

EUR 8746



Commission des Communautés européennes

politique de la science et technologie

Séries FAST N° 17

**LE MICRO-ORDINATEUR,
TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉ
- ITINÉRAIRES VERS LE FUTUR -**



Rapport

EUR 8746 FR

Commission des Communautés européennes

politique de la science et technologie

Séries FAST N° 17

LE MICRO-ORDINATEUR, TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉ - ITINÉRAIRES VERS LE FUTUR -

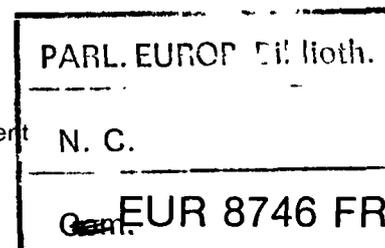
M. CHOPPLET, E. GABILLARD, C. HERMANT-BARCHECHATH

SEMA
16, 20, rue Barbès
92 Montrouge

FAST

Prévision et évaluation
dans le domaine de la Science et de la Technologie

Direction générale Science, Recherche et Développement



Publié par:
COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPEÉNNES

Direction générale
Marché de l'information et Innovation
Bâtiment Jean Monnet
LUXEMBOURG

AVERTISSEMENT

Ni la Commission des Communautés européennes, ni aucune autre personne agissant au nom de la Commission, n'est responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations ci-après

TABLE DES MATIERES

	Page
PREFACE	IX
INTRODUCTION	1
LES MATERIELS	7
1. <u>Les tendances de l'offre</u>	9
. Les voies du développement du micro-ordinateur dans le grand public	9
. Du domestique au professionnel	12
2. <u>Les progrès et innovations susceptibles d'intervenir avant 1995</u>	16
. L'intégration des composants	16
. Les mémoires	18
. Le traitement automatique de la parole	20
. Les écrans plats	22
3. <u>Le poids des logiciels</u>	23
L'IMAGINAIRE TECHNOLOGIQUE OU LES PREMISSES SYMBOLIQUES DES APPLICATIONS DU MICRO-ORDINATEUR	27
1. <u>Premier thème : l'accès au "Savoir"</u>	28
2. <u>Autonomie et indépendance</u>	33
3. <u>Communication et transparence</u>	34
PME/PMI ET INFORMATIQUE	37
I. <u>Les PME et la Micro-informatique</u>	39
1. <u>Sur les traces de la Mini-informatique</u>	39
2. <u>La Réalité Présente du Marché</u>	42
II. <u>Du Standard au Sur-mesure : Les Besoins</u>	48
1. <u>Les Besoins Spécifiques en Matériels et en Programmes</u>	48
. De fortes attentes sur le matériel	48
. Le problème du "dégroupage"	48

2. <u>Du Côté des Logiciels</u>	47
. Des applications calquées sur la grande informatique	49
. Des applications sur mesure	52
3. <u>Du Standard au Sur-mesure</u>	54
<u>III La Commercialisation des Produits Informatiques à Destination des PME-PMI</u>	56
1. <u>Les Boutiques</u>	56
2. <u>Les Sociétés de Service et de Conseil en Informatique</u>	57
3. <u>Les Conseils en Implantations Informatiques ou en systèmes d'Informations</u>	59
4. <u>Les Grandes Surfaces</u>	60
<u>IV Les Applications de Demain</u>	60
1. <u>Le Développement d'un Tertiaire dans les PME</u>	60
. La Documentation : de la formation à la maintenance	60
. Les moyens d'une gestion prospective	62
2. <u>Les Utilisations Liées aux Réseaux</u>	63
. Les services d'information à destination des petites entreprises	63
. Les réseaux pour micro-ordinateurs	64
. Les réseaux locaux	58
<u>MICRO-INFORMATIQUE MEDICALE</u>	71
I. <u>Les Termes Actuels de la Demande</u>	72
1. <u>Les Attitudes face à l'Informatisation</u>	72
. Les problèmes de gestion sont discriminants	73
. Un nouveau rapport du patient à la maladie	74
. Le recours à des prothèses psychologiques et techniques	75
2. <u>L'Evolution de la Profession Médicale</u>	76
. Concurrence et débouchés	77
. Vers la libération des praticiens ?	80

<u>II Les Applications Potentielles et les Problèmes qu'elles posent</u>	82
1. <u>Les Banques de Données</u>	83
. L'aide au diagnostic	84
. Réalités du diagnostic en médecine libérale	86
2. <u>Les Interactions Médicamenteuses</u>	89
3. <u>Fichiers Patients et Relations entre Médecins</u>	90
4. <u>Les Analyses Médicales</u>	92
<u>Conclusion : Une Optimisation des Connaissances</u>	95
. Recherche-développement	97
<u>LES COLLECTIVITES LOCALES ET LA MICRO-INFORMATIQUE</u>	99
. Pourquoi la micro-informatique municipale ?	99
<u>I. Municipalite et Informatique</u>	101
1. <u>L'Informatique Communale : Situation</u>	101
2. <u>Les Obstacles</u>	107
<u>II La Portée des Expériences en Milieu Communal</u>	111
1. <u>Le Devenir de l'Institution Communale</u>	111
2. <u>Quelques Applications Possibles</u>	115
<u>LE GRAND PUBLIC</u>	117
<u>I Facteurs Favorables et Défavorables à la Diffusion</u>	118
1. <u>La Logique de Consommation des Ménages</u>	118
. La Familiarisation	118
. Le désir d'expériences nouvelles	125
. L'amélioration des performances individuelles	127
2. <u>Equipement des Ménages et Autres Produits Nouveaux Pouvant Intervenir sur le Marché avant 1995</u>	129
<u>II Evolution de la Structure Ménage et Prospective de l'Habitat</u>	133
1. <u>Atomisation Sociale et Evolution des "Ménages"</u>	133
. Un renforcement domestique : l'isolat urbain	136
. De nouvelles fonctions domiciliaires : un habitat ouvert	137
. Un habitat délaissé	138
2. <u>Alternatives</u>	139
<u>III Les Applications</u>	142
1. <u>Les Jeux : Application et Apprentissage de la Micro-Informatique</u>	143
. Les applications graphiques et sonores	145
. Transition : du ludique à l'utilitaire.	148

2 <u>Gestion ,Formation ,Information</u> --	151
.Les applications de gestion	151
.Le domaine de la formation	154
.La culture et l'information	155
3. <u>Santé ,Sécurité et Arts divinatoires</u>	156
CONCLUSION	159
.Les axes structurants de la diffusion	161
.Chronologie prévisible du micro-ordinateur	162
.Des actions communes au niveau européen	165
.La formation du public	167
.Des centres de ressources en réseau	169

- ITINERAIRES VERS LE FUTUR -

Un itinéraire éclaté vers un futur étrangement proche de nous ; la rencontre de stratégies industrielles, de comportements individuels, de luttes d'influence et de pouvoir pour et autour de la maîtrise du développement du micro-ordinateur... la recherche faite par trois chercheurs dans le cadre du programme FAST de la Communauté Européenne apparaît comme une introduction socio-technique au micro-ordinateur et à ses possibilités présentes et à venir et comme une exploration prospective de la société de l'information de demain.

Les Petites et Moyennes Entreprises, la médecine libérale de cabinet, les collectivités locales, le grand public, jalonnent cet itinéraire qui s'attache tout autant à décrire les comportements actuels des acteurs face à la micro-informatique qu'à étudier leur évolution et les modes d'appropriation de la technologie dans des situations socio-économiques et culturelles spécifiques. Ni manuel d'utilisation du micro-ordinateur, ni hymne ou polémique pour ou contre l'utilisation élargie du micro-ordinateur, ce livre rend compte d'une société - la nôtre - en pleine mutation non seulement technologique mais également sociale et culturelle.

Nouveaux modes de consommation, nouvelles relations au travail et aux loisirs, nouveaux modes de gestion du temps et de l'espace au sein des sociétés industrielles, vaste fresque décrivant aujourd'hui pour mieux se projeter vers l'avenir, ce livre est aussi un élément de réflexion et une force de propositions pour une politique européenne du micro-ordinateur.

REMERCIEMENTS

Que soient remerciés ici Eric BARCHECHATH, François de LAVERGNE, Daniel VAGUELSY ainsi que Blaise LEENHARDT et Alain OLLITRAULT, qui, à titre personnel et amical, ont stimulé notre réflexion.

Notre reconnaissance va à Jacques ATTALI, qui, dans des conditions difficiles, nous a prodigué ses conseils et fait part de ses réflexions.

Nous remercions également nos interlocuteurs directs, pour leurs critiques et encouragements :

- A la Commission des Communautés Européennes, Messieurs Olav HOLST et Roland HÜBER — du programme F.A.S.T.*
- Au Service de la Prospective et des Etudes Economiques, Direction Générale des Télécommunications, Mademoiselle Claire ANCELIIN et Madame Marie MARCHAND ;*
- A l'Agence de l'Informatique, Messieurs Henri de LAPPARENT, François MAHIEU, et Monsieur Norbert PAQUEL qui doit être tout spécialement remercié pour les conseils et les critiques constructives qu'il nous a apportés.*

Nous associons à ces remerciements tous ceux et toutes celles qui nous ont apporté leur concours et facilité la réalisation de ce travail. Leur nombre nous interdit de les remercier ici nominativement.

Enfin, nous tenons à remercier Marie-Anne BURGOT et Judith ROCH.

P R E F A C E

L'étude présentée ci-dessous : MICRO-ORDINATEURS, ELEMENTS PROSPECTIFS s'intègre dans une recherche plus large sur le potentiel de création d'emploi des technologies de l'information menée par plusieurs équipes européennes, dans le cadre des travaux développés sur le thème de la "société de l'information" au sein du programme de recherche prospective FAST.

Elle est l'une des cinq recherches spécifiques (*) destinées à préciser le potentiel de création d'emplois nouveaux que portent en elles les technologies de l'information, et les conditions à remplir - notamment au point de vue de la Recherche - développement - pour que ces opportunités d'emploi se transforment, à horizon de 10-15 ans, en réalité pour les européens.

Quand une technologie de base comme le circuit intégré devient 100 plus fiable dans le cours d'une décennie, demande 10 fois moins d'espace, travaille 10 fois plus vite et cela sans coûter plus cher, des bouleversements doivent s'ensuivre, et ce d'autant que ce qui est en jeu est un besoin de base pour l'homme, l'économie et la société : l'information et la communication. Le cas du micro-ordinateur l'illustre bien : voilà un marché qui est passé de zéro en 1975 à 330 millions de dollars en 1979 et est estimé à 1,5 milliards de dollars en 1982. Les firmes de production de micro-ordinateurs ont vu leur chiffre d'affaires plus que doubler chaque année, ce qui est extraordinaire en période de crise économique mondiale. Or, nous ne sommes sans doute qu'au début de la percée du micro-ordinateur.

./...

(*) Les autres recherches spécifiques, menées lors du projet "potentiel de création d'emploi des technologies de l'information", concernent respectivement l'équipement de la maison du futur, l'industrie audiovisuelle, la formation continue et l'industrie du software.
(cf FAST series No. 11, 12, 13 et 16 et FAST Occasional Papers No. 3, 5, 6, 17 et 27).

Quelles formes va prendre cette percée ? Vers quelles demandes, et à quels rythmes ? A ces questions, les auteurs apportent de pertinentes réponses, fondées sur une analyse en profondeur de quatre "marchés" fort différents dans leur dynamique et leurs perspectives :

- celui des petites entreprises, avec les perspectives ouvertes en matière de gestion, de documentation, de services et de réseaux ;
- celui de la micro-informatique médicale (aide diagnostic, connaissance des médicaments, fichiers-patients, nouveaux rapports patient-santé) ;
- celui des collectivités locales, avec l'analyse de la situation et des expériences en milieu communal ;
- celui du grand public enfin, où les attitudes et les besoins sont situés par rapport à l'évolution des ménages et de l'habitat.

Sur cette toile de fond bien documentée, ressortent quelques indications majeures :

■ Après une période de démarrage où seuls quelques milliers de "hobbyistes" ont participé activement à l'expérimentation et à l'amélioration de divers prototypes, puis une période de normalisation, où la primauté a été donnée au hardware, analysé et décrit avec complaisance, il semble que nous sommes à l'orée d'une troisième période, caractérisée par la coexistence bouillonnante de deux courants :

- un courant d'intégration (de fonctions, de langages, de procédures) élargissant et renouvelant le produit initial, centré plutôt sur l'outil
- un courant d'éclatement où l'outil multiforme ainsi recréé trouve des champs d'applications infiniment variés et souvent inattendus.

./...

- 3 -

■ Cependant, les auteurs nous mettent en garde : un tel processus est lent, et l'aboutissement final n'est pas prévisible avant dix ou quinze ans. De plus, différents scénarios restent possibles, à partir de quatre facteurs-clé :

- le degré de formation du public à l'usage et à la maîtrise du micro-ordinateurs,
- le degré de volontarisme d'une politique de R-D des différents acteurs (R-D technologique, mais aussi expérimentations et innovations sociales)
- l'existence de logiciels d'usage facile,
- la concurrence d'autres produits informationnels (professionnels et grand public)

C'est l'évolution de ces facteurs qui sera déterminante pour l'avenir du micro-ordinateur.

■ En tout état de cause, le rapport souligne que si les motivations de certains acteurs (comme les "hobbyistes", les utilisateurs professionnels ou les constructeurs) sont clairement exprimées et dynamisent la situation, il n'en va pas de même pour le grand public. Un moteur ("l'imaginaire social") semble exister, mais on ne sait pas très bien comment le mettre en route ... Les auteurs avancent une hypothèse : par le biais des usages professionnels, la barrière entre domestique et professionnel s'effondrerait avant 1995, du point de vue du matériel. Mais du côté du logiciel, le rapport constate la grande pauvreté des applications actuelles. Consommation ou socialisation du micro-ordinateur ? Telle est la vraie question, et elle reste ouverte.

./...

Après avoir établi l'importance de cet enjeu, le rapport montre clairement la voie pour une véritable politique de recherche et de développement à mettre en oeuvre par les pouvoirs publics locaux, nationaux et communautaires. Il indique également l'urgence d'une action des pouvoirs publics européens au plan des infrastructures de la communication informatisée. Le défi est majeur, les incertitudes sont grandes, il faut donc agir et agir vite.

FAST

" Un augure ne peut pas en regarder un autre sans rire

CICERON

INTRODUCTION

Cette étude a pour objet le micro-ordinateur et les voies de sa diffusion en Europe à l'horizon 1995.

Le choix de cet objet n'est pas fortuit :

Le micro-ordinateur présente, en effet, un certain nombre de caractéristiques qui en font un objet "porteur" tant du point de vue social qu'économique.

- Il devrait autoriser l'accès à l'informatique de couches sociales qui en étaient jusqu'à présent exclues du fait de la trop grande complexité des matériels ainsi que de leurs prix. L'ordinateur individuel présente, à cet égard, un intérêt croissant, notamment du fait de trois caractéristiques liées :

la taille des unités concernées, le caractère privatif de l'objet technique, son caractère formateur.

- Il remplit plusieurs conditions nécessaires à la résolution et donc à la sortie de la crise économique et structurelle touchant le monde occidental (1) : il est économe et économisateur d'énergie ; il peut être l'instrument d'une meilleure gestion et d'une meilleure allocation spatiale de l'activité ; il peut permettre un assouplissement, une plus grande flexibilité des grands systèmes (banques, distributions, commerces, éducation et santé...).

(1) Nous renvoyons aux analyses de Jacques ATTALI : *la nouvelle économie française*. Editions Flammarion - PARIS 1978.

Dans le même temps, il pose plusieurs types de problèmes :

- 1) Celui tout d'abord du chômage. A tort ou à raison l'informatique est souvent accusée d'être source de déqualification professionnelle et de chômage et il est vrai que dans un premier temps l'ordinateur a souvent été appliqué comme un instrument économe et économisateur de travail. Qu'en est-il avec ce produit informatique nouveau qu'est le micro-ordinateur ?
- 2) Second problème : la production sera-t-elle européenne ou bien importée ? L'histoire de l'industrie des composants électroniques laisse à penser que le risque est grand que cette industrie soit américaine ou japonaise, faute de qualifications professionnelles adaptées, faute de marché porteur, public ou privé, faute de volonté politique.
- 3) La consommation d'ordinateurs individuels aura-t-elle un effet sur la culture européenne?

L'exemple de l'électronique et de l'imprimerie montre qu'une technologie peut servir à tout autre chose que prévu.

En outre, l'utilisation de logiciels ou progiciels vendus avec les matériels peut induire des nouvelles formes de dépendances culturelles, tant au plan des contenus informationnels et éducatifs que des méthodes et des processus d'apprentissage et de gestion, faute d'investissements et faute d'un travail suffisamment valorisé à l'échelle européenne.

- 4) La diffusion de l'ordinateur individuel ne va-t-elle pas provoquer des reconversions profondes dans l'industrie informatique et des services qui y sont associés, ainsi que d'autres secteurs (téléphones caisses enregistreuses, télévision) ?

Les bouleversements, qui pourraient s'inscrire sur le plan de l'emploi, seront d'autant plus douloureux que cette transition aura été mal anticipée, sinon retardée par des moyens protectionnistes peu conséquents à long terme.

5) Compte tenu des bouleversements technologiques : Quel sera l'ordinateur de demain ? Quels en seront la forme, l'aspect, le prix ? Le micro-ordinateur, tel que nous le connaissons aujourd'hui ne sera-t-il pas dans la même position par rapport à ce futur ordinateur que le MARK III ou l'ENIAC de 1945 par rapport au CRAY ONE ? Pourra-t-on encore parler d'ordinateur ? Celui-ci ne sera-t-il pas systématiquement voilé au sein de machines dotées d'intelligence ? Quel sera le développement de l'intelligence artificielle ?

En réalisant cette étude, nous avons sans nul doute été tentés de suivre les pistes évoquées spontanément par certains de nos interlocuteurs : ainsi, le "MINISEC" conçu par Arthur CLARK, les "imaphones", "polyorgues", "polycom" utilisés par les personnages de John BRUNNER, et les univers techniciens de Philip K. DICK et de bien d'autres auteurs, sont familiers à certains experts (1).

Face à ces espoirs mais aussi ces questionnements portant sur le micro-ordinateur ; face à ce nouvel objet technologique pouvant concerner indifféremment les professions libérales, la PME/PMI ou le grand public, l'analyse prospective se révèle délicate et passionnante comme une tentative pour lever un coin du voile de la société informationnelle de demain ; ni rose, ni noire certainement, mais sur laquelle nous avons, peut être, dès à présent, les moyens d'agir.

La plupart des méthodes de prévision s'appuient sur l'extrapolation des tendances situant généralement l'avenir entre une fourchette haute et une fourchette basse (2). Dans notre situation les données de base manquent, et même s'il est possible de produire une image de l'état actuel du marché du micro-ordinateur, les variables dégagées ne seront qu'indicatives des positions des acteurs en un temps "t" proche de l'émergence de cette nouvelle technologie.

(1) *Le discours des auteurs de science-fiction peuvent d'ailleurs avoir un effet négatif sur les perceptions de certains utilisateurs qui se révèlent déçus par de nouveaux objets techniques alors qu'ils en attendaient une utilisation aussi "magique" que celles proposées par les films ou les livres d'anticipation.*

(2) *Nous renvoyons à Michel GODET dans "Crise de la prévision, essor de la prospective" (PUF 1977) pour une "critique" de la prévision.*

De plus, ces méthodes oublient généralement par une formalisation trop rapide, par une fonctionnalisation des acteurs, une large strate inconsciente ou simplement culturelle orientant les réactions de ces acteurs eux-mêmes, leur prise de position et leur capacité de réponse à un phénomène donné. Dès lors une simple lecture en termes d'enjeux et d'acteurs perd son sens puisqu'il s'agit d'élaborer des scénarios de diffusion dans un "socius" éclaté et peu ciblé.

De fait, la prospective hésite entre deux manières d'aborder le problème :

- La première solution est, en effet, de partir de l'offre ; c'est à dire des constructeurs et de privilégier leur stratégie en considérant sinon qu'ils créent un "besoin", du moins qu'ils répondent à une demande latente qu'ils sont les plus à même de prévoir et de pressentir. L'analyse du secteur permet alors de saisir des lignes force et la situation actuelle de l'emploi dans cette branche et de calculer suivant ces différentes directions l'évolution de l'emploi. Outre le caractère particulièrement hésitant de ces stratégies et les nombreux échecs des constructeurs (1) l'étroitesse des paramètres ne permet pas une assise très large de la prospective.

- La seconde solution part moins de l'offre que des premières réactions des utilisateurs réels ou virtuels et de ce qu'ils attendent du micro-ordinateur, afin, ensuite, de repérer dans les stratégies des constructeurs, dans l'évolution technologique, dans l'évolution de la consommation etc... comment ces "demandes" trouveront à s'articuler, à se réaliser et les conséquences qui en découleront.

(1) Voir les déboires de Texas Instrument, par exemple, mais d'autres échecs sont mieux occultés de manière à ne pas voiler l'image d'efficacité de certaines firmes, tel I.B.M.

C'est cette seconde solution, que nous privilégierions essayant : de tracer, en partant des premières réactions des utilisateurs et des modalités d'introduction de l'informatique dans différents secteurs, les axes structurants du développement possible des micro-ordinateurs.

Cette approche "imaginative" de la demande, s'appuyant tout autant sur l'enregistrement socio-économique des comportements et l'analyse des structures organisationnelles et professionnelles que sur une perspective socio-technique, doit toutefois s'ancrer dans "l'imaginaire" de la demande qui, aujourd'hui, joue un rôle fondamental dans la mobilisation des énergies autour du micro-ordinateur, poussant tout aussi bien à l'achat qu'au développement de nouveaux langage, de nouveaux logiciels, de nouvelles applications...

Aussi partirons nous de cet imaginaire, discours quasi-mystique sur les possibilités ouvertes par le micro-ordinateur fournissant les "cadres" de cette évolution possible et symbolisant les "attentes" tant des utilisateurs, que des concepteurs en matière de technologie, avant d'étudier plus particulièrement quatre secteurs qui constituent des façons différentes et caractéristiques d'aborder la micro-informatique :

- Les PME/PMI ;
- La médecine libérale de cabinet ;
- L'administration municipale ;
- Le grand public.

Nous avons ainsi laissé volontairement de côté le développement du micro-ordinateur au sein des services des grandes entreprises, des laboratoires de recherche ou des services hospitaliers. Ces développements sont prévisibles et ne posent souvent que le problème des luttes intestines entre informatique traditionnelle et informatique décentralisée. Plus problématique sont, à nos yeux, les développements de la micro-informatique au sein de secteurs non touchés encore par l'informatique et confrontés pour la première fois à un système ayant une capacité de traitement et de mémoire en local.

En ce sens nous définirons le micro-ordinateur par des critères de prix et d'autonomie : un prix inférieur à 50.000 F en configuration de base (unité centrale et périphérique), des capacités de saisie et de traitement de l'information in situ.

Sur le plan de la diffusion, nous retiendrons deux modalités distinctes :

- une diffusion chez les petits utilisateurs professionnels (professions libérales, petites et moyennes entreprises, etc...) pour lesquels apparaît une plus grande structuration des usages, soit du fait de la prise en charge par des structures professionnelles de l'introduction de la micro-informatique, soit du fait de la diffusion de programmes standards.

- une diffusion dans le grand public où l'on peut assister soit à une plus grande créativité lorsqu'il s'agit de systèmes ouverts, programmables et évolutifs, soit à une consommation tous azimuts de systèmes pré-programmés spécialisés dans une ou plusieurs fonctions.

Une telle définition du micro-ordinateur ne doit pas toutefois enfermer l'analyse et il importe de rester attentif aux possibilités d'empiètement des systèmes intégrés sur le marché des systèmes autonomes comme de prendre en compte les potentialités représentées par la création ou le branchement sur des réseaux (réseaux de micro-ordinateurs, branchement sur des banques de données, etc...).

Une description des matériels et de leurs possibles mutations complètera cette définition et permettra de cerner les configurations et les potentialités réelles au micro-ordinateur à l'horizon 1995.

LES MATERIELS

Un bref rappel historique est nécessaire pour poser la difficulté de la recherche entreprise ici :

1971 : premier micro-processeur : le 4004 de INTEL (USA).

1972-73 : la première société qui a eu l'idée de construire un micro-ordinateur et de le commercialiser est curieusement une société française : la R2E (le Micral). Phénomène d'autant plus remarquable que toute la technologie des micro-processeurs vient des Etats-Unis. Il a fallu toutefois que R2E soit reconnu aux Etats-Unis pour devenir crédible en France.

1974 : la société américaine MITS réalise le micro-ordinateur Altair 8800 et donne ainsi le coup d'envoi à l'industrie des micro-ordinateurs (1).

1975-79 : une nouvelle étape dans l'industrie des micro-processeurs est franchie. On passe de l'intégration à grande échelle (LSI) de 1000 à 10 000 composants sur une puce de silicium (niveau d'intégration auquel correspond l'écrasante majorité du parc actuel) à l'intégration à très grande échelle (VLSI) avec des circuits comprenant de 10 000 à 100 000 composants ou même plus.

(1) C'est M. H. Edward ROBERTS, Président de MITS, INC, compagnie fondée en 1969 et qui avait développé les premiers calculateurs en kit, qui construit le premier home-computer : le "Altair 8800". Roberts, à la suite de légères difficultés techniques, manque le saison de Noël 1974 et ne parvient à "faire la couverture" de "Popular Electronics" qu'en janvier 1975. Il propose son appareil, qui ne comprend ni clavier, ni langage élaboré, et pratiquement pas de mémoire aux standards actuels, au prix de 395 \$. Au lieu des 200 ou 300 appareils qu'il comptait vendre en 1975, c'est plus de 2 000 commandes qui affluent le premier mois.

Face à cette montée technologique que d'aucuns nomment révolution ,le marché, nul en 1975 , a grimpé à plus d'un million cent mille unités livrées en 1982 sur l'Europe de l'Ouest et les U.S.A. pour les micro-ordinateurs professionnels (prix moyen estimé à 37 000 Francs).

Comparaison des différents pays au sein de l'Europe de l'Ouest,
en termes de parc installé en fin d'année

Milliers d'unités	1981	1982	1983	1986	Pour 10 000 habitants 1982
Europe de l'Ouest	390	700	1 100	3 000	26
dont	-----				
Allemagne	90	160	250	670	26
Grande Bretagne	120	200	300	740	36
France	50	95	165	480	18
Italie	30	60	100	300	11

Source IDC

45 000 micro-ordinateurs professionnels auraient donc été livrés en France en 1982 (source IDC), tandis que 45 000 micro-ordinateurs bas de gamme de la marque SINCLAIR et 15 000 micro-ordinateurs bas de gamme d'autres marques ,auraient' été vendus également en France sur la même période sur le marché grand public (source IPI).

Le marché des micro-ordinateurs de loisir
en France

<u>France : livraison 1982</u>	<u>Nombre d'unités</u>	<u>Part du marché</u>
SINCLAIR	45 000	75 %
COMMODORE	5 000	8 %
TEXAS	3 000	5 %
VICTOR LAMBDA	2 500	5 %
Autres	4 500	-
<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAL	60 000	100 %

Source IPI

Une telle mise en perspective chronologique des progrès de la micro-informatique est devenue monnaie courante. Ce n'est toutefois par dans un souci journalistique de spectaculaire que nous le rappelons ici mais pour marquer la minceur pour ne pas dire l'inexistence des points de repère, la nouveauté absolue du marché et la difficulté d'une prospective prétendant à partir des données actuelles ou à partir des analyses des experts extrapoler ces résultats à 15 ans.

Un certain nombre de tendances générales nous permettent toutefois sinon de cerner l'évolution du micro-ordinateur du moins de rendre compte des voies dans lesquelles il s'engage.

1. Les tendances de l'offre

La micro-informatique est née lorsque des amateurs se sont emparés de kits produits par les grands fabricants de composants électroniques pour permettre à leur clientèle industrielle d'évaluer les nouveaux micro-processeurs qui venaient d'être développés pour les besoins de la grande informatique et des industries utilisant des techniques de pointe (espace, défense..).

Les premiers systèmes vendus tout assemblés sont la réponse de constructeurs à cet intérêt inattendu pour la programmation. Parmi les plus connus, on retrouve bien sûr les micro-ordinateurs classiques, APPLE II, PET, le TRS 80, le CROMEMCO Z2.

Le micro-ordinateur est alors perçu comme devant avoir, essentiellement des débouchés domestiques. Ainsi par exemple, en 1977, Venture Development prévoit le passage de la part du marché domestique dans le marché total de 22% en 1977 à 55% en 1985 (% en valeur et ce pour le marché américain) (1).

. Les voies du développement du micro-ordinateur dans le grand public.

Le marché domestique va en fait être touché de deux manières :
1) des systèmes spécifiquement destinés à l'utilisation familiale sont proposés, qui marquent l'adaptation des micro-ordinateurs à l'univers familial.

(1) Henri LILEN. Le micro-ordinateur. Edition Radio.

Apparus lors du Personal Computing Festival de 1980, ce sont essentiellement des micro-ordinateurs de loisirs. Ces systèmes ont comme caractéristique commune des prix très bas (600 F à 6 000 F), la possibilité de les connecter au téléviseur familial (1), une utilisation très simple, des poignées de jeu, la couleur et le son. Des programmes sont conçus pour ces systèmes (composition musicale et graphique, jeux, biorythmes..). Certains sont programmables mais peu ou pas adaptés à des applications de type gestion.

2) Des micro-ordinateurs de poche d'origine japonaise (Sharp, Matsushita) sont développés qui, dans la lignée des calculettes, ouvrent la voie d'une micro-informatique à usage personnel.

Ce type de système, entièrement modulaire, autorise toutes sortes d'utilisation selon le cheminement de l'utilisateur. Le Hand Held Computer, conçu par Friends Amis et développé par Matsushita, peut recevoir par exemple :

- des extensions ROM(2) et avoir dans sa configuration maximum 4 ROM internes et 4 externes. Compte tenu qu'il s'agit de ROM de 16 K, il est alors un outil extrêmement puissant.

(1) directement par la prise d'antenne avec cependant des problèmes liés aux différences de normes européennes et américaines, ces produits étant d'origine américaine pour la plupart.

(2) Les ROM (read-only-memories) ou MEM (Mémoires Mortes) sont des mémoires électroniques dans lesquelles l'information est stockée de manière permanente. Une ROM peut stocker des programmes de jeux, des tables de multiplication ou de conversion, tout programme mettant en jeu un ensemble stable de données. Les RAM (random access memories) ou MEV (Mémoires Vives) sont des circuits de stockage où l'information n'est pas fixée. Les données qui y sont stockées momentanément peuvent être appelées sélectivement. Ces mémoires sont statiques ou dynamiques. Les premières, plus complexes, permettent de stocker plus longtemps tandis que les deuxièmes, plus volatiles, s'effacent très rapidement. Ce sont des mémoires de travail : les circuits sont ainsi conçus de manière à ce que l'information ne soit pas seulement lue mais enregistrée.

- des extensions RAM
- des entrées-sorties pour cassettes audio pour le stockage d'informations ,
- des entrées-sortie video couleur semi-graphique .Il peut être connecté à un téléviseur ou un autre moniteur pour des applications nécessitant une meilleure définition ,
- un coupleur acoustique ,
- une micro-imprimante ,

et il pourra recevoir dans un délai assez court des possibilités de stockage sur disques magnétiques et l'entrée / sortie vocale .

Il peut être utilisé soit avec des modules comportant des programmes d'applications, en particulier des modules de traduction, mais toutes sortes de programmes peuvent être ici envisagés : jeux d'échecs, calculs, éditeurs de texte, ... soit pour la programmation avec un module comportant un Basic, jugé par des spécialistes "très sophistiqué ".

Ainsi l'utilisateur peut acheter au départ ce type de système comme jeu d'échecs ou traducteur de poche avec juste le "board" et un module et petit à petit multiplier les modules ou étendre la configuration.

En accord avec le jugement d'un responsable d'un gros distributeur de produits grand public français, ce type de démarche allant vers une complexification progressive atteignant une configuration de type "APPLE" par exemple, semble plus conforme au marché grand public, que l'achat de prime abord d'un système complexe. Ceci tant du point de vue de la motivation (découverte progressive) que de celui des dépenses engagées.

Par ailleurs, ce type de système peut avoir une utilisation autant professionnelle que hors travail et introduit par là aussi une souplesse face à la séparation trop rigide entre système à vocation professionnelle et à vocation grand public.

Une autre tendance est celle allant vers le développement de petits systèmes spécialisés. Ce sont là tous les petits systèmes non programmables dédiés à une fonction tels, par exemple, ceux développés actuellement pour les enfants (speak and spell, little professor, petits jeux musicaux etc..). Un très large éventail d'applications peut être ainsi intégré à de petits appareils spécialisés : autocontrôle médical, enseignement, jeux.

Certains prévoient ici la généralisation de livres électroniques pour tout ce qui est transcribable sous une forme permettant un accès par mots clés, c'est-à-dire la généralisation de la forme répertoire avec possibilité de mise à jour par branchement sur les réseaux.

Cette tendance à la multiplication de petits systèmes fermés est celle d'une marchandisation maximale de l'information qui ressort d'une logique de consommation et à ce titre qui concernerait plutôt le grand public. Toutes les utilisations possibles de l'informatique par le grand public peuvent devenir autant de produits spécialisés et c'est alors vers une multiplication d'objets informatiques à l'intérieur du foyer que l'on se dirigerait.

Plutôt que de parler alors de produits informatiques, il convient de parler de produits informationnels. Les "livres électroniques" qui ont été évoqués peuvent en effet être le support de thèses universitaires, de rapports d'études, de recherches, aussi bien que d'encyclopédies sous forme de textes et d'images, ou de supports destinés à l'automédication, à la cuisine ou à l'enseignement.

L'un de nos interlocuteurs allait jusqu'à envisager la suppression pure et simple du corps médical relayée par l'assistance technique de ces "electronic books".

. Du domestique au professionnel

Cinq à six ans après l'apparition du phénomène micro-informatique, après un essoufflement du marché hobbyist américain, la destination domestique de la micro-informatique n'est cependant plus perçue comme la principale

dès lors que le produit n'est pas de consommation facile, et les premiers constructeurs ont eu tendance à reporter cette introduction à un avenir plus lointain en mettant l'accent sur le marché professionnel qui apparaissait dans un court terme plus prometteur ; au moins en valeur.

