

UN JEUNE LOUP AUX DENTS LONGUES: L'ORDINATEUR INDIVIDUEL EN VEDETTE AMERICAINE

Lorsqu'en 1973 la toute jeune société R2E met à son catalogue le premier micro-ordinateur de l'histoire, son siège social n'est pas, contrairement à ce que l'on pourrait croire, dans une vallée californienne ou une île japonaise. La société R2E - raccourci très "mode" pour le sévère "Réalisations et Etudes Electroniques" - est en effet parisienne; son PDG (TRUONG TRONG THI) est diplômé de l'Ecole Française de Radioélectricité. Le nom de son produit fleure le canular: on l'appelle MICRAL. Agé alors de 36 ans, l'ingénieur TRUONG TRONG THI ne sait pas, ou ne peut, persuader les financiers qu'il contacte et son ordinateur ne verra le jour que bien plus tard, après le rachat de l'entreprise par la Compagnie Bull; il ne connaîtra qu'un sort assez moyen (quelques milliers d'exemplaires) malgré un soutien important du Ministère de l'Education Nationale.

En 1974, un autre français, Georges COTTIN, ancien élève de l'Ecole Navale, a un peu plus de chance avec son ALCYANE, de MBC, vendue d'abord en "kit", puis reprise par une autre société (Matra) après avoir connu une vente honorable - sans atteindre toutefois les résultats commerciaux que ses qualités techniques, tout comme celles du Micral, auraient aisément justifié -. Il continuera par la suite à construire d'autres ordinateurs (comme l'Axel), au sein de Matra ou en créant de nouvelles entreprises en France, en dépit des difficultés que la structure bureaucratique tétillaonne de notre pays fait trop souvent surgir devant les pieds des entrepreneurs.

Après ces premières mondiales (et françaises, rappelons-le en passant), vinrent encore quelques matériels peu connus, comme l'ALTAIR 8800 de la Société MITS, sur le marché américain dès 1975. Pour la petite histoire, notons que le premier langage BASIC acheté par un fabricant de micro-informatique l'a été par MITS en Février 1975 à un débutant alors vieux de 19 ans (!), Bill GATES, déjà MBA de mathématiques de Harvard et co-fondateur de la société de logiciels Microsoft. (MITS a été rachetée en 1976 et a disparu pour mauvaise gestion en 1980.) On peut encore citer le SPHERE et quelques autres noms de pionniers de la micro, tsnt l'idée était dans l'air que les percées techniques de l'époque permettaient enfin l'incroyable descente de l'ordinateur sur le bureau de Monsieur Tout-le-Monde.

Au commencement de l'aventure industrielle: la Pomme... qu'un vilain coucou voulut bien vite croquer

Négligeant à tort d'honorer les noms de ces précurseurs de la micro-informatique, la légende n'a pourtant retenu que le fameux garage de la Silicon Valley près de San Francisco) dans lequel Steven P. JOBS (21 ans) et Stephen G. WOZNIAK (26 ans) construisirent l'Apple I qui commencera à être vendu au cours de l'été 1976. C'était là en effet le véritable démarrage, appuyé sur une double maîtrise technique et financière - capital initial: 1350 \$ - d'une aventure qui paraissait si typiquement américaine que les journalistes français les plus avertis, visitant les sociétés de TRUONG TRONG THI ou de COTTIN et de son associé Jean-Pierre BOUHOT, ne surent soupçonner avant 1978 au plus tôt le destin de ces drôles de machines.

Même s'il n'était pas tout-à-fait injuste de tenir Apple pour le créateur de la micro-informatique, cette dynamique société californienne caracolait peut-être trop insidieusement en gardant la tête du marché pendant cinq ans avec son modèle II (lancé en 1977). Sa première place fut en effet très sérieusement remise en cause, puis perdue, à la suite de l'irruption tardive, mais irrésistible, du numéro un de l'informatique traditionnelle venant enfin soumettre les francs-tireurs à sa loi. IBM a su en effet imposer, le 12 Août 1981, par la seule force de son marketing, un produit disparate dont les qualités techniques propres n'auraient sûrement pas justifié la conquête en un an de 20% du marché américain des micro-ordinateurs. Introduit en Europe seulement en janvier 1983, ce PC (personal computer) y connaîtra un développement initial plus lent, mais constituera finalement là-aussi, comme aux Etats-Unis, le standard professionnel: les initiales "PC" deviendront même très vite une marque à elle seule... (Mais le modèle "familial" annoncé par la suite rencontrera de sérieux déboires; on ne peut pas toujours gagner!)

Les ennemis d'IBM parlent, non sans envie peut-être, d'une "politique du coucou". La stratégie gagnante qu'elle a employé en l'occurrence a consisté à laisser (sans trop y croire?) naître, se développer et se stabiliser un marché tout-à-fait neuf, repérer les grandes tendances, et avancer ses pions sans prendre aucun risque majeur. A son tour d'ailleurs, une invasion japonaise peut toujours

menacer l'Amérique de la faire chuter de sa position dominante: c'est ce qui s'est passé vers 1980 dans le domaine des calculatrices de poche où Sharp et autres Casio ont raflé, après coup, toutes les mises posées sur la table par le Texas et la Californie. Il n'y a pas que l'automobile américaine ou européenne pour connaître les redoutables appétits du rouleau compresseur japonais....

Les clefs du succès: prouesses de la planche à dessin où force de vente?

Tous ces bouleversements ne sont pas aussi étonnantes qu'on pourrait le croire. Une avancée technologique, même superbe, n'assure pas du tout nécessairement un succès commercial. Quoi qu'en pensent les nostalgiques d'une société issue des schémas simplistes de Jules VERNE et des idéologies scientistes du dix-neuvième siècle, ce n'est pas l'ingénieur qui régit aujourd'hui le monde, mais le commerçant; le tour de force technique cède toujours le pas devant une exacte connaissance du marché. Même pour la plus grande aventure, peut-être, de notre époque (la conquête de l'espace), le plus délicat a sans doute été de "vendre" le projet à un acheteur particulièrement difficile: l'état américain lui-même...

Il est donc peut-être juste, après tout, de faire débuter l'ère de la micro-informatique seulement aux premières réalisations d'Apple, de Tandy-Radio-Shack (TRS 80) et de Commodore (PET, mis au point par Chuck PEDDLE, né en 1936, père du microprocesseur 6502 qui fit le succès de l'Apple), parce que ce sont ces trois matériels-là qui, dès 1977, envahirent les sociétés industrielles. Il est d'usage de citer les quantités suivantes d'ordinateurs personnels vendus dans les tout débuts de leur histoire:

1975: 8 000

1976: 17 000

1977: 100 000.

