

Quel avenir pour l'ordinateur ?

L'enthousiasme suscité par le développement des applications de l'informatique au cours de ces dernières années a amené certains spécialistes à imaginer une évolution quasi illimitée de leurs ordinateurs.

Les résultats obtenus aujourd'hui, par rapport aux perspectives et aux ambitions qui orientèrent la recherche il y a quelques années, ont convaincu H.R.J. Grosch qu'il était temps de mettre en garde les « inconditionnels enthousiastes » contre un triomphalisme exagéré.

Le Dr Grosch a été président de l'ACM (Association for Computing Machinery) et a occupé de nombreux postes dans l'administration fédérale et dans quelques grandes compagnies américaines. Aussi, vaut-il la peine de s'arrêter un instant sur ses considérations.

J'ai passé une bonne partie de ma vie à recommander l'usage de l'ordinateur et cela en a valu la peine. Mais malgré mon enthousiasme, je suis resté prudent.

Il y a quelques années, on nous avait promis un langage de programmation indépendant de la machine et commun à tous les gros ordinateurs. On nous avait promis également la traduction du langage machine et l'apparition de systèmes de gestion intégrés. On nous avait dit que les programmeurs disparaîtraient, que les ordinateurs pourraient lire les caractères imprimés et même l'écriture, et qu'ils joueraient aux échecs mieux que l'homme.

On nous avait dit aussi qu'un gros ordinateur aurait les dimensions d'une montre et qu'il comprendrait le langage parlé. Aujourd'hui, on nous dit que le clavier tombera bientôt en désuétude, on répète que les programmeurs ne vont pas tarder à disparaître, que les ordinateurs traiteront des concepts plutôt que des données, qu'un million de processeurs reliés en série résoudront des problèmes d'une complexité inimaginable, et que de nouveaux langages spécialement étudiés permettront à nos enfants d'apprendre plus facilement et plus rapidement que par les méthodes d'enseignement traditionnelles.

Combien de ces promesses ont-elles été tenues ? Et, en ce qui concerne celles que l'on nous fait encore, combien nous faudra-t-il attendre avant que le nouvel hardware si puissant, le software et ses capacités de traite-

ment atteignent nos bureaux, nos usines et nos écoles ?

Le premier fait à prendre en considération est que la réussite des années 1950, 1960, 1970 est arrivée un peu plus lentement qu'on ne l'attendait.

Il est vrai que pour traiter les données commerciales, il y a le Cobol, complètement standardisé et indépendant de l'unité centrale de traitement, mais aujourd'hui, vingt ans après leur apparition, même les programmes Cobol les plus simples demandent encore une certaine mise au point quand on veut les transférer d'IBM à Burroughs ou à ICL, par exemple.

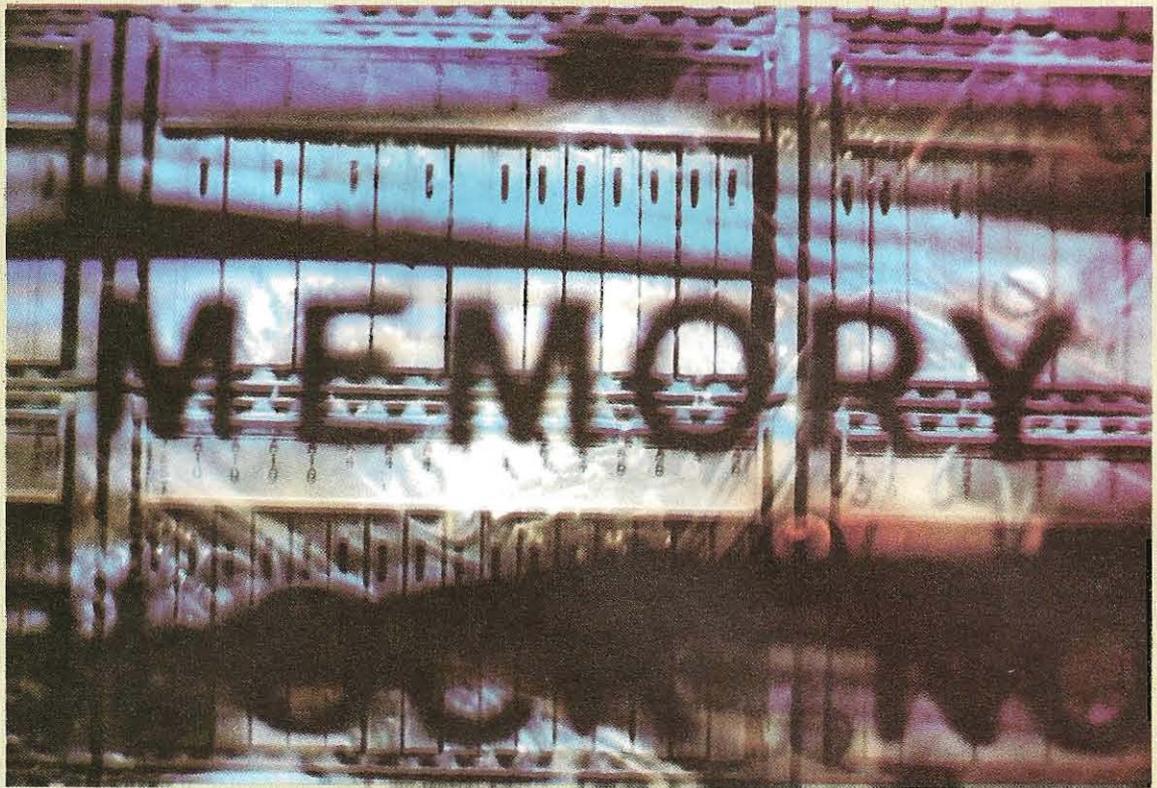
Ce sont les mécanismes d'entrée/sortie et la complexité du logiciel sous-jacent au système de mise en forme qui l'exigent. Les mini-Cobol et les micro-Cobol qui existent ne sont pas du tout standardisés.