C'est ainsi que les premiers constructeurs de micro-ordinateurs se sont empressés d'offrir des versions plus performantes de leurs premiers modèles, plus orientées vers ce marché (APPLE III, la série CMB 8000 de Commodore, TRS 80 modèle II).

Comme l'indique Portia ISAACSON (1), le moindre ordinateur individuel peut aujourd'hui faire deux fois le travail de l'IBM S/360 model 30, "the mainframe workhorse of the late 60's".

La plupart des constructeurs américains et européens orientent presque exclusivement leurs stratégies vers des systèmes haut de gamme. C'est ainsi que des langages évolués (fortran, cobol, pascal..) offrant certaines facilités de programmation sur certains domaines, ou permettant l'accès à des bibliothèques de programmes, sont proposés sur certains matériels.

Ces systèmes sont appelés à devenir rapidement de plus en plus puissants, jusqu'à mordre sur la mini-informatique actuelle.

Ce sont aussi souvent des systèmes monoblocs, plus robustes et mieux adaptés à un environnement industriel.

Deux critères vont dès lors s'avérer déterminants quant au poids possible des micro-ordinateurs sur le marché professionnel :

1) La fiabilité

Le manque de fiabilité des premiers micro-ordinateurs quant à certaines applications professionnelles nécessitant la gestion de fichiers

(1) *Inworld* May 12, 1980, p.8.

importants et donc la disponibilité de disques durs fiables et à bas prix notamment, a sans doute compromis définitivement leur développement auprès de certains utilisateurs, qui auront été trompés sur les capacités réelles de ces "micros".

Ce critère est essentiel et peut conduire les utilisateurs professionnels à préférer les versions "micro" de grands constructeurs comme DEC ou IBM qui bénéficient d'une solide image de marque et d'un crédit de confiance, plutôt que les versions professionnelles d'APPLE, TANDY ou de COMMODORE.

2) La disponibilité et l'accessibilité de nombreux logiciels

La cohérence entre les spécifications et le prix d'un matériel et les performances et les prix des logiciels qui y sont associés, va être tout à fait déterminante de la capacité d'attraction des nouveaux systèmes.

La grande variation des prix pratiqués pour des logiciels d'égale fonctionnalité est en effet un facteur de déstabilisation du marché, tandis que l'émergence de standards en matière de systèmes d'exploitation et d'existence de produits logiciels reconnus et appréciés par de nombreux utilisateurs ont, au contraire contribué à articuler le marché sur quelques applications professionnelles reconnues (budget prévisionnel, traitement de texte, classement fichier..) ou sur un potentiel ouvert par la comptabilité de nombreux matériels avec un système d'exploitation leader sur le marché (CP/M, UNIX).

La firme OSBORNE qui produirait actuellement plus de 10 000 ordinateurs par mois, a ainsi bénéficié, par son accord avec la société de logiciel Personal Software de la disponibilité quasi gratuite des logiciels de cette firme inclus dans le prix de vente du matériel.

L'éventail des matériels proposés est déjà actuellement très large, tant en nombre que du point de vue de la gamme du prix, mais devrait se resserrer autour des produits les plus richement dotés en logiciels.

Le tableau ci-dessous donne les tendances les plus notables de l'évolution du marché français quant aux matériels.

EVOLUTION DU MARCHE FRANCAIS

YEAR	MAJOR NEW PRODUCTS ON THE MARKET	TOTAL MARKET
1979	APPLE II TANDY TRS 80 MODEL I SHARP PZ 80 K	14 300
1980	COMMODORE 4000 & 8000 TANDY TRS 80 Model II TEXAS INSTR. 89 4/A HEWL. PACK. HP 85 A	16 500
1981	APPLE III COMMODORE VIC 20 TANDY TRS 80 Model III GOUPII 2 VIDEOGENIE 3003 SHARP MZ 80 B HEWL. PACK. HP 83	32 500
1982	TANDY TRS 80 Color TEXAS INSTR. 99 4/A VICTOR LAMBDA VIDEOGENIE 3008 SHARP MZ 80 A HEWL. PACK. HP 87 OSBORNE NEC 8000	58 500

Marché total des Microordinateurs excepté SINCLAIR.

Source : Intelligent Electronics Europe.

Ce tableau ne tient cependant pas compte de l'arrivée de deux nouveaux concurrents qui ont pu pénétrer rapidement le marché américain compte tenu de catalogues de logiciels d'emblée très "luxueux":

- Personal Computer d'IBM sur le marché professionnel ,
- ATARI 400 et ATARI 800 sur le marché des micro-ordinateurs de loisir.

Cette distinction ne doit pas laisser penser que la dimension ludique serait absente des micro-ordinateurs professionnels : ceux-ci ont tendance , en effet , à intégrer systématiquement des logiciels de jeux .

Ces grandes tendances actuellement perceptibles dans le domaine de l'offre de matériel vont dans le sens d'une diversification qui aboutira vraisemblablement à terme à la coexistence pour un même utilisateur de systèmes différents .

Mais il faut , pour avoir une vision plus précise de ce que seront les micro-ordinateurs en 1995 , considérer les innovations majeures susceptibles d'intervenir d'ici là .

2. Les progrès et innovations susceptibles d'intervenir avant 1995

• L'intégration des composants

Depuis la naissance de circuits intégrés, le coût par fonction a diminué d'un facteur dix tous les cinq ans, de même que la surface de silicium occupée. Des progrès dans la conception même des circuits, autorisée par le

perfectionnement des technologies de production, ont permis de multiplier le nombre de fonctions par circuit d'un facteur trente tous les cinq ans, c'est-à-dire environ 1 000 tous les dix ans. On est ainsi passé du composant discret au circuit à faible intégration au circuit à intégration moyenne (MSI), puis à grande intégration (LSI) pour arriver aujourd'hui à la très grande intégration (VLSI : Very Large Scale Integration), avec quelques dizaines à quelques centaines de milliers de transistors par puce (terme pour "circuit avant qu'il soit connecté à des systèmes d'entrées-sorties"). On peut estimer qu'avant 1990 on atteindra des circuits avec environ un million de transistors. Les limites de la technologie du silicium devraient être atteintes vers l'an 2 000. Bien que ces circuits ne soient pas précisément connus, on les estime généralement supérieurs d'un facteur au moins cinq cents aux meilleures performances actuelles.

La miniaturisation ne devrait pas connaître de ralentissement notable avant une vingtaine d'années (1).

On assiste, en effet, à l'intégration croissante sur des "puces" des logiciels d'exploitations, des logiciels graphiques de traitement de textes, de traitement des images, de gestion des entrées/sorties ou de programmes de gestion de données (2).

(1) *Le passage très synthétique sur l'intégration est tiré de la thèse de Jean CAZES : Nouvelles Technologies de Communication et Industries Audio-visuelles aux Etats-Unis. France. 1981.*

(2) Dans un article d'ELECTRONIQUE ACTUALITES en date du 3 avril 1981, J.P. DELLA MUSSIA relevait que, pour l'Europe, les plus récentes nouveautés en circuits micro-informatiques, présentées alors au salon des composants, étaient selon lui le processeur graphique d'EFCIS, le MUART de SIEMENS, et le microprocesseur 8400 de PHILIPS. Dans ce même article, l'auteur retient les efforts particuliers de TEXAS INSTRUMENT, dans le domaine de la synthèse de la parole pour développer, à partir de son laboratoire de Villeneuve-Loubet, des circuits parlant un français très compréhensible.



Ceci laisse présager d'un champ d'innovations importantes dans ce domaine, tant sur le plan de l'intégration physique des données que sur le plan du support physique dans lequel va s'intégrer le circuit.

L'emballage et l'amovibilité des circuits sur lesquels seront inscrits des progiciels décideront en effet vraisemblablement de leur souplesse d'utilisation sur des matériels qui tendent vers la modularité et la polyvalence.

Changer de programme doit devenir aussi sinon plus facile que de changer une boule de machine à écrire. Les "sucres" ou modules enfichables utilisés sur les calculettes électroniques évoluées, illustrent bien cette tendance qui sera certainement améliorée et renforcée sur des matériels plus performants.

D'autres innovations sont à attendre notamment :

. Les mémoires

Les disques durs

Dans le domaine des mémoires externes, l'arrivée des disques durs de dimension réduite (8,5 et 3 pouces) apparaît prometteuse (1). Elle permet le passage d'une capacité de quelques centaines de milliers d'octets, qui est celle des floppy-disques, à cinq, dix ou vingt millions d'octets. La centaine de millions d'octets est annoncée.

(1) Par exemple le marché des disques durs "8 pouce" type Winchester à destination des applications micro-informatique semble pouvoir être tout à fait significatif, alors qu'il semblait d'abord répondre aux besoins de la mini-informatique. La firme Corvus Systems de San José (Californie) estimait à la mi-1980 que 15 millions de dollars des ventes de disques durs seraient destinés seulement aux micro-ordinateurs pour cette année là.

La mise à disposition de telles puissances permettra des utilisations qui sont encore très consommatrices de place mémoire, telle la gestion de banques de données, le stockage de signaux vocaux et la reconnaissance vocale, le stockage d'images.

Parmi les possibilités ouvertes par ces augmentations de la puissance des mémoires de masse figure celle de programme d'utilisation très simple, la simplicité d'utilisation nécessitant l'écriture de programmes longs et complexes.

D'autre part le système de sauvegarde sur disques durs amovibles est en train de se développer sur les micros et permettra pour les applications professionnelles une meilleure sécurité sur les mémoires de masse.

Les mémoires à bulle

Pour ce qui concerne les mémoires à bulle, on doit passer de capacités-mémoire de 1 Megabits en 1981 à 4 Mbits en 1982-83 et enfin à 16 Mbits en 1985.

Certaines études montrent que le coût par bit des mémoires à bulle sera équivalent à celui des mémoires RAM dynamiques vers 1985 (1).

La non-volatilité de ce type de mémoires, leur taille réduite, leur faible appétit en électricité, les dotent d'un potentiel très important pour les applications liées au micro-ordinateur à partir de cette date (2).

(1) Voir l'article de 01 HEBDO N°618. 10 novembre 1980, qui indique notamment qu'INTEL compte proposer, à court terme, des cassettes amovibles à mémoires à bulle.

(2) Le taux d'erreur est 10 000 fois inférieur à celui des disques souples, en raison du code de correction automatique d'erreur intégré aux m.a.b. En outre, les mémoires à bulle constitueraient un moyen idéal de stockage pour les systèmes à micro-processeurs. (Revue "Ordinateurs" 10/1/81 N°161).

Il faut cependant remarquer que les constructeurs américains semblent se retirer progressivement des recherches engagées dans ce champ. Seuls INTEL et MOTOROLA restent en lice, ce qui amène à s'interroger sur la fiabilité de l'accessibilité de ces mémoires à moyen terme.

Le vidéodisque

Le vidéodisque ou disque optique numérique offre des capacités considérables pour tout ce qui est stockage d'informations ne nécessitant pas de mise à jour (1). Les vidéodisques offrent actuellement des capacités de 10 milliards d'octets, ce qui représenterait une possibilité de stockage de l'équivalent de 500 000 pages.

Pour la documentation le coût en bit sur disque optique devrait revenir entre 4 et 5 fois moins cher que celui du papier et entre 2 et 3 fois moins que celui de la microfiche.

Dans la tendance générale d'une miniaturisation qui augmentera la portabilité des systèmes tout laisse présager que les mémoires de masse vont également se laisser gagner par la vague et les progrès de la miniaturisation : micro-floppy, micro-winchester, micro-disque optique numérique, qui commencent à se développer sur le marché.

. Le traitement automatique de la parole

Selon les auteurs de "Les Machines Parlantes", on en resterait jusqu'en 1995 à des systèmes de reconnaissance de la parole monolocuteur, l'utilisation par un groupe restreint nécessite qu'à chaque fois l'utilisateur introduise une cassette où sont enregistrées ses caractéristiques acoustiques. Les systèmes indépendants du locuteur ne se développeraient vraiment qu'après 1985, entraînant alors probablement une nouvelle révolution de l'informatique, du traitement de l'information, ainsi libéré des classiques problèmes de saisie.

(1) Encore que l'on imagine que des services spécialisés, susceptibles de se doter d'équipements coûteux qui permettront le réenregistrement puissent fournir un service de mise à jour.

EVOLUTION PRIX/PERFORMANCES
DES APPAREILS DE RECONNAISSANCE
DE PAROLE CONTINUE, MONOLOCUTEURS

	1980	1985	1990
1 Parole continue (analytique)		- 100 000 S	- 20 000 S
- Vocabulaire			
- taille	1 000 mots	1000-2000mots	2000-5000mots
- Structure	Syntaxe :artificielle	Syntaxe :artificielle	Syntaxe :artificielle
- Taux d'erreur (sémantique)	5 - 10 %	5 %	2 à 3 %
- Monolocuteur/multilocuteur	Monolocuteur	Monolocuteur	Monolocuteur
- Temps de réponse		quelquefois :le temps réel	temps réel
2 Mots connectés (global)	60 000 \$	5 000 \$	1000 - 5000 \$
- Vocabulaire	100 mots	200 mots	200 - 500 mots
- Taux d'erreur	1 %	0,5 %	0,01 %
- Monolocuteur/multilocuteur	Monolocuteur	Monolocuteur	Monolocuteur

Source : "Les Machines Parlantes". Prospective mondiale. Ministère de l'Industrie. FRANCE

Le domaine de la synthèse de la parole a été marqué par l'apparition de circuits intégrés de synthèse depuis environ deux ans. Ils devraient dans les années à venir baisser de prix et avoir de meilleures performances, notamment parvenir à une meilleure qualité de la voix produite.

• Les écrans plats

Les écrans plats, permettant de doter les micro-ordinateurs de poche et les calculettes d'organes de visualisation plus importants qu'actuellement et de réduire l'encombrement des micro-ordinateurs de table, devraient être commercialisés entre 1985 et 1990 (1).

Pour les applications qui requièrent une bonne qualité graphique, deux obstacles doivent encore être franchis : la couleur et la taille de l'écran.

Des solutions techniques alternatives seront toutefois envisageables d'ici là pour telle ou telle application. Ainsi, par exemple, la Division Tubes Electroniques de Thomson-CSF fabrique maintenant des "lumiplaques", panneaux de visualisation fonctionnant dans toutes les couleurs en faisant

(1) "Diverses sociétés existent sur le marché de l'affichage cristaux liquides L'ensemble des fabricants proposent des afficheurs à sept segments. Parmi eux SIEMENS , VIDELEC (RIC), OPTRONICS, LUCID, MIP pour les européens; EPSON, TOSHIBA, LXD, HAMLIN, AND, CRYSTALOÏD pour les japonais et les américains. Certains d'entre eux fabriquent des matrices de points. Ce sont, entre autres, TOSHIBA, LXD; CRYSTALOÏD et MIP". Article de J.P. FESTE. *Electronique Actualités* 3 avril 81.

L'auteur de l'article mentionne, outre l'utilisation des cristaux liquides de type TN (twisted Nematic) pour les afficheurs commercialisables, les travaux développés au Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Informatique (LETI) du Centre Nucléaire de Grenoble sur la structure DDM (Dynamic Deformation Mode).

appel au principe de l'électroluminescence (1). Ceux-ci peuvent concurrencer les écrans à cristaux liquides notamment pour les applications type "tableaux de bords".

En 1982 ,SHARP a présenté un écran Sharp T-Fel de 240 x 320 points , tandis que TOSHIBA présente un écran LCD décimétrique multiplexé ;ce qui laisse présager de l'impact potentiel des importants travaux de Recherche et Développement engagés au Japon dans cette voie .

On peut imaginer également qu'une différenciation des types d'écran s'engage en fonction des matériels ,notamment sur des critères tels que la portabilité (nécessitant une faible consommation électrique) ou la durée d'utilisation des matériels .Sur des matériels non portables intégrés à l'équipement de bureau ou de la maison, on peut prévoir qu'une amélioration des techniques de projection sur des écrans muraux supplée à la taille limitée des écrans à cristaux liquides, notamment dans le domaine des loisirs et de la formation .

3. Le poids des logiciels

Pour conclure ce chapitre sur les matériels ,il nous faut rappeler l'importance des logiciels et des langages ,qui demain décideront de ce que sera réellement l'informatisation (2) .

Le problème n'est plus en effet l'incroyable décroissance du rapport entre coût du matériel et performances mais ,bien plutôt de voir à quelles types d'utilisations va conduire cette évolution .

(1) *Electroniques Actualités .Op. Cit. p 44*

(2) *Une prospective des logiciels qui complète utilement notre étude ,a été menée également dans le cadre du programme FAST par Ian PERRING (ISCOL)*

Pour l'instant ,le développement des programmes s'est fait de manière anarchique .Les Constructeurs se sont appuyés largement sur les hobbyistes - lecteurs de revues comme "BYTE" ,"Creative Computing" ,"Micro Computing" - pour se constituer des catalogues de programmes à faible coût avec des risques d'erreurs ,de "bugs" que la création simultanée de clubs d'utilisateurs permettaient de détecter et de réparer au fur et à mesure de leur apparition. Les adolescents fanatiques de 14 - 18 ans ont ainsi largement contribué à la confection des programmes offerts sur les matériels de TANDY et d'APPLE .

Dans le même temps ,ce sont néanmoins des concepteurs spécialisés comme Daniel H. Fylstra de PERSONAL SOFTWARE qui ont été les points de mire de ce développement .

Le succès d'un produit comme VISICALC a permis de relever le prix de 100 à 150 dollars deux mois après son introduction sur le marché ,et ,au bout de six mois ,ce seul produit réalisait déjà un million de dollars à la vente . D.H. Fylstra (1) déclarait à ce propos que "5 millions de dollars de vente pour ce seul programme ,ça ne devrait pas constituer de problème". Au départ de l'entreprise : 2 personnes seulement . Ils seront une quinzaine en 1981 et auront réalisé 5 millions de dollars de chiffre d'affaire en 1980.

En fait dès que l'on quitte le champ de logiciels ou de programmes standards de masse ,qui puissent être rentabilisés sur un grand nombre de matériels ,il semble que le développement de telles structures se heurtent à des problèmes de financement très importants .

(1) Lors d'une interview à Michael S. Malone dans le SAN JOSE MERCURY .

26 AOUT 1980 .

Aussi voit-on se développer des logiciels qui sont "transversaux" par rapport aux différentes applications, des programmes "paramétrables" en fonction des utilisations, ou encore des logiciels d'application compatibles avec un logiciel d'exploitation largement diffusé sur les matériels.

Les "standards" d'exploitation exercent en effet une détermination croissante sur les possibilités d'ouverture, à une même bibliothèque de programme, de différents matériels et, a contrario, sur la possibilité - pour une société de logiciels - de diffuser largement un programme d'application s'il a été conçu pour tourner sous un système d'exploitation largement diffusé sur les matériels déjà présents sur le marché.

C'est le cas par exemple du système d'exploitation CP/M conçu par la firme DIGITAL RESEARCH comme système d'exploitation des microordinateurs "8 bits" configurés autour du microprocesseur Z 80 de la Sté ZILOG, qui est devenu peu à peu un standard sur le marché, engageant de préférence le développement de logiciels d'application compatibles CP/M.

Une nouvelle guerre des standards en matière de systèmes d'exploitation est en passe de s'engager sur les "16 bits" : DIGITAL RESEARCH (13 millions de dollars de ventes annuelles en 1981 réalisées essentiellement grâce à CP/M) et LIFEBOAT ASSOCIATES (5 millions de dollars de ventes annuelles réalisées en 1980 et 10 millions de dollars en 1981 grâce à un important réseau de distribution) proposent deux systèmes d'exploitation concurrents pour le microprocesseur 8086 d'INTEL.

Le système d'exploitation UNIX, développé au sein des laboratoires de la Sté BELL, a été retenu sur de nombreux matériels à partir de 1980 et peut devenir le standard du marché des "16 bits" mais il se heurte à la concurrence du système d'exploitation MS/DOS adopté par IBM pour son Personal Computer en 1981 et du même coup très vite adopté par d'autres constructeurs soucieux de développer des compatibles IBM étant donné la présence d'un catalogue important de progiciels.

Les choix effectués seront sans doute le fruit de compromis en fonction des "outils logiciels" proposés sur ces différents systèmes dans leurs versions premières ou rénovées et en fonction des parts du marché gagnées par les matériels compatibles avec tel ou tel système d'exploitation.

On peut imaginer du même coup que différents standards puissent coexister dans la mesure où les matériels proposés pourront toucher des champs d'application distincts.

La disponibilité de langages évolués sur ces différents systèmes est un dernier point qu'il nous faut souligner pour conclure ce préalable technique. Le temps de développement des applications est en effet un critère discriminant du point de vue de la rentabilité des activités de conception des logiciels .

Un "produit" logiciel comme le langage BASIC tel qu'il a été développé et spécifié par la Sté MICROSOFT a été un élément clef du développement du marché à un moment où les utilisateurs étaient prêts à consacrer du temps à la programmation pour des raisons liées à ce que dans le même temps ils accédaient à l'apprentissage de l'informatique.

Aujourd'hui, et compte tenu du fait qu'il serait souhaitable de dépasser le stade du bricolage pour voir se développer des applications fiables, et évolutives, d'autres langages viendront sans doute occuper la place qu'a tenu le BASIC de MICROSOFT dans les premiers temps de la micro-informatique avec, sans doute, des spécifications qui seront liées aux fonctionnalités recherchées.

Enfin, dans ce processus, le rôle joué par ce qu'il est convenu d'appeler "intelligence artificielle" sera majeur.

La superposition et la combinaison de nombreuses "couches logicielles" permettront de simuler des modes de raisonnement et de fournir à des non-spécialistes en informatique des aides à la décision ou des outils logiciels d'aide à la création ou à la créativité (1).

(1) Pour plus de précisions sur ces différents points, il est souhaitable de se reporter à l'étude sur le "software" réalisée par Ian PERRING (ISCOL) Programme FAST B.2. Sept 1981 . Lancaster (G.B.) op.cit.

L'IMAGINAIRE TECHNOLOGIQUE OU LES PREMISSES SYMBOLIQUES
DES APPLICATIONS DU MICRO - ORDINATEUR

L'ordinateur dans les années 60 faisait peur. Synonyme d'asservissement de l'homme à la machine, il drainait tout un imaginaire apocalyptique, nourri des romans de Jules VERNE, d'ORWELL ou d'HUXLEY. Depuis 1975 et depuis l'avènement du micro-ordinateur, les tendances semblent s'inverser et si une attitude ambiguë face à l'informatique demeure (1),

(1) Un certain nombre de craintes ont été vivement exprimées. Nous renvoyons particulièrement pour la France au colloque international "Informatique et Société". Documentation Française. 1980. et à un ouvrage collectif publié également à la Documentation Française : Les Enjeux Culturels de l'Informatique. 1980.

la micro-informatique plus familière, plus quotidienne, peut être (1), ayant fait de manière discrète son entrée dans la maison (2), suscite un certain nombre d'attentes sinon d'espoirs que nous explorerons en priorité.

Ce phénomène récent ne s'applique pas de manière uniforme à l'informatique, les différents matériels informatiques tendent à acquérir dans l'esprit du public une certaine spécificité et suscitent diversement intérêt ou rejet. Force est, dès lors, de circonscrire la place de notre objet : l'ordinateur domestique autonome à grande diffusion (3), parmi toute une gamme de produits informatiques. Cette analyse est basée sur le dépouillement systématique de la presse de grande diffusion et de revues spécialisées concernant les professions susceptibles d'être intéressées par les micro-ordinateurs.

1. Premier thème : l'accès au "Savoir".

Une place de choix doit être faite au thème de l'accès au savoir. Remarquons bien qu'il ne s'agit pas d'accès à des "connaissances" mais au "savoir", c'est-à-dire à un ensemble de connaissances ontologiquement fondé et non à quelque chose de perpétuellement renouvelable, de sans cesse remis en question par un approfondissement nouveau, par une connaissance nouvelle. Le savoir se présente comme une somme et

(1) Ou, simplement donnant l'impression de pouvoir plus facilement être maîtrisé.

(2) par l'intermédiaire de l'électro-ménager.

(3) Nous n'entrerons pas dans la distinction entre "home" et "personal" computer, qui semble être une distinction de constructeur dont les limites restent floues dans l'esprit non seulement du public mais des spécialistes eux-mêmes.

c'est la vieille mythologie humaniste de l'homme encyclopédique qui renaît sous une forme nouvelle. ARISTOTE, SAINT THOMAS pouvaient prétendre dire l'Être sous ses multiples formes, les encyclopédistes pouvaient prétendre rendre compte du monde sous ses multiples aspects et particulièrement de l'homme et de ses travaux, mais la tâche était déjà plus large et complexe nécessitant la collaboration d'un plus grand nombre de penseurs, philosophes, essayistes. Notre "savoir" ne peut plus, lui, être circonscrit par un seul ni même par plusieurs. Une prothèse devient nécessaire : ce sera l'ordinateur. Ce cheminement vers l'atomisation du "savoir" était encore tout récemment perçu comme à la fois inéluctable et comme un danger (1). La découverte du micro-ordinateur apparaît comme un tournant car il devient possible de fantasmer non sur un accès sélectif au "savoir" mais sur un accès généralisé démocratique, décentralisé à ce savoir. C'est ce que fait dans son ensemble la presse de grande diffusion.

Cette situation est nouvelle et semble liée à un double phénomène : celui protéiforme de la crise (2) (crise économique, crise sociale larvée, crise des connaissances...) et celui de l'émergence d'un nouvel outil technologique. La crise semble un élément important de ce retournement. A une situation traumatisante de "destabilisation", la possibilité nouvelle d'un accès plus général à des connaissances joue un rôle catalyseur et mobilisateur. A la limite, le micro-ordinateur devient une revendication politique : tout ce qui était "caché" dans le cabinet du spécialiste, ce sur quoi se fondait ceux qui prennent les décisions, les connaissances

(1) Voir LEROI-GOURHAN. Le Geste et la Parole. Albin MICHEL 1964-1965.

(2) Voir Jacques ATTALI : "La Parole et l'Outil" PUF 1975 et in *Communication* n°25, 1976 son article "L'ordre par le bruit".

délivrées au compte goutte à l'école et disséminées dans les livres -et donc difficile d'accès- (1), pourra par lui devenir accessible, là, sur la table (2).

L'accès à une information événementielle par l'intermédiaire de la radio et de la télévision trouve dans le micro-ordinateur une continuité ; ce n'est plus simplement une information qui parvient, mais une information fondée ontologiquement par le passage par l'ordinateur : c'est une informations "éternellement" vraie. L'outil rationnel qu'est l'ordinateur rationalise l'information, la rend irréfutable (3). Le micro-ordinateur est vécu alors comme un instrument permettant de quitter le contingent, de saisir, au-delà des apparences, des lois éternelles ; bref, de s'abstraire et de conjurer la crise en l'expliquant.

De plus, la puissance de stockage de l'ordinateur, ou, plus exactement l'importance de la banque de données que l'on pourra interroger par le truchement d'un micro-ordinateur sont signes d'une plus grande

(1) Remarquons la popularité des "encyclopédies", ouvrages de vulgarisation et "guides" divers.

(2) Une suite d'articles de Ouest-France sur "l'ordinateur aux champs" (un des articles portait comme sous-titre révélateur "entre le gadget et l'encyclopédie" Ouest-France du 21,22/03/81) faisait remarquer incidemment que le micro-ordinateur était placé "dans la cuisine". Signe infailible d'une dérive du laboratoire de recherches à la cuisine de ferme. L'exemple n'est pas unique.

(3) C'est ainsi que dans une enquête auprès d'agriculteurs utilisant un outil télématique, on s'est aperçu qu'ils trouvaient les informations météo, fournies par Antiope plus exactes que celles du journal local alors que c'était rigoureusement les mêmes. Anne Cauquelin, Lucien Sfez, Marc Chopplet. "Antiope ou la belle endormie". CREDAF 1981.

fiabilité : plus il y en a et plus c'est vrai. Ce que l'homme ne peut connaître seul, la machine peut l'emmagasiner et lui restituer en cas de besoin. Contre la crise, une mémoire disponible prend ses droits et c'est la capacité de mémoire qui se trouve privilégiée. L'ordinateur apparaît ainsi à travers la presse comme le moyen d'un nouvel accès de l'homme à lui-même : les connaissances fragmentaires s'y trouvent réunies et donc réunifiées. Une nouvelle totalité, une nouvelle "somme" semble dès lors pensable, envisageable, même si un seul homme ne peut en faire le tour. L'inquiétude naissant d'une confrontation avec l'inconnu, l'ordinateur est le gage qu'aucun inconnu ne pourra plus nous inquiéter.

Dès lors, la connaissance de l'outil devient la seule nécessaire, la seule par laquelle le savoir se trouve médiatisé. D'où une relation bizarre et ambiguë à l'outil : l'apprentissage de l'outil technologique tend à se substituer à tous les apprentissages (1). Plus qu'un cadre dans lequel s'inséreraient les différentes connaissances, l'ordinateur est alors un savoir pratique. C'est moins un cadre qu'une clé -et à ce titre, paré d'attributs magiques : ouverture des portes, pénétration des secrets-(2). Il y a là l'amorce d'une relation nouvelle au savoir (3) où le savoir marchandise que l'on achète et que l'on vend se transforme rapidement en savoir-gadget inutile et superfétatoire... Toute la soif de "savoir" qui jusqu'alors

(1) Voir par exemple ce qui se passe dans les clubs de hobbistes où la fascination pour la machine atteint un tel point que la production de programmes, le piratage de programmes, le jeu avec la machine tendent à remplacer purement et simplement toutes les applications concrètes.

(2) D'où, d'ailleurs, une attitude parfois ambiguë vis à vis de l'ordinateur : relation maître/esclave ou même plus précisément sujet/objet sexuel, sadique/masochiste, etc.

(3) Voir LYOTARD. La Condition Post-moderne . Ed. de Minuit 1979.

se nourrissait d'un très large champ culturel et scientifique tend à se restreindre : la connaissance de la machine suffit, dans un premier temps, pour donner accès au savoir. Elle tendra bientôt, à devenir non seulement le savoir qu'il est nécessaire de connaître mais tout le savoir.

Ce phénomène aurait pu depuis longtemps s'installer à travers la création des banques de données et des terminaux de saisie. Ce n'est pourtant que l'apparition des micro-ordinateurs qui a donné le coup d'envoi de cette fantasmagorie. Le terminal d'ordinateur est encore un instrument trop sophistiqué. Un appareil réservé à une élite enfermée dans les administrations, les universités et les bibliothèques. Le micro-ordinateur, au contraire, - et nous suivons toujours le discours tenu par les journaux - intéresse une population que l'on côtoie tous les jours : les médecins, les dentistes, les pharmaciens, les comptables, les notaires, les petites et moyennes entreprises, etc. Il ne s'agit plus de chercheurs, de professeurs d'université, de hauts responsables mais d'une frange de population plus connue du fait de ses rapports avec le public. Il sera demain chez le commun des mortels. L'image du micro-ordinateur, dès lors, se popularise. Il n'est plus l'outil inaccessible et incompréhensible d'une élite, nourri par une foule de servants informaticiens mais, simplement, un outil nouveau que même des non-spécialistes peuvent comprendre et utiliser (1). En fait, et on le voit ici, cette mythologie du savoir s'ancre dans une seconde potentialité du micro-ordinateur actuellement plus imaginaire que réelle mais particulièrement efficace : celle de l'autonomie et celle de l'utilisation facile.

(1) Pour certains, il est même un gadget (ou "encore" un gadget) ce qui ne contredit en rien une analyse en terme de "popularisation" du micro-ordinateur : de dieu Moloch terrible, il est tombé au niveau d'un jouet inutile et somptuaire.

2. Autonomie et indépendance

Le micro-ordinateur, en effet, c'est également une capacité de gestion en local. Un outil proche assurant à son possesseur une relative autonomie. Non seulement, aux yeux de la presse de grande diffusion, il permet sinon une meilleure connaissance du moins une connaissance plus élargie en ouvrant sur un monde frappé du sceau du secret, mais encore il assure du fait de ses capacités de calcul, dans un monde dominé non plus par la production mais par la gestion optimum des ressources et la rentabilité, l'autonomie de son possesseur, bref sa performativité. Le rêve très ancien, puisant ses racines dans notre passé et notre culture "paysanne" d'autarcie revient au galop, réactivé, lui aussi, par l'évolution des diverses crises. Contre la mondialisation et l'enfermement des individus ou des groupes dans des tâches sectorisées sur lesquelles pèsent des contraintes très lourdes, le micro-ordinateur permet d'imaginer une réémergence du local ; une possibilité locale de décision et d'action.

Cet imaginaire a, pour contre partie un appauvrissement simultané de la réflexion, des manières d'envisager les problèmes. Toute solution, pour être validée, devra passer désormais par le "moule" binaire de l'ordinateur (1). Mais cet appauvrissement a pour corollaire la possibilité d'une résurrection de l'imaginaire d'entreprendre : le micro-ordinateur devient l'arme privilégiée de l'aventurier moderne, de celui qui seul veut répondre à la concurrence des grands trusts, de celui qui souhaite et qui crée en temps de crise son entreprise, ou même de celui qui, refusant

(1) Voir à ce sujet la préface de Bernard TRICOT à l'ouvrage collectif sur "Les Enjeux Culturels de l'Informatisation". Documentation Française 1980.

d'entrer dans cette concurrence, souhaite vivre en autarcie (1). Non polluant, non agressif, le micro-ordinateur gère la pénurie, se présente comme l'instrument privilégié de la gestion du petit, du peu, du reste. Avec lui, l'économie s'inverse et universalise un nouveau type de rapport, non plus basé sur la consommation mais sur la conservation, mieux sur le refus de dépenser. Le micro-ordinateur, c'est la dépense pour en finir avec toutes les autres, la consommation destinée à en finir avec la consommation.

3. Communication et transparence

Savoir, autonomie, ou si l'on préfère : mémoire, calcul ; pour la presse de grande diffusion, le micro-ordinateur n'est pas seulement cela mais aussi un réseau -ou des réseaux- réunissant les gens par profession ou simplement par affinité : réseaux de médecins pouvant se communiquer les fiches de leurs patients, d'architectes pouvant se communiquer des plans ou des informations, d'artisans pouvant mieux se répartir le marché ; mais également réseaux de "hobbystes", de collectionneurs, etc...