Ce dernier nombre était déjà cent fois plus élevé que celui de tous les ordinateurs en service aux environs de 1950....

Ensuite l'explosion est devenue incontrôlable: le millionième Apple a été construit en 1983 (et offert à des étudiants californiens)... sans compter toutes les machines de ses concurrents: Commodore avec le Vic 20 et le Commodore 64, Sinclair avec les ZX 80, 81,

Spectrum, bien d'autres encore qui flirtent également avec les millions d'exemplaires cette année-là, et l'arrivée des Personal Computer d'IBM qui entendent bien les rattrapper. (Pour mieux mesurer l'importance du boom, rappelons qu'en 1981 on n'évaluait le parc total qu'à près de 2 000 000 de machines seulement). La décennie 80-90 verra sans doute le passage de quelques millions à la centaine de millions avec, le millionième micro en France vers 1988, peut-être même dès 1986.

Comment le beau jouet des généraux et des PDG est descendu dans les nurserys en passant par les labos

Pour le grand public, l'informatique a fait irruption dans la vie courante alors qu'on la croyait réservée à la caste des "savants", en tout cas des professionnels. Dans les kiosques à journaux s'étaie brutalement toute une presse spécialisée (dont "L'Ordinateur Individuel" et "Micro-Systèmes", nés en octobre 1978, quelques mois après leurs modèles américains dont le célèbre "Byte"). Aux environs de 1984, quatre ordinateurs sur cinq sont déjà des ordinateurs personnels; bientôt leur chiffre d'affaires atteindra la moitié de celui de la profession entière. Sans ces résultats impressionnantes, l'informatique individuelle n'aurait pas connu un impact aussi évident.

Même si TRUONG TRONG THI ou JOBS n'avaient pas existé, la société Hewlett-Packard, chez qui se formèrent d'ailleurs notamment COTTIN et WOZNIAK, avait de son côté déjà "individualisé" l'ordinateur en sortant, en Janvier 1974, le premier calculateur programmable de poche (le HP 65); si faibles que puissent paraître aujourd'hui ses possibilités, ceux qui eurent le privilège d'écrire sur son clavier miniature leurs premiers GTO ("allez à tel endroit...") et GSB ("effectuez ce travail de routine...") comprirent qu'une autre époque était née. Mais passer des calculs mathématiques à la gestion d'un cabinet d'architecte exigeait évidemment d'autres prouesses techniques, et il n'était pas évident que l'ère de l'ordinateur individuel pourrait suivre de si près la calculatrice mascotte des personnels des laboratoires scientifiques.

Toute cette révolution était issue de l'invention de l'"effet transistor" par BARDEEN, BRATTAIN et SHOCKLEY, déjà responsable, en informatique professionnelle elle-même, de la naissance de ce que

l'on appelle la seconde génération. Conçu vers le mois de Décembre 1947, il s'était surtout développé de manière impressionnante à partir de son industrialisation (réussie aux environs de la fin des années cinquante), sans que l'on puisse apercevoir aujourd'hui la fin de sa descendance directe ou indirecte. Rappelons que l'ordinateur individuel doit la vie à son plus illustre rejeton: le microprocesseur, dont l'étrange histoire est bien dans le style américain.

Un ordinateur sur le bout d'un doigt

Les "puces", ou circuits formés de milliers - maintenant près d'un million - de transistors réunis sur un minuscule morceau de silicium, sont à la base d'une industrie considérable: celle des composants électroniques, née vers le début des années soixante, illustrée par des sociétés parmi lesquelles Rockwell, Motorola, Fairchild ou IBM, suivis de beaucoup d'autres producteurs plus modestes. Il existe par exemple une fabrication française de composants, notamment parce que les différents gouvernements tenteront toujours avec raison, quelle que soit leur couleur politique, de conserver une certaine indépendance dans un domaine aussi stratégique.

Francs-tireurs de cette industrie, Robert NOYCE et Gordon MOORE, fondateurs en 1968 d'INTEL, ignoraient alors que leur initiative conduirait à une innovation exceptionnelle; ils s'orent prendre au vol la fortune... à la suite de l'échec d'une commande refusée par un client mécontent. Après avoir fourni à la société Busicom, en 1971, un circuit intégré évoluant au gré de la fantaisie des utilisateurs (donc programmable), Intel fut amené en effet à modifier, deux ans plus tard, son 4004 pour tenter de répondre à la compagnie Datapoint désirant pouvoir travailler avec des "mots" binaires deux fois plus longs. Mais les capacités du nouveau produit, logiquement appelé 8008, déçurent le commanditaire.

Intel décida pourtant de commercialiser son microprocesseur, car il s'aperçut que celui-ci possédait en lui toutes les caractéristiques d'un minuscule ordinateur. Sa lenteur, qui lui ferme les portes de l'informatique classique, n'étant pas un obstacle pour la fabrication de calculatrices scientifiques, Hewlett-Packard, puis Texas-Instruments (autre fabricant de circuits intégrés) purent ainsi sortir leurs premières machines de poche en 1972: l'ordinateur

individuel pouvait apparaître, mais le marché n'était pas encore prêt à l'accueillir. L'image de l'informatique ne pouvait évoluer si rapidement, même si on n'en était plus alors tout-à-fait resté aux monstres que l'on imaginait juste après guerre - quand on pensait que les centres hyperspecialisés de calcul d'un même pays, seuls capables d'utiliser la puissance des ordinateurs, se compteraient sur les doigts d'une seule main -. La mini-informatique était déjà assez ancienne, puisque née avec des matériels comme le PDP-5 de Digital Equipment Corporation (1966), son célèbre successeur PDP-8 deux ans plus tard ou l'IBM 3 (1969); on ne pensait guère pouvoir aller beaucoup au delà ni atteindre un jour des applications personnelles.

Un marché complexe et déroutant: l'ordinateur individuel

Citons pourtant un souvenir personnel: l'ordinateur que me prêta la société Wang en Octobre 1974, pour les besoins d'une émission télévisée, était tout-à-fait transportable; d'ailleurs ma mini-cassette de programmes avait été enregistrée par leur ingénieur dans sa villa de banlieue, sur un exemplaire qui lui avait été confié (c'était sans doute l'un des premiers exemples de "travailleurs informatiques à domicile" de France). Si les performances de la machine paraîtraient aujourd'hui des plus modestes, son prix n'était que celui d'une grosse voiture et était accessible à un particulier - mais représentait quand même près d'une année de salaire.