Les tentatives de traduction et de contrôle des langages en langue anglaise sont restées sans succès. Il y a trente ans c'était encore un rêve. Il y a vingt ans de nombreuses équipes y travaillaient avec ardeur dans les universités et les industries : j'en ai moi-même dirigé une. Mais le problème s'avéra trop ardu ; les résultats se faisaient attendre.

Même la réalisation d'un « dictionnaire électronique », qui serait d'une telle utilité aujourd'hui pour la vérification de l'orthographe dans les systèmes de traitement de texte (Word Processing), s'est alors révélée trop lente et trop coûteuse. Cependant, même ceux qui étaient alors conscients de ces difficultés ne voulaient pas céder. Le Pentagone finit par ne plus les subventionner et l'initiative en resta là.

Les SIG (Systèmes Intégrés de Gestion) étaient il y a dix ou quinze ans un concept à la mode.

Les chefs d'entreprise n'auraient plus eu qu'à s'asseoir face aux mises en images des données prévisionnelles et des différentes alternatives simulées qui auraient défilé sous leurs yeux à toute allure. Ce projet se révéla utopique avant même qu'on n'en parlât dans les articles de fond du Business Week. L'enthousiasme suscité apporta toutefois crédits et prestige au projet de réalisation des banques de données. Aujourd'hui, c'est elles qui fournissent toutes les informations que nous désirons recevoir.



C. O'Rear/West Light-Grazia Neri

Les possibilités d'emploi de l'ordinateur sont potentiellement illimitées, mais cela dépend bien évidemment des capacités de leurs mémoires elles-mêmes.

Cependant, les relations entre l'ensemble des données financières et les réalisations variaient selon la situation et le moment ; les décisions relatives au choix de l'emplacement d'une usine dépendaient en partie des problèmes familiaux du président, et la recherche de marchés extérieurs dépendait aussi d'événements politiques ou religieux.

Il est vrai que les ordinateurs jouent très bien aux échecs et qu'ils ont largement dépassé le jeu de dames, mais ils jouent comme en ont décidé leurs programmeurs, même s'ils sont plus patients, plus exhaustifs et extrêmement rapides. Ils n'ont pas inventé une nouvelle façon de jouer aux échecs : leurs coups sont encore ceux étudiés par les hommes.

Bien sûr, l'unité centrale du plus grand ordinateur des années 1950 peut tenir sur une puce de la taille d'une écaille de poisson, mais les disques et les dérouleurs de bandes magnétiques occupent toujours une bonne partie des salles des machines.

Parfois, quand le succès est à portée de la main, il ne sert plus à rien. Par exemple, la lecture optique des caractères, qui dépend

presque exclusivement du perfectionnement du hardware, est possible. L'ordinateur peut déjà pratiquement lire tout document imprimé ou même bien dactylographié.