D'une certaine manière, le micro-ordinateur doublerait l'usage du téléphone tout en ayant l'incomparable avantage d'être plus riche, mieux adapté à une information "rationnelle". En ce sens, il pourrait également être facteur d'une meilleure compréhension entre les hommes sinon d'une parfaite transparence. L'avènement du micro-ordinateur est alors vécu comme l'émergence d'une possibilité d'en finir avec les paradoxes de la communi-

(1) Une enquête d'artisans (Centre de Recherches et d'Etudes de la Décision Administrative et Politique. Université Paris IX. 1981) a montré que l'argent avait une grande force auprès de jeunes artisans.

tion (1). Alors que la communication est actuellement un mélange d'informations formelles et informelles où circulent des relations de pouvoir, des relations affectives, des rites d'interaction (2), elle se réduirait, enfin, à un échange d'informations formalisées.

L'avance technologique ne permet pas actuellement de répondre point par point à cet imaginaire. Elle risque d'entraîner toutefois, suivant que l'une ou l'autre de ces attentes est privilégiée des développements hétérogènes :

- Privilégier une recherche concernant un plus large accès au savoir en incitant à la création de banques et de bases de données intéressera l'éducation et la formation permanente mais peut également, à terme, générer des bouleversements profonds de l'imprimerie, de l'édition et du métier de libraire. Verra-t-on alors une reconversion de l'édition, sa disparition partielle ou totale dans les domaines de l'édition pédagogique et de l'édition d'encyclopédies ?

- Au contraire, le développement de "l'imaginaire" de l'autonomie, ou, plus exactement, la découverte de moyens technologiques permettant d'y accéder, peut intéresser directement les petites et moyennes entreprises, l'artisanat, l'agriculture, les professions libérales et favoriser la création de nouvelles entreprises. Phénomène pouvant, à terme, signifier la résurrection

(1) Voir particulièrement P. WATZLAWICK, J. HELMICK BEAVIN, Don D. JACKSON. *Pragmatics of Human Communication*. New York Norton 1967.

(2) Voir par exemple Erwin GOFFMAN. *The Presentation of Self in Everyday Life* Garden City (New York), Doubleday 1959.

d'un dynamisme local, une concurrence plus sévère pour les PME, PMI "traditionnelles" ou, au contraire, une ouverture et un éventail plus large d'activités.

- Le développement des réseaux reste enfin le point névralgique dans la mesure où, sur le terrain grand public, une forte concurrence de la télématique se fait sentir et où un certain nombre d'obstacles déontologiques, culturels ne sont pas levés. La spécialisation des appareils à des fonctions précises conduira-t-elle alors à une limitation de ce champ qui s'annonce pourtant prometteur.

Une réponse à priori à ces questions ne peut certes être apportée. Le passage par une analyse monographique de quelques secteurs, où l'utilisation du micro-ordinateur peut s'imposer, est donc nécessaire.

PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES / PETITES ET MOYENNES INDUSTRIES
ET INFORMATIQUE

Ce n'est qu'aux environs des années 74 que la petite entreprise est apparue sous un nouveau jour. Considérée auparavant plutôt comme charge potentielle pour l'économie du fait de ses faibles progrès de productivité, de ses structures inadaptées voire archaïques, de ses mécanismes concurrentiels-insuffisants, etc... elle révèle parfois avec la crise de plus grandes capacités d'adaptation et une meilleure résistance que les grosses structures, notamment du point de vue de l'emploi. Ce fait est d'importance lorsqu'on considère, par exemple, qu'en France, près de trois millions de personnes travaillent dans de très petites entreprises et qu'elles constituent un tissu géographiquement réparti (1).

Les petites entreprises deviennent alors un nouvel espoir pour la relance économique ; dans la mesure où elles développent leurs capacités d'innovation et d'adaptation. Cela passe par l'utilisation de techniques nouvelles et d'abord par une gestion saine et prévoyante, ce que banques et chambres de commerce, notamment, s'efforcent de provoquer.

(1) Elements de prospective de la petite unité de production. Rapport IRIS. Avril 81. Josiane CHATELET. Marc GUILLAUME.

La micro-informatique a ici un rôle à jouer fondamental. Une pluralité d'éléments et d'indices conforte l'émergence de cet important marché des petites entreprises, et plus généralement des petits utilisateurs professionnels.

- Ce marché s'inscrit spontanément dans les tendances globales du marché informatique d'augmentation des performances des matériels pour des prix en constante diminution.

- La tendance à l'utilisation des micro-ordinateurs comme outils professionnels se renforce, dans la mesure où les limitations techniques des matériels actuellement sur le marché sont progressivement levées et que les constructeurs réorientent leurs stratégies en fonction de ce nouveau marché (1).

- Enfin la petite et moyenne entreprise tend à apparaître comme un élément fort d'une relance économique, une période de déconcentration succédant à une longue période de concentration. Ce phénomène peut être expliqué de plusieurs manières.:

- . Volonté des grosses entreprises de se déconcentrer : extension de la sous-traitance, surtout dans les secteurs de pointe. (De nombreuses expériences de "mini-usines à la campagne" sont également en cours. Elles ont prouvé qu'elles pourraient parvenir à des prix de revient très compétitifs.)
- . Résurgence d'une plus grande volonté d'indépendance de la part des individus qui ne trouvent plus d'avantages suffisants dans une activité salariée (Risque de chômage, baisse du taux des salaires du fait de l'inflation et des plafonnements des augmentations) et souhaitent "créer leur entreprise".
- . Relance de l'idéologie de l'entreprise "à taille humaine" offrant moins de prises aux conflits du travail.

(1) Certains constructeurs s'empressent de proposer des versions plus performantes de leurs premiers matériels, orientées professionnels : APPLE III, la série CBM 8000 de COMMODORE, TRS 80 Modèle II etc. ainsi que nous l'avons déjà noté dans l'introduction

Facteurs auxquels on peut ajouter l'extension du "mythe" de la création d'entreprise (1) comme affirmation du moi qui trouve un débouché dans la création de petites et moyennes entreprises particulièrement combattives.

I LES PME ET LA MICRO-INFORMATIQUE

C'est sur la toile de fond d'un équipement quasi général des grosses entreprises et d'un équipement quasi nul des plus petites que s'ouvre le marché des PME à la micro-informatique.

1 Sur les traces de la mini-informatique

L'équipement des entreprises françaises en outils informatiques en 1979-80 était le suivant (2):

- Etablissements de moins de 10 salariés	1,4 %
- Etablissements de 10 à 199 salariés	23,0 %
- Etablissements de 200 à 999 salariés	72,5 %
- Etablissements de plus de 1 000 salariés	89,2 %

Si au 1er janvier 1979, les PME, y compris celles ayant recours à un traitement informatique externe, ne représentaient que 4% de la dépense informatique globale de la France, on pouvait cependant déjà remarquer les germes du développement des petits systèmes. Ainsi la catégorie des ordinateurs, représentant 1% de la valeur du parc et qui constituait en 1973 17% du parc français, passe au 1er janvier 1979 à 50% du parc représentant 5% de sa valeur (3).

(1) Phénomène particulièrement fort dans les pays anglo-saxons mais qui tend à se généraliser

(2) Source : DIELI. Mission à l'Informatique. Institut Remy Genton, cité dans l'Expansion 19 sept. 2 oct. 1980.

(3) Chiffres du Syndicat National des Fabricants d'ensemble d'Informatique et de machines de Bureau (SFIB) cités par Le Monde Dimanche du 25 mai 1980.

Si l'on intègre les ordinateurs de bureau, l'évolution du parc français des ordinateurs compris entre 50 000 et 250 000 F est la suivante à l'horizon 85.(1)

ANNEES AU 1er JANVIER	EN NOMBRE		EN VALEUR (MF)	
1977	31.997		3.200	
1978	37.572		3.755	
1979	44.240		4.425	
1980	53.183		5.320	
1981	63.820		6.380	
1982	76.583		7.660	
1983	91.900		9.190	
1984	110.280		11.030	
1985	132.336		13.235	
Taux annuel de progression		Parc Total		Parc Total
1970-1980	+ 29, 2 %	+ 23, 2 %	+ 29, 2 %	+ 15, 7 %
1980-1985	+ 20, 0 %	+ 19, 7 %	+ 20, 0 %	+ 15, 5 %

(1) Chiffres du SFIB publiés par Electro-Négoce. Septembre 80.

Pour l'instant, l'évolution du marché a surtout reflétée une croissance très spectaculaire des mini-ordinateurs .:

- plus de 50 % en moyenne, sur la France, de 1975 à 1979 (1)

- 10 000 mini-ordinateurs qui, en Espagne, seraient venus s'ajouter à l'évolution du parc des "universels" qui passait de 2 000 en 1975 à 4 000 en 1979;

- un parc qui est passé de 37 000 mini-ordinateurs fin 1978 à plus de 66 000 mini-ordinateurs fin 1980, en Italie (2).

Ceci met en évidence l'élasticité de la demande à la baisse des prix de matériels informatiques.

Il paraît clair qu'avec des performances toujours accrues, la micro-informatique va prendre le pas sur la mini-informatique (3).

- le parc des ordinateurs de bureaux serait passé, en Allemagne, de 20 000 en 1970 à 70 000 en 1977 et il est estimé à 240 000 en 1985. (4).

(1) Source : Institut Remy GENTON

(2) Source : SIRMI-SPA. Italie

(3) d'autant que les estimations du parc de la micro-informatique (notamment en Italie) englobent les micro-ordinateurs et les machines comptables dotées "d'intelligence".

(4) Source : DIEBOLD Management Report. Avril 1978.

Par secteur d'activité, le niveau de dépenses informatiques se répartit comme suit, en Italie :

	NIVEAU DE DEPENSES SELON L'ACTIVITE EN			
	1977	1978	1979	1980
(en %)				
BANQUE	35	34	34	34
INDUSTRIE	34	32	20	26
COMMERCE/SERVICES	20	22	25	29
ADMINISTRATION PUBLIQUE	11	12	11	11
(en valeur absolue) (milliards de lires)				
BANQUE	864,4	1 042,1	1 309	1 670
INDUSTRIE	839,8	980,8	1 155	1 277
COMMERCE/SERVICES	494	674	962,5	1 424,4
ADMINISTRATION PUBLIQUE	271,7	367,8	423,5	540,6

Source : SIRMI-SPA

Si l'on compare ces chiffres à ceux que l'on a pour l'Allemagne, concernant la répartition par secteur d'activité du parc d'ordinateurs de bureaux, il semble que ce soit dans le commerce et l'industrie que s'expriment les plus fortes dépenses d'équipement pour ce type d'outil.

2 La réalité présente du marché

Des éléments nous sont ici fournis par une étude menée par SRSM. HONEYWELL INFORMATION SYSTEMS ITALIA qui analyse la pénétration en Italie des différents équipements informatiques : micro, mini et systèmes universels dans les petites et moyennes industries (de 11 à 250 employés) selon la taille des entreprises et leur secteur d'activité.

Globalement sur la population considérée, soit 54 000 entreprises 28,8 % n'ont recours à aucune forme d'automatisation, 26,5 % font appel à des sociétés de services, 24,3 % utilisent des machines comptables et 20,4 % sont équipés d'un moyen informatique quel qu'il soit, avec la décomposition suivante :

PENETRATION INFORMATIQUE { machines "intelligentes" incluses)

NOMBRE D'EMPLOYES	PARTITION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE (en %)	TAUX DE PENETRATION	
		ACTUEL	POTENTIEL
11 - 25	53,1	6,0	7,7
26 - 50	26,6	15,9	18,1
51 - 100	12,8	32,1	34,0
101 - 250	7,5	46,1	52,8

Base : 54 000 = 100 % soit 20,4%:

Source : HISI. SRSM

En Italie, parmi les entreprises de 11 à 250 employés équipés en informatique, 38 % le sont avec des micro-ordinateurs, le plus fort taux se situant pour les entreprises ayant moins de 50 salariés.

soit 12,9 % des entreprises de 11 à 250 employés, ce qui est, nous semble-t-il, surévalué: Royaume-Uni, 9 % des PME/PMI équipées d'un micro à la fin 1982 (Source ADI).

Il faut aussi s'étonner de voir que seulement 50 % des entreprises de 11 à 25 employés qui sont équipées, le sont avec des micros.

NOMBRE D'EMPLOYES	ENTREPRISES EQUIPEES EN MICRO (en %)
11 - 25	50
26 - 50	60
51 - 100	30
101 - 250	19
TOTAL	38 % (des 20,4% précédents) probablement)

Source : SRSM-HISI

Si l'on considère non plus le type d'équipement des entreprises mais la répartition du parc des différents matériels selon la taille des entreprises, une correspondance entre la taille des entreprises et celle des matériels apparaît avec une régularité étonnante :

- 43 % des micros se situent dans les entreprises de 26 à 50 employés,
- 42 % des minis se situent dans les entreprises de 51 à 100 employés,
- 46 % des systèmes universels se situent dans les entreprises de 101 à 250 employés.

Les entreprises de moins de 50 employés constituent donc un marché privilégié pour la micro-informatique.

Parc d'ordinateurs de bureaux par secteurs d'activité en Allemagne

	1970		1977	
	NOMBRE	%	NOMBRE	%
INDUSTRIE	11 200	56,0	28 500	43,2
CONSTRUCTION			2 000	3,0
COMMERCE	4 380	21,9	19 000	28,8
BANQUES ET ASSURANCES	1 460	7,3	2 000	3,0
AUTRES ACTIVITES DE SERVICE	700	3,5	8 000	12,1
SERVICES PUBLICS	1 200	6,0	3 500	5,3
DIVERS AUTRES	1 060	5,3	3 000	4,6
TOTAL	20 000	100 %	66 000	100 %

Source : Diebold Management Report.
septembre 1977.

Cette orientation semble se confirmer actuellement en faveur d'un équipement croissant des entreprises du secteur du commerce et des services, en petits systèmes informatiques.

En outre, le faible équipement en petits systèmes des secteurs "banques et assurances" et "services publics", qui ont plutôt orienté leur choix vers des gros systèmes centralisés sur lesquels sont branchés des terminaux, pourrait se trouver remis en cause par le développement des micro-ordinateurs. (1).

L'industrie, dont l'équipement en ordinateur de bureaux est relativement très avancé en Allemagne, va probablement être le lieu d'une forte croissance de l'équipement en micro-ordinateurs, différenciés selon le secteur industriel concerné et probablement encore selon la taille des entreprises.

(1) La Banque de Louisville (USA, Louisiane) s'est, par exemple, équipée de 65 ordinateurs APPLE pour doter ses agences de capacités de traitement autonome. Ces ordinateurs gèrent déjà plus de 10 applications différentes à destination de la clientèle.

TAUX DE PENETRATION EDP PAR SECTEUR INDUSTRIEL

SECTEUR D'ACTIVITE	NOMBRE D'ENTREPRISE (en %)	TAUX DE PENETRATION EDP	
		ACTUEL	POTENTIEL
ALIMENTATION	6.9	15.1	18.2
TEXTILE - HABILLEMENT	18.7	16.6	17.6
BOIS et AMEUBLEMENT	10.0	12.8	13.8
METALLURGIE et ELECTRO-MECANIQUE	35.0	22.9	26.0
CHIMIE, PHARMACIE, SYNTHETIQUES	8.0	20,0	25,9
PAPIER, IMPRIMERIE et EDITION	5.3	19.6	21.6
RESTE DE L'INDUSTRIE	16.1	15.3	17.2
TOTAL	100.0	18.0	20.4

Source : HISI - SRSM

Globalement, pour l'Italie, la croissance relativement la plus forte du taux d'équipement informatique s'exprime dans les secteurs "métallurgie et électro-mécanique", chimie, pharmacie et synthétiques" et "alimentation". Il est alors intéressant d'observer la partition du type d'équipement au sein de ces secteurs, et la partition des équipements entre les différents secteurs.

TYPE DE MECANISATION PAR SECTEUR INDUSTRIEL

SECTEUR D'ACTIVITE	MICRO	MINI	G.P.	TOTAL
ALIMENTATION	50	8	42	100
TEXTILE - HABILLEMENT	26	17	57	100
BOIS et AMEUBLEMENT	33	13	54	100
METALLURGIE et ELECTRO-MECANIQUE	42	30	28	100
CHIMIE, PHARMACIE, SYNTHETIQUES	32	32	36	100
PAPIER, IMPRIMERIE et EDITION	30	30	40	100
RESTE DE L'INDUSTRIE	50	18	32	100
TOTAL	38	24	38	200

Source HISI - SRSM 1980

REPARTITION DES TYPES DE SYSTEMES PAR SECTEUR INDUSTRIEL

SECTEUR D'ACTIVITE	MICRO	MINI	G.P.	TOTAL
ALIMENTATION	9	2	7	7
TEXTILE - HABILLEMENT	12	11	26	17
BOIS et AMEUBLEMENT	7	5	12	8
METALLURGIE et ELECTRO-MECANIQUE	38	42	25	34
CHIMIE, PHARMACIE, SYNTHETIQUES	10	21	12	13
PAPIER, IMPRIMERIE et EDITION	4	7	5	6
RESTE DE L'INDUSTRIE	20	12	13	15
TOTAL	100	100	100	100

Source : HISI - SRSM 1980

38 % des micro-ordinateurs installés dans l'industrie, le seraient dans le secteur "métallurgie et électro-mécanique" : ils constituent 42 % de l'équipement de ce secteur.

En outre, les micro-ordinateurs représentent 50 % de l'équipement du secteur "alimentation" et 50 % de l'équipement des "autres secteurs" non couverts par cette typologie, où se situent respectivement 9 % et 20 % de l'ensemble des micro-ordinateurs présents dans l'industrie.

La part du micro-ordinateur dans les secteurs "textile et habillement" et "bois et ameublement" est susceptible de se renforcer, notamment par le fait d'une croissance de l'équipement des petites structures, et d'un allègement du poids des ordinateurs universels (57 % et 54 %) qui est relativement plus élevé que dans les autres secteurs industriels.

Le marché potentiel sur l'Europe paraît considérable dès lors que l'on considère non seulement l'accroissement du nombre d'entreprises équipées d'un outil informatique mais le multi-équipement de certaines entreprises en micro-ordinateurs.

II DU STANDARD AU SUR MESURE : LES BESOINS

1 Les besoins spécifiques en matériels et en programmes

. De fortes attentes sur le matériel

Dans le domaine technique, si la baisse des prix liée à l'apparition de la micro-informatique a été un des facteurs principaux de l'ouverture de ce marché, les premiers systèmes offerts sont d'une manière générale trop limités pour satisfaire cette demande. Actuellement encore, une large diffusion des micro-ordinateurs comme outil professionnel se heurte aux limitations de certains matériels - encore sur le marché - et aux limitations des périphériques accessibles dans des gammes de prix correspondantes. Sont attendus à cet égard :

- l'augmentation de la taille d'adressage en mémoire vive des processeurs rendue possible déjà par l'arrivée des micros "16 bits",
- une augmentation de la capacité des périphériques, déterminante quant à la possibilité d'adresser plusieurs méga-octets,
- une augmentation de la capacité de stockage, la généralisation des disques durs fiables et sauvegardables,
- des langages de plus en plus évolués sur certains matériels, donnant des facilités toujours accrues de programmation à des non-spécialistes,
- une augmentation de la vitesse du processeur : l'arrivée des processeurs à 16 bits autorise une vitesse de 10 à 15 Mégahertz.

La micro-informatique et l'ouverture qui lui est liée du nouveau marché des petits utilisateurs professionnels posent alors de façon nouvelle la question de la constitution et de la diffusion des programmes d'application.

. Le problème du "dégroupage"

En effet, dans la grosse et moyenne informatique, la quasi généralisation de l'implantation de services informatiques au sein des entre-

prises utilisatrices a amené à dissocier la fourniture de hardware de celle du logiciel d'application. C'est la politique dite de "dégroupage" décidée en 1974 par IBM et suivie dans les années suivantes par les autres constructeurs. Les constructeurs ne se préoccupent plus que de la vente du matériel avec seulement le logiciel de base, ce qui ne pose pas de problèmes pour les gros utilisateurs : certaines possèdent des services informatiques capables de concevoir et de mettre en place les logiciels d'application, les autres faisant appel à des sociétés de service.

La question ne se pose plus de la même façon pour les petits utilisateurs professionnels qui eux sont demandeurs de matériel et de programmes d'application.

Cependant, l'industrie des micro-ordinateurs s'est d'abord inscrite dans la lignée de celle des gros ordinateurs selon la même politique de "dégroupage", et ceci d'autant plus que le premier marché a été celui des amateurs qui, par définition, n'étaient pas demandeurs de programmes. L'existence de standards type CP/M ouvre le marché des logiciels.

2. Du côté des logiciels

De cette situation découle en partie les deux tendances d'évolution des logiciels pour micro-ordinateurs avec, d'une part, des applications calquées sur la grande informatique et, d'autre part, une recherche d'individualisation et de spécificité des applications pour la petite informatique qui conditionne en partie le succès de la diffusion.

● Des applications calquées sur la grande informatique

Toutes les fonctions classiquement sujettes à l'informatisation sont représentées dans les applications de la micro-informatique, la différence résiderait dans une moindre fréquence d'automatisation des différentes

fonctions lorsque l'équipement utilisé est un micro.

Un tableau de l'étude HISI-SRSM donne la fréquence d'automatisation des différentes procédures selon que l'équipement utilisé est un micro, un mini ou un ordinateur universel. Si l'on compare les fréquences moyennes de l'ensemble, on obtient les chiffres suivants :

FREQUENCE D'AUTOMATISATION DES PROCESSUS PAR TYPE DE SYSTEME

	MICRO		TOTAL	
	ACTUEL	POTENTIEL	ACTUEL	POTENTIEL
- COMPTABILITE	90	97	93	98
- FACTURATION	77	85	84	91
- GESTION DES COMPTES CLIENTS	52	64	62	76
- STATISTIQUES DE VENTE	43	59	58	74
- GESTION DES COMPTES FOURNISSEURS	38	51	46	62
- PAIE ET SALAIRES	51	66	60	74
- STOCKS	52	70	68	85
- BASES (DISTINTA BASE)	25	44	39	56
- GESTION DE PRODUCTION	20	38	31	48

Source : HISI - SRSM

De telles statistiques sont très difficiles à analyser, à la fois parce que la définition du "micro-ordinateur" est lacunaire, à la fois parce que les spécificités que l'on connaît du micro ne transparaissent pas. Ainsi, faut-il comprendre qu'un même ordinateur effectue pour la même entreprise successivement la paie, la facturation, la comptabilité, et les stocks, et ceci dans 50% des cas ?

Néanmoins, on peut dire que le "micro" apparaît ici en léger retard avec une moindre fréquence d'automatisation pour toutes les applications, mais le développement de ses applications semble être parallèle aux tendances de l'ensemble :

- les fonctions où les fréquences d'automatisation qui diffèrent le moins de l'ensemble sont les applications les plus classiques : comptabilité et facturation, ce sont aussi celles où les fréquences sont les plus fortes, ce qui peut laisser supposer que les PME qui s'équipent commencent, à l'instar des grandes entreprises, par informatiser ces fonctions-la.

- les domaines où toutes les fréquences diffèrent le plus (statistiques de vente, gestion de production) sont parmi ceux où l'augmentation prévue est la plus forte.

Ces tendances dans l'évolution des applications semblent être confirmées lorsqu'on considère, sans distinguer l'équipement utilisé, l'évolution projetée du degré d'informatisation des principales fonctions de l'entreprise :

	1980	1985
- COMPTABILITE, GESTION DU PERSONNEL	67 %	92 %
- GESTION DE PRODUCTION	37 %	71 %
- MARKETING	30 %	58 %
- APRES-VENTE	32 %	53 %
- DISTRIBUTION	47 %	76 %
- ACHATS	34 %	67 %
- RECHERCHE-DEVELOPPEMENT	24 %	48 %
- DOCUMENTATION, ARCHIVAGE	11 %	41 %
- TRAVAIL DE BUREAU	13 %	52 %

(1)

Bien que toutes les rubriques ne soient pas comparables et que ces deux enquêtes concernent deux pays différents, certaines convergences apparaissent :

- la fonction la plus informatisée est là aussi celle de la comptabilité dépassant potentiellement les 90 % dans un terme proche,
- les fonctions où l'informatique progressera le plus sont celles encore peu informatisées à l'heure actuelle: la gestion de production et tout ce qui référerait à un tertiaire de l'entreprise : documentation, archivage et travail de bureau.

La gestion de ce "tertiaire" est d'autant plus important que les PME/PMI peuvent avoir de plus grands volumes d'informations à traiter que des entreprises plus grandes.

(1) Enquête menée auprès d'un échantillon de membre de l'Institut de l'Entreprise. L'Expansion 19 sept-20 oct. 1980.

Avec cette diffusion des applications, les PME semblent s'ouvrir aux méthodes de gestion moderne :

"Quand il informatise sa gestion de production, le patron de PMI est obligé d'améliorer beaucoup de choses" mais, dans le même temps, la tendance consiste à respecter les configurations propres à chaque entreprise, "Ils n'ont jamais la même manière d'aborder la gestion de production".

Dès que ces entreprises passent le cap des applications générales, type comptabilité ou paie, on note alors une demande des PME et PMI vers des programmes mieux adaptés à leurs cas spécifiques.

Quelles sont alors les spécificités des applications "micro-informatiques" ?

- Des applications sur mesure

L'importance de la personnalité du chef d'entreprise est maintenant largement reconnue et son rôle apparaît comme particulièrement fort pour ce qui concerne les PME, jouant à la fois sur les méthodes de gestion et plus globalement sur les stratégies de l'entreprise vis à vis de son environnement. C'est ainsi que l'on assiste à de multiples essais de typologie des personnalités des chefs d'entreprise afin d'évaluer leur attitude vis à vis de l'information.

Concurremment à ce fait, on assiste à une revendication d'individualité de la part des PME. On demande ici du logiciel sur mesure qui soit le sien propre et qui corresponde à ses spécificités. Sur le plan des applications actuelles de l'informatique, cette différenciation se manifesterait surtout dans les méthodes de facturation.

Selon certains experts, ce trait culturel est actuellement infranchissable et des sociétés américaines ayant programmé des normes paramétrables de facturation pour le marché français auraient essuyé un réel échec. Chaque chef d'entreprise a sa méthode de facturation, "ses petites combines" et refusera plutôt l'informatisation de cette partie de sa gestion

qu'il ne changera sa méthode.

Ce trait serait encore plus accentué en Italie, notamment du fait de l'absence de plan comptable. La comptabilité pour laquelle on accepte aisément en France des programmes standard est, en Italie, l'objet de méthodes très différentes selon les entreprises, au même titre que la facturation ou la gestion des stocks.

Selon l'un de nos interlocuteurs, 80 % des utilisateurs italiens ne se satisferaient pas du standard, ce qui, soulignait-il, est une caractéristique du marché intéressante du point de vue du développement des sociétés de logiciel.

Ce développement du logiciel répond à la multiplicité des demandes du fait de :

- la diversité des professions touchées par la micro-informatique; sont ici concernées des professions aussi différentes que des garagistes, des libraires, des entreprises de maçonnerie, etc.
- la diversité au sein d'une même profession : deux garagistes auront-ils le même besoin ou la même attente ?

Il est difficile ici de faire la part entre une différence mesurable et une différence qui serait plus à considérer en terme d'individualité, d'identité ou de personnalité propres.

Cependant, à cette contrainte de diversité s'ajoute une contrainte sur le prix que l'utilisateur sera disposé à payer. Faire un programme sur un micro-ordinateur coûte aussi cher sinon plus que de le faire sur un gros système, les micros étant moins puissants, cela demande relativement plus de temps que sur les gros ordinateurs, si l'on en croit certains experts. (D'autres expertises font état du fait qu'il suffit d'un ingénieur pendant trois mois pour une application spécifique sur micro, là où il fallait autrefois dix ingénieurs). En fait, il semble que le développement de logiciels sur micro-ordinateur soit long et coûteux, dans la mesure celui-ci manque d'outils logiciels appropriés et de "capacités" même si, idéalement, tout le monde peut y accéder : " tout le monde peut le faire ".

Il n'en demeure pas moins que le prix d'un programme sur mesure peut démultiplier le prix initial du seul matériel, alors que les utilisateurs semblent tolérer au maximum un doublement de ce prix de départ.

3 Du standard au sur-mesure

Face à ces différentes contraintes, les tendances sont alors :

- l'offre de programmes standard, souvent adaptables aux spécificités du client,

- comptabilité générale,
- comptabilité analytique,
- paye,
- gestion des comptes clients,
- gestion des comptes fournisseurs,
- facturation,
- analyse financière et comparative,
- traitement du courrier,
- liste de mailing,
- traitement de texte,
- gestion documentaire.

- le développement de programmes spécialisés pour une profession ou un secteur d'activité, ce sont les programmes dits vocationnels comme ceux de gestion pour constructeurs de maisons individuelles, les concessionnaires autos, etc. , eux aussi souvent présentés comme adaptables aux cas particuliers.

C'est là une tendance qui se développe très fortement.

. gestion pour :

- constructeurs de maisons individuelles,
- concessionnaires de matériel de travaux publics et agricoles,
- abattage et négoce de viande,
- fabricants de fermetures et menuiserie industrielle,
- concessionnaire autos,
- hôtellerie et restauration,
- quincaillerie,

- épicerie, alimentation,
- détaillants,
- automatisation de devis,
- gestion automatique d'atelier.

- l'offre de programmes adaptés en fonction des méthodes

Une autre approche est possible sur laquelle des recherches sont menées mais qui n'apparaît pas encore au niveau du marché. On ne considère plus ici une profession ou un secteur d'activité, mais une méthode, une fonction ou un problème, commun à différents types d'activité. Ainsi, par exemple, un même logiciel pourrait être constitué pour les bijoutiers et les commerçants en meubles, ces deux professions travaillant sur marge fixe, tandis qu'une autre serait développée pour les chocolatiers et les épiciers qui, eux, ont des marges par produit. Ce ne serait plus alors un logiciel "d'application", mais "de compétence".

- la constitution de programmes sur mesure pour des cas minoritaires (mais, dans ce cas, le fournisseur ne pourra souvent pas facturer le produit à son prix réel de revient et devra le rentabiliser en l'adaptant à d'autres utilisateurs de même activité) ou pour une partie des applications de l'utilisateur.

Au niveau de l'utilisation, on assisterait en effet à un mixage de ces différentes possibilités offertes sur le marché ; par exemple : utilisation de programmes standard pour certaines applications comme la comptabilité générale et programmes faits sur mesure pour la facturation et la comptabilité auxiliaire de la facturation : compte clients, journal des ventes, représentants, gestion des impayés. De nombreuses possibilités et combinaisons existent donc d'ores et déjà.

Cependant, on remarque dans les programmes proposés le peu d'utilisation qui est faite des possibilités des micro-ordinateurs telles les capacités graphiques (traceurs de courbes...), les couleurs, les entrées analogiques, les signaux sonores, etc...

La structure des réseaux commerciaux et leur logique de développement tend à privilégier, parmi les tendances que nous avons évoquées :

- l'offre de programmes standard,
- le développement de programmes vocationnels, ou de matériels dédiés à des applications spécifiques.

Il faut également évoquer une raison directement liée aux capacités de certains matériels utilisant le basic : l'inexistence de programmes et sous-programmes.

III LA COMMERCIALISATION DES PRODUITS INFORMATIQUES A DESTINATION DES PME/PMI

La micro-informatique professionnelle bénéficie a priori d'un caractère souple et polyvalent qui peut venir changer les modalités et l'ordre des différentes étapes de l'informatisation.

L'actualisation de ce potentiel dépend toutefois des canaux de distribution, qui conditionnent la fourniture conjointe de matériels, de logiciels et de services. Cette distribution, qui reflète actuellement la partition de l'utilisation de la micro-informatique, est souvent inadaptée.

1. Les boutiques

Les boutiques micro-informatiques, qui se sont constituées durant la phase de démarrage du marché, ont d'abord touché la clientèle des "hobbyists", des informaticiens ou de professionnels motivés par l'apprentissage de la micro-informatique et susceptibles de l'expérimenter dans leur pratique.

A ce titre, il faut constater qu'elles sont a priori mal adaptées à la fourniture d'un produit fini "clef en main" pour des entreprises plus soucieuses de leur activité propre que d'un apprentissage à l'informatique via l'achat d'un matériel.

Cette inadéquation a même conduit à quelques échecs cuisants (1) en matière de micro-informatisation du fait de la fourniture de matériels inadaptés, notamment du point de vue des capacités d'adressage, de gestion des fichiers, des mémoires et des sauvegardes.

Si la capacité de ces revendeurs à offrir des services complets s'est améliorée, il faut alors souligner différentes orientations :

- certains auront tendance à offrir les programmes standard fournis par le constructeur de matériel et à conseiller une informatisation partielle.
- d'autres revendeurs, plus indépendants de tel ou tel fournisseur, sont amenés parfois à limiter la diffusion. Ainsi, tel distributeur refuse d'orienter certains utilisateurs vers des micro-ordinateurs classiques, type APPLE II pour des raisons de capacités de stockage et propose du matériel plus lourd, alors refusé parce que trop onéreux. Dans d'autres cas, on conseille une informatisation partielle en maintenant une partie des opérations manuelles dans l'attente de systèmes plus performants ou de l'acquisition d'un second micro.
- d'autres encore s'orientent, davantage, vers la fourniture de services, et ne proposent au départ que deux ou trois programmes spécialisés, quitte à développer par la suite leur champ de compétences.

2. Les sociétés de service et de conseil en informatique

Les grosses sociétés de service se tournent également vers ce nouveau marché. Deux tendances apparaissent ici :

- la survie des gros systèmes à travers les micro-ordinateurs :

L'expérience menée par l'une des sociétés de service et de conseil en informatique que nous avons visitée, est à ce titre

(1) Selon l'un de nos interlocuteurs, des procès ont déjà été engagés par des entreprises contre des vendeurs de matériels.

exemplaire. Cette expérience porte sur l'équipement des experts comptables en terminaux portables permettant la saisie directe chez le client. Cette SSCI a mis au point l'ensemble du système et selon un accord passé avec un constructeur, qui a produit pour cette application un matériel sur mesure, elle se chargera, si l'expérience est satisfaisante, de commercialiser machine et programme. Il est clair que la saisie directe chez le client via un micro assure la survie du gros système de traitement comptable de cette société et joue à terme comme un frein à l'expansion du micro pour les tâches comptables dans les PME-PMI.