La venue au monde de la micro-informatique était inévitablement d'abord commandée par le flux d'innombrables progrès technologiques, comme la mise au point des mini-disquettes souples de 13 cm (1976) sans lesquelles des mémoires de masse suffisamment importantes et bon marché n'auraient pas été accessibles. Mais cela ne suffisait pas: chacun sait que tout ce qui devient possible à un moment donné n'est pas automatiquement accepté et développé; il règne une grande part de hasard (ou de psychologie mal connue?) dans les réactions du public potentiel devant une innovation trop percutante.

Ce marché-là est d'ailleurs, encore maintenant, l'un des plus difficiles à saisir qui soit. En dépit des tonnes de marketing dispensés dans toutes les sociétés, minuscules ou géantes, les lois qui régissent échecs retentissants et succès foudroyants paraissent toujours aussi mystérieuses. Il en résulte des phénomènes parfois

inquiétants; par exemple les super-bénéfices d'une compagnie, si prestigieuse soit-elle à un moment donné, proviennent très souvent d'un seul produit-miracle, aux performances réellement extraordinaires puisque que l'on n'arrive presque jamais à les renouveler par d'autres réussites commerciales analogues. C'est le cas de presque tous les coups d'éclat qui illuminèrent le ciel de l'ordinateur individuel.

Même IBM, après une percée fulgurante avec son Personal Computer, n'a pas su imposer, deux ans après, le modèle compatible "Junior", qui devait amener à la compagnie une clientèle plus domestique. Le grand gourou Apple a connu des débuts très brillants reposant sur un seul ordinateur: l'Apple II, mais ses efforts gigantesques pour se diversifier sont longtemps restés stériles. Il en fut de même chez ses challengers Commodore et Tandy, ou dans des sociétés de logiciel comme Digital Research (créateurs de CP/M), Visicorp (Visicalc) qui, à la différence de leur heureux concurrent Microsoft (Basic Microsoft, Multiplan, MS-DOS), qui n'ont généralement pas été capables de mettre au point, dans la foulée, d'autres best sellers comparables à leurs produits-fétiches.

Inutile de dire combien cette situation est dangereuse pour une branche d'activité économique aussi récente (comme peut l'être une monoculture pour un pays, ou une industrie entièrement dépendante du charbon dans une région entière). En réalité, cette explosion de l'ordinateur individuel n'était pas uniquement un phénomène rationnel découlant logiquement d'une montée des possibilités techniques, donc relativement prévisible dans son évolution. Elle nécessitait, outre une avancée dans la miniaturisation des composants, l'existence d'une forte demande sociale, par nature même soumise à certaines fluctuations d'ordre quasiment affectif et peu quantifiable. Devant un phénomène de cette ampleur, l'instabilité des réactions du public est normale, et peut provoquer de brusques retournements de situation aux conséquences déroutantes.

Secrétaire de tous les pays, rendez grâce au Dieu de la bureaucratie: la micro travaille pour vous!

Sans doute cette explosion correspondait-elle à un désir profond, développé en dehors des idéologies traditionnelles, de rejet de la

centralisation - si bien renforcée, au contraire, par les ordinateurs géants qui avaient envahi la scène depuis la seconde guerre mondiale -. Elle permet, dans une certaine mesure, un accès plus direct à l'information, un affaiblissement de la coupure rigide entre décisionnaires et exécutants. Certes la manipulation, au sein d'une entreprise, d'ordinateurs personnels ne donne pas à l'employé de base les pouvoirs de son PDG; son action est évidemment toujours normalement encadrée et contrôlée afin de rester en harmonie avec la marche générale; il en tire au moins l'impression justifiée d'accéder ainsi à un rôle moins mécanique.

Une telle évolution semble particulièrement sensible dans le travail de bureau. L'emploi le plus extraordinaire de l'informatique individuelle y consiste à libérer partiellement les secrétaires de tâches exclusivement répétitives par les biais des techniques dites de "traitement de textes". Pas plus qu'hier, une dactylo ne pourra naturellement peser sur le fond même de la lettre que son chef de service lui fait écrire ou sur les conclusions du rapport d'activité qu'elle doit mettre en forme. Mais la maîtrise d'outils aussi performants que ceux dont elle a la charge est bien souvent, et à juste titre, considérée comme valorisante, puisque réhabilitant une denrée jadis considérée comme sans valeur: son propre temps.

Les machines de traitement de textes ne sont pas nées de la micro-informatique; elles existent depuis longtemps sous la forme d'appareils spécialisés, sophistiqués, riches de multiples possibilités par la simple frappe de touches particulières (par exemple: fusion de documents, interversion de paragraphes, reproduction automatique de parties entières du texte, effacements et ajouts divers, modalités d'impression en plusieurs polices de caractères, en plusieurs corps etc.). Par rapport à elles, l'ordinateur personnel présente parfois une gamme d'avantages moins étendue, et reste en tous cas d'une manipulation un peu plus laborieuse: il faut utiliser des combinaisons de touches "Control" ou autres codes qui sont assez malcommodes à apprendre. Mais le prix souvent très élevé de la machine spécialisée est à prendre en considération, compte-tenu surtout de l'universalité des tâches que l'on peut confier à un micro-ordinateur: sans aucun doute, la grande majorité des utilisations des traitements de texte passera désormais par l'informatique de bureau.

Du jouet sophistiqué des mordus du fer à souder à la machine pour tout le monde

Naturellement, la micro ne s'est pas montrée tout de suite sous le jour qu'on lui connaît désormais. Au départ, les premiers modèles d'ordinateurs individuels ont été achetés par une clientèle à base essentiellement technique ou scientifique. Cette évolution était d'ailleurs tout-à-fait semblable à celle de l'informatique elle-même, née de la guerre, des calculs physico-mathématiques, et non des problèmes de gestion qui constituent pourtant, aujourd'hui, son secteur principal d'activité. Une grande partie des tout premiers modèles des années 74 était d'ailleurs livrée en kit, et nécessitait par conséquent une connaissance minimale de ce que pouvait être un ordinateur. Certains d'entre eux n'étaient en fait que des "cartes", juste munies d'un clavier et d'un affichage très restreints, un peu analogues à ceux d'une simple calculatrice de poche, et n'étaient programmables qu'en "langage machine": hors de question donc de les manipuler si l'on n'était pas déjà de la famille.

Après avoir laissé les mathématiciens jouer à calculer les mille premières décimales de la racine carrée de 2, au prix d'acrobaties rendues nécessaires par l'exigüité des mémoires, après avoir laissé les fanatiques du condensateur bricoler les appareils comme leurs parents avaient monté les premières chaînes Hi-Fi et leurs grands-parents les premiers postes à lampes, les constructeurs de micro-informatique ont vite compris qu'un réel effet de masse n'était possible qu'en créant littéralement deux nouveaux marchés porteurs, inconcevables a priori tant que l'outil n'était pas là, l'informatique domestique et la micro-informatique professionnelle.