Mais tant de données ont été désormais accumulées par les machines que la capacité de les enregistrer sous une forme nouvelle n'a plus guère d'importance.

Dans ma liste de promesses pour le futur, j'ai mentionné que les plus enthousiastes avaient prédit la disparition prochaine des programmeurs ; c'est un euphémisme pour dire que les espoirs des premiers experts en génie logiciel ont été déçus. Il existe aujourd'hui des milliers de programmeurs et leur nombre ne cessera d'augmenter.

Tout ordinateur appliqué à la gestion, qu'il s'agisse d'un mini ou d'un micro, est potentiellement sous la dépendance d'un programmeur qui commet l'imprudence de s'aventurer dans les méandres du logiciel. Il y a un abîme entre la façon de travailler d'un ordinateur et celle des êtres humains. Cet abîme est comblé des milliers de fois chaque jour par des programmeurs capables, ou médiocres,



Grâce à l'ordinateur, tous les travaux de bureau sont simplifiés.

et par le personnel chargé du fonctionnement, de la manipulation et de la saisie des données.

Que peut apporter l'ordinateur aujourd'hui ? Et, plus précisément, que peut-il offrir de neuf et de précieux en dehors des domaines de la comptabilité et des techniques de l'ingénieur, où l'on peut déjà lui faire confiance ? La première réaction est de se demander : qu'y a-t-il qui ne fonctionne pas bien dans la comptabilité et dans les techniques ? Dans le monde entier, à New York, comme à Caracas, à Paris, comme dans le Punjab, des applications pratiques et rémunératrices attendent d'être réalisées dans des secteurs que nous connaissons déjà très bien. Elles nécessitent un personnel qui s'occupe de l'analyse des programmes, des experts en logiciel, des équipes chargées du fonctionnement et de la manipulation. Pour améliorer, dans le monde entier, la sélection, la formation et la gestion de ces organismes, il nous faut un hardware plus rapide, plus performant, plus fiable et moins coûteux. Nous l'aurons plus tôt que nous ne l'espérons et avant même d'être en

mesure de l'assimiler. Nous pourrions supprimer ce problème, ne serait-ce que pour des raisons de choix.

En effet, les inventeurs, les producteurs, les vendeurs, les experts vous diront « achetez le mien » et il y a des centaines de possibilités et des milliers de combinaisons. En tout cas, il y a une particularité que les vétérans n'ignorent pas et que les victimes d'aujourd'hui devraient connaître : presque tout fonctionne. Vous pourrez, parfois, en être pour vos frais, ou il peut arriver que vous ayez choisi un cabinet de consultants en faillite, mais, en général, l'ordinateur fonctionne vraiment. Son coût représente en outre une faible part – non négligeable, mais dans tous les cas, faible – du montant du devis qu'il faudra établir pour résoudre un problème spécifique. La phase de choix d'un problème bien posé et le fait de pouvoir compter sur un personnel compétent sont des moments autrement plus difficiles et importants que ceux du match Honeywell - IBM.

Aujourd'hui, nous pouvons nous servir d'un instrument d'une importance capitale et dont nous étions démunis il y a seulement dix ans : le microprocesseur.

Qu'il s'agisse d'une machine indépendante, d'un terminal intelligent ou d'un contrôleur de communications, le processeur « mono-chip » peut faire des prodiges.

Quand on l'utilise pour une tâche simple, c'est-à-dire si l'on ne fait pas appel à plus de un ou deux programmes, alors il excelle. Mais il arrive de plus en plus souvent que l'apparition d'un système coïncide avec celle d'autres systèmes, et c'est alors que les problèmes de compatibilité et de standardisation deviennent énormes. A ce niveau, mon point de vue diffère de l'avis général : servez-vous, si vous le pouvez, d'un grand système central, géré de façon hautement professionnelle et qui définit des coûts bien précis. Si vous ne le pouvez pas, conservez le type de gestion, les standards et les façons de programmer propres au centre, même si vous décentralisez le hardware.

Ne laissez chaque fonction et chaque disposition suivre son propre chemin qu'en dernier recours.