- la création de départements spécialisés

La structure de grosses sociétés de service est mal adaptée à la demande des petits utilisateurs. Les grosses structures effraient parce que trop lointaines. C'est en réponse à la demande de proximité et à la nécessité d'une connaissance précise de l'utilisateur et de son secteur d'activité que les grosses sociétés de service créent des départements spécialisés sur une ou plusieurs activités professionnelles ou professions. Ces départements fonctionnent comme des petites sociétés de service en inspirant souvent une plus grande confiance que ces dernières, liée à la sécurisation sur la qualification et sur la durabilité du service.

3. Les conseils en implantations informatiques ou en systèmes d'information

Bien que cette fonction soit encore peu développée en matière de micro-informatique -du fait du coût du service par rapport au coût du matériel- elle est susceptible de se développer. Elle pourrait par exemple

répondre utilement à la demande des entreprises multi-établissements, tels que les commerces de détail implantés en plusieurs points (1).

De tels conseils, opérant seuls ou en petites sociétés de services, seront alors chargés du choix du matériel et du recours aux distributeurs en fonction des cahiers de charges techniques.

4. Les grandes surfaces

Ce type de distributeurs, axés sur le marché grand public, reconnaissent se couper totalement de ce marché, les seuls utilisateurs professionnels qu'ils puissent toucher étant de gros utilisateurs souhaitant faire de l'informatique repartie et disposant d'un service informatique. De la même façon, les boutiques de micro, pour la plupart, considèrent comme une condition sine qua non de leur succès la capacité de fournir, conjointement au matériel, logiciels et services.

Malgré ces difficultés de la distribution et, en partie, son inadaptation actuelle, la micro-informatique ouvre aux petites et moyennes entreprises un vaste champ de nouvelles applications pouvant, demain, non seulement modifier et faciliter leur gestion mais leur permettre d'être plus compétitives ou d'avoir une meilleure connaissance de certains marchés.

(1) L'étude de l'Institut Remy Genton indique, à ce propos, que "les établissements fonctionnant au sein d'un micro-réseau économique qui représentent 23 % dans l'univers INSEE de 1 280 000 établissements, répondent le mieux à des offres informatiques diversifiées.

IV LES APPLICATIONS DE DEMAIN

Si nous avons pu constater combien l'image de la grande entreprise pouvait être contraignante pour l'implantation de services informatiques dans les petites et moyennes entreprises, la dialectique qui se noue entre l'informatisation de fonctions déjà informatisées par les gros utilisateurs et les possibilités offertes par la micro-informatique peut se révéler au contraire très riche.

Le jeu de ces deux facteurs peut en effet favoriser le développement d'applications nouvelles, voire de fonctions nouvelles pour la petite entreprise. Nous examinerons :

- le développement du tertiaire dans les PME,
- les possibilités ouvertes par l'utilisation de réseaux.

1. Le développement d'un "tertiaire" dans les PME

Le fait que les PME développent des applications comparables à celles d'entreprises plus importantes est déjà en soi un fait d'importance.

En particulier, l'apparition sur le marché de programmes tels ceux de traitement du courrier, traitement de textes, gestion documentaire... apparaît comme une reconnaissance de fonctions assimilables au tertiaire dans les petites entreprises et présage un développement de ces fonctions.

● La documentation: de la formation à la maintenance

La documentation apparaît ici comme un point fort, en particulier tout ce qui est documentation technique. La multiplication des nouveaux matériaux, de nouveaux procédés de fabrication, la complexification croissante des techniques amènent à se poser de façon plus précise la question de la documentation technique.

Cette question devient importante du fait de la multiplicité des

innovations techniques et de leur diffusion ; il devient nécessaire que chaque produit soit accompagné d'un document clair et ne laissant place à aucune équivoque, mais aussi parce que la documentation technique apparaît de plus en plus comme s'inscrivant dans une chaîne qui irait de la formation à l'utilisation jusqu'à la maintenance. Ne serait-ce que dans le domaine de la distribution de logiciels, certains estiment que "le fournisseur de logiciel doit fournir une documentation très complète : schéma d'analyse organique, découpage en unité de traitement, tout ce qui peut être utile à la compréhension et à la maintenance ultérieures des applications".

Cette tendance à intégrer dans la documentation ce qui est nécessaire à la maintenance en faisant une information globale sur le produit peut rejoindre la tendance qui apparaît de la part des fournisseurs dans certains secteurs (automobile, informatique...) d'alléger au maximum le poids que constitue la petite réparation, de s'en décharger en la décentralisant le plus possible vers des petites sociétés de réparation ou vers les utilisateurs et de favoriser le développement d'une auto-maintenance.

Face à cette nouvelle importance de la documentation et des problèmes de gestion qui lui sont liés, on se dirige vers une automatisation. Un premier pas a été fait dans cette direction par la publication par l'AFNOR (Association Française de Normalisation) d'une norme sur les documentations.

Si l'on utilise les capacités graphiques et la couleur, la micro-informatique peut être un support plus souple d'utilisation et plus clair qu'un document papier.

Du point de vue de l'emploi, outre la conversion des dessinateurs et rédacteurs du support papier au support informatique, on peut assister au développement de professions à l'interface de la technique et de la communication, alliant une bonne connaissance des techniques et des qualités pédagogiques permettant de donner dans un langage clair et systématique des

explications parfois complexes.

Pour les produits ayant des marchés à l'exportation, on peut de même imaginer l'existence de services nombreux de traitement de l'information.

Ce type de service aux entreprises : mise au point d'une documentation liée à un produit peut alors se développer et concerner également les PME, lors de la sortie d'un nouveau produit.

● Les moyens d'une gestion prospective

Un autre domaine qui est appelé à se développer est celui de la fonction "Etudes".

Il est simple, en effet, lorsque les différentes parties de la gestion sont informatisées, d'en tirer des statistiques, des courbes d'évolution, des tableaux de bord et de faire de la gestion prévisionnelle, de la planification stratégique en utilisant par exemple des programmes de simulation.

A l'instar des sommets des grandes entreprises, les petites structures se voient dotés d'un outil d'aide à la décision.

L'apparition dans les tableaux concernant les PME de rubriques, telles "statistiques de vente" préfigurent un tel développement.

Dans le même temps, apparaissent des programmes, type Visicalc, d'utilisation très simple, qui permettent à quiconque de faire de la planification budgétaire. Visicalc, par exemple, se présente sous forme de tableaux dans lequel l'utilisateur inscrit la formule des résultats qu'il veut obtenir. En faisant varier certains chiffres, tous ceux qui dépendent de ces

variables se mettent à jour automatiquement, ce qui permet d'envisager différentes hypothèses de développement, de repérer des seuils, etc.

Les outils qui seront développés sont des outils de synthèse et de présentation de l'information, qui représentent simplement un ensemble complexe de données, outils de visualisation où le graphique aura une place prépondérante.

C'est l'émergence de la fonction synthèse-planification stratégique
Gérer la production, prévoir les dates de lancement des produits, calculer les postes de charge, anticiper les délais minimum et maximum de livraison, gérer les ateliers et éditer des "documents d'ateliers", gérer des fichiers performants, tels sont quelques-uns des grands axes dessinés par la micro-informatique industrielle.

2 Les utilisations liées aux réseaux

Concernant les PME, les utilisations liées à la transmission des informations sont à considérer à partir de trois types de réseaux :

- les réseaux télématiques, les services d'information à destination des petites entreprises,
- les réseaux pour micro-ordinateurs,
- les réseaux locaux tels qu'ils s'instaurent ou sont projetés.

● Les services d'information à destination des petites entreprises

Ceux-ci peuvent concerner :

- l'accès à des banques d'informations administratives, scientifiques, techniques et industrielles.

Mais ici se posent des problèmes concernant l'accessibilité et la lisibilité de certaines de ces banques d'informations par des non spécialistes et l'interprétation de certaines informations en particulier toutes celles qui concernent la législation. Pour ces raisons, des intermédiaires ou des conseils semblent nécessaires entre la banque d'information et l'utilisation, ce pourrait être par exemple les organisations professionnelles.

- des services de rapprochement entre l'offre et la demande, par exemple des bourses de sous-traitance.

- l'envoi de messages :

- des organisations professionnelles à leurs ressortissants pour transmettre toute information concernant la profession (changement de législation...),

- des utilisateurs entre eux, par exemple pour répartir des charges de travail, ce qui fonctionnerait de façon parallèle aux bourses de sous-traitance, de façon informelle,

- des relations avec les banques, ce qui demande, pour que soient possibles des applications de type consultation de solde ou ordres de virement, l'utilisation de cartes actives à micro-processeurs, type carte CP8 permettant l'identification de l'utilisateur.

● Les réseaux pour micro-ordinateurs

A l'inverse des précédents, ce sont là des réseaux privés strictement conçus pour être utilisés à partir de micro-ordinateurs et permettent, outre des services d'information ou d'envoi de messages, des utilisations liées à la connexion du micro-ordinateur au serveur central (location d'un espace pour stocker une bibliothèque de programmes ou des informations, utilisation à partir du micro-ordinateur de programmes mis à disposition des adhérents...). Plusieurs réseaux existent déjà ; nous évoquerons ici le réseau MICRODIAL développé en France et le réseau américain "The Source".

MICRODIAL

. Pour les entreprises, MICRODIAL est ouvert toute la journée et elles peuvent avoir accès à l'ensemble de la machine, de ses ressources et de ses produits.

Elles peuvent ainsi :

- utiliser des produits-programmes qui existent déjà ;
- utiliser de la ressource informatique, de la capacité de traitement ;
- avoir accès aux banques de données économiques ;
- faire converser ou concentrer des données résultant de traitements de micros de type différent, échanger des informations.

Un package peut être fourni aux entreprises, constitué d'une bibliothèque qui leur sera privée, bibliothèque de logiciels qu'elles gèreront pour leurs besoins propres et dont elles donneront les clefs d'accès à qui elles voudront. Se constituent ainsi des groupes fermés d'utilisateurs autour d'un espace privé situé sur l'ordinateur central qui gère le réseau.

. De nouveaux circuits commerciaux se créent : pour toucher un peu plus les utilisateurs à titre professionnel de micro-ordinateurs, une politique commerciale est développée vers les constructeurs et les petites sociétés de software qui vendent des produits clé en main, matériel et application.

Pour ces clients aussi le produit est vendu sous forme de package, qui leur alloue un espace privé sur le réseau.

Ils peuvent ainsi :

- mettre leur bibliothèque de programmes sur cet espace, mais ils peuvent aussi mettre cette bibliothèque sur la banque accessible aux particuliers ;
- faire de la télémaintenance, du télédiagnostic ;
- développer des applications

Etant entendu que MICRODIAL donne à ces entreprises fournisseurs de produits micro-informatique une certaine réduction ou un certain nombre de royalties sur la consommation que leurs clients font de la machine.

Ainsi par un même système s'ouvre tout un nouveau champ de possibilités pour la micro-informatique tant sur le plan de la communication et des échanges que de la diffusion et de la maintenance.

LA SOURCE

"The Source" est un réseau d'informations pour le grand public qui a été développé par TELECOMPUTING CORPORATION OF AMERICA. Bien qu'il ne fonctionne que depuis Juin 1979, ce service avait déjà environ 7000 abonnés fin 1980.

L'axe des particuliers est ici déterminant puisque ceux-ci constituent 90% de la clientèle et que, selon notre interlocuteur, la société se serait développée sur la base d'une négociation avec les compagnies de télécommunications de tarifs en heures creuses. Le tarif de connexion serait ici de 15 \$ par heure et de 4.25 \$ après 18 heures.

Eventuellement, la société met un terminal à la disposition de ses abonnés au prix de 1100 \$ et sans doute prochainement au prix de 500 \$ puisqu'un accord a été passé avec CIT ALCATEL pour la fourniture de 250.000 terminaux annuaires adaptés, en trois ans.

Les services sont ici :

- un système de courrier électronique entre utilisateurs ;
- un service d'actualités ;
- un service sur la bourse, les marchés financiers et d'affaires ;
- des services de voyages et d'achats (réduction sur des matériels d'électronique grand public) ;
- un guide des restaurants ;
- des jeux, des programmes éducatifs, (langues vivantes, alphabet, arithmétique...), des informations immobilières, des logiciels, etc..

On peut accéder à La Source par des micro-ordinateurs différents tels que APPLE, TRS, COMMODORE, EXIDY, TEXAS INSTRUMENT, HEATH et COMPUCOLOR. Il suffit de rajouter un modem et une interface. Le service est relié à environ 200 villes par le réseau de TELENET de GTE. Le passage par le réseau TYMNET de TYMSHARE devrait lui permettre de doubler sa couverture.

. Les réseaux locaux

D'autres utilisations enfin apparaissent liées à la création de réseaux locaux.

L'intérêt majeur des réseaux locaux réside dans la possibilité de connecter différents équipements informatiques sur un même système de transmission : fils téléphoniques classiques, câbles coaxiaux à bande large et "baseband câblés". Ce type de réseau est le plus souvent établi au sein d'une même entreprise, instauré sur la base d'une proximité géographique (1).

Des réseaux locaux tels que ETHERNET (XEROX), ARC (DATAPOINT), OMNINET (CORVUS SYSTEM), WANG NET (WANG) et Z-NET(ZILOG) ont déjà été conçus pour la réalisation de systèmes à intelligence distribuée.

Ces réseaux se prêtent à plusieurs types d'utilisation, citons ici :

- la constitution de banques de données propres au groupe sur lequel est fondé le réseau. Il peut s'agir de banques de données communes à un ensemble d'utilisateurs intéressés par le même type d'information ; ou de banques de données internes au groupe, à l'entreprise par exemple, auquel cas il est souvent plus juste de parler de documentation commune.

On se représente souvent ces micro-banques de données comme étant fondées à l'initiative du groupe, gérées et mises à jour par lui, puisque "chacun a intérêt que ce soit à jour, parce qu'on en a besoin". C'est un scénario centré sur la prise en charge par les utilisateurs du choix et de la gestion des informations qui les concernent.

- les réseaux locaux sont aussi des supports de communication souvent très marqués "bureautique".

Des réseaux de type ETHERNET (2) permettent des transferts d'information à grande vitesse (un million de caractères par secondes) et donc la transmission de volumes importants d'informations (documents, rapports, messages..., ou télé-réunion) et d'images.

(1) Actuellement, il s'agit surtout, au sein d'un même territoire, d'un passage similaire au "tout-électrique" par les possibilités de connection de différent postes de travail individuels sur un même câble pouvant transmettre du texte et de l'image.

(2) Ce réseau local, conçu par XEROX, est adopté par un nombre croissant d'entreprises, telles HEWLETT-PACKARD, NIXDORF, DIGITAL EQUIPMENT, INTEL, etc.

Des expériences (1) sont menées dans le domaine du travail de bureau autour de réseaux internes : chacun est équipé d'un micro-ordinateur, avec distinction sur la mémoire d'une zone de travail et d'une zone personnelle, le tout très axé sur la communication : envoi de messages, diffusion de documents.

Sur de tels réseaux peuvent venir se greffer des équipements hétérogènes et des postes de travail spécialisés : photocopieurs, imprimantes, traduction automatique, station d'impression, poste de conception design,... auxquels on transmet les éléments à traiter.

Cette conception de réseau basé sur l'interconnection de modules plus ou moins spécialisés peut alors se développer :

- soit de façon externe à l'entreprise comme réseau de services : service de mise en forme de document, traduction, reproduction ou mise à disposition de capacités de traitement plus importantes ou d'emploi à distance;
- soit de façon interne comme mode d'informatisation de l'entreprise s'appuyant sur une vision globale du système d'information et permettant un équipement progressif et plus adaptable aux changements.

Ce type de réseau inaugure de nouvelles combinaisons de matériel : combinaison de matériels plus ou moins spécialisés dans une opération, mais aussi combinaisons entre poste de travail principal stable et matériels plus légers : calculettes, agendas électroniques, micro-ordinateurs de poche, terminaux portables, etc.

On se dirige vers l'utilisation conjointe de matériels stables et de matériels portables. Les ordinateurs de poche se diffuseraient largement, un élan supplémentaire étant donné par la généralisation des écrans plats. C'est le micro-ordinateur le plus personnel, que l'on garde toujours

(1) Le projet pilote KAYAK, dont l'INRIA (Institut National de Recherche sur l'Informatique et l'Automatique) est le maître d'oeuvre, a permis le développement et la définition de deux réseaux locaux, "TARO" et "DANUBE", le dernier devant permettre l'ouverture vers les réseaux publics. (Voir l'article de P. LEVY dans *Electroniques Actualités*. 3 avril 81).

avec soi et qui remplit principalement des fonctions d'agenda et de répertoire (répertoires de tarif, fichiers client... par exemple).

Des utilisations variées des ordinateurs de poche restent à créer, elles peuvent être nombreuses si on les envisage comme systèmes télécommuni-
cant et pouvant se greffer sur des systèmes plus importants.(1)

Sont alors certainement possibles d'autres utilisations que la mise à jour de son agenda par le branchement sur "l'agenda central" ou que les transmissions des commandes enregistrées dans la journée à l'entreprise.

(1) En outre, des architectures de micro-ordinateurs interconnectés sont d'ores et déjà proposées : "Nestar, une société américaine, a mis au point un système incluant le matériel et le logiciel permettant de relier en réseau jusqu'à 65 micro-ordinateurs Apple dont l'un tient le rôle de contrôleur de mémoire centrale. Ce réseau permet des transmissions de données à 120 Kbits/s d'une station à l'autre. D'autre part, chaque station est reliée à la mémoire centrale qui peut atteindre 33 Mo (disques souples + disques durs). Il est de plus possible d'interconnecter deux réseaux de façon à ce qu'un quelconque des micro-ordinateurs d'un réseau puisse communiquer avec un quelconque des micro-ordinateurs de l'autre". "L'Onde Electrique". Mars 1980.

MICRO - INFORMATIQUE MEDICALE

Plusieurs indices tendent à faire penser que la médecine libérale de cabinet est un lieu particulièrement sensible du point de vue des impacts futurs de l'informatique.

- D'une part, on constate que de nombreuses prévisions en matière de développement informatique "grand public" mettent en avant l'extension possible de l'utilisation professionnelle des nouvelles technologies du bureau au domicile. Il y aurait "contamination " des publics : certaines professions libérales, pour lesquelles la frontière bureau/domicile est floue, constitueraient, à cet égard, un pôle d'exemplarité. En outre, cet argument semble confirmé par l'évolution actuelle du marché du bricolage aux Etats-Unis, indiqué par un intérêt croissant des professions libérales, des petits entrepreneurs, tandis que les traditionnels "hobbyistes" ne constituent plus qu'une faible part du marché. La médecine libérale de cabinet présenterait à cet égard un pôle important de rencontre des publics avec l'informatique.

- D'autre part, le système de santé s'est complexifié à l'extrême durant les 30 dernières années avec notamment, le développement des spécialités et l'utilisation de plus en plus massive de

technologies lourdes (en hôpital particulièrement). Aussi le médecin est-il confronté à un problème d'information : ses connaissances doivent être régulièrement mises à jour ; or, il se trouve devant un volume toujours croissant d'informations à traiter. Les solutions évoquées pour régler ce problème passent alors par une utilisation de l'informatique qui permet de stocker un grand nombre d'informations, de les transmettre (ou de se les faire transmettre) ; bref, de les rendre disponibles à tout moment.

I LES TERMES ACTUELS DE LA DEMANDE

1. Les attitudes faces à l'informatisation

Le "cabinet médical", loin d'être une entité, est en fait double puisque deux fonctions distinctes doivent être remplies :

- Gestion du cabinet ;
- Soins des patients.

Il est évident que le second aspect est privilégié par rapport au premier et qu'une hiérarchie s'instaure au niveau du cabinet médical. Les soins et traitements donnés au client en médecine libérale de cabinet nécessitent-ils, pourtant, un appareillage informatique ?

A l'heure actuelle, la réponse est non, à moins que l'équipement micro-informatique ne permette de faire d'une pierre deux coups (1).

(1) En France, selon le Ministère de l'Industrie, au début de 1980, utilisaient l'informatique :

- 61 % des cabinets d'experts comptables,
- 30 à 40 % des cabinets d'administration de biens,
- 13 % des études notariales.

Le pourcentage des médecins et des avocats était proche de zéro.

. Les problèmes de gestion sont discriminants

Le souci principal du médecin est de bien exercer son métier. Or, l'exercice de sa profession passe plus par un accès aisé à des banques de données pour lequel un terminal suffit ou un système télématique ; le micro-ordinateur ne s'impose pas comme une nécessité.

Dès lors, compte-tenu du peu de résistances que les médecins interrogés manifestent à utiliser un outil informatique devant leurs patients, c'est l'importance que peut revêtir pour les médecins la gestion du cabinet médical qui peut servir de catalyseur à l'achat d'un micro-ordinateur. Ce sont, actuellement surtout les médecins exerçant au sein d'un cabinet de groupe qui achètent un micro-ordinateur. Les problèmes de gestion qui se posent à un cabinet de groupe, sans commune mesure avec ceux que rencontrent la moyenne des omnipraticiens, constituent, semble-t-il, un critère des plus discriminants. Cet investissement leur évite, dans un premier temps, de recruter une ou deux secrétaires médicales supplémentaires

En ce sens, une transformation de l'attitude des médecins généralistes face au problème de la gestion de leur cabinet pourrait être un facteur déterminant de l'introduction et de la diffusion du micro-ordinateur dans les cabinets médicaux, bien plus largement qu'un "besoin" d'informations qui, pour effectif qu'il soit, peut trouver d'autres issues. Au bout du compte, c'est donc non seulement une approche de la demande actuelle qui se révèle nécessaire mais également une approche plus globale des perspectives d'avenir des professions médicales et une approche prospective du rapport du patient à la maladie et à son corps.

● Un nouveau rapport du patient à la maladie

L'attitude des patients face à la maladie et au médecin a, pour ce qui concerne les pays développés, fondamentalement changé en une cinquantaine d'années. Un phénomène est exemplaire : celui des procès intentés contre des médecins. Fréquent aux Etats-Unis, ce phénomène, encore rare en Europe, tend à devenir pratique courante. Il souligne un nouveau rapport du patient à la maladie. Face au progrès technologique, face à l'accroissement de l'espérance de vie (1), le médecin n'a plus le droit de se tromper et toute erreur d'importance peut immédiatement être sanctionnée par un procès et une publicité dont les média se font largement l'écho (lorsqu'ils ne la créent pas!)

(1) *Espérance de vie à la naissance (années)*

	HOMMES			FEMMES		
	1950	1975	1990	1950	1975	1990
ALLEMAGNE	64,6	68,3	67,3	68,5	74,8	74,4
FRANCE	61,9	69,0	69,6	67,4	77,1	77,6
ITALIE	63,8	69,3	69,9	67,3	75,2	75,7
ROYAUME-UNI	66,0	68,6	72,7	71,0	74,9	79,5

Ces chiffres ont été communiqués par les autorités nationales des différents pays. Source : L'évolution démographique de 1950 à 1990.

OCDE. Paris 1979

Le médecin n'est plus un "médiateur" entre le patient et la maladie, interprétant les symptômes comme les prêtres de l'antiquité interprétaient les aruspices. Il est responsable personnellement de la santé de ses patients. La maladie, phénomène honteux que le sujet portait autrefois comme une tare, comme la marque infamante d'un mal non seulement corporel mais ontologique, doit pouvoir aujourd'hui être extériorisée et évacuée comme corps étranger par une "intervention" ; c'est à dire par un acte qui coupe, disjoint, sépare et quelquefois remodèle, remplace. Le corps s'affranchit de l'âme mais, ce faisant, il s'affranchit, ou cherche à s'affranchir également du temps. La médecine est chargée d'assurer cette pérennité du corps. Le corps est devenu un espace à gérer. Gare au médecin gestionnaire de ce corps : tout dommage sera considéré comme une faute professionnelle ; la marque d'une "mauvaise" gestion.

. Le recours à des prothèses psychologiques et techniques

Cela signifie à la fois un renforcement des normes sociales assujettissant le corps et le pliant à des canons socio-médicaux en même temps qu'une multiplication des prothèses remplaçant les organes, en assurant un meilleur fonctionnement, etc.. Le corps tout entier devient machine, machine biologique sophistiquée, pouvant être remplacée en partie par d'autres machines. Une machine dans un univers de machine, consommant d'autres machines, branchée sur elles, vivant d'elles (1). On comprend dès lors que, dans cet univers machinique, le patient puisse avoir plus confiance dans des données quantifiées que dans le médecin et comment le micro-ordinateur peut le "rassurer".

(1) Cf Jacques ATTALI. "L'Ordre Cannibale" et également "La Médecine en accusation" in Michel SALOMON "L'Avenir de la Vie" Seghers 1981, ainsi que Michel Benezit et Yvon Raak : "Machines à soigner" Dunod 1981.

L'utilisation du micro-ordinateur par le généraliste permet ainsi de répondre à deux revendications peut-être contradictoires : une nouvelle demande en matière de santé, fondée sur une transformation des rapports médecin/malade, le rejet d'une technologie envahissante et une demande de rapports plus humains, mais également un désir de surveillance médicale renforcée, appuyé sur une technologie parfaitement maîtrisée (1).

En fait, on le voit, le patient refuse d'être un cobaye, c'est à dire un "instrument", ou un moyen dans l'expérimentation d'une technologie, mais ne refuse nullement l'utilisation à son profit, c'est à dire à ses fins, de cette technologie. Le micro-ordinateur, en tant qu'instrument de faible taille, assurant toutes les garanties de confidentialité en même temps qu'une puissance de calcul non négligeable, offre toutes les garanties d'une technologie dont le patient serait la fin et non le moyen.

L'utilisation du micro-ordinateur voit ainsi son intérêt renforcé dans la mesure où il sécurise le patient dans sa relation au médecin en même temps qu'il permet à ce dernier de se décharger d'une partie des responsabilités pesant sur lui et de mieux écouter son patient.

(1) Ceci peut être l'amorce de l'ouverture d'un marché d'une technologie d'auto-surveillance médicale. Voir le chapitre "Grand Public".

2. L'évolution de la profession médicale

L'étude de la position actuelle des médecins généralistes par rapport à la micro-informatique montre que la place qu'ils accordent à la gestion du cabinet médical peut être un facteur essentiel. Un certain nombre de facteurs concernant l'évolution de la profession médicale invitent à penser qu'un tel retournement est non seulement possible mais probable.

D'ici 1995, en effet, la population médicale va passer en France de 90 500 médecins à 166 000 environ. Parmi ces médecins, près de 33 % (contre 37 % en 1978) seront des spécialistes, 67 % seront généralistes : soit quelque 110 700 individus. Ajoutons que 70 % des médecins auront alors entre 35 et 40 ans.

A titre de comparaison, les tableaux ci-dessous rendent compte de l'évolution des diplômes délivrés annuellement en Europe pour 100 000 habitants et de l'évolution de la densité médicale pour 100 000 habitants en 1971 et 1977.

PAYS DE LA CEE	DENSITE DE DIPLOMES EN 1970-1974 (2)	DENSITE DE DIPLOMES EN 1977-1978 (1)
Italie	(1970) 8,8	-
France	(1974) 11,5	17,8
Danemark	(1973) 14,0	14,7
Irlande	(1973) 14,6	13,1
Luxembourg	-	-
R.F.A.	(1974) 5,4	10,6
Belgique	(1974) 9,4	10,2
Pays-Bas	(1973) 10,1	9,4
Royaume-Uni	(1970) 4,4	5,4

(1) Réponse au questionnaire C.P. 78/23 du comité permanent des médecins de la C.E.E.
(2) H. ANRYS : "Radioscopie de la profession médicale dans le Marché Commun" in Le Concours Médical, septembre 1975, sauf France : Ministère de la Santé.

Source : Economie et Santé n° 10, mars 1980 (Rapport Démographie Médicale, novembre 1979).



Densité médicale pour 100 000 habitants en 1971 et 1977

PAYS DE LA CEE	1er janvier 1971	1er janvier 1977	T.A.A.M. 1971-1977 en % (1)	CLASSEMENT POUR LA CROISSANCE
Belgique	154	201	4,5	3
Allemagne Fédérale	172	199	2,5	7
Danemark	144	195	5,2	1
Italie	136	169	4,5	3
Pays-Bas	125	166	4,8	2
France	134	164	3,4	6
Royaume-Uni	124	142	2,3	8
Irlande	102	122	3,6	5
Luxembourg	106	113	1,1	9
AUTRES PAYS				
Grèce	162	211	4,5	-
Espagne	134	180	5,0	-
Portugal	91	125	5,4	-
Etats-Unis	158	168	1,0	-

(1) T.A.A.M. : Taux d'accroissement annuel moyen entre 1971 et 1977
(en %)

Source : P.M.S.

. Concurrence et débouchés

Cette forte augmentation de la population médicale (importante surtout avant 1985), l'accroissement important du nombre de médecins généralistes, signifient à terme une meilleure couverture médicale mais également une baisse du volume d'activité du médecin généraliste. Une enquête auprès du milieu médical a pu montrer qu'à une telle réduction de leur volume d'activité, les médecins répondaient en envisageant :

- a) une rationalisation de leur activité,
- b) un moindre renvoi vers l'hôpital ou le spécialiste,
- c) une demande en formation médicale continue.

A ces réponses à une concurrence accrue, la micro-informatique médicale, telle qu'elle se développe actuellement, offre un certain nombre de débouchés.

	(RATIONALISATION: DE L'ACTIVITE)	MOINDRE RENVOI AU SPECIALISTE	: DEMANDE EN FORMATION MEDI CALE CONTINUE)
(AIDE DU DIAGNOSTIC)		X	
(INTERACTION MEDICALE)		X	
(ANALYSES EXPRESS)		X	
(GESTION CABINET)	X		
(BIBLIOGRAPHIE)		X	X
(TELE- CONFERENCES)			X

Ce tableau confirme alors, ou se trouve confirmé par les positions actuelles des associations médicales prônant une (re) prise en main des problèmes d'informatisation par les médecins en réponse:

a) à la multiplication des sociétés de service s'intéressant aux médecins ;

b) au "poids", sur le corps médical, de l'ordre des médecins et particulièrement de la médecine hospitalo-universitaire. L'informatique étant quelquefois considérée comme une chasse gardée par certains laboratoires de recherches.

Cette reprise en main qui s'appuie actuellement sur les éléments les plus novateurs du corps médical - parmi lesquels

figurent outre les médecins de villes, des patrons de services hospitaliers - a trouvé un nouveau ferment dans l'apparition sur le marché des micro-ordinateurs.

. Vers la libération des praticiens ?

La situation de l'informatisation des médecins n'est pas nouvelle. Il y a 15 ans déjà, on escomptait, à partir de l'ordinateur, opérer une sorte de réunification de la médecine en offrant aux services hospitaliers comme aux médecins de ville un certain nombre de services informatiques. Cette tentative fut un échec et seuls continuèrent dans cette voie quelques laboratoires de recherche et des laboratoires hospitaliers et universitaires qui orientèrent leurs efforts sur des recherches appliquées à des problèmes ponctuels. Alors que l'on avait escompté une ouverture, la possibilité de recherches tous azimuts, une sorte de mémoire centrale de la profession médicale, l'expérience se soldait par le constat que la totalité de la médecine ne pouvait être informatisée : il fallait rechercher les compatibilités entre médecine et informatique. Quitte, dans ce domaine, à réinterroger la médecine et l'informatique sur leur propre travail. Ces recherches loin de conduire à des généralisations conduisirent à l'acquisition de connaissances spécifiques et à de nouvelles spécialisations.

L'apparition des micro-ordinateurs a relancé le débat ; entendons que le micro-ordinateur est apparu comme l'outil adéquat d'une libération du praticien :

- libération d'astreintes de gestion du cabinet médical, de secrétariat, d'édition de textes ;

- libération au niveau du stockage et de l'exploitation des dossiers médicaux ;

- libération, peut être enfin, au niveau de la recherche et de la tutelle hospitalo-universitaire qui écartait le généraliste, parent pauvre du système médical, n'ayant pas de véritable savoir médical puisque n'ayant pas connaissance d'un organe particulier minutieusement et depuis longtemps observé (1).

Il est net que cette attente n'était et n'est encore que celle d'une minorité de médecins. A travers, cependant, les positions prises par les associations médicales d'informatique, il est également net qu'un mouvement s'amorce, où l'action de sensibilisation s'allie à une réflexion théorique sur les problèmes qui se posent : problème de pouvoir, problème de secret, problème d'économie de santé qui apparaissent comme des thèmes mobilisateurs pour la profession toute entière.

(1) Connaissance nécessairement instrumentale. La réforme de l'Internat en France vise à remédier à cet état de fait.

II LES APPLICATIONS POTENTIELLES ET LES PROBLEMES QU'ELLES POSENT

Un certain nombre d'applications ont déjà été envisagées.
Citons, parmi celles-ci :

- Fichier patients,
- Comptabilité,
- Gestion des rendez-vous,
- Secrétariat et courrier aux confrères.

Auxquelles viennent s'ajouter les possibilités d'accès à des banques de données :

- Aide au diagnostic,
- Interaction médicamenteuse,
- Bibliographie,
- Vidal,(1)
- Statistiques épidémiologiques, etc.

Une place tout particulière doit être faite à l'introduction de la robotique dans le cabinet médical et particulièrement aux examens et analyses rapides dans le cadre du cabinet médical : analyse de sang ou d'urine en micro-tubes, électrocardiogrammes, encéphalogrammes, etc.

Le développement d'une informatique médicale ne saurait cependant se faire sans soulever de multiples problèmes. Peut-on, dès à présent, recenser quelques questions cruciales ?

(1) *Annuaire des spécialités pharmaceutiques, comportant indications thérapeutiques, contre-indications, posologie, etc...*

1. Les banques de données

Tout le monde semble s'accorder à penser que la 1ere application de l'informatique à la médecine sera la constitution de banques de données(1). Il s'agirait de banques de données bibliographiques (dernières informations sur toutes les maladies) et de données sur les médicaments. De tels systèmes existent déjà, mais les modalités d'accès restent limitées, et aucun bilan n'a encore été fait de ces expériences (en France, la BIAM - Banque d'Informations Automatisée sur les Médicaments (2) ; également le réseau mondial de bibliographie médicale, MEDLINE (3)).