La consécration: le catalogue de La Redoute

Des ordinateurs à domicile... A priori absurde, cette proposition était parfois déjà une réalité, on l'a vu, quand des compagnies préféraient laisser tel ou tel de leurs ingénieurs exécuter sur son bureau privé une partie de son travail avec une machine en dépôt. C'est un moyen souvent peu coûteux d'augmenter insidieusement la productivité quand on a affaire à des fanatiques de l'octet! Mais dans les années 1975 à 1980, il aurait paru peu concevable qu'une

ménagère puisse un jour lire, dans son catalogue de La Redoute, de la publicité pour des produits informatiques la concernant. Aujourd'hui, IBM est pourtant bien vendu par correspondance aux Etats-Unis, notamment chez Sears, Roebuck and Co; cela a même constitué l'une des premières modalités grand public d'achat du Personal Computer!

En France, nous pouvons également commander par exemple de cette façon-là une machine Texas-Instruments, ou d'autres matériels selon les données du marché; les responsables de ces super grands magasins suivent de très près les évolutions de la demande et n'hésitent pas à changer souvent de produits pour rester au plus près d'une demande fluctuante. Je viens de retrouver par hasard un catalogue de Sears rapporté en 1976 de Californie; je n'y ai évidemment pas déjà vu proposer un ordinateur, mais on y rencontre des calculatrices (non programmables), dont une Commodore, pour des prix de l'ordre de 20 à 60\$ - ceux des appareils photos "pocket 110" - et, surtout, un jeu Atari devenu aujourd'hui légendaire, le Pong, pour 80\$. Cette boîte à deux manettes que l'on adapte à son écran de télévision permettait tout juste d'imiter vaguement une partie de tennis en noir et blanc, avec ces bips répétitifs et sonores qui nous ont tant étonnés, voire exaspérés, dans les cafés "branchés" d'alors. La moins chère des télévisions portables de l'époque était proposée, trois pages plus loin, pour 88\$! La comparaison est saisissante; le rapport des prix a évidemment bien évolué depuis.

Une équation bizarre: calculatrices de poche x gros systèmes = micro-ordinateur

C'est d'ailleurs tout-à-fait normalement par le calcul élémentaire et les jeux que des ordinateurs ont pu devenir domestiques. Très vite les règles à calculs électroniques, généralement limitées aux quatre opérations arithmétiques avec pourcentages, ou munies de fonctions mathématiques (trigonométrie, logarithmes), voire même programmables, ont cessé d'être des monstres coûteux et sont aujourd'hui des objets de grande banalité. Leur utilisation ménagère est courante. Par ailleurs, la mode et la pression du milieu scolaire ont conduit les parents à munir leurs précieux rejetons de ces outils de base pour qu'il ne se sentent pas inférieurs à la norme de notre société technologique.

Il serait excessif de prétendre qu'une calculette, même scientifique, est un ordinateur. La prestigieuse HP 45 à 9 mémoires vendue 2500 F (!) en 1974, qui paraissait aux yeux des mathématiciens un objet d'admiration - on disait que Fermat ou Euclide auraient donné un bras pour la posséder -, ne pouvait effectuer que des opérations complètement dirigées par la main de l'homme, comme ses descendantes que l'on achète aujourd'hui moins de 125 F. Même si la technique de calcul est informatique puisqu'elle utilise nécessairement des microprocesseurs grand public, ces machines ne seront jamais que des versions sophistiquées de la Pascaline, automates certes, mais aux capacités de décision nulles.

De leur côté, les calculatrices programmables, nées en 1974 sous la forme de modèles en langage machine spécialisé (HP 65), munies dès 1980 de BASIC adaptés à leur taille (Sharp PC 1211), sont à peine plus chères que les machines scientifiques courantes (au moins pour les modèles d'entrée de gamme). Elles présentent par contre presque toutes des caractéristiques informatiques indiscutables. Non seulement elles sont capables de calculs en chaîne, comme lorsqu'elles permettent d'évaluer une fonction mathématique complexe pour de nombreuses valeurs des variables, mais surtout elles possèdent des batteries de tests, plus ou moins évoluées suivant les cas, qui leur confèrent une réelle autonomie de comportement. Ce sont donc bien des ordinateurs, qu'on peut appeler pico-ordinateurs (ou ordinateurs de poche), qui alourdissent à peine les cartables de collégiens, lycéens, étudiants, souvent incapables de s'étonner de la puissance extraordinaire dont ils disposent si naturellement.

Leur programmation est souvent très pauvre - on pourrait parler de langage assembleur spécialisé -; mais nous avons vu qu'elle est parfois possible en BASIC assez complet, dont des versions sophistiquées acceptent même le dialogue avec des routines au niveau direct des registres qui ne dépareraient pas des ordinateurs de table bien plus volumineux. Certains (comme le modèle vedette de Sharp) ont même d'importantes possibilités graphiques, que leur apportent des minuscules tables tracées multicolores! La richesse de la taille de leur mémoire a grandi à toute vitesse, atteignant plusieurs dizaines de Kilo-octets. Par l'intermédiaire de nombreux périphériques, comme la boucle HP-IL de Hewlett Packard, ou même en recourant à de simples modems (interfaces utilisant le réseau téléphonique

ordinaire), ces machines grandes comme une plaque de chocolat peuvent même servir de terminal intelligent pour pénétrer des réseaux informatiques complexes, et y commander éventuellement des ordinateurs cent fois plus puissants.

Le calcul conduira-t-il à enseigner un jour des rudiments de programmation à l'école?

Une telle démocratisation a des retombées scolaires scientifiques claires, et constitue en outre une excellente approche à la connaissance de la programmation. Ce n'est pas à négliger: même si nous allons vers une époque où la très grande majorité des utilisateurs se contentera de logiciels tout faits, il est bon que chacun en sache au moins autant sur les structures de base des ordinateurs que sur celles des automobiles (après tout, il y a beaucoup de garages et les pannes sont devenues suffisamment rares pour que l'on donne un volant à presque tout le monde, mais il vaut mieux avoir déjà repéré l'endroit où l'on met de temps à autre de l'huile avant de franchir les boulevards des maréchaux).