Les professeurs et les jeunes entrepreneurs affirment que d'ici à quelques mois – les plus honnêtes disent quelques années – tout cela

sera balayé par les machines logiques, par la compréhension de la parole et par la programmation en langage naturel. On verra apparaître des architectures nouvelles et fantastiques, des systèmes « amicaux » qui fonctionneront sans commandes ni instructions. La raison pour laquelle j'ai tellement insisté sur le passé est que, même si nous étions alors peu nombreux, avec une expérience de base limitée, nous avons déjà entendu ces histoires, il y a dix ans. Il est vrai que certaines sont devenues réalité : nous avons le gallium, nous avons les jonctions Josephson, mais tout cela n'a que peu d'importance.

Certains objectifs, tels des interfaces complètes en langage parlé, sont, à la lettre, impossibles à atteindre.

D'autres, tels les réseaux généralisés complètement transparents, les processeurs matriciels pour le graphisme à balayage, même s'ils paraissent très ambitieux, sont abordables, mais il faudra des années avant de songer à une possible application.

D'autres objectifs encore n'auront plus tellement d'importance : le travail avec des langages comme le LOGO ou le PROLOG est fascinant, mais pour la multiplication, rien d'autre qu'une banale instruction n'est prévu. D'autre part, peu importe le caractère « amical » d'un système : il sera toujours plus facile de le connaître avec un bon manuel d'instructions. La clé pour comprendre les possibilités offertes par l'ordinateur était généralement l'ordinateur lui-même, peu diffusé, faillible, et coûteux. Les gens le regardaient avec admiration et se battaient pour l'approcher.

Aujourd'hui, la clé des possibilités de l'ordinateur, c'est l'homme. Partout, il y a des machines et même si les experts sont très nombreux, on a surtout besoin d'analystes et de programmeurs. Le pays le plus petit et le moins avancé parmi les pays en voie de développement a besoin de centaines de ces personnes ; les pays plus développés en demandent des milliers ou des dizaines de milliers. Les pays hautement industrialisés comme le Japon ou les Etats-Unis pourront en avoir besoin par millions d'ici à la fin de cette décennie. Les universités et les collèges ne pourront en aucune façon en préparer un tel nombre. En ce moment, il ne semble pas que les écoles secondaires puissent y parvenir ni même que les universités puissent for-

mer suffisamment de professeurs pour que les écoles puissent y arriver. Cela est encore plus évident dans des pays comme Singapour où la volonté, l'argent et les facultés d'adaptation sociale sont insuffisants devant le travail qui reste à accomplir.

La solution applicable immédiatement est d'utiliser l'ordinateur pour préparer et perfectionner les analystes, les programmeurs, les ingénieurs et les opérateurs chargés de la manipulation. Nous avons à notre disposition le matériel, les logiciels et les systèmes didactiques dont la traduction dans d'autres langues que l'anglais est à l'étude. Moi-même, j'ai fréquenté des cours d'introduction au système Plato et j'ai pu noter comment, à l'aide d'un cours avancé, un expert pouvait se rendre maître rapidement d'un système difficile à acquérir. Au niveau scolaire, j'ai vu à l'œuvre ce système Plato, centralisé dans une grande université américaine, près de Capetown.

Les possibilités du microprocesseur sont par ailleurs d'une aide précieuse. Là où les coûts, l'énergie et les exigences du milieu excluent l'utilisation d'une grosse unité centrale de traitement, on peut actuellement installer des machines de bureau dotées d'un système didactique capable d'enseigner le Basic et le Fortran, la lecture et l'orthographe, l'arithmétique et la grammaire, l'algèbre et la géométrie, la comptabilité et l'ingénierie.

Ces machines n'ont pas encore accès aux énormes banques de données dont pourrait bénéficier l'enseignement en général (et plus particulièrement universitaire), et l'on se heurte également à certains obstacles culturels. Malgré tout, les progrès réalisés sur le hardware résoudront certainement le premier aspect de ce problème et je veux espérer qu'au fur et à mesure que les techniques informatiques et les types de problèmes traités par l'ordinateur se multiplieront, au moins certaines tensions d'ordre culturel s'atténueront. Pour conclure, on peut dire que les possibilités de l'ordinateur sont aujourd'hui énormes. Il n'est plus nécessaire d'attendre les processeurs d'informations ou les jonctions Josephson. Les coûts sont désormais accessibles et ils continueront à baisser. Mais il reste les personnes – les personnes adéquates – et c'est l'ordinateur qui nous aide à les former.

(Extrait de « Le pouvoir de l'ordinateur de nos jours » de H.R.J. Grosch, Agora 1983).