(1) Le Professeur GREMY, dans un article intitulé "Aide à la Décision Médicale", affirmait : "La pratique médicale devient, de nos jours, de plus en plus difficile. Ceci est dû au flot sans cesse croissant d'informations possibles. Le nombre de maladies et de syndrômes identifiés était de 3 000 au début de ce siècle ; il est de quelque 30 000 aujourd'hui. Le nombre des spécialités pharmaceutiques - que tout le monde s'accorde à trouver excessif voisine 10 000 et il s'en ajoute 300 par an. Le nombre des examens complémentaires que l'on peut demander ne cesse d'augmenter, et, pour chacun d'eux, il faut connaître ses limites et ses normes d'interprétation. Cette multiplication de connaissances est souvent ressentie avec désarroi sinon avec angoisse par le médecin auquel un effort vertigineux de mémorisation est demandé".

(2) Créée à l'initiative du Professeur DUCROT de la Commission informatique de la faculté de médecine de Necker et des SNIP (Syndicat National de l'Industrie Pharmaceutique), la BIAM répond actuellement gratuitement et par téléphone aux médecins pharmaciens, laboratoires d'analyses et vétérinaires. Elle doit prochainement passer sur réseau ce qui est techniquement possible avec les réseaux Euronet et Transpac. Le principal obstacle est financier.

(3) constitué par la bibliothèque de la National Library of Medicine of Bethesda aux Etats-Unis, qui met en fiche toute la documentation médicale des 5 continents, soit 3 000 revues dont 141 françaises.

● L'aide au diagnostic

Avec la constitution de banques de données, il s'agit par ailleurs de la possibilité de mettre au point des softs susceptibles d'établir des diagnostics complets à partir de données fournies. Aujourd'hui, de nombreuses expériences sont en cours dans les hôpitaux américains (3). En France, le mouvement s'amorce (1) bien que l'informatique hospitalière serve encore surtout à la gestion administrative.

En fait, en ce qui concerne les banques de données, les difficultés sont légions. Outre le fait qu'elles demandent un investissement intellectuel très lourd, elles posent des problèmes théoriques et culturels importants. C'est ainsi que l'on s'est aperçu qu'il était extrêmement difficile de créer des aides au diagnostic internationales, compte tenu des disparités et des divergences culturelles d'appréhension des symptômes pathologiques (2).

De plus, en ce qui concerne l'aide au diagnostic, les symptômes cliniques servant à établir un diagnostic n'ont que très rarement une signification ponctuelle précise et on peut même ajouter que "la signification médicale du diagnostic s'est singulièrement atténuée depuis que les vaccinations et les antibiotiques ont fait presque disparaître les seules maladies infectieuses. En effet, l'établissement du diagnostic du cancer, d'une

(1) Il faut noter l'existence de l'ADM (Aide au Diagnostic Medical) du Professeur LENOIR à Rennes.

(2) Un exemple : Les pommets rouges seront un critère de diagnostic de l'appendicite pour un médecin anglais, alors que ce n'est nullement le cas en France.

(3) Les systèmes TMIS, PROMIS, COSTAR... cf "Policy Implications of Medical Information Systems" rapport de novembre 1977 au Congrès des Etats-Unis.

hypertension, d'un rhumatisme, d'un diabète, ne fournit plus à lui seul un cadre suffisamment solide pour servir de fondement à l'élaboration d'un traitement précis" (1).

Si donc au niveau de la demande, l'aide au diagnostic peut apparaître comme un thème porteur et comme une application susceptible d'intéresser un grand nombre de médecins généralistes, un tel engouement ne doit pas masquer les obstacles qui se dressent ni même les limites d'une approche en terme de demande brute. Surtout lorsque nombre de médecins généralistes n'ont qu'une idée souvent limitée des possibilités de la micro-informatique.

En fait, il est impératif de le souligner ici, l'utilisation de banques de données dans le cadre d'un hôpital et dans le cadre d'une médecine de ville ne peut être actuellement que fort différente.

(1) M. FUNK-BRENTANO, auteur du rapport du groupe de travail sur "l'introduction de l'informatique dans les activités médicales et de santé" ajoutait : "L'objectif : aide informatique au diagnostic, ou bien recouvre une démarche triviale dont l'informatisation fait insulte à la qualité de médecin, ou bien débouche sur l'élément d'une nomenclature si subtile qu'elle est presque arbitraire, n'a d'autre objet que de servir de base de discussion entre médecins, et qu'il serait dangereux d'en fixer définitivement les contours dans un programme informatique" (p 140).
Annexe du rapport "L'informatisation de la Société". Simon NORA et Alain MINC. La Documentation Française.

● Realités du diagnostic en médecine libérale

Toutes tentatives simplificatrices ou réductionnistes considérant la diffusion de l'informatique dans le cadre du cabinet médical comme une "extension" (ou une excroissance) de l'informatique hospitalière risque de conduire à l'échec (1). Si les problèmes sont parents, ils ne sont nullement identiques. Sur ce point, l'établissement du diagnostic en milieu hospitalier et en milieu libéral offre un exemple remarquable qui relativise la place que peut occuper l'aide au diagnostic dans une pratique libérale, tout en permettant une approche du "type" de banques de données qu'il serait souhaitable de promouvoir. Une étude du centre de recherche sur le bien-être (CEREBE) permet cette comparaison.

Cette étude sur la pratique médicale du généraliste en médecine libérale du cabinet (2) classait la morbidité traitée pendant l'enquête auprès de 235 médecins (3) suivant les grands chapitres de la classification internationale des maladies (8ème révision). Nous reproduisons le tableau à la page suivante.

Ce tableau montre la place et l'importance des "symptômes et états mal définis" : 15,1 % des motifs écrits. L'analyse du CEREBE est sur ce point extrêmement fine et intéressante en faisant remarquer que "les diagnostics fournis paraissent se situer dans une double perspective :

- d'une part, ils résultent de l'application de procédures d'investigation et de raisonnement bien codifiées par la médecine ;
- d'autre part, ils suivent l'expression d'une demande, faite par les malades dans leurs propres termes et de manière évidemment subjective" (2).

(1) L'échec sanctionna ainsi les premières tentatives sans finesse d'informatisation de la médecine de ville des années 60.

(2) C.E.R.E.B.E. Etude de la pratique médicale du généraliste en médecine libérale de cabinet - Alain LETOURNY 1977.78.79.

(3) L'étude a porté sur 235 médecins généralistes conventionnés et l'observation de chacun d'eux pendant 2 périodes de 7 jours (au total 37 790 séances, consultations ou visites effectuées à titre libéral).

GROUPE D'AFFECTION (Codes OMS correspondant)	: PART DANS : L'ENSEMBLE : DES MOTIFS
Maladies de l'appareil circulatoire (390-458)...	18,9 %
Symptômes et états morbides mal définis (758-796)	15,1 %
Maladies de l'appareil respiratoire (460-519)...	14,9 %
Maladies de l'appareil digestif (520-577).....	8,2 %
Maladies du système ostreomusculaire (710-738)..	7,2 %
Troubles mentaux (290-315).....	6,5 %
Maladies endocriniennes, de la nutrition et du métabolisme (240-279).....	6,0 %
Maladies du système nerveux et des organes des sens (320-389).....	5,0 %
Maladies des organes génito-urinaires (580-629).	4,8 %
Maladies infectieuses et parasitaires (000-129).	4,3 %
Accidents, empoisonnement et traumatismes (N 800-N 999).....	3,8 %
Maladies de la peau (680-709).....	3,3 %
Tumeurs (140-239).....	0,9 %
Maladies du sang (280-289).....	0,6 %
Complication de la grossesse et de l'accouchement (630-678).....	0,4 %
Anomalies congénitales (740-759).....	0,1 %

Source : CEREBE

En d'autres termes; le diagnostic se situe à l'intersection de deux démarches : celle du médecin et celle du malade. L'insertion d'un "médium" informatique dans cette relation risque de la perturber sans profit véritable pour le patient comme pour le médecin (1). D'autant que les motifs de consultation n'impliquent généralement pas le recours à une structure d'aide au diagnostic : 40% des cas traités appartiennent à un ensemble de pathologies chroniques comprenant les affections cardio-vasculaires, les maladies endocriniennes, les maladies chroniques de l'appareil respiratoire et les rhumatismes, 25% appartiennent à des affections aiguës : affections de la sphère O.R.L. et maladies infectieuses ; 25%, enfin, appartiennent à un ensemble assez flou de maladies fonctionnelles (dépressions, insomnies, troubles digestifs, troubles gynécologiques) ; les 10 % restant renvoient à la fonction socio-préventive du généraliste. En tout état de cause, l'aide au diagnostic ne s'impose pas si la relation malade/médecin reste inchangée et si, pour des raisons sociologiques, le médecin n'en éprouve pas le besoin (2).

(1) Comme le faisait remarquer l'un des experts interrogés, cela peut intéresser la recherche médicale d'accumuler des symptômes, de les croiser, cela peut intéresser le secteur hospitalier d'avoir une aide au diagnostic, mais cette problématique reste relativement étrangère au médecin de ville. Le CEREBE ajoutait op cit p 22 : "Alors que le médecin hospitalo-universitaire tend à définir un diagnostic épuré de tout élément affectif associé à la perception de son état par le sujet, le généraliste de ville n'évacue pas totalement "la maladie du malade", il lui confère un statut d'objet et la traite en tant que tel". En fait, le rôle principal du généraliste est, à l'heure actuelle, de coordination, de conseil et de médiation. Un tel rôle devrait à l'avenir se renforcer ou être pris totalement en compte au niveau de la politique de santé (cf le rapport du Dr Pierre GALLOIS et Alain TAIB : "De l'Organisation du Système de Soins" Documentation française. Une telle démarche va à l'inverse d'une "homogénéisation" de la pratique médicale qui, en tout état de cause, risque d'être séerosante.

(2) Sans compter le problème du coût de la création de la banque de données, de la communication et du coût du terminal de saisie : qui va payer ? le médecin ? le patient ? la sécurité sociale ?

L'intérêt de l'aide au diagnostic sera plus grand si elle répond mieux et plus complètement à des besoins précis, ce qui suppose qu'elle soit affinée et s'oriente vers des domaines très pointus de la pathologie.

Une telle approche suppose qu'à côté de l'aide au diagnostic, fonctionnant comme "aide mémoire", d'autres fonctions puissent être assurées et d'autres banques de données appelées telles que des banques concernant les interactions médicamenteuses.

2. Les interactions médicamenteuses

Les interactions médicamenteuses sont certainement un des secteurs les plus prometteurs dans la mesure où ils ne touchent pas une relation ambiguë technico-pratique, mais où ils sont strictement techniques (1). Aux yeux de la loi, cependant, ces interactions médicamenteuses relèvent des compétences des laboratoires pharmaceutiques et des pharmaciens. Il est certainement nécessaire d'introduire les médecins généralistes dans les recherches entreprises où leur expérience quotidienne peut être enrichissante ; cette introduction pose cependant problème.

En outre, concernant les contre-indications pharmaceutiques, les problèmes de la source de diffusion et de l'organe à l'origine de l'information doivent être résolus et offrir les conditions optimales de sécurité, d'autonomie (face aux groupes de pression), de neutralité (2).

(1) Nous ne parlerons pas ici des problèmes posés par la création d'un "Vidal" informatisé.

(2) Une telle banque de données pourrait être précieuse, conduisant les médecins à une meilleure connaissance de la pharmacopée. L'étude du CEREBE déjà citée indiquait qu'en 1975, 48,5% des ordonnances ne comportaient aucun produit récent et que 60,3% des ordonnances seulement ne comportaient aucun produit de plus de 20 ans.

A partir du moment où il ne s'agit pas uniquement de données mais d'informations, c'est à dire de données classées, hiérarchisées, croisées..., des problèmes d'ordre déontologique sont ici posés. On se trouve en effet dans une situation extrême conduisant à s'interroger sur la théorie et la pratique médicales, sur leur validité et leur capacité à offrir un cadre pour des informations "objectives", que l'on est bien en peine de définir.

3. Fichier "Patients" et relations entre médecins

Le second point fort d'une application du micro-ordinateur dans le cabinet médical concerne le fichier des patients. Là encore, les difficultés sont nombreuses. Il y a bien sûr et en premier lieu le risque du vol et de la violation du secret professionnel mais il y a surtout actuellement un problème d'inadaptation entre l'offre et la demande : les programmes standards ne sont pas adaptés aux besoins du médecin. De plus, chacun a ses méthodes et ses habitudes. Or, la programmation n'est pas encore très facile et nécessite une formation préalable. Va-t-on dès lors vers une normalisation de la pratique médicale et une standardisation des méthodes alors que l'on sait les médecins hostiles à une telle ingérence et que cette remise en cause de leurs habitudes de gestion de leur fichier risque de perturber considérablement, du moins dans un premier temps, leur activité.

Un autre danger existe, lié à l'utilisation même de ces dossiers : un médecin, qui actuellement détient 5 000 dossiers papiers ne peut les exploiter de manière optimum. 5 à 10 000 dossiers informatisés (nombre moyen de dossiers ouverts par un médecin en 5 ou 10 ans) sont, au contraire, exploitable sur micro-ordinateurs. Le médecin acquiert, de ce fait, un pouvoir important, dont celui de sélectionner les patients comme il veut et quant il le veut. En outre, le médecin ne sera

peut-être pas seul à avoir accès à une petite banque de données et le cas s'est déjà présenté, aux Etats-Unis, d'une compagnie d'assurance ayant détourné le fichier informatisé de patients pour son activité propre. Les protections actuellement existantes - à part le retrait pur et simple de la cassette ou du disque - sont notablement insuffisantes. Ce problème de fichier intéresse pourtant directement non seulement les médecins de ville mais les services hospitaliers, dont les besoins sont très semblables (1).

Ces diverses difficultés, liées au secret professionnel, aux menaces que font peser pour les libertés l'existence de fichiers informatisés pourront peut-être, dans un avenir proche, être résolues. Elles se posent déjà avec une moindre acuité dès lors qu'il s'agit d'un stockage sur micro-ordinateur. D'autres solutions ont été envisagées et seront peut être finalement retenues, telle celle de la carte de santé informatisée, constituée d'un micro-processeur qui pourra être mise à jour à chaque visite chez le médecin généraliste, mais qui restera propriété du patient. Une telle solution n'évitera ou n'empêchera peut-être pas la constitution de fichiers privés, mais elle en limitera l'utilisation sans effet sclérosant pour la diffusion du micro-ordinateur.

En ce qui concerne les relations par l'intermédiaire d'un

(1) Nous avons retenu l'exemple de la médecine libérale de cabinet. Le développement de la micro-informatique dans les services hospitaliers n'est pas moins important. Il pose toutefois des problèmes spécifiques liés à une lutte d'influence entre les Centres de Calcul équipés de matériels informatiques lourds et la gestion décentralisée des malades au sein des services hospitaliers mêmes.

réseau avec les confrères : idéal en théorie il rencontre des difficultés d'ordre déontologique. Il n'y a pas actuellement de remède miracle au problème des libertés que pose l'informatique médicale.

4. Les analyses médicales

Enfin, si les examens dans le cadre du cabinet médical sont possibles en théorie, cette application se heurte à une forte résistance des laboratoires d'analyse et de la médecine hospitalo-universitaire. Elle est cependant une des plus prometteuses, malgré le poids des structures institutionnelles. L'étude du CEREBE, déjà citée, montre en effet que sur les 37 790 séances étudiées, 4 221 ont donné lieu à une ordonnance d'examens complémentaires (soit 11,2%), (1) parmi lesquels les examens du sang représentent 72% de l'ensemble des examens présentés, alors que les radiographies ne

(1) Ce qui s'est traduit par la prescription de 12 908 examens.

correspondent qu'à 7 % de cet ensemble (1).

(1) En terme de fréquence d'apparition, les examens de sang sont prescrits dans 40 % des séances où un examen complémentaire est demandé. La liste ci-dessous présente les 20 examens les plus prescrits.

LIBELLE	FREQUENCE D'UTILISATION (en %)
Glycémie	9,6 %
Formule sanguine.....	7,9 %
Cholestérol total.....	7,6 %
Protéinurie.....	7,1 %
Urée	6,3 %
Vitesse de sédimentation.....	6,3 %
Lipides totaux	6,1 %
Glucosurie.....	5,9 %
Triglycérides.....	5,3 %
Uricémie.....	4,0 %
Taux de prothrombine.....	3,3 %
Examen bactériologique des urines.....	2,6 %
Test de Bordet Wassermann.....	1,8 %
Radio pulmonaire.....	1,3 %
Transaminases (SGOT).....	1,2 %
Groupe sanguin.....	1,2 %
Compte de plaquettes.....	0,9 %
Transaminases (SGPT).....	0,9 %
Frottis vaginal.....	0,8 %
Radio de la colonne lombaire.....	0,6 %

Source : CEREBE

De manière schématique, on peut dire que la principale difficulté réside dans le caractère spécifique de la pratique libérale de la médecine par rapport, non seulement à la médecine hospitalo-universitaire, mais au sein même de la pratique libérale qui se trouve être une pratique très individuelle avec des méthodes très personnalisées, alors que l'informatique présente souvent des solutions globales.

En ce sens, on peut estimer que la diffusion de l'informatique dans la médecine de "ville" ne pourra se faire qu'à condition que des voies spécifiques et originales soient explorées en adéquation avec la profession même. Le rôle des associations et corps intermédiaires est ici, ou sera, particulièrement important.

Toutefois, les difficultés que nous soulignons ne doivent pas nous conduire à une analyse pessimiste de la diffusion du micro-ordinateur chez les généralistes. Aux conditions intrinsèques d'exercice de la médecine de ville s'ajoutent, en effet, un certain nombre de facteurs extrinsèques qui permettent d'envisager sinon une diffusion massive, du moins un taux d'équipement moyen des cabinets médicaux.

CONCLUSION

UNE OPTIMISATION DES CONNAISSANCES

Un médecin utilise actuellement dix items au maximum pour faire un diagnostic. Une multiplication de ces items peut permettre une amélioration des diagnostics, un moindre risque d'erreurs ainsi que la prévention d'un grand nombre de maladies ou le dépistage de carences à partir d'un certain nombre de dosages. Cette amélioration de la qualité des prestations médicales rendrait possible, outre une moindre prescription médicamenteuse, un abaissement sensible du nombre d'exams complémentaires nécessaires. Un abaissement des coûts de santé pourrait en résulter.

Le principal bénéfice réside cependant dans l'extension du champ d'investigation et d'expérimentation que l'avènement du micro-ordinateur représente. Une utilisation généralisée du micro-ordinateur peut permettre en effet de mieux analyser la profession médicale et ses modes de penser, faisant ainsi progresser la recherche dans le domaine de la connaissance, dans l'évolution des maladies et donc, par rétroaction, sur l'aide au diagnostic. C'est ainsi que l'on s'est déjà aperçu statistiquement que tel signe, que l'on croyait essentiel pour reconnaître une maladie, n'avait aucune importance alors que tel autre en avait une. Cela signifie à terme :

- une optimisation du nombre de jours d'hospitalisation,
- une meilleure connaissance des examens de laboratoire nécessaires ou dangereux,
- des progrès en épidémiologie, statistique, médecine préventive.

Il est difficile de chiffrer ces économies possibles de même qu'il est difficile de dire si l'évolution de la micro-

informatique et la diffusion du micro-ordinateur la rendra possible (1). Dans l'état la seule chose que l'on puisse avancer, c'est que la diffusion du micro-ordinateur dans le cabinet médical, compte tenu d'une forte demande à prévoir, va être déterminée par :

- a) la facilité à programmer ou la création de programmes "standards",
- b) la création de banques de données; un certain nombre existe mais elles posent des problèmes,
- c) la formation des médecins.

Des programmes tels Visicalc (Personal software) ou ACCDMS offrent déjà un certain nombre de facilités de programmation en se présentant comme des cases à remplir. De tels programmes devraient se multiplier dans les années à venir et l'on peut estimer qu'entre 1985 et 90, compte tenu du temps d'adaptation, une plus grande facilité de programmation sera offerte, permettant à des non spécialistes de programmer.

De la même manière, la résolution des problèmes actuels posés par les banques de données devrait intervenir d'ici les années 87, dans la mesure où les gouvernements offriront les moyens financiers, humains et structurels de telles créations.

Compte tenu des tensions à prévoir, concernant les omnipraticiens et de l'intérêt que peut représenter un micro-ordinateur adapté -non seulement pour une optimisation de

(1) On peut d'ailleurs envisager qu'une telle diffusion s'accompagne de la mise en place d'une nouvelle liaison entre gros et micro-ordinateur dans un système d'informatique répartie.

l'exercice libéral de la médecine, mais aussi pour la recherche et une meilleure connaissance des maladies et de leurs symptômes - le problème essentiel est celui des moyens en Recherche - Développement qui seront proposés et mis en place rapidement de manière à soutenir la diffusion du micro-ordinateur.

Dans le meilleur des cas, entre 60 et 70% des généralistes devraient, en ce qui concerne la France, être équipés en 1995, c'est à dire entre 72 000 et 84 000 systèmes installés.

. Recherche - Développement

Afin d'assurer une diffusion optimale du micro-ordinateur dans le cabinet médical qui aiderait la profession à résoudre les difficultés liées à son évolution démographique et au développement de la médecine préventive, il est urgent de prévoir un enseignement de l'informatique dans le domaine médical. Cet enseignement, pour être efficace, devrait moins être un enseignement théorique que celui d'une informatique appliquée liée à un service de consultation de médecine générale et des travaux pratiques de programmation et d'utilisation.

Ces mesures devraient s'accompagner de la création de structures de travail réunissant médecins de ville et médecins hospitalo-universitaires.

De telles structures seules permettent une véritable communauté de recherches. L'informatique, jusqu'à présent, à su montrer une communauté de besoins entre médecine de ville

et médecine hospitalière. Cette communauté doit être confortée et élargie de manière à déboucher sur un enrichissement mutuel et un progrès significatif qui modifiera à terme l'enseignement médical même.

Un certain nombre de structures souvent spontanées (associations, club, etc.) existent qui aident à la diffusion du micro-ordinateur et invitent les médecins à prendre en main leur sort informatique. De telles structures doivent être aidées et développées. Les services qu'elles offrent - participations à des commissions, organisation de cours, diffusion de logiciels, structures d'accueil et de conseil - sont en effet propres à inciter les médecins à prendre en main leur destin informatique (1).

(1) Comme le faisait remarquer le groupe de travail consacré à l'informatique dans les activités médicales et de santé (document publié dans les annexes du rapport Simon NORA, Alain MINC : L'Informatisation de la Société - La Documentation Française) - "La force de pénétration de la technique informatique dans les activités de santé dépend moins de la nature propre des activités choisies pour être soumises à l'informatisation que de la capacité des médecins à les appréhender pour s'y engager eux-mêmes et y appliquer, en liaison étroite avec les informations, les ressources de la technique informatique". p 125.

LES COLLECTIVITES LOCALES ET LA MICRO-INFORMATIQUE

. Pourquoi la micro-informatique municipale ?

Nous avons choisi l'administration municipale comme terrain d'analyse car il nous paraissait impossible de tenter une évaluation du développement des micro-ordinateurs sans explorer, même partiellement, le secteur public.

L'administration municipale reflète, en les accentuant, les difficultés que pose le micro-ordinateur dans sa relation à un territoire, à une localisation. Elle est, en effet, à la fois localisée et délocalisée (1). Elle est chargée de gérer un

(1) Nous nous appuyons pour cette partie de l'étude essentiellement sur l'exemple français dont le caractère centralisateur offre une difficulté supplémentaire à la diffusion du micro-ordinateur. Analyser l'exemple français c'est ainsi d'une certaine manière, analyser l'exemple où la diffusion du micro-ordinateur risque d'être le plus difficile.

territoire précis avec des problèmes spécifiques dans lequel elle s'inscrit parfaitement (la mairie du centre du village) ; en même temps qu'elle applique des règles édictées ailleurs. L'Administration municipale est un filtre et un média entre le centre et les habitants. Ambiguïté qui semble se résoudre très simplement par une bi-fonctionnalité de l'administration municipale :

- a) gérer les affaires de la commune,
- b) renseigner et aider les administrés.

Deux tâches fort différentes nécessitant :

- a) que la commune soit elle-même parfaitement informée : accès à la totalité des informations.
- b) que cette information soit rapidement disponible : rapidité,
- c) que la saisie de l'information, son acheminement ou le règlement des dossiers et des affaires municipales soient rapides : efficacité du travail, travail en temps réel.

Un tel énoncé "objectif" des tâches et devoirs de l'administration municipale est cependant trompeur car il ne prend pas en compte la réalité du travail municipal et les ambitions de l'administration municipale. Cette administration, en effet, n'est pas une machine, un échangeur ou un carrefour d'informations qu'elle "dispatche" ensuite suivant les "besoins" de ses administrés. Elle n'est pas non plus un simple organisme chargé de gérer au jour le jour la commune, même si c'est là une de ses fonctions. Elle est chargée de promouvoir un certain bien être, d'appliquer les décisions du conseil municipal qui ne sont pas de stricte gestion mais également de création. "Produire" de l'information, la formaliser, la diffuser, attirer l'attention des administrés

sur certaines réalisations ou problèmes sont également du ressort de l'administration municipale. En ce sens, le rôle de cette administration est politique et consiste autant à gérer de l'information qu'à en produire. C'est ce lien du politique et de l'information qui nous intéresse, le micro-ordinateur étant susceptible de jouer dans ce contexte un rôle qui, bien qu'encore mal perçu, peut être essentiel.

Le micro-ordinateur n'étant pas simplement un outil de gestion ou une calculatrice évoluée, cette liaison avec le politique permet d'envisager sa diffusion, les problèmes qu'il risque de poser et les transformations des paysages sociaux et institutionnels qu'il peut générer. La liaison très étroite que le public entretient avec cette administration territoriale peut jouer, en outre, un rôle considérable avec la "vulgarisation" du micro-ordinateur et dans la généralisation de son utilisation.

I MUNICIPALITE ET INFORMATIQUE

Dans l'état actuel, c'est l'Etat et les grandes administrations qui ont le mieux perçu l'intérêt d'une informatisation des collectivités locales.

1. L'informatique communale : situation

Cette informatisation des collectivités locales sert les intérêts de l'Etat. La diffusion des systèmes télématiques et l'attrait qu'ils exercent auprès des grandes administrations est un signe. Le local trop peu accessible parfois, perdu dans la montagne ou dans une campagne reculée va pouvoir, enfin être "informé",

c'est à dire aussi "formé", par l'administration centrale. Fin du local atopique, mal informé, "archaïque".. L'informatisation est alors l'espoir d'une communication instantanée d'où la dialectique centre/périphérie serait exclue : le centre pouvant être, partout en même temps, sur tous les écrans de réception.

L'Etat et les grandes administrations ont toutefois été relayés à l'échelon communal, en France, par les secrétaires de mairies qui y ont vu un moyen d'assurer une meilleure gestion de l'administration communale en informatisant les payes du personnel communal, l'établissement des mandats (1). Là encore, il y a renta-

(1) L'informatique communale. Rapport présenté par Gabriel PALLEZ.

La Documentation Française. 1980.

Voici la liste des applications les plus fréquentes de l'informatique en milieu communal. :

<i>Paie du personnel communal.....</i>	<i>100 %</i>
<i>Etablissement des mandats.....</i>	<i>100 %</i>
<i>Etablissement et mise à jour des listes électorales..</i>	<i>96 %</i>
<i>Comptabilité des ordonnancements.....</i>	<i>89 %</i>
<i>Comptabilité des engagements.....</i>	<i>82 %</i>
<i>Gestion de la dette.....</i>	<i>75 %</i>
<i>Préparation du budget.....</i>	<i>68 %</i>
<i>Fichier d'adresses.....</i>	<i>64 %</i>
<i>Gestion des personnels.....</i>	<i>57 %</i>
<i>L'état civil.....</i>	<i>54 %</i>
<i>Suivi des marchés.....</i>	<i>54 %</i>
<i>Gestion de la trésorerie.....</i>	<i>36 %</i>
<i>Fichier des vaccinations.....</i>	<i>29 %</i>

bilisation de procédures gestionnaires traditionnelles, acclimatation de l'informatique à un terrain ancien : les opérations à effectuer sont déjà définies, il ne reste qu'à les traduire en langage informatique. La création est minimum.

Dans ce cadre relativement rigide, la tendance était à l'automatisation des tâches répétitives plus qu'à la création de fonctions nouvelles. Les problèmes étant considérés comme d'intendance plus que politique, le maire les méconnaissait ou les ignorait. La multiplication des terminaux et l'apparition des micro-ordinateurs transforment ce cadre. La marque la plus spectaculaire de cette évolution concerne peut être le "type" de commune qui souhaite, actuellement, s'informatiser.

Alors qu'il y a 15 ans, on pensait que seules les communes de plus de 50 000 habitants seraient intéressées par l'informatique ; alors qu'il y a 2 ans, on pensait que c'était les communes de plus de 10 000 habitants ; on s'aperçoit aujourd'hui que ce sont les petites communes de 1 500 habitants à 5 000 habitants qui souhaitent le plus ardemment s'informatiser.

Ces communes cherchent dans l'informatique sinon une solution, du moins les prémisses de solution à leurs problèmes de gestion communale : forte "demande" en équipements collectifs, par exemple, faiblesse des finances communales -, accroissement des responsabilités communales(1)...

(1) Le rapport PALLEZ (op cit) fait remarquer que les services municipaux, en France, doivent gérer de plus en plus de services. D'où une augmentation des charges de fonctionnement des collectivités locales et principalement des frais de personnel qui ont augmenté en moyenne de 17,3% par an entre 1970 et 1978.

Elle souhaite une gestion plus rationnelle du budget où aucun centime ne serait égaré et un ralentissement sinon une réduction de certains frais de personnel (1). L'informatique et particulièrement la micro-informatique semble offrir de tels avantages (2).

A côté de ces applications de gestion, somme toute traditionnelles, d'autres applications sont cependant en train d'émerger. Longtemps boudée par les élus, qui n'y voyaient qu'un outil de gestion, l'informatique, sous son aspect réseau, commence à intéresser le politique qui y voit un nouvel outil de communication en même temps qu'un instrument lui permettant d'arriver mieux armé, avec des dossiers plus solides,

(1) C'est ainsi que la revue "L'Ordinateur Individuel". Novembre 1980. relate l'expérience actuellement menée dans une petite commune de 4000 habitants, à 15 kilomètres de Dreux, qui, pour ne pas affermer à une grande société une concession pour gérer le réseau de l'eau (solution fort coûteuse) a créé un syndicat intercommunal des eaux et de l'assainissement. Celui-ci a été équipé d'un Commodore CBM 3032 de 32 K octets, d'une unité double 3040 de mini disquette, d'une imprimante et d'un magnétophone. Coût de l'opération : 35 000 F (le programme a été établi par une SSCI). Ce système permet, outre une économie substantielle par rapport à une concession, d'éviter la création d'un emploi à plein temps qui reviendrait, charges comprises à 70 000 F par an.

(2) Depuis 10 ans, le taux de croissance de l'informatique dans le milieu communal est d'environ 30%. Toutes les villes de plus de 100 000 habitants et une ville sur deux parmi celles de plus de 10 000 Habitants sont équipées d'un ordinateur. Soit environ 400 ordinateurs. Gabriel PALLEZ (Chargé de Mission sur l'informatique communale par le Ministre de l'Intérieur) remarquait que (in "Le rôle des collectivités locales". Informatique et Démocratie. Actes du colloque international Informatique et Société Volume 5. 1980) "L' évolution se faisait, comme dans d'autres secteurs, par glissement vers des petits systèmes. L'équipement autonome est la solution la plus recherchée, sinon la plus économique" (p 104).

aux tables de négociation avec les administrations départementales, régionales, nationales ou avec les banques.

Le local, souvent déchiré entre un complexe d'infériorité (manque d'hommes connaissant les problèmes, d'experts, de moyens) et la conscience d'être le noyau de base de la socialité et de la solidarité nationale, découvre dans le micro-ordinateur l'instrument de sa libération et l'instrument qui va lui permettre de dialoguer "d'égal à égal"(1).

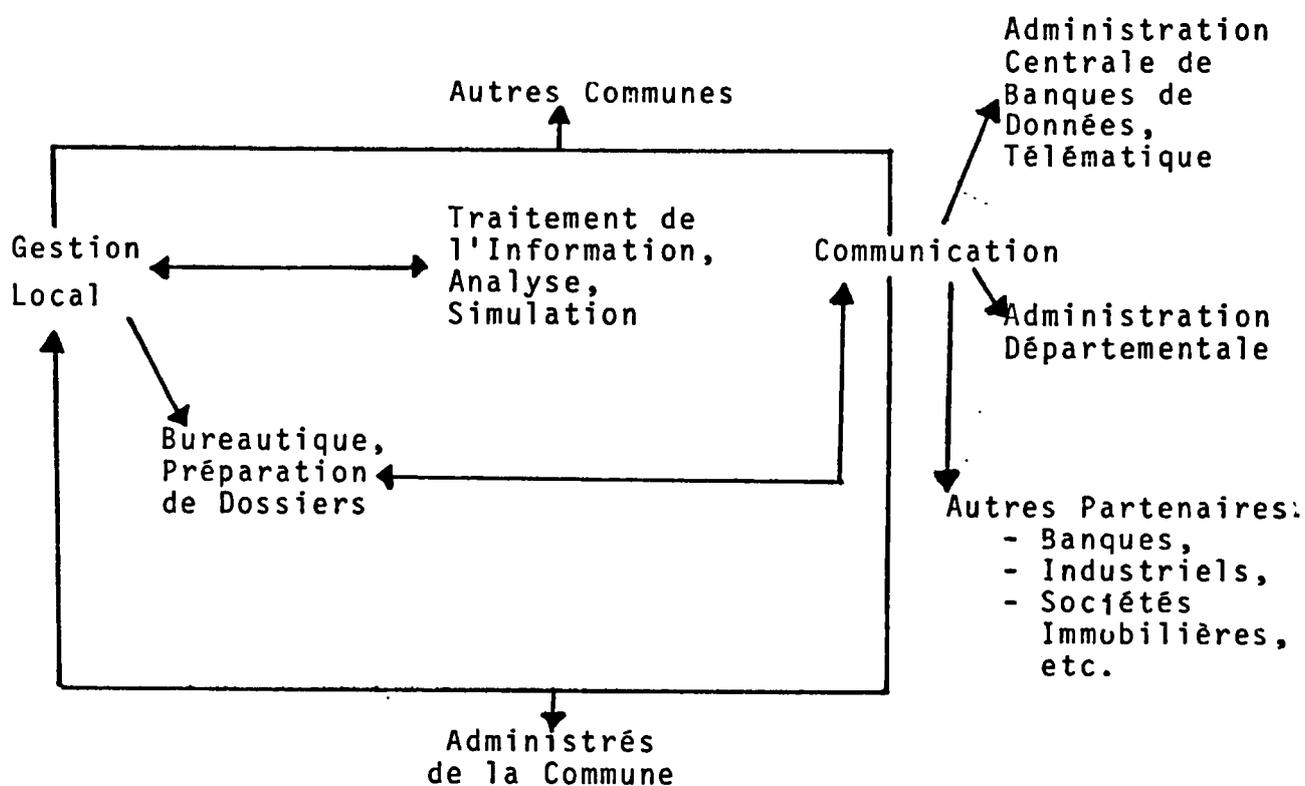
(1) Il ne s'agit cependant pas d'aide à la décision. Comme le faisait remarquer Haus HAUSEN (Conseiller Général de la ville de Born) lors du colloque international "Informatique et Société" : "L'Informatique qui peut être traitée par les ordinateurs ne représente qu'une proportion très faible des informations qui affectent la prise de décision". De plus, les décideurs ne souhaitent pas "gréver leur liberté de décision en acceptant purement et simplement les sorties de modèles informatiques". (H.HAUSEN : "Dans quelle mesure l'utilisation de l'informatique peut-elle améliorer la prise de décision" in Informatique et Démocratie. Documentation Française. Ajoutons que l'aide à la décision semble largement un leurre dans la mesure où elle suppose que la décision est linéaire (réponse frontale à un problème posé), rationnelle (ne laissant aucune place à la subjectivité des acteurs), et libre (acte de décision souveraine en toute connaissance des causes et des effets). Sur ces points, nous renvoyons au livre de L. SFEZ "Critique de la Décision". Presse de la Fondation Nationale des Sciences Politiques. 2ème édition 1976.