L'enseignement des langages informatiques commence d'ailleurs à être reconnu comme presque aussi important que celui d'une langue étrangère. Nous sommes à l'aube d'une transformation de la scolarité en ce sens; un peu de BASIC (ou tout autre langage équivalent) par exemple, des notions simples d'algorithmique devront faire partie du savoir minimum d'ici peu. Le problème numéro un est bien entendu celui de savoir comment insérer de nouveaux programmes dans un magma de connaissances obligatoires déjà reconnu comme très lourd à digérer par l'élève moyen. Plus précisément: que faut-il supprimer pour le remplacer par des bribes d'informatique pratique et théorique élémentaire? Périlleux débat. Mais si l'école veut réellement former de futurs citoyens, elle ne peut sans risques laisser hors de son champ un apprentissage aussi fondamental.

L'énorme marché des portables

Les calculatrices perfectionnées sont aujourd'hui de plus en plus difficiles à distinguer d'une sorte d'ordinateurs promis à un avenir évident: les machines portables (ou de cartable), intermédiaires entre

la poche et le bureau. Grandes comme une feuille de papier commercial standard, elles ne demandent pas d'alimentation électrique spéciale; un écran à cristaux liquides permet de visualiser quelques lignes de texte ou de calcul. Elles ne remplaceront pas les ordinateurs professionnels, pas plus que la bicyclette ne supprime la voiture: les avantages sont différents. Même si elles se prêtent souvent assez bien aux jeux, aux usages scientifiques pour étudiants ou techniciens, leur cible évidente est plutôt le monde du business.

Un homme d'affaires peut très bien les utiliser comme bloc-notes perfectionné, y commencer la rédaction d'un rapport (pouvant comporter des graphiques élémentaires), qu'il écrit en avion ou en voiture grâce à un petit traitement de textes intégré d'origine dans son portable. A l'arrivée au bureau, il entre son texte dans un ordinateur compatible plus perfectionné de la même gamme, sur lequel il dispose d'outils plus performants - par exemple il pourra alors modifier les caractéristiques d'impression de certains paragraphes, y insérer d'autres documents etc. -. Eventuellement, c'est même par téléphone, avec un modem (modulateur-démodulateur), qu'il envoie son travail de sa chambre d'hôtel directement dans l'unité centrale de sa société, ou qu'il en reçoit des informations nécessaires à la réunion du lendemain... C'est donc une sorte de terminal passe-partout qui devrait devenir aussi banal qu'une machine à écrire ou un magnétophone à cassettes. Les navettes spatiales américaines elles-même utilisent ces portables (en particulier les calculettes HP 41, mais aussi l'ordinateur Grid Compass, qu'il faut coller aux parois par des attaches Velcro pour l'empêcher de voleter dans la cabine!) pour compléter le travail des calculateurs du centre terrestre.

L'irrésistible invasion des machines pour novices; où l'on apprend que l'enfer du jeu a quand même brûlé plus d'une aile...

L'initiation à l'informatique personnelle, en 1980 et dans les années qui ont immédiatement suivi, a surtout transité par d'autres micros, orientés essentiellement vers le jeu, dont le modèle le plus connu est anglais. Sir Clive SINCLAIR, après une expérience intéressante dans le domaine des mini-calculatrices de poche, a lancé le ZX 80 (devenu rapidement 81) à un prix défiant toute concurrence; ce fut un temps l'ordinateur le plus vendu dans le monde, avant de connaître un échec

commercial aux Etats-Unis sous la marque Timex. De tels appareils pour débutants sont loin d'être ridicules; par exemple l'accès au langage machine rend possible une programmation personnelle de jeux interactifs, même en couleurs si le téléviseur familial qui sert de sortie le permet! Ces boîtes grandes comme des livres, où l'on ne distingue de l'extérieur qu'un clavier de qualité souvent médiocre, ont été et seront encore "l'initiateur", le premier ordinateur pour beaucoup d'amateurs - voire le seul pour certains d'entre eux -.

Le marché des machines domestiques est colossal, mais périlleux. L'une des plus grandes compagnies américaines, Texas-Instruments, célèbre pour ses composants et ses calculatrices de bas de gamme, est entrée dans le monde de l'informatique à la fois par des modèles très professionnels, dont certains ont connu un succès mérité, et des ordinateurs "familiaux". (Le terme familial est classique, même s'il peut agacer des célibataires libres, eux, de programmer toute une nuit sans gêner personne!). Les difficultés rencontrées par Texas avec son produit grand public ont été innombrables; quel qu'ait été son savoir-faire, la mise au point a pris plus de deux ans et les pertes financières furent si sévères que la compagnie a dû finalement abandonner ce secteur au dernier trimestre 1983.

A peu près au même moment l'ancien employeur de Steve JOBS, Atari, qui avait lancé le premier jeu d'arcade dont nous avons déjà parlé et avait d'abord connu une progression foudroyante (1 500 000 de machines en 82), a vacillé gravement sur ses bases. D'autres entreprises de jeux vidéo ont également déchanté après avoir cru trop vite à l'existence d'un marché fabuleux qui a peut-être culminé au moment des cadeaux de Noël 1983. Sans aucun doute les possibilités informatiques des "consoles" de Mattel ou Philips sont-elles des plus réduites - c'est pourquoi on peut même leur dénier le nom de micro-ordinateur -; mais le Texas 99/4A possédait un langage BASIC tout-à-fait intéressant: les raisons des échecs ne sont donc pas à rechercher seulement dans les modalités techniques des produits.

Un grand marché à vocation domestique peut-il vraiment être utile à quelque chose?

Il est assez normal, voire heureux en un certain sens, que la progression "domestique" de l'informatique soit restée bien en deçà

des prévisions délirantes. En dépit de mille articles ou livres enthousiastes, il est clair que les applications trop élémentaires proposées à corps et à cri n'ont aucun intérêt. "Gérez votre compte en banque grâce à votre micro..." Peut-on lire un peu partout. Fort bien si vous êtes commerçant, et manipulez des dizaines de traites, un mouvement mensuel de plusieurs centaines de virements bancaires; mais le ménage français moyen, avec deux salaires pour tout revenu, quelques opérations de retraits automatiques (téléphone, EDF-GDF, eau), l'encaissement des chèques des grand-mères pour les anniversaires des enfants et bons de réduction de 10 F par baril de lessive a-t-il vraiment envie d'apprendre le BASIC pour refaire, en plus compliqué, les relevés de compte de son agence?

Ce n'est pas très sérieux. D'autres "applications" comme le catalogue de recettes de cuisine, la filmographie de Greta Garbo ou le répertoire de sa discothèque ne sont pas plus vraiment susceptibles d'encourager le grand public, même raisonnablement curieux, à s'investir durablement dans l'informatique personnelle. Il ne suffit pas de parler à grands sons de trompe de la nouvelle culture, d'agiter les drapeaux déjà usés de la modernité, d'essayer de réveiller le snob qui dort en chacun d'entre nous, pour amener Monsieur Dupont et Madame Dupond à passer des nuits blanches à comprendre les finesse des manipulations de fichiers en BASIC.

