYPE M1, M10 et M5) | 25 JUIN 1985 |
| -QUATRIEME COMMANDE DE MINITEL: 750000 A TELIC-ALCATEL, 150 000 A MATRA ET 300 000 A LA RADIOTECHNIQUE | JUILLET 1985 |
| -COMMANDE DE 5000 MINITEL A ECRAN PLAT A MATRA | 31 DECEMBRE 1986 |
| -COMMANDE DE 40 000 MINITEL 20 A MATRA ET RTIC | 14 MARS 1986 |
| -DEBUT DE PRODUCTION DE MINITEL M10 A MODEM RETOURNABLE | JANVIER 1986 |
| -SIXIEME CONSULTATION DE MINITEL DE SERIE (TYPE M1B ET M12) | 23 JUILLET 1986 |
| -CINQUIEME COMMANDE DE MINITEL: TYPE M1B A TELIC ALCATEL, MATRA ET RTIC | 1986 |
| -DEBUT DE PRODUCTION DE MINITEL M10B (Télic-Alcatel) | JUIN 1987 |
| -GENERALISATION DE LA DISTRIBUTION GRATUITE DU MINITEL DE BASE DANS TOUTE LA FRANCE | DECEMBRE 1987 |
| -SEPTIEME CONSULTATION DE MINITEL DE SERIE (TYPE M2, M12 ET M5) | JUILLET 19 88 |
| -NOTIFICATION DES MARCHES DE MINITEL 2 ET MINITEL 12 A RPIC ET TELIC-ALCATEL | JUIN 1989 |