L'aspect bureautique privilégié par le secrétaire de mairie tend ainsi à se doubler d'un aspect communicationnel (communication avec les administrés, avec l'administration) qui est parfois quasi pédagogique (présentation du travail municipal, explication concernant des projets municipaux (1) et d'un aspect sinon d'aide à la décision, du moins de préparation des dossiers et d'élaboration d'argumentations rationnelles parfaitement documentées.

En ce sens, alors que l'administration centrale tendrait à promouvoir des systèmes de banques de données ou des systèmes télématiques en direction des collectivités locales, celles-ci cherchant à rompre toute inféodation au départemental comme au central, valorisent un outil informatique leur permettant de mieux répondre aux différents problèmes qui se posent à elles, tout en ne grevant pas irrémédiablement le budget municipal et en ne les assujettissant pas à une structure quelconque privée ou publique.

(1) Venant relayer au bon moment les bulletins municipaux qui s'essoufflent et la faiblesse des moyens municipaux d'information du grand public.

Le tableau ci-dessous explicite ces relations et le rôle que peut jouer le micro-ordinateur à l'échelon communal. Pour simplifier, nous séparerons ce qui relève proprement de la gestion locale et ce qui concerne les relations extra-communales.



2 Les obstacles

Le tableau qui doit être fait de la diffusion du micro-ordinateur dans les municipalités mérite toutefois d'être nuancé. Si cette diffusion est en progression constante, s'il est vrai que ce sont des petites communes qui cherchent aujourd'hui à s'informatiser, les résistances municipales n'en sont pas pour autant balayées. Il faut actuellement un mobile puissant (nécessité de créer des emplois pour faire front aux difficultés compta-

bles ou de gestion, situation de crise) ou une volonté personnelle du maire pour qu'une municipalité s'équipe d'outils informatiques. Le coût du matériel, même s'il baisse, est l'argument le plus fréquemment invoqué. Surtout lorsqu'un prix d'achat du matériel vient s'adjoindre le prix des logiciels et le salaire d'un informaticien (1) dont le recrutement peut poser à terme des problèmes, non seulement de frais de personnel mais de revendications salariales (2).

Toutefois, plus encore que ces difficultés inhérentes à toute implantation d'une nouvelle technologie, l'obstacle majeur semble provenir des élus mêmes qui ne mesurent pas totalement les avantages qu'ils peuvent retirer de l'informatique mais en perçoivent très directement les inconvénients immédiats pour les finances locales. Les possibilités d'autonomie, de meilleure gestion, de plus grande efficacité ne parviennent pas à contrebalancer le sentiment d'enfermement et d'impuissance de nombre de collectivités locales, pour qui une période d'expansion et d'investissement se termine, et qui se trouvent confrontées à la crise économique. Le problème majeur après avoir été longtemps celui du "service public" devient celui non seulement d'une meilleure gestion des finances communales mais d'une relance de ces finances.

(1) En 1977, il y avait 829 personnes affectées aux services informatiques des communes de plus de 2 000 habitants alors qu'il y avait 533 800 agents communaux.

(2) Le statut des agents communaux affectés au traitement automatisé de l'information est en effet, en France, peu clair : difficultés de titularisation (nécessité de passer un concours commun à tous les agents communaux où les épreuves informatiques n'ont pas suffisamment de poids), risque d'un avancement limité ou plus lent que dans le secteur privé et d'une rémunération moindre. Encore faut-il remarquer que la situation même de ces agents n'est pas homogène : si les titulaires représentent 90% des emplois d'opérateur et de programmeur, en revanche 50% des postes d'ingénieurs concepteurs et 60% des postes d'analyste sont confiés à des contractuels (ce qui à la fois à court terme convient aux communes mais pose des problèmes - peu de stabilité dans les emplois - à moyen et long terme). Voir sur ces points le rapport de Gabriel PALLEZ. L'Informatique Communale. Op. Cit.

En une quinzaine d'années, les collectivités locales ont vu leur rôle croître considérablement et leurs activités se diversifier. Cette transformation, liée à l'évolution des structures urbaines et rurales et à la volonté manifestée par les municipalités de se doter d'équipements collectifs, était, dans un contexte de développement économique intense, nécessaire -sinon maîtrisée- et participait à la dynamique socio-économique. Depuis les années 75, la crise économique frappe de plein fouet les collectivités locales qui se trouvent prises dans le dilemme d'une augmentation rapide des budgets locaux et de la difficulté d'une remise en cause de l'investissement communal. D'un côté, leur budget est en déficit et elles ont de plus en plus de mal à trouver des emprunts, de l'autre, il leur est difficile sinon impossible de faire machine arrière et de stopper tout investissement.

Diverses tentatives de regroupement de communes dans des syndicats intercommunaux ont essayé de résoudre ce problème préoccupant, et de telles structures devraient dans l'avenir se généraliser, permettant ainsi, par exemple, l'association de plusieurs communes autour de systèmes informatiques. De telles sociétés d'économie mixte existent déjà dans le domaine de l'informatique (1).

(1) SEM d'informatique communale Rhône-Alpes (ICARE), la Société d'Informatique Communale pour la Région Méditerranéenne (ICOREM), la Société d'Informatique et d'Aide à la Gestion de l'Hérault (SIAGE), la Société Régionale d'Organisation et d'Informatique Champagne-Ardennes (SORICA). Ces sociétés ont été créées sous l'égide de la Caisse des dépôts et consignations, associant la Société Centrale d'Équipement du Territoire (SCET) à diverses villes.

Ces regroupements sont encore fort rares entre communes rurales. On peut d'ailleurs penser que les syndicats intercommunaux existants, organisés autour d'une informatique traditionnelle devront eux-mêmes s'adapter à un traitement informatique plus souple et évolutif correspondant mieux aux souhaits des communes qui les composent. Soulignons simplement ici que de tels regroupements ont déjà commencé. Les élus locaux semblent intéressés à leur multiplication qui leur permet de conserver leur indépendance, de limiter les coûts d'équipement et d'assurer outre une meilleure gestion communale, dans un avenir proche, la création de nouveaux services demandés par les administrés; la mairie étant plus que jamais la source privilégiée d'informations précises et fiables concernant les droits, les démarches administratives et au-delà tout problème concernant la vie quotidienne(1).

De tels exemples sont cependant encore trop rares pour pouvoir être généralisés. De plus, ils ne répondent pas frontalement au problème crucial des finances communales : ils permettent de faire des économies (mais certains en doute, ne voyant que l'investissement initial) non de créer de nouvelles richesses.

L'informatique aidera-t-elle à cette relance économique des communes qui renflouerait les caisses des finances communales? Les maires en doutent ou ne voient pas comment utiliser l'informatique pour cette application nouvelle. Au-delà des possibilités d'applications de la micro-informatique aux problèmes des collectivités locales, c'est l'information des

(1) *L'exemple du standard téléphonique des mairies souvent paralysé par des demandes de renseignements est significatif.*

élus qui semble essentielle et leur familiarisation avec un outil informatique qu'ils pourraient contribuer à adapter et à perfectionner. En ce sens, l'accent doit être mis tout spécialement sur les expériences qui sont actuellement menées.

II LA PORTEE DES EXPERIENCES EN MILIEU COMMUNAL

1. Le devenir de l'institution communale

Les expériences sont en effet multiples (1) et cette profusion même souligne à la fois l'intérêt des différents partenaires pour une informatisation des communes et les difficultés à cerner les "besoins" communaux. Une difficulté cependant surgit : celle d'une analyse globale de ces expériences. Comme le souligne un expert, interrogé, cette multiplication d'expériences finit par offrir moins des résultats concrets et scientifiques que l'on puisse analyser et peut être généraliser, qu'elle ne représente sur le terrain la lutte que se livrent les différents constructeurs, proposant du matériel informatique. Télématique, micro-informatique, informatique répartie représentent autant de pistes que l'on tente d'expérimenter au niveau communal sans qu'une véritable confrontation des résultats soit entreprise permettant non seulement de voir si telle ou telle expérience a "marché" mais de confronter les résultats en vue d'une approche prospective mieux adaptée de la diffusion de l'informatique en milieu communal. C'est le statut même de la notion "d'expérimentation sociale" des nouvelles technologies de l'information qui se trouve ici directement en cause et doit être réexaminé.

Une difficulté majeure réside certainement dans la polarisation des discussions autour des matériels : micro-ordinateur, terminal,

(1) Nous en avons déjà mentionné quelques-uns, citons encore :
L'expérience Claire à Grenoble, l'expérience de Nantes, l'expérience des fibres optiques à Biarritz...

décodeur, etc.. L'expérimentation méconnaît de la sorte, en partie, ce que peut être l'informatique municipale à l'horizon 2000 et ne s'interroge pas sur l'évolution et les transformations de l'institution communale alors même que la loi de décentralisation accorde en France des pouvoirs nouveaux aux collectivités locales et opère une redistribution des ressources financières. Ces expériences répondent au coup par coup à des problèmes ou des demandes ponctuels. Elles n'intègrent que rarement une dimension prospective à l'échelon communal (1) : quel est le devenir de l'institution municipale ? Quels besoins nouveaux peuvent surgir dans le cadre de la loi de décentralisation ? A quels problèmes la commune se trouvera-t-elle confrontée, ou risque de se trouver confrontée, à moyen terme ? Phénomène d'autant plus dommageable que les élus locaux tendent à acquérir une conscience plus aigüe du devenir municipal et de l'évolution de l'institution dans son rapport aux administrés, à d'autres institutions communales, départementales, régionales ou nationales.

Il est dès lors dans ce contexte extrêmement difficile de faire une prospective de la diffusion du micro-ordinateur en milieu communal dans la mesure même où cette réflexion n'a été jusqu'à présent qu'effleurée. L'approche strictement en terme de matériel semble toutefois devoir être banni. D'autant que l'informatisation des municipalités offre un cadre large en même temps que particulièrement pertinent où poser non simplement la question de la diffusion du micro-ordinateur mais également celles des fins ; la micro-informatique communale risquant de conduire, tout aussi bien, à un renforcement des pouvoirs des notables qu'à une meilleure répartition de ces pouvoirs au sein de la commune

(1) Les seules prospectives qui se trouvent intégrées sont celles qui concernent le matériel même. On comprend que les élus se sentent un peu perdu dans cette futurologie galopante qui non seulement méconnaît leurs problèmes mais ignore superbement leur existence sinon pour leur vendre du matériel.

et à une plus grande concertation ; à une atomisation et un morcellement encore plus grand du territoire national (1) qu'à un regroupement de communes et la manifestation de solidarités locales. Scénarios divers menant à des estimations différentes en terme de dynamique locale et de création d'emplois.

L'approche de l'informatisation des municipalités s'est faite jusqu'à présent suivant des voies traditionnelles (substitution d'un traitement informatisé à des fonctions exercées jusqu'à présent manuellement) comme si les partenaires craignaient de bouleverser trop fortement le paysage institutionnel et les rapports de pouvoirs (2). Or, si le marché municipal du micro-ordinateur est un marché de substitution de fonctions exercées jusqu'à présent manuellement, on peut, certes, évaluer le nombre de systèmes installés à l'horizon 1995 mais le nombre de création d'emplois sera relativement faible.

Si au contraire une prospective est faite, concernant l'institution municipale dans quinze ans et le rôle qu'elle pourrait être amenée à jouer comme élément fondamental d'un espace social européen, une toute autre analyse peut être faite, d'autres applications peuvent être envisagées susceptibles d'être mobilisatrices pour les partenaires locaux.

(1) Morcellement qui pourrait s'accompagner de disparités plus grandes entre communes riches et communes pauvres.

(2) Si l'informatique communale reste une informatique "facturière" (paie, gestion), il est évident que ces rapports de pouvoir seront figés pour longtemps. En ce sens, l'informatisation des municipalités peut donner l'occasion d'entériner des situations de fait, de confirmer et d'admettre la tutelle de certains services ou de certaines administrations.

L'équipement en micro-ordinateur des municipalités impose plus que jamais une approche fine de la micro-informatique où serait privilégiée la recherche/développement . Si l'informatique est "neutre"; ni aliénante ni libératrice mais risque d'être un rouleau compresseur bouleversant les paysages humains et institutionnels, il importe d'en prendre conscience et, avant de rechercher les voies de diffusion du micro-ordinateur, de repérer les objectifs que l'on veut atteindre et les difficultés qui pourront se dresser à l'encontre de ces objectifs. Au bout du compte, il importe moins ici d'évaluer (car quelle valeur peut avoir cette évaluation s'adressant au type d'"entreprise" si particulier qu'est l'administration communale susceptible d'offrir dans les prochaines années de nouveaux services ou, au contraire, sinon d'en offrir moins, du moins de rationaliser ceux qui existent sans en créer de nouveaux) que de pointer la nécessité d'une réflexion théorique partant moins des matériels existants que d'objectifs à atteindre et de l'analyse des synergies entre systèmes technologiques et systèmes sociaux. La prospective consiste alors à déterminer le futur plutôt qu'à le prévoir. Une telle analyse est en dehors du champ de notre étude et excède largement nos compétences dans la mesure où le problème est éminemment politique et appelle des réponses politiques.

Nous nous bornerons pour conclure à envisager des applications de la micro-informatique au niveau municipal qui n'ont jusqu'à présent eu que peu d'échos mais sont susceptibles de relancer le dynamisme local.

2 Quelques applications possibles

Une des applications nouvelles de la micro-informatique pourrait être la mise en place de statistiques communales précises pouvant servir non seulement à l'établissement d'un bilan national mais également aux municipalités pour programmer des équipements collectifs en fonction de l'évolution démographique par exemple, ou aux entreprises souhaitant s'installer sur le territoire communal pour en connaître les richesses et les possibilités.

Actuellement, chaque commune qui en fait la demande reçoit gratuitement de l'INSEE les données du recensement de la population qui la concerne. Faute d'un traitement de l'information approprié, ces données n'ont toutefois qu'un faible impact et servent souvent, tout au plus, à légitimer à posteriori une décision. Une approche plus globale de problèmes dans les différents domaines (1) devrait permettre outre une meilleure connaissance des forces productives communales, la possibilité d'élaborer des stratégies de développement à l'échelon d'une commune ou d'un "pays" (2). Toutefois, à ce niveau encore, les solutions généralement préconisées ne semblent pas totalement satisfaisantes : la création de banques de données locales, l'utilisation de la télématique pour ces expériences relèvent plus du gadget que d'une analyse économique qui se satisferait

(1) L'INSEE est d'ailleurs déjà en train de constituer un "inventaire communal" qui permettra de disposer d'un panorama des équipements, commerces et services de chaque commune.

(2) Voir ci-dessus les problèmes de regroupement intercommunal.

beaucoup plus d'un développement de vidéodisques (1) couplés à un micro-ordinateur (2) pour conserver et traiter ces données. Nombre d'emplois peuvent être dans ce domaine créés, correspondant aux nouveaux services que peuvent procurer les municipalités : emplois de documentalistes, emplois de "prospecteurs" et de relations publiques chargés des relations avec les industriels, les artisans, les commerçants... Le niveau communal et l'échelon de regroupements intercommunaux de faible extension correspondant aux anciens "pays" sont des niveaux recelant des richesses économiques et en hommes qui n'ont pas, jusqu'à présent, été totalement sinon explorées du moins exploitées et furent broyées par une politique économique, privilégiant les régions "fers de lance" de l'économie nationale au détriment d'autres entités territoriales. L'apparition de l'informatique et plus particulièrement du micro-ordinateur peut être une occasion de revalorisation de l'espace communal, qui peut, à son tour, devenir le creuset d'une diffusion évolutive du micro-ordinateur. Le morcellement communal, l'idiosyncrasie des matériels informatiques proposés, la concurrence de projets télématiques ne permettent pas une évaluation précise du micro-ordinateur en milieu communal. Tout au plus peut-on remarquer que là, plus qu'ailleurs peut-être, sa diffusion avec les économies d'énergie et de matière première, les créations d'emplois qu'elle peut générer, est étroitement liée à une politique interventionniste, privilégiant une analyse prospective du secteur concerné et donnant aux communes les moyens, par exemple, de s'équiper et de créer des emplois dans ce domaine.

(1) "Le vidéodisque permet d'enregistrer l'équivalent de tous les annuaires du monde en un seul disque pour un prix de revient de 85 cents" cf Bruno LUSSATO. *Le rôle de l'individu in Informatique et Démocratie. Op. cit.* En outre, l'usage privatif du vidéodisque permet d'éviter le coût de la communication et de l'interrogation de la banque de données qui pourrait se révéler prohibitif pour les petites communes.

(2) qui peut satisfaire beaucoup plus précisément les communes jalouses de leur identité, soucieuses d'éviter de donner prise à une tutelle quelconque et qui manifestent une grande variété dans le domaine de leur organisation administrative.

LE GRAND PUBLIC

Malgré une assez large publicité, le micro-ordinateur grand public commence à peine à faire son apparition. Plusieurs facteurs jouent ici :

- Sur le plan de l'offre, peu de produits (matériels ou programmes) sinon de jeux sont proposés au grand public. Les constructeurs se centrent sur des marchés où les applications de la micro-informatique sont plus faciles à définir et délaissent quelque peu le grand public protéiforme, plus difficile à cibler et peut être pas tout à fait mûr pour ce type de produits.

- Des facteurs d'ordre culturel interviennent également. On ne peut pas parler de "résistances" mais plutôt d'un temps nécessaire à la familiarisation à ces nouvelles techniques. Ces facteurs culturels, entendus au sens large, interviendront également dans le choix entre différents types de systèmes pouvant être en concurrence. En effet, dans la mesure où le gain susceptible d'être apporté par la micro-informatique au grand public est beaucoup plus difficilement appréciable que dans d'autres secteurs, tout ce qui est de l'ordre de l'imaginaire jouera ici un plus grand rôle.

Concernant le grand public, il n'y a pas actuellement à proprement parler de demande européenne. Nous avons donc orienté notre analyse sur les facteurs favorables et défavorables et les conditions nécessaires à la diffusion d'une micro-informatique grand public.

Nous aborderons successivement :

I Les facteurs allant dans le sens de la diffusion et ceux la retardant ;

II Le rôle que peut jouer l'évolution des rapports au sein des ménages ;

III Les applications de la micro-informatique pouvant être développées pour le grand public.

I FACTEURS FAVORABLES ET DEFAVORABLES A LA DIFFUSION

1. La logique de consommation des ménages

Nous avons opté pour une étude de l'acquisition du micro-ordinateur par les ménages. Une telle option à l'inconvénient de réduire considérablement la portée de la notion "grand public" puisqu'elle évacue à priori l'acquisition du micro-ordinateur par

les couches de population les plus jeunes vivant encore au domicile parental (1).

Elle privilégie la structure "ménage" au détriment peut-être d'une évolution qui irait vers une atomisation accrue et des transformations de fond de la structure familiale. Elle présente également l'inconvénient de pré-normaliser la diffusion du micro-ordinateur dans le grand public en lui offrant un cadre, les utilisations atypiques, les engouements ou les passions individuels sont ainsi laminés, au profit d'une "normalité" statistique.

Cette approche offre pourtant, malgré ces aspects négatifs, un double avantage :

- présenter un cadre dans lequel penser la diffusion du micro-ordinateur,
- réduire la notion de "grand public" qui, trop large, est un fourre-tout du marketing.

L'évolution de la consommation des ménages depuis 1970 est significative d'une transformation des habitudes de consommation des ménages. Un simple aperçu des coefficients budgétaires affectés à chacun des postes de dépense est éclairant.

(1) Il n'est en effet pas exclu que pour une frange de cette population l'achat d'un micro-ordinateur sur son argent de poche ne devienne quelque chose de normal. De même que cette population peut recevoir comme "cadeau" un micro-ordinateur, on offre actuellement des chaînes hi-fi, des transistors ou des calculettes de poche, pourquoi pas un micro-ordinateur avec des programmes de jeux !

COEFFICIENTS BUDGETAIRES AFFECTES AUX POSTES DE DEPENSES DES MENAGES

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
<u>1 PRODUITS ALIMENTAIRES</u>	25.6	24.7	24.0	23.2	22.9	22.5	21.8	21.4	20.9
<u>2 ENERGIE</u>	6.6	6.7	6.9	7.2	6.7	6.8	6.9	6.9	7.1
. CHAUFFAGE, ECLAIRAGE, EAU	3.6	3.6	3.6	3.7	3.6	3.7	3.7	3.7	3.9
. CARBURANTS, LUBRIFIANTS	3.0	3.1	3.3	3.5	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2
<u>3 PRODUITS INDUSTRIELS NON ALIMENTAIRES</u>	32.5	33.7	34.2	34.6	34.8	34.3	34.8	34.4	34.0
. TEXTILES ET CUIRS	10.1	10.2	10.1	9.8	9.6	9.4	9.0	8.8	8.4
. BIENS DURABLES IMPORTANTS	7.3	8.0	8.6	9.1	9.0	8.9	9.7	9.4	9.5
- MEUBLES	2.3	2.3	2.9	3.1	3.1	3.2	3.3	3.2	3.2
- EQUIPEMENT MENAGER	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5
- VOITURE	2.5	2.6	2.8	2.8	2.3	2.2	2.8	2.5	2.7
- RADIO, TELEVISION	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5
- MAGNETO. HI FI	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
<u>4 SERVICES</u>	35.3	34.9	34.9	35.0	35.6	36.4	36.5	37.3	38.0
. LOCATION LOGEMENT	9.5	9.4	9.4	9.6	9.8	10.0	10.0	10.2	10.3
. SANTE	6.9	7.0	7.2	7.3	7.5	8.0	8.2	8.5	8.8
. TRANSPORT EN COMMUN PTT	2.7	2.7	2.6	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9
. AUTRES SERVICES dont :	16.2	15.8	15.7	15.4	15.5	15.6	15.5	15.7	16.0
HOTEL/RESTAURANT	6.7	6.6	6.4	6.1	6.0	6.0	5.8	5.7	5.5
ASSURANCES/ MUTUALITES	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.1	2.5	3.1

SOURCE : INSEE. En uête 1978

Alors que la part du budget affectée aux dépenses alimentaires est en constante baisse depuis 1959, celle des dépenses en produits industriels non alimentaires est en hausse. Cette hausse s'attache tout particulièrement aux dépenses concernant les achats en biens durables de radio-télévisions : de 0,6 % à 1,5 %, pour la période 1970-1978.

D'autres postes ont évolué également de manière constante : celui des dépenses de santé (de 6,9 à 8,8 %) et celui des assurances et mutualités (de 1,2 à 3,1 %) ; tandis que les dépenses concernant les meubles, l'équipement ménager connaissent une progression trop irrégulière ou trop récente pour pouvoir en tirer profit.

Un certain nombre de postes budgétaires sont en régression : celui des textiles et cuirs, des services d'hôtellerie et de restauration (1).

L'amorce d'une saturation du marché pour certains de ces segments ouvre donc une plage de consommation potentielle pour des secteurs d'équipement encore faibles tels que la HI FI, la Vidéo ou l'Informatique (2).

(1) La situation de l'automobile est trop conjoncturelle pour être valablement prise en compte.

(2) Le rapport intermédiaire du programme FAST B2. sur "Les équipements domestiques" faisait remarquer que sur ce point les analyses divergeaient : certaines estimaient que le marché évolue d'un marché de premier équipement dynamique vers un marché de remplacement moins porteur. D'autres, au contraire, considèrent que l'évolution des modes de vie et de l'environnement garantissent une demande soutenue du moment que les produits offerts évoluent également. Nous aurons à revenir sur ces deux analyses.

Notons toutefois le ralentissement du taux de croissance du marché sur les produits radio, télévision, hi-fi.

TAUX DE CROISSANCE DU MARCHE EN VOLUME %					
(		: 71,73	: 73,76	: 76,79)
(	RADIO, TELEVISION,	: +22,5	: +15,5	: + 4,7)
(	ELECTROACOUSTIQUE, HI FI	: +15,2	: +12,4	: +13,8)
(	TOTAL BIENS DE CONSOMMATION	: +20,2	: +14,6	: + 7,4)

Source : BIPE

	mar. 78	déc. 78	déc. 79	juin 80	déc. 80
- MACHINES A LAYER LE LINGE	75,6	75,8	78,2	79,2	79,3
- MACHINES A LAYER LA VAISSELLE	11,9	12,3	14,3	15,8	16,5
- REFRIGERATEUR et COMBINE REFRI/CONSERVATEUR	82,4	81,5	82,5	94,9	16,5
- CONGELATEUR	20,9	22,5	24,9	26,7	27,4
- TELEVISION (ENSEMBLE)	86,9	87,4	88,6	89,4	89,9
- TELEVISION NOIR ET BLANC	63,8	61,3	56,6	52,7	52,0
- TELEVISION COULEUR	26,8	29,4	35,6	41,3	42,7

SOURCE : INSEE

EQUIPEMENT DES MENAGES

(en % des ménages équipés)

Dans ce cadre, le micro-ordinateur trouve, en tant que bien d'équipement, un créneau ne contredisant nullement les tendances générales de la consommation des ménages. Il permet également de résoudre certains problèmes liés aux tendances profondes de la consommation en offrant les moyens, par exemple, de diminuer le coefficient budgétaire affecté aux dépenses d'énergie et de chauffage (système de régulation de température) ou encore de mieux encadrer la santé (petits systèmes de test) ou le régime alimentaire des ménages.

Face à ce constat théorique d'un marché massif (1), potentiellement ouvert, un constat pratique cependant s'impose.

Si dans les premières années du phénomène micro-informatique, on estimait que le marché domestique serait amené à être le principal débouché de l'ordinateur individuel, on ne croit plus que le grand public soit un marché conséquent pour cet objet technique dans un terme proche; ceci pour plusieurs raisons :

- le défaut de familiarisation et l'inexistence d'une culture informatique en Europe,
- la concurrence d'autres produits plus à même de répondre aux besoins d'équipement des ménages.

Seul le marché des ordinateurs de jeu (Videopac de PHILIPS , ATARI 400 et 800 ,T07 de THOMSON) semble à même de capter le public et de créer les conditions d'un apprentissage ouvrant sur d'autres applications .

. La familiarisation

En premier lieu interviennent, semble-t-il, les phénomènes de familiarisation à une nouvelle technique.

Un rapport actif à l'objet technique

Les observateurs sont unanimes à remarquer la rapidité avec laquelle les jeunes se familiarisent avec ces outils, dès qu'ils sont en contact avec eux. L'absence de blocage, de survalorisation de l'informatique ; la rapidité à saisir la logique des programmes, la rapidité d'apprentissage et l'intérêt porté, sont étonnants. Ceci se vérifie dans toutes les occasions de rencontre entre les jeunes et la micro-informatique dans les expositions, les clubs d'amateurs, les lycées équipés, etc...

Cet intérêt et cette rapidité de familiarisation se manifestent aussi bien pour les petits systèmes préprogrammés : speak and spell, "petit professeur" qui fait réciter les tables de multiplication, petits jeux, etc. que pour les systèmes ouverts, pour la programmation et même, dans les clubs, pour les microprocesseurs.

Pour la très grande majorité du public, le micro-ordinateur reste pourtant, encore, quelque chose de lointain, qui fait partie d'un autre monde, celui spécialisé de l'informatique, dont on ne voit pas très bien quelle pourrait être l'utilité dans une maison et dont on doute pouvoir comprendre, un jour, le fonctionnement. L'ordinateur individuel en tant qu'objet ouvert et polyvalent, n'est pas un objet de consommation au même titre, par exemple, que la chaîne HI-FI ou le magnéto. L'acte d'achat requiert ici un rapport plus actif à l'objet technique, plus personnel aussi.

La notion de formation, formation à la technique et formation de

soi-même est ici fondamentale et apparaît souvent comme un moteur à l'achat. L'ordinateur individuel signifie l'informatique à la portée de tous : dans ce sens, il requiert une participation active, mais aussi des incitations particulières qui poussent à pénétrer ce monde.

● Le désir d'expériences nouvelles

Ces incitations proviennent souvent du milieu professionnel qui engage à l'achat ou à la formation à titre individuel(1).

Il peut s'agir de vouloir acquérir une compétence lors de l'introduction d'un système informatique dans une entreprise où personne ne possède cette compétence en nourrissant des espoirs d'acquérir par là une plus grande marge de pouvoir. Il peut s'agir plus généralement d'un désir de maîtriser une informatique que l'on côtoie ou que l'on a côtoyé dans son milieu professionnel, mais sans avoir, a priori, l'idée d'une utilisation précise. Il peut s'agir également d'introduire un élément permettant la créativité dans une activité monotone.

Ces incitations semblent nécessaires pour qu'il y ait passage à l'acte, elles fonctionnent comme des déclencheurs sur lesquels vient se greffer, fondamental, le rêve : rêve vague de liberté et d'évasion,

(1) La répartition par catégories socio-professionnelles des adhérents à des clubs d'utilisateurs est significative. Le tableau ci-dessous reproduit les catégories socio-professionnelles de 954 adhérents de MICROTEL CLUB (FRANCE).

CATEGORIES	NOMBRE D'ADHERENTS	POURCENTAGE
PTT.....	221	22,11
Ingénieurs.....	197	20,64
Cadres.....	225	23,58
Etudiants.....	121	12,68
Enseignants.....	92	9,64
Professions médicales	37	3,87
Professions libérales autres que médicales	9	0,94
Commerçants.....	38	3,98
Artisans.....	10	1,04
Ouvriers.....	12	1,24
Artistes.....	4	0,42
Divers.....	10	1,04

Source : Centre Nationale d'Etudes des Telecommunications, Rapport RP/OGE/68. Les activités de MICROTEL CLUB, 4 mars 1980.

rêve de possibilités inexplorées et encore illimitées, rêve de création (1).

-
- (1) Sherry TURKLE (Associate Professor of Sociology; Massachusetts Institute of Technology). *Computers and People : Personal Computation*. Nov. 10, 1980. a montré à partir d'une enquête, menée en 1978 auprès de 95 "hobbyistes" de la Nouvelle Angleterre, que 26 % des personnes interrogées déclaraient avoir été attirées par "the elegance of using computer technique to handle problems" ou par "the beauty of understanding a system at many levels of complexity", alors que 26 % déclaraient avoir été sensibles au "prestige of being a pioneer in a developing field", 30 % enfin se sont intéressées au micro-ordinateur pour des raisons professionnelles. Il est à noter, par ailleurs, que le type de population intéressé par le micro-ordinateur pour un usage personnel possède un profil particulier : "Eighty-three per cent of those polled had majored in some scientific or mathematical field in college, and most of them (60 %) actually made their living from some kind of work in the computer industry : building computers, selling them, servicing them, or programming them. Twenty-eight per cent of the respondents had majored specifically in mathematics or computer science. Thirty-eight per cent of them had done some graduate work in a scientific or technical field. For over a third of the hobbyists surveyed, when it comes to computers, they have the inclination rather than the training : 35 % claim that everything they know about computers is self taught" (article cité, note 2).

Cette composante est présente dans la majorité des récits des utilisateurs : si l'on se forme, c'est en pensant que grâce à cette formation, on pourra "changer des choses" dans l'entreprise où l'on travaille, ou bien, pense-t-on "je pourrais fabriquer ce que je voudrais et m'évader de mes soucis", ou bien encore lorsque la formation est vécue comme un atout supplémentaire ou comme un moyen vers le projet de créer sa propre entreprise, entreprise de gestion ou de services et de conseils en automatisation dans certains secteurs industriels etc.

. L'amélioration des performances individuelles

Ces incitations peuvent être autres. Si elles proviennent souvent du milieu professionnel, elles peuvent aussi provenir du contexte économique (la formation à la micro-informatique est une garantie contre le chômage) ou d'un autre hobby (radio-amateur, aéromodélisme..) Ce peut être aussi la poussée exercée par les jeunes, comme c'est le cas pour ces professeurs de mathématiques qui se forment pour ne pas être dépassés face à l'utilisation croissante par leurs élèves de calculettes de plus en plus sophistiquées.

Une enquête effectuée conjointement par "La lettre de l'Industrie Informatique" et "L'Ordinateur Individuel" auprès des exposants de la boutique d'informatique individuelle lors du SICOB 1980, montre que 52% des visiteurs ont des préoccupations essentiellement professionnelles, 8% essentiellement individuelles et 40% à la fois professionnelles et personnelles.

Une enquête réalisée au Japon par le Yomiuri Shimbun en Juillet 1981 donne des motifs très proches :

"Pour qu'elle(s) raison(s) vous êtes-vous intéressé aux micro-ordinateurs?" (Plusieurs réponses acceptées)

	Actifs	Etudiants
- Pour améliorer l'efficacité du travail et des études	75,2%	49,9%
- Cela semblait intéressant	33,8%	68,1%
- Mettre une corde supplémentaire à mon arc	55,8%	49,8%
- C'est à la mode	7,7%	12,0%
- C'était une nécessité professionnelle	15,5%	1,0%
- Poussé par des amis ou des supérieurs	4,0%	10,8%
- Autres raisons citées	4,5%	8,6%

Ceci souligne la large part des utilisateurs pour lesquels, concernant l'informatique individuelle, les préoccupations personnelles et professionnelles sont indissociablement liées.