Ajoutez à cela le côté passif des jeux électroniques, peu variés d'une cassette à l'autre (c'est dur d'avoir des idées, même si on n'a pas de pétrole): la déception devant la pauvreté rédhibitoire des utilisations toutes faites des ordinateurs achetés pour un soir de Réveillon est bien compréhensible. Il n'y a pas de miracle: il est vrai que l'on peut tirer des choses extraordinaires d'un appareil aussi merveilleux qu'un micro-ordinateur, le plus débile soit-il, mais seulement si l'on y consacre beaucoup de temps, de solide enthousiasme et de cervelle, choses dont manquent souvent les gogos. Aussi de nombreux et flamboyants cadeaux de fin d'année dorment-ils dans des placards d'où ils ne ressortiront guère, et les piles s'usent doucement... à ne rien faire.

L'école: pour longtemps encore le meilleur prescripteur des petits ordinateurs individuels

Pourtant l'informatique domestique a encore un bel avenir à court terme, un autre à moyen terme; les deux concernent évidemment l'enseignement. Dès aujourd'hui, nous voyons qu'est passé l'engouement initial (le snobisme) dû aux médias; mais des parents continuent et continueront à acheter des micro-ordinateurs pour que leurs enfants en tirent un avantage pendant leur scolarité - tout le monde est pour l'égalité absolue des chances, surtout si l'on peut accroître légèrement celles de sa propre famille; les bourgeois sont d'ailleurs loin d'avoir le monopole de cette petite entorse aux grands sentiments -. Je ne suis pas sûr que cela leur donnera effectivement un "plus" très important, même en mathématiques, où le raisonnement prime en principe de beaucoup le calcul; mais en tous cas l'accès régulier à des machines, de quelque niveau que ce soit, à domicile, au lycée, dans un club..., contribuera certainement à démythifier tout complexe anti-informatique, anti-algorithmique en particulier, et ce simple effet a déjà de notables conséquences.

Par ailleurs, d'ici quelques années, la modernisation et l'équipement systématiques en cours dans les collèges et lycées, la généralisation des terminaux Minitel (si simples que soient ces derniers) amènera à l'âge adulte des jeunes gens qui n'auront plus peur d'un clavier. Comme une raison principale des réticences à une utilisation de l'ordinateur est généralement la méfiance inspirée par les touches AZERTYUIOP...; toute une population qui n'avait, jusqu'il y a peu de temps encore, pas le droit d'utiliser une machine à écrire pour rédiger une dissertation scolaire, acceptera de façon très banale de recourir à l'informatique sans en faire une histoire.

Egratignons tristement au passage un travers bien de chez nous: nos traditions administratives constantes prennent bien soin de ne pas confondre évolution et précipitation, surtout dans le domaine scolaire; nous sommes nombreux à nous rappeler qu'en 1950, le crayon à bille naissant fut bien entendu strictement interdit dans toutes les classes de France, les autorités académiques étant tout juste remises de l'invention du stylographie et de ses basses manœuvres pour supplanter la plume sergent-major. Ne sourions pas trop vite: en Novembre 1983, un Secrétaire d'Etat à la Fonction Publique tentera bien encore d'exclure les calculatrices programmables des concours internes de recrutement de la République Française!

Micro-informatique et entreprises

Bien entendu l'avenir de la micro-informatique n'est pas tellement dans les cuisines, les salons, les granges ou les amphis; il est essentiellement dans toutes les entreprises, quelle que soit leur taille. Même les petites veulent leur ordinateur pour profiter par exemple des possibilités extraordinaires des feuilles de calcul électroniques (les "tableurs" comme Visicalc, Multiplan...), pour tenir facilement des fichiers-clients, pour pouvoir envoyer des lettres-réponses toutes faites mais personnalisées etc. Pendant les quelques années de vulgarisation de l'usage des ordinateurs individuels, une attitude de "pionnier" est encore commercialement payante, car il est valorisant de montrer qu'on a "les moyens" de se payer un traitement de textes et, surtout, quelqu'un qui sait utiliser. Très vite, ce supplément un peu snob deviendra bien évidemment la norme et l'IBM-PC ou l'Apple perfectionné seront partout et considérés comme aussi nécessaires et insignifiants qu'une lampe de bureau.

Dans les entreprises de taille moyenne le glissement de la mini-informatique vers la micro-informatique est inévitable et s'effectue sans gros problèmes. Dans les grandes sociétés, on a pu constater une très grosse résistance à la pénétration de ce que les spécialistes de la maison considèrent facilement comme de vulgaires jouets. Mais on ne peut ramener trop longtemps contre le courant; peut-être la décision historique d'IBM d'entrer à son tour dans le jeu (et de rafler une bonne partie du marché, soit dit en passant) a-t-elle contribué à cette évolution des moeurs. Toujours est-il que les deux systèmes, gros et petits, cohabitent maintenant de plus en plus, quitte par exemple à créer des réseaux locaux pour les faire communiquer. Par exemple les grandes banques nationalisées, craignant d'être dépassées par le dynamisme de leurs concurrentes, ont elles-mêmes décidé de placer un ordinateur personnel sur le bureau de chaque cadre, au siège comme en agence - indépendamment, bien sûr, des politiques déjà anciennes d'équipement en terminaux reliés aux calculateurs centraux, comme cela s'est également répandu d'abord dans les bureaux des PTT -.

Une mise en place parfois plus difficile que ne la laissaient penser

les promesses de la pub...

Nous avons vu que la grande interrogation de l'informatique domestique était: qu'en faire? La situation n'est peut-être pas tellement différente pour l'utilisation professionnelle; son problème numéro un est aussi: quels programmes mettre en œuvre? Comment les faire tourner? Comment rentabiliser l'investissement? Imaginons une entreprise d'une cinquantaine de personnes qui s'équipe. Chacun sait, bien entendu, quels sont les besoins auxquels on aimerait bien voir répondre les drôles de petites machines que le patron présente fièrement un matin au personnel. Celui-ci est un petit peu ébloui, souvent très inquiet, sachant très bien, par exemple, qu'un IBM PC coûte à la société environ à peu près autant qu'un seul trimestre d'une dactylo non qualifiée; les retombées d'une telle acquisition ne sont pas toujours favorables à la situation de l'emploi....

On attend de l'ordinateur qu'il fasse les calculs de base: paie, facturation, prévisions de ventes, statistiques; qu'il garde en mémoire la vie de la société de façon à en tirer facilement les fameux indicateurs économiques qui doivent guider la stratégie. Bien vite on lui trouve mille autres utilisations possibles: éditer le mini-bulletin de liaison des employés (dont le "carnet rose"), soulager les secrétaires en leur fournissant des "fonds de robes" tout prêts pour les bilans mensuels, tenir le livre de bord du parc automobile des deux représentants etc. La boîte à idées installée par le directeur, désireux de calmer les appréhensions de son personnel, ne désemplit pas de suggestions astucieuses ou parfois farfelues... Tout le monde passe plusieurs fois devant le local soigneusement fermé à clef où trônent, dans un bel écrin de glaces, les machines toutes neuves.

Un beau jour, il faut bien en venir à faire fonctionner ces outils impressionnantes. Ce n'est jamais aussi simple que prévu! Même le gendre du patron, qui sait programmer et est abonné à "L'Ordinateur Individuel", a du mal à réaliser concrètement ce qui lui paraissait pourtant si facile au départ. Le vendeur, qui avait promis son assistance technique, se dérobe, un peu géné: manque de temps, difficultés imprévues; les entreprises concurrentes, averties par la rumeur publique et pas encore informatisées ricanent. On envisage alors l'achat d'un ou plusieurs logiciels tout faits, pas toujours très chers, pour débloquer la situation; mais leur mise en route est, elle

aussi, singulièrement moins évidente que sur les publicités en quadrichromie qui se vantent à qui mieux mieux: "Voici maintenant la fin de tous vos problèmes....". Apparaissent parfois des "bugs" (ou erreurs) dans les progiciels sauveurs, même les plus réputés. Là encore il faut bricoler quelques "raccords" à la main; six mois se sont passés en peu de temps et l'investissement tarde à devenir rentable.

Une alternative redoutable: écrire ses programmes ou acheter préfabriqué?

Pour de nombreux amateurs de la période héroïque des Tandy et autres Commodore, la possession d'une machine était essentiellement rêvée pour assouvir un goût très spécial: celui de la programmation personnelle. Des millions de débutants enthousiastes par le monde ont donc aligné fièreusement (généralement en Basic) des centaines de millions d'instructions. Mais nous avons vu que cet aspect du développement de la micro passait aujourd'hui singulièrement au second plan, par rapport aux implications professionnelles.

Le portefeuille logiciel accompagnant un micro a une composition évidemment très différente, selon qu'on le trouve sur la table de l'étudiant en électronique, dans le bureau de l'ingénieur retraité ou les locaux d'une entreprise. Sa constitution au fur et mesure des besoins pose un problème crucial dans toute l'informatique, mais tout particulièrement au bas de l'échelle. Prenons l'exemple, fondamental entre tous, de la paie d'un personnel d'une cinquantaine de personnes. S'il est normal qu'il ne puisse exister en la matière de solution universelle (la Sécurité Sociale brésilienne est-elle compatible avec la nôtre?), on possède bien, à l'échelon d'un pays donné, des programmes assez riches pour pouvoir rendre compte de plus de 90% des problèmes de calculs de salaires. Mais la société Martin n'a nul besoin d'avoir à sa disposition des possibilités aux variantes trop subtiles; elle ne s'intéresse en fait qu'à une part très restreinte des éventualités offertes. Bien plus, la manipulation de logiciels tous azimuths coûte terriblement cher: en place mémoire et en temps d'exécution, car les tests nécessaires sont trop nombreux. Ce qui ne serait pas trop grave avec de gros systèmes, puissants et rapides, devient donc un véritable handicap pour des micro-ordinateurs.

Voilà pourquoi une bonne partie des paies des PME est établie à

partir de programmes "maison", bien adaptés aux problèmes particuliers de l'entreprise, rédigés à la demande par l'informaticien local, quand il y en a un, ou par une société de services, souvent liée à celle qui a vendu le matériel. Même si la nature des tâches confiées à l'informatique personnelle professionnelle est souvent peu variée d'un client à un autre, il ne faut pas s'attendre à une grande uniformisation des procédures, encore moins croire en ce que quel mythique "Programme Universel de Gestion" qui serait présent sur tous les écrans informatiques individuels.

Micro-ordinateurs et gros systèmes: une fausse querelle, un mariage à réussir

Nous ne sommes encore qu'au début d'une lente informatisation des entreprises; les applications traitées sur micro-ordinateur prendront naturellement plus d'ampleur dans la mesure où l'existence de réseaux et l'extension des télécommunications permettront la consultation de bases de données très variées. Non seulement le micro-ordinateur de la société Martin établira automatiquement la paye de l'employé Lefèvre mais, en cas de contestation sur le montant de sa cotisation sociale par exemple, il lui sera facile de procurer rapidement à la Comptabilité les dispositions législatives particulières en cause. Aucune crainte à avoir: le développement global de l'informatique individuelle est donc bien garanti, même si, de leur côté, les utilisations dites "domestiques" ne connaîtront certainement pas la croissance explosive qu'on leur avait promis un peu vite.

C'est donc l'entreprise qui assurera la pérennité de la micro-informatique, surtout en permettant les contacts télématiques qui la relieront au reste du monde, l'ordinateur personnel étant utilisé à 98% sur ses ressources propres et, pour 2%, comme terminal d'accès à des réseaux (payants). Des simplifications importantes dans les langages et les méthodes de programmation permettront la mise au point de logiciels personnalisés pour des employés ayant reçu une formation très légère. Dès aujourd'hui, on vend quelques programmes d'aide à la conception encore bien peu efficaces, mais prometteurs. Demain se développeront à la fois une foule d'applications élémentaires réalisées au sein même des sociétés, parfois commandées à l'extérieur, à côté des utilisations de

logiciels standards acquis une fois pour toute à la mise en place du système, et des excursions vers le monde extérieur par le biais de simples lignes téléphoniques.

Un nouveau monde artistique: l'ordinateur chevalet

Aussi le taux de rendement d'un investissement en micro-informatique risque de devenir rapidement (et de rester longtemps) assez élevé, compte-tenu du coût aujourd'hui presque marginal du matériel. Les beaux jours de la conception, de la mise au point et de la commercialisation des logiciels professionnels ne font sans doute que commencer. Un progrès substantiel sera fait lorsque les possibilités graphiques des micros seront encore mieux au point qu'aujourd'hui et seront tout-à-fait banalisées. Certes imprimantes multicolores de très bonne qualité, tables traçantes adaptées à la micro existent bien entendu dès maintenant, mais elles sont encore chères, leur mise en oeuvre demande en général une formation particulière considérée comme difficile à acquérir, et leur développement est inférieur à celui qu'il devrait sans doute être.