L'ensemble de ces motivations explique alors en partie l'attrait de systèmes très peuchers tels les micro-ordinateurs ZX 80 et ZX 81 commercialisés initialement au prix d'une centaine de livres par la firme anglaise SINCLAIR. Ils permettent en effet à la fois de se former, d'être à la mode, d'expérimenter l'informatique et, éventuellement, de "mettre une corde supplémentaire à son arc" ; tout cela à titre personnel et pour un prix modique.

L'approximation des statistiques concernant la production et les ventes de SINCLAIR permettent de penser que le parc installé en fin d'année 1981 était de 160 000 unités et de 1 400 000 unités à la fin de 1982, décomposé comme suit :

Royaume Uni	450 000
France et RFA	150 000
Etats Unis	700 000

En France, 45 000 ZX 81 se seraient vendus en 1982, tandis qu'il s'en serait vendu 30 000 en Allemagne.

Les recherches menées actuellement sur des caméras légères à senseurs optiques, de maniement très simple avec micro-cassette enregistrant son et image (1) qui pourraient apparaître comme des compléments du combiné télévision couleur-magnétoscope renforcent cette analyse pessimiste quant à la diffusion massive prochaine du micro-ordinateur (2).

Un autre frein ou facteur de retard à la diffusion du micro-ordinateur peut provenir de stratégies développées autour des réseaux télématiques, si ceux-ci refusent d'intégrer l'idée du micro-ordinateur connecté, d'une "intelligence" locale.

Le Bureau d'Informations et de Prévisions Economiques (BIPE) donne au service télétexte et annuaire électronique à l'horizon 1985 une place considérable (3). En fait, l'idée n'est pas nouvelle et dans les années 60 déjà, on pensait pouvoir relier grâce à des terminaux les ménages à un ou plusieurs gros ordinateurs centraux. La miniaturisation, le progrès du téléphone, la liaison enfin trouvée entre ordinateur/téléphone et télévision tout cela conduit à envisager la possibilité d'une téléinformatique extensive. L'existence d'une infrastructure téléphonique lourde ayant mis en jeu des investissements considérables, joue comme structure d'appel renforçant la rationalité de ce projet.

(1) SONY en présente déjà une expérimentale et prévoit qu'elles seront mises sur le marché après 1985 à un prix approximatif de 1 500 F.

(2) Notons d'ailleurs que le magnétoscope sera remplacé à terme par le vidéo-disque. Le LVD représentant le véritable marché "nouvel audio-visuel". Cf J. Ph. DAUVIN. La Nouvelle Electronique "Grand Public". Perspectives et développement. Annales des Mines. Mars 1979.

(3) Voir tableau page précédente.

Les expériences actuelles menées dans les différents pays européens ne sont pas toutes probantes, elles sont cependant plus engagées qu'une véritable "privatique" et à ce titre sont des concurrentes sérieuses à une véritable introduction du micro-ordinateur dans le grand public, malgré les critiques dont ces expériences sont l'objet. Les dangers de massification qu'elles représentent risquent à terme de conduire à l'échec d'une industrie ayant mis tous ses oeufs dans le même panier (1).

La stratégie des Administrations des Télécommunications s'orientant vers l'équipement des utilisateurs en terminaux passifs, le développement des réseaux télématiques peut constituer un frein dans la mesure où le grand public s'équipant ou se trouvant équipé d'un terminal ne verra pas l'utilité immédiate de chercher un complément de traitement en local représenté par le micro-ordinateur.

Le blocage peut être encore plus important si le développement de tels terminaux devient l'axe principal des stratégies industrielles européennes. Les constructeurs européens se feraient alors très rapidement distancer par les américains et les japonais dans le domaine du matériel et du logiciel. Tout repose dès lors sur la stratégie des Administrations des Télécommunications. Tendra-t-on vers la production et l'installation uniquement de terminaux passifs ou des systèmes ayant des capacités de traitement en local seront-ils agréés ?

Dans ce dernier cas, l'agrément portera-t-il sur un type de matériel ou sur tous (micro-ordinateurs de poche, petits systèmes modulaires..).

(1) Cf Bruno LUSSATO. Le Défi Informatique. mais aussi : B. LUSSATO. La Télématique et Nous. Contrepoint 15 février 1981. N°36.

La non prise en compte par les télécommunications de la micro-informatique pourrait lui être très préjudiciable, à moins que celle-ci n'offre sociologiquement et culturellement l'image sécurisante d'un instrument ne risquant pas d'entraver les libertés et répondant frontalement à une demande principale ne concernant pas l'information mais la sécurité et l'autonomie.

En fait, la manipulation et les modalités d'accès du micro-ordinateur sont des données essentielles quant à la concurrence susceptible de s'instaurer avec d'autres outils.

Certains experts interrogés estiment que le passage obligé par un clavier constitue un obstacle important à une large diffusion et que celle-ci ne sera possible qu'avec l'apparition de systèmes à accès vocal.

En effet, le clavier est encore largement le symbole d'un travail peu valorisé de dactylographie. C'est d'autant plus net que l'utilisation du clavier type machine à écrire apparaît comme un frein à l'introduction des nouveaux matériels auprès de cadres commerciaux, d'experts comptables. Par contre, cela apparaît moins comme un frein si l'on considère les jeunes, pour lesquels la connotation de l'informatique l'emporte et qui ne dévalorisent pas la frappe. Plusieurs modifications doivent être signalées :

- L'entrée vocale, qui permet à la machine de répondre à des commandes ou à des mots clefs ;
- L'entrée graphique, utilisée notamment dans le système PLATO de Control Data Corporation, qui devrait être améliorée.

Ce type d'interaction, avec un light pen ou par touché direct, autorise un rapport immédiat à l'image.

Le micro-ordinateur, pouvant déboucher ainsi sur une plus grande souplesse d'utilisation, pourra prendre un réel essor à partir de 1985.

II EVOLUTION DE LA STRUCTURE MENAGE ET PROSPECTIVE DE L'HABITAT

La description des facteurs favorables et défavorables à l'introduction du micro-ordinateur dans la maison reste cependant insuffisante car si elle prend en compte les "habitudes ou les tendances consommatoires" ainsi que les résistances liées à l'éducation et à la culture ,elle méconnaît très largement les changements toujours possibles au sein de la structure "ménage" .Trop centrée autour du micro-ordinateur ,cette analyse conduit à réifier la structure "ménage" actuelle ,à figer et à la produire comme modèle sinon comme norme .

1 Atomisation sociale et évolution des "ménages"

Une analyse plus fine des transformations de la famille permet cependant d'apprécier cette évolution.

Nous prendrons comme exemple la transformation des ménages aux Etats-Unis. Bien qu'en dehors de notre champ d'étude, les Etats-Unis offrent en effet le modèle d'une évolution significative.

Quelques chiffres, concernant la propension à vivre seul aux Etats-Unis, rendent compte de manière schématique de cette évolution :

AGE AND SEX	MARITAL STATUS					
	SINGLE		DIVORCED		WIDOWED	
	1950	1976	1950	1976	1950	1976
18-24 MEN	0,8	6,2	4,0	23,9	-	-
18-24 WOMEN	1,5	6,5	3,1	10,1	-	-
25-34 MEN	4,3	28,7	10,7	36,7	-	-
25-34 WOMEN	6,4	29,7	8,7	12,5	8,0	17,3
35-44 MEN	9,3	29,5	16,4	39,9	13,5	27,8
35-44 WOMEN	10,8	27,6	14,8	11,1	12,7	8,8
45-54 MEN	15,3	32,3	21,2	45,6	19,8	26,6
45-54 WOMEN	16,7	34,5	21,3	30,6	19,3	32,3
55-64 MEN	22,0	40,7	27,3	54,4	23,3	54,7
55-64 WOMEN	19,8	45,8	23,9	50,7	23,9	55,2
65-74 MEN	26,3	52,0	33,9	73,8	26,2	70,5
65-74 WOMEN	22,5	51,0	27,2	66,7	26,9	68,5
75 + MEN	26,3	51,7	32,6	58,6	21,1	60,7
75 + WOMEN	22,2	55,9	24,0	69,7	21,1	60,7

SOURCE : ROBERT MICHAEL, VICTOR FUCHS, SHARON SCOTT. DEMOGRAPHY, Volume 17, number 1, february 1980. "The Propensity to live Alone, by Marital Status, Age and Sex ; 1950 and 1976 " (1)

Quatre éléments ont été avancés par les économistes américains pour rendre compte de cette évolution :

- 1° La Mobilité : une plus grande mobilité a pour corollaire une plus importante séparation des familles;
- 2° L'Education : l'éducation assurant un meilleur revenu permet bien sûr de vivre plus aisément seul. Elle accroît également l'indépendance psychologique;

(1) "Propensity" is defined as the ratio of persons living alone to total non-institutionalized population, for specific age, sex, marital status, and year, times 100.

3° Le Revenu : surtout pour les jeunes de 20 à 24 ans, l'existence d'un revenu joue un rôle essentiel dans la décision de "vivre seul" ; il en est de même, semble-t-il, en ce qui concerne les femmes qui participent de plus en plus activement au marché du travail;

4° Un quatrième paramètre a été également avancé mais il semble plus typiquement Nord Américain : celui du fort accroissement du nombre de jeunes mères célibataires de couleur : de 1967 à 1978, la proportion de femmes noires chefs de famille est passée de 28 à 40 %.

Parmi ces facteurs, celui concernant l'apparition des femmes sur le marché du travail semble structurant malgré les difficultés à évaluer son incidence exacte sur cette propension à "vivre seul".

Cette évolution dans la taille des ménages et l'apparition des femmes sur le marché du travail ont considérablement transformé non seulement l'économie des ménages (épargne, acquisition de biens durables, etc.) mais également les relations à l'intérieur des ménages lorsque le mari et la femme travaillent et les relations entre le ménage et le monde extérieur.

En Europe, l'apparition des femmes sur le marché du travail est plus récente. Le mouvement n'en est pas moins amorcé :

FEMALE EMPLOYMENT

	WOMEN AS % OF WORKFORCE 1977			% of WOMEN WHO WORK	
	TOTAL %	INDUSTRY %	SERVICE %	PART-TIME IN 1977	1977
UNITED KINGDOM	39	24	51	41	43
GERMANY	38	24	46	28	35
FRANCE	38	25	49	18	41
NETHERLANDS	25	10	36	28	22
ITALY	29	23	29	12	25
USA	40	25	50		

SOURCE : EEC Labour Force Sample Survey 1977.
USA : ILO Year Book 1978.

De même on peut remarquer que c'est surtout en RFA et en Italie que la baisse de la nuptialité a été la plus rapide tandis que c'est en RFA, aux Pays-Bas et au Danemark que la croissance du taux des divorces a été la plus forte.

Ces transformations peuvent signifier à terme une restructuration de l'espace et du temps au sein de la cellule familiale, pouvant déboucher sur un changement significatif des représentations de l'habitat et des pratiques de l'habité.

Ce processus n'aurait pour nous pas grand sens s'il ne pouvait engendrer une nouvelle logique de la consommation et être une structure d'appel ou, au contraire, un frein au développement de nouveaux produits (tels les micro-ordinateurs) dans le grand public.

- Un renfermement domestique : l'isolat urbain

De manière schématique, nous pouvons avancer le constat que la représentation dominante (au sens d'idéologie dominante) de l'habitat est, sinon en Europe, du moins en Grande-Bretagne, en Allemagne et en France celui de "l'isolat".

Ce modèle est particulièrement fort dans les classes moyennes vivant en milieu urbain et dont l'âge va de 25 à 55 ans. Il correspond à la valorisation d'une structure familiale particulière : la famille "étroite" comprenant le père, la mère et les enfants (1).

La structure de l'habitat, son découpage spatial correspondent à cette structure familiale. Le découpage des pièces de la maison, suivant les fonctions qui y sont exercées, apparaît comme une résultante de ce renfermement sur l'habitat. La maison est "coupée" de l'extérieur et particuliè-

(1) Bien qu'un certain nombre d'études ait pu montrer que la dispersion du groupe familial était moins grande qu'on ne l'imagine et que les relations entre générations restaient importantes, la transformation essentielle dans ce cadre est, en fait, la dévalorisation de la solidarité familiale.

rement du monde du travail. Elle est vécue comme un refuge et l'envers paisible et reposant du monde du travail : à ce titre, elle doit pouvoir satisfaire aux désirs de bien-être, de confort et de loisirs de ses occupants.

Ce modèle, présenté ici grossièrement, n'est pas unique même s'il tend à s'imposer victorieusement, et il n'est pas exclu que les transformations des ménages décrites ci-dessus ne conduisent à un renversement de ce modèle qui sert, actuellement, de postulat aux réflexions des constructeurs de matériel informatique pour "attaquer" le grand public.

- Dé nouvelles fonctions domiciliaires : un habitat ouvert

A l'habitat considéré comme isolat s'oppose l'habitat rural traditionnel. Alors que l'habitat comme isolat peut être caractérisé par la coupure d'avec le monde du travail et le renfermement sur la structure familiale étroite, l'habitat rural traditionnel est, au contraire, un habitat "ouvert". Il s'insère, en effet, totalement dans le reste de l'activité humaine. Loin d'être coupés, le "monde de la maison" et le "monde du travail" communiquent et parfois se confondent partiellement.

Le découpage spatial de la maison n'est plus dès lors un découpage par fonctions simples (manger, dormir, recevoir) mais un découpage complexe, fruit d'une dialectique entre habitat et travail.

La résurgence d'un tel modèle n'est nullement utopique. Outre que ce modèle continue à fonctionner en milieu rural, il semble tout à fait possible que l'accroissement du travail à domicile, l'extension du temps libre bouleversent les frontières entre "monde de la maison" et "monde du travail".

La frontière entre micro-ordinateur professionnel et micro-

ordinateur domestique (1) pourrait s'en trouver perturbée et l'évolution des fonctions exercées au sein de l'habitat conduire à une définition plus extensive des applications du micro-ordinateur.

- Un habitat délaissé

La seconde possibilité qui s'offre est celle d'un appauvrissement des fonctions exercées au sein de l'habitat qui pourraient se réduire à la fonction "sommeil". Il n'est pas exclu que la participation de plus en plus massive des femmes au marché du travail ait pour corollaire un tel appauvrissement et conduise les ménages, par exemple, à manger, se divertir, etc. en dehors du cadre de l'habitat.

Une étude sur le budget-temps des citadins (2) a déjà pu montrer pour la France que le temps consacré par les femmes aux tâches ménagères dépendait de leur activité professionnelle : les "actives" effectuent ce travail en 3,9 heures par jour, les autres en 7,6 heures et il semble que les maris ne consacrent pas plus de temps aux tâches ménagères dans un cas que dans l'autre.

Une telle situation peut conduire, dans un premier temps, à une prise de conscience de plus en plus aigüe des incidences du travail sur le temps consacré jusqu'à présent à certaines fonctions.

C'est ainsi que l'on a déjà pu observer une transformation des habitudes alimentaires des ménages (conserves, surgelés, plats cuisinés, etc.) générant parfois un sentiment de culpabilité chez des femmes et une surenchère dans l'acquisition de biens d'équipements destinés à faire "gagner du temps".

(1) Frontière supposée par les fabricants, il faut rappeler que cette opposition ne résiste pas à l'analyse.

(2) Y. LEMEL. Les Budgets-Temps des Citadins.

Dans un deuxième temps, on pourrait assister :

- soit à un accroissement significatif de biens destinés à faire gagner du temps ;
- soit à une réallocation de certaines fonctions dans des lieux collectifs, en dehors de l'habitat.

La multiplication des corps intermédiaires et une extension de la vie associative peuvent en effet jouer un rôle déterminant dans l'appauvrissement des fonctions exercées au sein de l'habitat.

2. Alternatives

Au bout du compte, trois possibilités s'offrent concernant l'évolution de l'habitat :

- maintien et généralisation de l'isolat,
- appauvrissement des fonctions de l'habitat : réduction à des fonctions primaires,
- enrichissement des fonctions de l'habitat : extension et intégration de nouvelles fonctions.

Aucune de ces possibilités ne peut être rejetée à priori alors même qu'elles peuvent signifier des développements différents du micro-ordinateur. Schématiquement elles orienteraient l'usage, les matériels et la diffusion sur trois axes :

- maintien et généralisation de l'isolat : le micro-ordinateur est un bien de consommation comme les autres, orienté vers l'efficacité domestique du type confort et vers les loisirs (jeux),
- appauvrissement des fonctions de l'habitat : faible développement du micro-ordinateur (1) dans le secteur grand public, systèmes dédiés à certaines fonctions spécifiques (messages, chauffage, sécurité et possiblement gestion domestique),
- enrichissement des fonctions de l'habitat : fort développement du micro-ordinateur, extension du marché à l'articulation du grand public et du professionnel, micro-ordinateurs polyvalents.

Ces conclusions mêmes doivent être toutefois nuancées par la prise en compte d'autres variables sociales telles que l'évolution du sentiment

(1) *Tel qu'il a été défini.*

de sécurité ou d'insécurité au sein de la société (1) ou l'évolution de la notion de "bien être social".

Il semble qu'actuellement la crainte de l'insécurité soit plus grande. Cependant, certaines applications du micro-ordinateur comme instrument de surveillance et de sécurité de l'habitat ne pourront se développer que si ce sentiment est susceptible de mobiliser les ménages et de les inciter à l'achat.

Il en est de même avec la notion de "bien être social" dont l'évolution peut conduire au renforcement de certains contrôles ou même en imposer de nouveaux.

Le phénomène a commencé avec les associations de consommateurs qui tendent à exercer un contrôle sur la qualité des produits sur le marché. A l'autre bout de la chaîne, c'est à dire chez le consommateur, le micro-ordinateur peut exercer un contrôle sur la quantité en offrant, par exemple, des menus équilibrés du point de vue diététique (calorie, glucides, lipides, protides, etc.); de même dans le domaine de la santé, des loisirs, etc... Un tel développement n'a cependant de sens que si l'évolution du "bien être social" va vers un renforcement et une différenciation des contrôles.

Dans ce cadre toute évaluation à long terme se trouve par avance disqualifiée et l'analyse même des facteurs favorables ou défavorables au développement du micro-ordinateur sur le marché grand public ne peut avoir qu'une valeur indicative et n'est qu'un "instantané" au sens photographique pris à un moment donné.

(1) Variable particulièrement forte en période de crise économique ou structurelle.

Seul le croisement de ces facteurs peut permettre de lire une logique de la diffusion du micro-ordinateur dans le grand public.

Encore faut-il noter que cette logique s'appuie sur les fonctions et les applications qui peuvent être exercées par le micro-ordinateur et qui spécifient cette logique.

Alternatives : (Facteurs de spécification (non exclusifs) sur les fonctions de l'habitat)	Maintien et généralisation de l'isolat	Enrichissement des fonctions exercées au sein de l'habitat	Appauvrissement des fonctions exercées au sein de l'habitat
Extension du travail féminin	Diffusion supportée par gestion domestique (économie, rationalisation). Applications "confort" (chauffage). Applications loisirs (jeux, graphiques, musique) Diffusion limitée puis extension à 90.	Toutes applications Diffusion du micro-ordinateur : confusion du domestique et du professionnel + polyvalence et branchement	Micro-ordinateur comme outil de rationalisation : faible diffusion
Extension du temps libre	Applications passe-temps, jeux, auto-éducative, auto-médication, téléachat. Diffusion moyenne (Point d'accroche clé des prévisions constructeurs)	Applications passe-temps (jeux). Téléachat, auto-éducatives. Auto-médication. Emergence d'activités d'auto-production : Emergence d'activités autonomes marchandes et non marchandes. Forte notion de réseau. Diffusion fonction des réseaux.	Pas de diffusion du micro-ordinateur dans le domestique mais dans l'espace collectif.
Renforcement de la demande en matière de sécurité	- soit systèmes dédiés, connectés ou non à un service de sécurité (forte diffusion) - soit micro polyvalent si travail féminin ou extension temps libre. Diffusion moyenne.	Diffusion polyvalente fonctionnelle du micro-ordinateur	Très faible diffusion du micro-ordinateur utilisé comme "chien de garde". Place des systèmes dédiés, connectés ou non.
Evolution de la notion de bien-être social vers un contrôle étendu	Applications multiples, santé, diététique. Arts divinatoires, tests psychologiques, etc. Diffusion massive d'un micro-ordinateur de type "polygadgets".	Diffusion massive du micro-ordinateur mais articulation domestique/professionnelle à définir. Multi équipement.	Forte diffusion du micro-ordinateur dans l'espace collectif.

Face à ces possibles, les applications proposées par les constructeurs restent limitées et ne prennent en compte qu'un possible renforcement de l'isolat qui s'allierait à une extension du temps libre.

III LES APPLICATIONS

Peu d'applications à ce jour sont développées à destination d'une informatique domestique. La prudence est ici de mise chez les industriels et la tendance actuellement semble plus aller vers la production de petits systèmes spécialisés que vers la production de programmes pour des ordinateurs individuels.

Par une étrange simplification, il semble que la perte de terrain des hobbyistes sur le marché du micro-ordinateur par rapport aux utilisateurs professionnels (1) a sonné le glas du "bricolage scientifique" que représentait le hobbyist pour ne laisser la place qu'à la production de produits finis peu complexes et parfois très élémentaires par rapport aux richesses potentielles de l'outil. Le foisonnement des réflexions menées dans les "clubs de hobbyists" semble être ignoré par les constructeurs qui privilégient l'aspect "gadget" du micro-ordinateur, faisant ainsi l'économie d'une véritable analyse prospective du marché.

(1) Il s'est ainsi vendu aux USA, par exemple en 1978, 200 000 micro-ordinateurs. 56% ont été achetés par des petites entreprises, 22% par des amateurs et 11% pour des établissements d'enseignement. (Jacques HEBENSTREIT : L'Informatique et l'Enseignement Secondaire en France : résultats et perspectives in Informatique, Télématique et Vie quotidienne. Actes du colloque international Informatique et Société. Documentation Française 1980.

Du côté des utilisateurs, peu de programmes sont développés, sinon des jeux et des applications immédiatement "utiles" dans l'univers domestique.

1. Les jeux : application et apprentissage de la micro-informatique.

Seule utilisation domestique ayant jusqu'à présent constitué un marché important et application retenant aussi majoritairement l'attention des amateurs, les jeux méritent ici une attention particulière et ce, pour plusieurs raisons :

- les différents types de jeux illustrent parfaitement les différentes modalités possibles d'utilisation et de rapport à la micro-informatique :

Certains estiment en effet qu'à l'image des différentes générations de jeux (des jeux de première génération, où l'utilisateur ne fait que de la manipulation de manettes et n'est captivé que peu de temps, aux jeux où l'on fait jouer des variables et à ceux où l'on programme des stratégies et qui suscitent un intérêt plus durable) la micro-informatique grand public ne se développera que s'il y a une possibilité d'action.

Le point ultime de cette action dans le jeu est atteint lorsque les utilisateurs, que ce soit dans les clubs ou à titre individuel, programment le jeu, le jeu résidant ici non pas tant dans l'utilisation du programme une fois fini que dans son élaboration. Jeu avec la logique informatique et apprentissage se mêlent ici indissociablement.

Selon un responsable d'un gros distributeur français de produits grand public, cette motivation pédagogico-ludique serait celle qui le plus souvent pousse à l'achat du micro-ordinateur.

- le jeu n'apparaît ici plus seulement comme une application possible ,mais comme un aspect important du rapport à l'informatique individuelle .De la simple manipulation à l'élaboration de programmes ,le jeu est souvent le moteur de l'apprentissage .Il fonctionne comme un défi et instaure un rapport très personnel avec l'informatique .

C'est vraisemblablement cet aspect ,jeu de manipulation mais surtout jeu-logique qui explique l'acceptation totale de la micro-informatique par les jeunes (le jeu étant pour eux un mode de comportement fondamental et socialement admis) et le succès immense des jeux vidéo .

Le marché des jeux video pour téléviseurs (consoles dédiées avec cassettes interchangeables) a ,en effet ,connu une croissance spectaculaire passant de 130 millions de dollars en 1979 à 1 milliard de dollars en 1981 selon une estimation de vente de 5 millions de consoles et 40 millions de cassettes (1).

Un tel développement a sans doute amené la société ATARI qui contrôlerait environ 2/3 du marché à proposer deux micro-ordinateurs à partir desquels d'autres applications (éducatives ,pédagogiques) seraient peu à peu développées et qui bénéficieraient d'emblée de l'important catalogue de programmes déjà développés sur sa console de jeux ou adaptés à partir des jeux de café .

Or ,les recettes des "arcades games" où jeux de café que la société ATARI (filiale de WARNER) contrôle également ,ont atteint des seuils tout aussi spectaculaires : 5 milliards de dollars en 1981 ,tandis qu'un jeu comme "asteroids" aurait probablement atteint à lui seul 700 millions de dollars de recettes en 1980 .

La firme pourra alors vendre sur ses nouveaux matériels ,moyennant des adaptations marginales ,des produits déjà testés et rentabilisés sur d'autres supports .

(1) Club du Silicium ."Jeu ,image et communication" .Françoise Verebelyi et Jean Querzola . Mai 1982 .

Plus qu'une application spécifique ,le jeu apparait alors comme un avantage stratégique pour certaines firmes leur permettant d'investir et d'attaquer par ce biais de nouveaux "champs logiciels" (1).

Face à cette percée du marché domestique par les concepteurs de jeux, une réponse possible consisterait alors pour les concepteurs européens à offrir sur le réseau commuté ou sur des réseau large bande (câble) des banques de jeux que l'on puisse télécharger sur son propre micro-ordinateur via le réseau .Ceci suppose ,bien sûr , d'une part une tarification appropriée et suffisamment souple pour être liée à l'évolution du marché et ,d'autre part ,une production et des développements de qualité aptes à concurrencer les produits déjà existants.

Un autre aspect, que nous avons abordé, concerne le fait que le jeu soit un produit de péritélévision autonome, ne nécessitant pas le branchement sur un réseau. Le jeu déconnecte la télévision de sa fonction de récepteur d'images et habitue l'utilisateur à regarder des caractères alphanumériques ou des simulations graphiques. En ce sens, il est un élément important de la mutation des comportements du spectateur audiovisuel, et ouvre directement sur un vaste champ d'applications graphiques et de jeux de sons et d'images ,qui signifient à terme l'achat d'un écran de visualisation spécifique venant s'ajouter au trop classique et peu ergonomique écran de télévision .

- Les applications graphiques et sonores

L'apparition de terminaux graphiques, l'introduction de la couleur et de capacités sonores ouvrent ici tout un nouveau champ d'utilisation. Certains systèmes orientés utilisation domestique et de loisir sont vendus avec des programmes de composition musicale ou de dessins en couleurs (2).

(1) ATARI aurait été retenu par la Chemical Bank de New York pour équiper son service bancaire à domicile PRONTO .

(2) (cf par exemple Music Maestro qui permet de composer des mélodies dans un ton et une mesure donnés, de les interpréter et de les stocker sur cassette et Compute-a-color pour le dessin en couleur, deux programmes proposés avec l'ordinateur individuel VICTOR).

La plupart des matériels informatiques présentés à la NCC de Chicago en 1982 étaient dotés de capacités de résolution graphique ,par rapport auxquelles les définitions graphiques des premiers micro-ordinateurs apparaissent relativement pauvres .

Les matériels japonais se distinguent particulièrement avec des définitions de 640 x 400 points en deux couleurs ou huit couleurs ,de 320 x 200 points en seize couleurs ,à côté desquelles les TRS 80 color ou Texas - Instrument 99/4A apparaîtraient presque dépassés (256 x 192 points) si leurs capacités n'avaient été explorées et optimisées pour des applications attractives .

La présence ou non de primitives graphiques sera également discriminante du choix de certains matériels .Le fait qu'un matériel comme le TI 99/4A reste attractif est largement corrélé à l'exploitation d'un très bon générateur de son de cinq octaves .

Les expériences menées à Palo Alto (USA) au sein des laboratoires RANK XEROX , à partir de 1975 par Alan Kay qui travaille maintenant chez ATARI,avaient déjà attiré notre attention sur cette capacité d'attraction des simulations graphiques et des programmes musicaux auprès d'une population assez jeune :

"KAY a d'abord conçu un prototype d'ordinateur personnel extrêmement puissant, tel qu'il serait possible de le concevoir en 1980 : le *Dynabook*. D'après lui, ce *Dynabook* peut être comparé au livre par rapport au parchemin intransportable, car il a la caractéristique d'être léger, totalement intégré et absolument isolé. La seconde direction a consisté à construire des ordinateurs qui auraient les mêmes caractéristiques que le *Dynabook*, et de chercher à développer le software de ces ordinateurs, en les mettant entre les mains de novices et essentiellement d'enfants entre 11 et 15 ans. Plus de 44 enfants ont été invités à PALO ALTO, dans ce but, et ont développé leurs propres programmes.

Voici une liste des quelques exemples que KAY donne de ce que des enfants ont fait sur leur ordinateur :

- une fille de 12 ans après six semaines d'utilisation conçoit un système qui lui permet de dessiner des figures géométriques dans l'espace, de façon dynamique. C'est-à-dire que sans programmer, uniquement en donnant des ordres, ou par interaction directe avec l'écran, il lui est possible de changer le nombre des cotes, l'orientation, la largeur des cotes, etc.

Au cours des mêmes six semaines, elle a développé un système lui permettant de faire de la peinture abstraite : elle introduisait des objets en les dessinant sur l'écran et ensuite les déformait grâce à son programme.

- des enfants ont développé leurs propres jeux vidéo, par exemple, des courses où la possibilité d'accélérer dépend de facteurs totalement aléatoires.

- un garçon de 15 ans, passionné d'avions, a commencé à dessiner un simulateur de vol.

Le même garçon a cherché à déchiffrer un morceau de musique. Il aurait voulu que l'ordinateur lui donne la partition d'un morceau de musique joué à la radio, mais s'étant heurté à un échec, il a développé une autre application : l'ordinateur lui donnant des images analogiques de la musique et lui permettant de recomposer la musique en utilisant des images analogiques stockées" (1).

Ces possibilités de simulation et de combinatoire deviennent de plus en plus accessibles et s'enrichissent de matériels de plus en plus performants (2).

A plus long terme, et du fait des branchements possibles avec l'audiovisuel, on peut imaginer par exemple que les techniques d'animation, de truquage, de production d'effets spéciaux se spécialisent, et que de

(1) Rapport IRIS-ENST (Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications)
"Téléinformatique (2) : Vers une téléinformatique domestique ?" octobre 1978
Elisabeth GABILLARD, Corinne HERMANT.

(2) On notera l'utilisation d'un appareil POLAROÏD doté d'une interface avec l'écran vidéo pour tirer des "clichés" ou "hard-copy" des images sur l'écran.

nombreux utilisateurs soient à même de produire des montages audiovisuels ou des bandes dessinées, à partir de stocks d'images.

De telles applications "vidéo" peuvent être des concurrents sérieux pour l'industrie du magnétoscope et contribuer à une extension plus rapide des video-disques (1) qu'il ne l'était initialement prévu. Le couplage vidéodisque/micro-ordinateur (2) peut être ici le nouvel axe structurant de l'approche stratégique des constructeurs.

Une telle approche commence à être envisagée, notamment dès que l'on aborde le champ de la formation (en médecine, biologie, physique) ou de la consultation (catalogues de voyage, vente par correspondance, musées). Le couplage micro-ordinateur/vidéodisque est riche en possibilités diverses qui démultiplient à la fois le recours à l'informatique et le recours à l'audiovisuel en les conjuguant.

Comme on l'a vu ci dessus dans la partie "matériels/logiciels", les enregistreurs de vidéodisques vont devenir de plus en plus accessibles (avec des prix pouvant avoisiner 200 000 F d'ici la fin 1983) et l'on peut donc imaginer un développement d'applications institutionnelles dans cette voie, ou bien le développement de services spécialisés dans l'édition et la mise à jour pour des réseaux de vente ou de location aux particuliers.

. Transition : du ludique à l'utilitaire

Le développement européen de ces applications touchant le jeu, l'animation, s'est cependant souvent heurté à une sorte de moralisme de l'invention et de l'innovation, qui privilégie le "sérieux" et "l'utilitaire" au détriment de ce qui est considéré comme frivole ou accessoire.

(1) Dont nous aurons l'occasion de resituer l'importance dans le cadre de la formation et de l'accès à des "encyclopédies", et qui permettent de résoudre en partie les problèmes de copyright.

(2) Cf ANTENNES. Télédiffusion de France. Nouvelle série n°58. JUIN/JUILLET 81

Ceci se ressent aussi au niveau de la diffusion :

Chez les adultes, on peut jouer aussi mais il faut un alibi, une justification d'ordre pratique, utilitaire et là, parfois, la jonction est difficile entre le ludique et l'utile. Car, pour les plus méfiants vis à vis de l'aspect attrayant de l'informatique individuelle, lorsqu'on cherche ce qui est le plus opposé à cet aspect, on pense alors aux applications les plus utilitaires, c'est-à-dire tout ce qui ressort des automatismes domestiques. Là, force est de constater que les systèmes intégrés sont les mieux adaptés, l'aspect ludique et attrayant disparaît, c'était l'effet recherché.

"Après tout si l'informatique individuelle n'est envisagée que sous la forme "design", "attrayante", bref que sous une certaine forme, elle risque de n'être jamais qu'une gadgétisation. Ou bien l'informatique apporte une économie de quelque chose, une aide, même si elle est invisible... ou bien elle sera piégée, limitée dans son prétexte d'exhibition sociale qui tendra à vous laisser une certaine ouverture ou qui tendra à vous ruiner..." (A. ROULINAS. Rubrique : Libres opinions. L'Ordinateur Individuel n° 21).

Vision moraliste (ou bien c'est attrayant et c'est inutile voire dangereux, ou bien c'est utile, mais alors ce ne sera pas attrayant) bien étrangère aux moteurs effectifs de l'utilisation des objets techniques.

Ici s'inscrit tout le débat sur l'utilité d'une informatique domestique et toute la tendance qui consiste à dire que cette utilisation de

l'informatique ne se développera pas parce qu'inutile alors même qu'on oublie combien la notion "d'utilité" peut être vague et aisément remise en question et prendre des contenus différents suivant le pays, l'époque, le groupe social.