Cela résulte en partie d'habitudes inconscientes forgées durant les années où l'informatique était confinée aux grandes machines, emplissant des salles impressionnantes, réservées aux grosses compagnies. Effectivement l'image populaire de l'ordinateur est encore bien trop liée à celle des épais listings traditionnels (en papier accordéon), noirs de textes ou de colonnes de chiffres. Bientôt la remplacera celle des courbes, "camemberts" ou histogrammes colorés, voire des symboles visuels classiques - on dit parfois "icônes" -, pré-dessinés et disponibles dans les mémoires, rendant infinitement plus parlants les plus sévères des documents économiques. Les feuilles de papier jaillissant des entrailles des futurs micros professionnels auront, dès demain, un aspect infinitement moins aride; elles seront issues de manipulations très simplifiées par rapport aux procédures actuelles, qui ne rebuteront pas un personnel relativement peu qualifié.

Vers des utilisateurs heureux?

Etre à la portée de tous: tel a été du moins par exemple le pari

d'Apple quand il a sorti, vers l'année 1983, un nouveau type de matériel extraordinaire (Lisa, suivi de sa version plus économique Macintosh), tourné vers une pratique se voulant amicale et, selon l'expression à la mode, très "conviviale", donc accessible aux non informaticiens qui peuvent utiliser une souris, et surtout un écran d'excellente résolution - c'est-à-dire permettant des dessins très fins - pensé pour le graphisme de haute qualité. Cette série révolutionnaire a malheureusement connu des débuts difficiles. Le pionnier le plus célèbre de l'ordinateur individuel, très désireux de prendre une place de choix sur le bureau des entreprises, a pourtant donné là l'exemple d'une stratégie dans laquelle il sera imité - par exemple par des concurrents soucieux de ne jouer qu'à coup sûr -. Il n'est bien sûr pas évident que ce soit lui qui tire le plus grand profit de son audace; mais elle aura sans aucun doute marqué une date dans la jeune histoire du marché des applications personnelles.

Quoi qu'il en soit, l'avenir de la micro-informatique professionnelle passera également en particulier par la maîtrise de modes naturels d'insertion d'applications graphiques dans des textes de facture plus traditionnelle. Il devrait en résulter des retombées impressionnantes dans tous les secteurs d'activité, que ce soit tout particulièrement le jeu ou l'enseignement, mais surtout en priorité dans les utilisations en entreprise. Même si le discours culturel bien pensant des années quatre-vingts a glorifié un peu trop la "civilisation de l'image" (voire des ridicules "nouvelles images"), il est clair qu'un recours aux puissantes possibilités d'un écran de haute résolution couplé à un micro-ordinateur donne un impact extraordinaire aux documents de toute sorte. Qui nierait que les dessins de Saint-Exupéry lui-même ont, par exemple, beaucoup contribué au succès de son "Petit Prince"? A chacun, aujourd'hui, de créer son mouton électronique...

Ma Pipe, mon chat, ma télé, ma femme et mon ordinateur

Trois siècles ont séparé les premières machines à calculer des monstres peinant sur les développements des bombes à hydrogène. Mais il n'a fallu que trente ans pour amener l'ordinateur dans les chaumières, en tous cas dans les pages glacées des catalogues de vente par correspondance. Il n'est pas près d'en sortir. Parfois sous des formes très particulières - consoles de jeux, calculettes

Programmables pour lycéens ou terminaux Minitel perfectionnés avec cartes à mémoire qui seront demain sur nos bureaux personnels - le micro restera dans notre vie quotidienne, souvent invisible comme lorsqu'il se déguisera sous l'aspect innocent d'une caisse enregistreuse pour Prisunic. Puissant, à la portée de tous, inutile aux mains des snobs, des illettrés et des paresseux, mais fournissant une aide prodigieuse à ceux qui sauront faire l'effort de le solliciter avec intelligence, ayant enfin pratiquement retrouvé les dimensions de la Pascaline (mais avec une efficacité totalement incomparable!), l'ordinateur personnel est déjà devenu un objet indispensable et quotidien. Il fait partie des meubles de la maison.

Mais bien entendu, pas plus que le chauffage central ou le crayon à bille, il ne rendra vraiment les hommes plus heureux. Sans doute entendra-t-on grogner longtemps sur cette sacrée "société de consommation" qui nous oblige à désirer tant de gadgets quand Diogène se contentait d'une coquille Saint-Jacques (et encore...). Ou bien, à juste titre peut-être, condamnera-t-on l'abrutissement de jeux électroniques sans âme ni grâce, poussant à de dérisoires gaspillages de temps, trompant à peine l'ennui de mornes soirées familiales ou de tristes cafés de banlieue. Et puis quel besoin avait-on de vouloir mettre un IBM chez soi! Cela suffisait bien d'en voir un tous les matins sur le lieu de travail... Toutes ces critiques ont une part de vrai. L'ordinateur individuel n'est d'aucune façon une panacée; il engendre ses nuisances et, par exemple, exaspère encore toute une partie de la population refusant une culture qui la choque.

Quel avenir pour l'utilisation individuelle de la micro-informatique?

Qu'importent les réserves; l'homme a toujours cherché, depuis son premier silex, à prolonger sa main d'outils de plus en plus perfectionnés. En voici justement un qui, autrefois collectif, pesant, ruineux, est devenu bon marché, portatif, privé. Il nous apporte, à qui veut s'en donner la peine, un peu plus d'indépendance, de pouvoir intelligent, bref, de liberté. Croquer la Pomme à belles dents, honorer à l'école, au bureau ou à domicile Pascal et Leibniz, Cottin et Jobs, Truong Trong Thi, Wozniak ou Peddle, c'est après tout continuer une vieille lutte pour devenir toujours plus efficace, diminuer la part des tâches d'esclave, privilégier les cellules grises sur les gros bras,

mécaniser les routines pour développer l'initiative personnelle.

Personne ne sait quelle tête pourront bien avoir les matériels de demain; ils obéiront sans doute à notre voix, calculeront comme Inaudi, dessineront comme Albrecht Dürer (?), feront chauffer le café matinal et iront peut-être même jusqu'à promener le chien (on peut toujours rêver). Une seule certitude: nombreux seront ceux d'entre nous qui ne pourront pas plus s'en passer que du téléphone. A chacun d'en faire le meilleur usage possible; tant pis pour ceux qui bouderont ce progrès, ou n'y verront qu'un objet de loisir passif comme un magnétoscope, pour ceux qui n'utiliseront qu'un millionième des possibilités ainsi offertes à tous. Mais il y aura toujours de plus en plus de personnes dont ces extraordinaires outils décupleront connaissances et soif de savoir; voilà une pensée qui aidera à supporter le spectacle du gâchis des autres!