Vision bien étrange, si l'on considère de plus la multiplicité des utilisations possibles, encore illimitées.

L'informatique reste pour certains entachée de son image de technique destinée aux grosses entreprises et administrations, où son utilisation répond à des critères d'efficacité. Le passage à l'idée d'une utilisation domestique est parfois difficile.

Mais cette interrogation tient peut-être aussi au caractère ouvert et polyvalent des ordinateurs individuels, donc à priori sans fonction précise. Peut-être un système spécialisé, destiné à une fonction précise paraît-il à première vue plus utile qu'un système ouvert et polyvalent.

Disons ici pour clore cette question :

- que l'utilisation des objets techniques, surtout dans la sphère hors travail, ne répond pas seulement à des critères d'utilité (1);
- qu'une utilisation hobbyist, sans finalité précise des ordinateurs individuels est souvent le point de départ de la création d'utilisations correspondant aux intérêts ou aux besoins de l'utilisateur;
- que l'intérêt majeur des ordinateurs individuels réside dans le fait que ce sont des systèmes ouverts et polyvalents, donc permettant à priori la créativité et une multitude de combinaisons quant aux utilisations.

(1) ce qui ne veut pas dire pour autant que dans la sphère professionnelle, seuls les critères d'utilité soient opérants...

2. Gestion, formation, information

. Les applications de gestion

Celles-ci concernent :

- la gestion du budget avec par exemple des programmes qui en tenant compte des dépenses régulières (assurances, impôts, loyer..) permettent une gestion prévisionnelle (que peut-on dépenser pour les vacances ? les fêtes ? quel emprunt peut-on contracter?..).
- le calcul des emprunts optimum au regard du budget. Ce peut être par exemple des programmes du type de ceux qui ont été proposés dans un journal d'informatique individuelle permettant, dans le cas d'un Plan Epargne Logement, d'obtenir les mensualités à verser dans la constitution de l'épargne pour obtenir le prêt désiré en fonction du nombre d'années sur lesquelles se fera le remboursement et de la valeur des remboursements possibles (1).

Ces applications sont souvent évoquées comme possibilité d'un contre pouvoir vis à vis des grosses organisations. Ne plus être à la merci d'un relevé bancaire, d'une note d'électricité ou de téléphone. Dans ces derniers cas, pour être possibles, ces programmes doivent être couplés avec des systèmes de comptage (2).

(1) Cf "l'Ordinateur Individuel" n°17.

(2) Ce problème est délicat lorsqu'il s'agit de l'électricité ou du téléphone, pour des raisons de tarification ou de technique. On peut cependant imaginer que certains couplages avec une petite unité de calcul permettent d'intégrer les paramètres nécessaires à une estimation.

Ces applications viennent alors redoubler les comptabilités effectuées par les banques, les sociétés d'électricité ou de téléphone. L'ordinateur individuel devient ici une garantie contre les gros ordinateurs de ces organisations, et la possibilité d'une gestion en temps réel des comptabilités personnelles.

A ce titre ,elles ne sont motivantes que pour un nombre limité d'individus .Plus attrayantes seront peut-être les applications telles que la gestion de textes d'informations .L'attraction de ce type d'applications repose largement sur une illusion ,qui alimente l'imaginaire de l'ordinateur : la maîtrise d'informations disparates que l'utilisateur n'est pas à même de classer sous leur forme papier .

La seule issue à ce tourment serait de trouver des systèmes de saisie optique permettant à l'ordinateur de recopier les journaux, de classer les articles par thème, de les digérer et d'assurer son maître que sa conscience auxiliaire a déchargé sa conscience principale. Plus "sérieusement", disons que cette fonction de stockage peut susciter l'intérêt pour des informations à archiver. On peut imaginer par exemple que le bloc-note traditionnel soit remplacé par un bloc-note électronique à entrée vocale déchargeable sur le micro-ordinateur selon certaines clefs d'adressage (1).

Enfin, on peut évoquer les applications "traitement de textes", envoi de messages personnalisés, aide à la rédaction de courriers administratifs, de lettres de remerciements, etc.

(1) Dans cette visée, on trouve déjà certains matériels tels que le EL-6200 de SHARP, ou, dans une gamme plus "haute", le TYPECODER portable de SONY qui permet d'enregistrer du texte parlé ou des signaux digitaux, et qui peut s'intégrer dans un matériel de traitement de textes où un coffrage est prévu à cet effet.

Là encore les applications liées au développement des réseaux apparaissent particulièrement prometteuses :

- mise en communication d'individus ou de groupes par des réseaux de "télémessagerie" ou de "téléconférences assistées par ordinateur"
- possibilité par ce biais de gérer en commun des fichiers d'organismes, des fichiers de personnes ressources dans un domaine donné, des agendas de manifestation avec possibilité d'y adjoindre des commentaires.

. Le domaine de la formation

Déjà des programmes d'aide à l'enseignement scolaire et parascolaire apparaissent à destination des enfants soit sur des petits systèmes spécialisés : par exemple le "petit professeur", minuscule ordinateur à tête de chouette qui, sur son écran pose des problèmes de calcul et fait réciter les tables de multiplications, soit sous forme de programmes pour les ordinateurs individuels : PET Commodore par exemple propose un programme de déclinaisons latines.

Ce type de programme peut s'étendre à de nombreuses matières et sont particulièrement intéressants pour ce qui concerne l'apprentissage des matières scientifiques : mathématiques, physique, chimie et des langues vivantes. Leur succès semble être garanti, l'achat de tels programmes par les parents étant à la fois un moyen d'aider les enfants pour leur succès dans les matières traditionnelles et un premier pas vers une culture informatique dont la maîtrise sera, nul n'en doute, un atout important dans la société de demain.

Cette poussée des producteurs de programmes-constructeurs, éditeurs, sociétés de service, et du public inquiètent certains dans le milieu enseignant. Le risque évoqué ici est que l'on aille vers une consommation tous azimuts, sans "discernement", "aveugle", avec une domination de programmes conçus aux USA, sans cohérence avec les programmes scolaires nationaux (1).

(1) cf *l'ordinateur à l'école. Le nouvel Observateur* du 15/12/80.

Des programmes analogues peuvent être développés à destination des adultes pour l'apprentissage des langues ou tout ce qui est enseignement ponctuel pouvant s'exercer à domicile.

Certains estiment ici que cette application ne touchera pas une frange plus large que celle touchée actuellement par les cours par correspondance. Mais rien n'est sûr ici, le support technique utilisé a une importance dans le choix des modalités d'enseignement, le support informatique introduit ici une dynamique, en guidant, posant des problèmes, les corrigeant, en se déroulant par lui-même, contrairement au support papier qui demande un plus gros effort.

Dans ce domaine, des programmes de formation, un autre secteur qui peut se développer fortement, est tout ce qui concerne l'aide à des activités manuelles.

Cela peut aller des fiches cuisines à l'aide au bricolage : élément de menuiserie, plomberie, électricité, ... aide à la réparation automobile, etc..

Le développement actuel, lié à la crise, d'une certaine autoproduction va également dans ce sens comme en témoigne le succès des magasins de bricolage. Pour préserver un certain niveau de consommation, on achète des produits semi-finis ou des matériaux bruts, et on élabore le produit fini soi-même. La revalorisation des activités manuelles et la diminution du temps de travail salarié sont des facteurs favorables à ce développement.

Un support informatique mettant l'accent sur le visuel, avec utilisation du graphisme, de schémas, de couleurs peut apporter ici une aide beaucoup plus concrète, plus complète, offrant plus de possibilités et plus facile d'utilisation qu'un document sur support papier.

Concernant la réparation automobile, on peut fort bien imaginer, par exemple, des programmes combinant une aide au diagnostic de la panne et un guide de réparation ou de changement de la pièce défectueuse.

Ces types de programmes pourraient être utilisés aussi bien de façon individuelle ou dans le cadre familial qu'au sein d'associations fournissant aux adhérents un espace et l'outillage pour la réparation automobile et les travaux de menuiserie ainsi que la possibilité de se faire seconder ou conseiller, pour un certain tarif horaire, par des personnes compétentes.

. La culture et l'information

Contrairement aux précédents, ce domaine d'application n'est pas encore développé. Il requiert en effet :

- la constitution de banques de données intéressant le grand public et le branchement sur les réseaux. Mais ce n'est pas strictement du domaine d'application du micro-ordinateur. Le micro-ordinateur sert alors de terminal ; mais n'importe quel terminal sans capacité autonome de traitement peut convenir.

C'est, en fait, tout le domaine du vidéotexte qui est concerné par ces applications et la constitution de banques de données d'informations pratiques : météo, état des routes, informations pour le loisir, informations administratives, solde bancaire, etc.. ou informations de caractère plus culturel. Dans le futur les procédés de digitalisation, permettront la lecture d'images par ordinateurs de manière plus économique que les procédés analogiques actuels. La création de banques de données d'images semble, en effet, prometteuse et déjà, certains utilisateurs potentiels rêvent de banques de données de type encyclopédique, ayant réponse à tout et alliant le texte et l'image.

- l'existence de capacités de stockage importantes de type vidéodisque ou disque optique numérique qui sont déjà réalisées par plusieurs constructeurs pour des informations ne nécessitant pas de mise à jour.

On voit l'intérêt de ce type de support lorsqu'on considère l'image selon laquelle un videodisque permettrait de stocker l'équivalent de 500 000 pages ou que pour la documentation, le coût en bits sur disque optique devrait être quatre ou cinq fois moins cher que celui du papier et entre deux et trois fois inférieur à celui de la microfiche.

Une autre possibilité est l'utilisation mixte des réseaux et des capacités autonomes de stockage et de traitement.

Le branchement sur le réseau peut intervenir soit pour la mise à jour de données que l'on possède déjà, soit pour un enregistrement d'informations ou un complément d'informations ou même d'images selon la capacité des réseaux et les supports d'enregistrement disponibles, soit pour l'enregistrement de programmes.

Cela peut fonctionner sur le mode d'une photocopieuse à distance, télécopie informatique, cela peut être également un mode de distribution d'informations et de programmes.

3. Santé, sécurité et arts divinatoires

C'est tout un domaine, centré sur l'autosurveillance médicale qui risque de se développer fortement, principalement par le biais de petits systèmes spécialisés.

Il peut s'agir :

- soit de systèmes destinés à des maladies particulières : par exemple, systèmes à destination des diabétiques dont le programme sert à déterminer la quantité d'insuline à s'injecter soi-même en fonction de différents paramètres (1) ;
- soit de système d'autosurveillance "préventive" : rythme cardiaque, tension.

(1) cf L'Ordinateur Individuel n°20. Le Professeur GREMY, chef du service d'informatique médicale des Hôpitaux de Paris envisage même des "systèmes d'aide au malade pour la gestion de sa maladie". Revue Télécom. Mars 1980 N°43

De tels systèmes sont déjà sur le marché américain, ils trouvent une clientèle importante par exemple chez les joggers qui ainsi peuvent surveiller l'effet de l'effort physique sur leur rythme cardiaque et s'entraîner de façon progressive.

Le développement de tels systèmes qui peuvent trouver un marché important est quelque peu inquiétant dans la mesure où s'appuyant sur une attention particulière à sa propre santé, ils ne peuvent que la renforcer et amener à des comportements de type hypocondriaque . L'état normal devient l'attente de symptômes annonçant la maladie.

Certaines applications plus mesurées offrent toutefois des avantages sociaux non négligeables dans la mesure où ils permettent une meilleure prévention des maladies et des économies importantes sur les dépenses de santé.

Citons comme exemple la surveillance à distance de paramètres biologiques lorsque la présence d'un médecin ou d'une infirmière n'est pas nécessaire en permanence et particulièrement la transmission de signaux électrocardiographique (ECG) (1). De telles applications sont encore rares et coûteuses. Il n'est pas exclu qu'avec le développement du micro-ordinateur, elles prennent de l'importance et permettent d'assurer un certain nombre de soins et une meilleure surveillance des patients à leur domicile.

En fait, on voit également se développer d'importants marchés qui viennent se greffer sur la prévention au sens large. A côté des systèmes coûteux décrits ci-dessus, destinés à un meilleur suivi de différentes pathologies, des petits systèmes apparaissent, mi-scientifiques, mi-gadgets, permettant par exemple de calculer les bio-rythmes, de faire diverses auto-analyses ou encore de croiser son thème astral avec la composition diététique de ses repas. A l'articulation de la santé, de la sécurité et d'un renforcement du narcissisme, de tels systèmes ont toutes chances de se développer.

(1) cf la revue "Telecom". Mars 1980; n°43.

Sur un plan pragmatique la diffusion de certaines de ces applications ne pourra se faire qu'à partir du moment où la logique marchande aura véritablement pénétré le secteur de l'information et de la culture à destination du grand public. Il est certain à l'heure actuelle que l'enseignement privé est minoritaire, que la presse est peu chère, que la lecture ne touche qu'une minorité d'individus et que le système de soin est construit sur un mécanisme de financement collectif (1). Dans ce contexte, l'introduction d'une logique marchande dans le domaine de la fourniture de données et de logiciels (2) n'ira pas sans mal et nécessite une remise en question générale du comportement des consommateurs face à l'information. Dans les domaines énumérés ci-dessus cette mutation se révèle possible dans la mesure où la technologie proposée correspond à un marché de substitution à des moyens traditionnels d'information. Qu'en sera-t-il dans des domaines nouveaux ou lorsqu'une mutation profonde des manières d'aborder certains domaines sera apparue ?

(1) cf Ph. LEMOINE. L'Informatisation des Ménages. Télécom. Paris n° 41. sept.79.

(2) Un certain nombre de SSCI ont dû fermer d'ailleurs, prises entre l'impossibilité de facturer des programmes adaptés à leur prix réel et la difficulté de vendre des programmes standards moins chers mais ne satisfaisant pas totalement l'utilisateur.

CONCLUSION

La demande est multiple et multiforme. Elle concerne des secteurs fort divers aux "besoins" et surtout aux traditions culturelles, organisationnelles, professionnelles, hétérogènes. Pour ces raisons, nous avons retenu quatre secteurs (Petites et Moyennes Entreprises ; médical ; administration municipale ; grand public) qui nous semblent refléter des préoccupations et des manières différentes et caractéristiques d'aborder la micro-informatique.

Nous résumerons par le tableau ci-dessous l'échantillon extrêmement diversifié des incitations poussant à l'utilisation du micro-ordinateur et les réponses faites par les constructeurs.

Hobbyists: Le micro-ordinateur est un outil intellectuel permettant de comprendre, de suivre le développement d'un nouveau champ, de créer. La relation du micro-ordinateur est souvent affective et subjective.

Applications Professionnelles : le micro-ordinateur est un outil permettant de gagner du temps, d'être compétitif, d'étendre son champ d'intervention ou d'accroître ses qualifications.

Grand Public : Les motivations sont inexistantes (pas de "moteur social") mais présence d'un imaginaire social sur lequel peut se greffer une mobilisation. Ces mobilisations peuvent s'effectuer via une évolution du sentiment de sécurité ou de bien être social, une évolution du statut de l'habitat ou découler de l'extension du temps libre et de l'entrée des femmes sur le marché du travail.

Constructeurs : différenciation du matériel et des logiciels suivant les cibles : séparation domestique/professionnel. Le micro-ordinateur est soit un outil, soit un objet de consommation.

L'étude de ces quatre secteurs permet, face à ces incitations et aux stratégies des différents partenaires du développement de la micro-informatique de formuler un certain nombre de constatations et de cerner les problèmes pouvant ralentir ou, au contraire, favoriser la diffusion du micro-ordinateur. Nous présenterons brièvement ces résultats.

. LES AXES STRUCTURANTS DE LA DIFFUSION

Au cours de l'analyse de ces secteurs, un certain nombre de problèmes dessinant les axes structurants de la diffusion du micro-ordinateur sont apparus :

a) La complémentarité ou la concurrence du micro-ordinateur avec d'autres systèmes informatiques (traitement à distance, télématique) ou avec d'autres produits de grande consommation (magnétoscope par exemple). Ce problème est bien évidemment lié aux stratégies des constructeurs à court et moyen terme, mais également à la solvabilité des ménages comme des entreprises.

b) La compatibilité des matériels et des langages. Ce mouvement est en train de s'amorcer (réorganisation des "grands" de l'informatique, restructuration de la profession) mais est loin encore de déboucher bien que l'arrivée d'IBM et la floraison de compatibles qui l'accompagne soit un bon exemple d'unification du marché.

c) L'évolution du coût du matériel et des logiciels : la baisse du coût des matériels n'a pas pour corollaire une baisse du coût des logiciels. Y aura-t-il des logiciels standards disponibles en grand nombre ou des facilités de programmation facilitant l'écriture informatique ? Verra-t-on un recours systématique au "génie logiciel" afin de mettre fin au bricolage ?

d) L'existence ou la non-existence, d'un "moteur" social forme le quatrième axe. De celui-ci, dépendent les développements futurs. Comment va-t-on se servir des nouveaux outils logiciels ? Pour quels types d'applications ? Quels nouveaux développements - automatisme, vidéo interactive - mobiliseront les énergies captées par cette nouvelle informatique ?

e) Enfin, un dernier axe structurant de la diffusion du micro-ordinateur nous semble être celui d'une formation générale à l'informatique susceptible de soutenir cette diffusion. Cela suppose la manifestation d'une volonté politique de développement de compétences spécifiques à tant au niveau des matériels que des logiciels, afin que la formation n'aboutisse pas seulement à une éducation des consommateurs pour des produits qui seront importés. Une chronologie possible du micro-ordinateur, qui se dégage de nos analyse, nous permet d'éclairer ces différents axes.

. CHRONOLOGIE PREVISIBLE DU MICRO-ORDINATEUR

La période 1975/1979: a été particulièrement fructueuse pour le développement du micro-ordinateur et a coïncidé avec une période de recherches intenses parfois anarchiques, soutenue par un marché essentiellement de hobbyistes.

Leur concours pour l'expérimentation et la diffusion des nouveaux matériels a été précieux, mais leur participation à la production des programmes a sans doute été plus forte aux USA qu'en Europe, soit que certains se soient trouvés intégrés à cette industrie naissante, soit que leur imagination ait été mieux canalisée vers des applications commercialisables (1).

La période actuelle coïncide avec l'ouverture maximum du marché aux petits utilisateurs professionnels et avec des recherches nouvelles de débouchés du côté de l'habitat et des ménages. On pourrait caractériser cette période comme une période de normalisation.

(1) Par le canal de la presse spécialisés, des clubs d'utilisateurs, mais également par le biais de concours, tel celui lancé par "The Apple Education Fondation" (organisation à but non lucratif créée en 1978 et, semble-t-il indépendante de APPLE COMPUTER) qui, en 1980, se proposait de récompenser par une valeur de plus de 128 000 \$ d'équipements, le développement de matériels de formation, dans le domaine de la médecine et de l'éducation, basés sur micro-ordinateur. De son côté la société ATARI, propose, semble-t-il, aux concepteurs potentiels de transiter par son association de développement, à travers laquelle ils toucheront un pourcentage sur la vente de leur programme si celui-ci est retenu.

Cette phrase de normalisation correspond, d'une certaine manière, à une "traduction" de la révolution micro-informatique dans les termes de la grosse informatique. Le micro-ordinateur permettra d'étendre le marché de l'informatique traditionnelle, et ouvrira aussi la voie à de nouvelles applications; bien que l'on envisage rarement ce marché sous des traits radicalement nouveaux. Nous avons souligné ce phénomène avec les P:E/P:I, les médecins ou avec l'administration municipale mais ce constat pourrait être généralisé: le hardware se trouve valorisé et est décrit avec complaisance sans que la nouveauté du marché soit prise totalement en compte.

Sur le plan social, ceci peut se traduire par une normalisation des méthodes. Sur le plan technique, un déplacement des compétences, va s'opérer de la grande informatique vers la micro-informatique entraînant une rentabilisation de programmes déjà existants, un travail de traduction, d'adaptation des langages.

Les grands constructeurs informatiques tard venus sur le marché du micro-ordinateur, pourront mettre au service de ce nouveau matériel leurs réseaux et leurs moyens importants (1) (2).

Cette phase devrait durer jusque dans les années 1987/1990 avant de laisser place à une troisième période qui verra le développement extensif du micro-ordinateur dans le grand public et dans les petites entreprises dans la mesure où la micro-informatique sera parvenue à définir des voies propres et aura quitté les sentiers tracés par l'informatique traditionnelle(3).

(1) Un court article d'Infoworld laissait à penser que le choix du bus S100 comme interface normalisée, ne serait pas étranger à la décision d'IBM d'adopter cette interface pour son micro-ordinateur en gestation.

(2) La percée spectaculaire d'I.B.M. sur le marché américain, en 1982, en est un bon exemple.

(3) En ce sens, comme le note fort justement J.P. DANVIN (Le développement futur de l'industrie électronique, Analyse financière du B.I.P.E., 3ème trimestre 1980), l'ouverture de ces nouveaux marchés dépend en partie des circuits de distribution et de leur adaptation. Il est évident que les circuits actuels sont parfois étonnamment inadaptés.

Cette troisième période peut être caractérisée par une double orientation : "intégration/éclatement". Le développement effectif du micro-ordinateur dans le grand public n'interviendra que dans cette période, où l'intégration de fonctions nouvelles, de langages directement accessibles, de programmes adaptés, de procédures standardisées de communication permettra au micro-ordinateur d'apparaître comme un produit réellement nouveau, et non comme un gros ordinateur miniaturisé. Le micro-ordinateur sera une console que l'on pourra connecter à des services extérieurs - services bureaux en édition de textes, états comptables, banques de logiciels, d'images, de sons, services radiophoniques - et qui permettra également de traiter des données en étant très adaptable aux configurations locales (modularité avec des périphériques variés ; possibilité de "paramétrer" les matériels à la demande).

Intégration cela signifie aussi le développement déjà amorcé de "l'axe videomatique" dans le bureau et dans l'espace domestique (1) et sa pleine extension : intégration du micro-ordinateur dans un ensemble plus vaste comme le "tuner" qui est aujourd'hui "intégré" à la chaîne hi-fi. Accès facilité à des réseaux câblés où l'informatique sera complètement intégrée au traitement des ressources audiovisuelles.

Cette phase doit également être décrite comme une phase d'éclatement dans la mesure où la modularité et la polyvalence des matériels signifient à ce terme qu'ils pourront être dédiés à des applications spécifiques, à des systèmes de machines, aux téléphones, télévisions ou machines à coudre de demain. Eclatement qui lui-même ne sera que le reflet de l'expansion de la micro-électronique, puisque de telle ou telle configuration de circuits dépendra la forme finale du micro-ordinateur - ce serait alors aussi l'horizon du "sur- mesure".

Compte tenu de cette orientation, on voit se détacher des paramètres essentiels que sont la formation du public, l'existence d'une volonté politique de recherche et de développement et l'existence de logiciels en grand nombre ou d'une facilité de programmation.

(1) Jacques ATTALI : Les Trois Mondes, pour une théorie de l'après-crise, Fayard 1981. (P.283 et ss).

. DES ACTIONS COMMUNE AU NIVEAU EUROPEEN

Un axe prioritaire au niveau européen concerne la liaison avec les composants. On voit s'estomper la distinction matériel/logiciel, dès lors qu'une "puce" est dédiée à un programme ou à une application spécifique : synthèse vocale, jeux d'échec, bridge, jeux video, etc...

La possibilité de produire des cartouches ROM, compatibles avec les matériels "grand public", qui ont les plus importantes parts de marché dans le monde, apparaît par exemple essentielle à un contrôle des débouchés des logiciels éducatifs et ludiques associés à ce type de matériels.

Par ailleurs, on va maintenant vers une intégration du logiciel de base dans le silicium. En amont du micro-ordinateur, le marché de l'électronique est donc celui sur lequel va devoir porter l'essentiel des efforts de la recherche fondamentale et appliquée. L'effort européen en matière de recherche et développement pour les différents produits de la filière électronique semble en effet notoirement insuffisant.

Face à un ensemble d'opportunités et d'actions à promouvoir, l'attitude très généralement répandue chez les experts, étant donné la nature et l'état actuel de la compétition internationale, est de considérer que seule l'action concertée au niveau européen constitue une réponse adaptée aux enjeux. Cette a priori théorique n'est pas suivie au grès des experts par la moindre politique d'ensemble. Ainsi les critiques ont porté essentiellement sur :

- L'insuffisance des différents "plans composants", compte tenu du retard déjà accumulé par l'Europe,
- Le manque de cohérence entre les différentes politiques communautaires,
- L'absence de systèmes d'informations européens permettant d'appréhender, les potentiels nationaux, et l'absence de données comparables sur le parc d'ordinateurs d'un montant inférieur à 50 000 F dans les différents pays,
- La lenteur des processus au sein de la C.E.E. et le "marchandage" que suscitent les financements à destination des différentes équipes européennes devant travailler sur des projets communs, dans un domaine où la vitesse est capitale.

La création d'effets de synergie favorables à la poursuite d'une recherche commune et de développements communs en Europe, et à l'efficacité d'une telle orientation du point de vue de la compétitivité de l'industrie européenne et du point de vue de la création d'emplois, semblerait alors devoir s'appuyer sur plusieurs développements :

- la constitution de "centres d'excellence" géographiques communs aux différents pays
- le renforcement d'une culture technique permettant d'"asseoir" les compétences sur une large frange de population,
- la prise en compte de l'utilisateur final conjuguée à un souci de consolidation de l'activité commerciale vers des segments de marché encore peu touchés : édition électronique à destination du "grand public" ou de cibles spécifiques au sein des ménages, sociétés multi-services (informatique, robotique, électronique) et multimédia à destination des petites et moyennes entreprises et industries.

La complexité des transformations constitue, nous l'avons vu tout au long de cette étude, un handicap à une analyse précise du micro-ordinateur. Tous les paramètres de la vie sociale et professionnelle se trouvent touchés et parfois radicalement transformés.

Aussi est-ce à une conception élargie de la Recherche-Développement intégrant l'innovation sociale qu'il nous faut faire face par la mise en place d'une Recherche/développement à l'écoute de la "demande", la modelant et modelée par elle, et non simplement à l'écoute de l'offre. Cela signifie non seulement une approche en termes de marché et de "marketing/produits" assurée jusqu'à présent par les fabricants mais la mise en oeuvre de moyens d'action au niveau de la formation du public et au niveau de l'adaptation des organisations industrielles et commerciales.

. LA FORMATION DU PUBLIC

Nos études monographiques ont révélé une inadéquation entre les matériels et logiciels actuellement proposés, d'une part, et d'autre part par ce que pourrait être une microinformatique tournée vers le grand public et les petits utilisateurs professionnels. Notre étude se révèle ici trop limitée dans la mesure où c'est une approche prospective des différents secteurs qu'il faudrait mener non plus en privilégiant l'axe technique mais en privilégiant l'axe humain et culturel.

De telles études devraient être menées non seulement au niveau des différents pays mais à l'échelon européen même, permettant ainsi d'envisager sur les différents secteurs des recherches communes en matière de logiciels et de périphériques, par exemple.

Ces études permettraient de plus d'élaborer des stratégies de formation et de familiarisation tenant compte des problèmes ou des résistances individuels, professionnels et culturels.

Ceci apparaît comme un point clé de notre étude tant au plan des représentations que des pratiques. Même si l'élaboration de son propre programme par l'utilisateur n'est le fait que d'une minorité, cette possibilité doit être prise en compte non seulement parce qu'elle reste, malgré tout, une réalité, mais surtout parce qu'elle représente la familiarisation maximale avec l'informatique, qui sort du domaine des experts pour devenir l'outil propre de l'utilisateur. Rappelons que cette question de la familiarisation et de la possibilité d'une maîtrise, quel qu'en soit le degré, nous paraît capitale dans la perspective d'un scénario favorisant la création de nouvelles activités liées à la micro-informatique et de nouvelles utilisations de celle-ci (1).

(1) Si la prise en charge par les utilisateurs de leurs propres programmes peut sembler à certains, illusoire, il est des distributeurs pour penser que ce serait là la meilleure solution, résolvant à la fois les problèmes liés à l'adaptation des programmes standard à des cas particuliers et ceux liés à la méconnaissance par l'utilisateur de l'informatique.

Cette familiarisation, pour être efficace et ne pas rigidifier le rapport à l'informatique, devrait porter sur la familiarisation à l'analyse informatique plus que sur l'apprentissage d'un langage de programmation.

La formation par exemple des jeunes à l'informatique ne doit pas consister à sensibiliser à l'outil, à apprendre à s'en servir dans le seul but de le diffuser ou de le vendre, mais de les amener à "apprendre à apprendre".

- savoir choisir un langage en fonction du problème posé, ou d'un projet particulier,
- être à même de "lister" les instructions d'un programme de jeu par exemple, être capable de l'analyser, de le décomposer,
- savoir manipuler ou construire des images synthétiques ou des sons synthétiques, qui sont de plus en plus souvent intégrés dans les données.

Par delà la formation élargie du public, l'enjeu de la formation concerne également tous ces publics spécifiques qui, déjà, manipulent des langages, des sons, des images et qui devront appréhender et créer des nouvelles images, de nouveaux sons, de nouveaux langages.

La mise en place de formation à l'informatique devrait également avoir pour but d'organiser la demande et d'accroître la connaissance des "nouveaux" petits utilisateurs.

Or il semble, en France notamment, que la mutualisation des fonds de formation, qui opère verticalement à travers les groupes professionnels, bénéficie plutôt aux grandes entreprises, mieux sensibilisées à ces actions, et engage des formations taillées sur les besoins de celles-ci.

La mise en place de services de formation et d'information, adaptés au profil des petits utilisateurs, suppose alors la mise en place de structures nouvelles. Ces structures s'appuieraient sur une mutualisation des fonds à la formation ou de "fonds à l'information", qui seraient prélevés de manière horizontale par rapport aux entreprises, selon des critères de taille, de méthode, de localisation, etc...

DES CENTRES DE RESSOURCES EN RESEAU

Dans cette visée, il semble que le développement de réseaux dans lesquels seraient intégrés les micro-ordinateurs soit tout à fait essentiel à des fins de formation et de développement, et soit le moyen possible d'assurer une évolutivité des matériels et des logiciels dans les années à venir.

A côté des réseaux professionnels, destinés à faciliter des échanges d'expériences au sein de professions données, il faut alors envisager que se développent des réseaux d'expertise intersectoriels constitués sur une base territoriale, et articulés sur des centres de ressourcés.

Une solution type "centres de ressources en réseau" permettrait la mise en commun au niveau d'une commune ou de plusieurs communes géographiquement proches, d'équipements plus sophistiqués que le simple micro-ordinateur bas de gamme, soit de périphériques encore coûteux comme des imprimantes, des tables traçantes, des écrans haute définition ainsi qu'éventuellement des équipements complémentaires.

Outre la formation possible de nombreux utilisateurs, ce type de solution rendrait possible :

- une plus grande diversité des matériels, compte tenu du coût des configurations complètes.
- une plus grande interactivité et diversité des applications professionnelles rendues possibles par le recours à des "gros micros" sur lesquels les utilitaires de programmation faciliteraient ce type de développements (relativement freinés sur les petits micro-ordinateurs par les temps et les difficultés d'une programmation spécifique).
- une plus grande évolutivité des matériels et des logiciels dans la mesure où les coûts de développement seront supportés par plusieurs utilisateurs.

Via ces réseaux se joue une participation à la vie économique communale, régionale et interrégionale. Ceci suppose, préalablement à toute installation technique, la compréhension du potentiel humain d'un territoire et de son articulation sur des réseaux extérieurs. Ceci suppose

également la valorisation possible de savoir-faire locaux, régionaux et la greffe de développements techniques réellement adaptés aux configurations et à l'histoire locale.

Cette orientation est un peu celle des "boutiques" qui sont censées assurer : une meilleure gestion, une meilleure diffusion, une meilleure insertion des innovations techniques ou encore un élargissement de l'information et de la culture scientifique et technique. Ceci s'inscrit également dans la logique de services marchands ou non marchands aux entreprises, logique d'une sorte de nouveau service public visant à développer des petites entités industrielles ou commerciales.

Via ces réseaux, se joue également la participation d'un nombre élargi d'utilisateurs aux choix technologiques et au développement de certaines innovations.

Certains réseaux, au sein desquels se rencontreraient par exemple des artisans, des commerçants, des associations, des enseignants, etc., peuvent devenir les points nodaux d'un vaste réseau d'expertise et d'évaluation de matériels et de logiciels. Dans cette visée, il importe qu'ils ne soient pas seulement les lieux de test de l'acceptabilité sociale de produits déjà développés en d'autres lieux, mais de véritables laboratoires de développement dessinant les cahiers des charges de produits adaptés à leurs demandes propres ou à celles de classes d'utilisateurs intermédiaires qui ne sont ni le "grand public" visé par les constructeurs à la recherche de marchés de masse, ni les marchés institutionnels et des grandes entreprises qui sont actuellement encore les plus développées.

Selon cette même visée, il s'agit d'accroître la participation à une politique industrielle originale de production de contenus, notamment dans le domaine de la formation professionnelle et de l'éducation.

Pour cela, il importera sans doute de dépasser le stade du bricolage autour d'un outil déterminé pour rechercher l'adéquation de tel ou tel outil - micro-informatique/vidéo légère/ brochures/ plaquettes illustrées sur papier - à des problèmes ponctuels de traitement, de stockage ou de diffusion de l'information tels qu'ils se posent aux utilisateurs.

Les différents centres de ressources techniques dans le domaine de l'informatique, de l'infographie, ou de la vidéomatique, devront alors rester en communication les uns avec les autres afin de maintenir une compatibilité et une accessibilité élargie des différentes ressources informatiques ou audiovisuelles développées localement.

De bons niveaux d'articulation devront être trouvés entre les structures formelles ou les comités de liaison opérant au niveau local et les structures ou réseaux d'échanges nationaux et européens.

L'objet technique dont nous avons traité tout au long de ce rapport, ne fournit qu'une réponse partielle à ces problèmes de "méthode" et "d'organisation".

Les configurations, que dessineront demain les micro-ordinateurs connectés en réseaux, ne doivent pas refléter les modalités actuelles de l'organisation et de la hiérarchie entre pouvoirs, mais au contraire dessiner les voies d'une nouvelle transversalité, d'une flexibilité qui font aujourd'hui défaut à nombre d'institutions et d'organisations commerciales.

Faute de quoi, peut-être, le potentiel de créativité que ces objets techniques recèlent ne sera que le leurre offert à une nouvelle consommation de masse.

