

INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

LES PÉRIPHÉRIQUES D'ORDINATEURS

AVEC l'IBM3, mini-ordinateur spécialement destiné aux petites et moyennes entreprises, est apparue une nouvelle carte perforée, la carte 96 : sa petite taille, ainsi que sa capacité accrue d'enregistrement des informations, ont permis de développer un matériel plus compact, donc plus économique pour l'utilisateur. Une autre particularité de cette nouvelle carte est la possibilité d'imprimer en clair jusqu'à 4 lignes, à raison de 32 caractères chacune.

DES TERMINAUX DANS LES PORTE-DOCUMENTS

Le périphérique suit donc l'évolution des ordinateurs : comme l'ordinateur le périphérique d'entrée/sortie devient compact, rapide et son prix de revient tend à baisser.

Lithonia Lighting, une division de National Services Industries, a commandé 205 terminaux IBM2721. Chaque représentant de Lithonia emportera, lors de ses visites, le terminal IBM, qui, grâce à sa légèreté est incorporé dans un porte-documents. Pour s'en servir, il n'aura qu'à placer le combiné d'un poste téléphonique standard dans le connecteur acoustique du terminal, puis composer le numéro d'appel de l'ordinateur.

Ensuite, il passera sur le clavier du terminal un code d'identification - cette mesure de sécurité empêchant des tiers de se brancher, sans autorisation, sur le système. Une fois identifié, il pourra transmettre sa commande ou poser sa question en appuyant sur les lettres et chiffres appropriés du clavier.

L'ordinateur, lui, disposera d'une unité de réponse vocale, de sorte que la réponse de l'ordinateur sera une réponse audible, confir-

mant la commande ou fournissant un état de situation du stock pour tel ou tel article.

LES PRIX DOIVENT BAISSER DE 50 %

Petit, puissant... bon marché. Soulignant l'importance des terminaux dans les systèmes de télé-informatique, Robert Lattes, de la SEMA, a déclaré, voici peu, qu'on pouvait s'attendre, d'ici à 1975, à une multiplication considérable des terminaux, si les constructeurs, notamment grâce à l'importance des séries, faisaient baisser les prix de l'ordre de 50 %. En effet, la série est le facteur fondamental de la baisse des prix, loin devant l'évo-

lution technologique, dont ne résultera qu'une réduction plus modeste des coûts. Outre cette baisse, Robert Lattes, a souligné l'accroissement probable de la fiabilité grâce à divers progrès technologiques.

Les futurs systèmes seront très modulaires, aisément dépannables par les propres utilisateurs et permettant des modalités et des coûts de réparations beaucoup plus faibles qu'actuellement ; ce qui vient encore dans le sens de l'explosion du marché.

Le taux annuel de croissance des ventes des systèmes informatiques, d'après la société américaine Predicasts, sera de l'ordre de 13 % au cours des cinq prochaines années. Dans cette même période, la part

attribuée aux périphériques passera de 61 à 69 %. Le fait que cette part ait été, il y a cinq ans, de 39 % et soit estimée devoir atteindre 74 % d'ici dix ans, met bien en évidence la croissance considérable en besoins d'équipements d'entrée et sortie. A l'intérieur de ces estimations qui recouvrent tous les périphériques, il faut noter encore que la part des terminaux éloignés de l'ordinateur, qui est actuellement de l'ordre de 7 %, s'élèvera, dans cinq ans, à 14 %, soit un taux de croissance six fois supérieur à celui de l'ensemble des périphériques.

UN MARCHÉ A SOUTENIR

Alors que l'industrie de l'informatique était tout à fait marginale, en France, en 1965, elle représentera, à la fin du VI^e Plan, 36 % de la production totale du secteur électronique, soit un chiffre d'affaires de 13 milliards de francs. Au sein d'une production industrielle française qui a connu, entre 1965 et 1970, une croissance moyenne de 7 % par an, le secteur électronique a connu une expansion remarquable de 14 % ; mais au sein du secteur électronique lui-même, le développement de l'industrie informatique apparaît comme explosif, avec un taux de croissance de 35 % par an !

Ces indications ressortent de l'examen de la recherche en informatique dans les pays de la Communauté Européenne, examen auquel procède un groupe d'experts de la Communauté, dans le cadre de la confrontation générale des programmes et de recherche des pays européens.

L'industrie française de l'informatique est à la fois une industrie de pointe, une industrie de masse et une industrie d'équipements. Ces trois caractéristiques, rarement réunies au sein d'une même industrie, iront en se renforçant dans l'avenir.



Photo 1. - La simple carte perforée se miniaturise. Plus d'informations en moins de place : c'est ce qui caractérise aujourd'hui les supports des données fournies à l'ordinateur.

Dans le monde, l'industrie française de l'informatique vient au second rang loin derrière les Etats-Unis, et à peu près à égalité avec l'Allemagne, la Grande-Bretagne et le Japon ; mais à la différence de la Grande-Bretagne et du Japon, la production française est contrôlée, en quasi-totalité, par deux firmes américaines IBM et Honeywell.

de faible capacité mais travaillant en satellite des premières. On a souvent dit que la quatrième génération d'ordinateurs (la prochaine génération) sera orientée vers la transmission et que le terminal sera, lui-même, un mini-ordinateur. Plus généralement, un terminal est une machine, un système, capable de transformer les documents utilisables par l'homme en éléments

caractères. La plupart des imprimantes frappent des caractères alphanumériques sur une bande de papier continue (photo 2). Les imprimantes à tambour comprennent un cylindre d'impression tournant à grande vitesse ; une feuille de papier défile derrière ; le cylindre est formé d'une série de couronnes dont chacune porte la totalité de l'alphabet que l'imprimante est capable d'imprimer. L'impression se fait par ligne complète : une imprimante à tambour peut imprimer jusqu'à 150 lignes par minute.

Dans l'imprimante à barre, les caractères sont portés par une mince barre métallique se déplaçant dans un plan horizontal vers la gauche ou la droite, et lorsque le caractère choisi passe devant la position d'impression, un marteau, commandé par électro-aimant, presse la barre contre le papier.

Enfin, dans l'imprimante à chaîne, les caractères sont rassemblés sur une chaîne qui se déplace horizontalement. Un marteau presse la chaîne sur le papier lorsque le caractère recherché passe devant lui ; ainsi il est possible d'imprimer plus de 1 400 lignes, de 144 caractères, par minute.

Ce sont les imprimantes classiques.

caractère. En se déplaçant elle frappe les colonnes successives d'un caractère, puis les différents caractères d'une ligne.

Toutes ces imprimantes sont dites à impact : la frappe se fait par impact d'une pièce mobile sur une enclume. Il existe une classe plus diversifiée d'imprimantes, celle des imprimantes sans impact. Par celles-ci, les imprimantes à jet d'encre (l'encre est envoyée sur le papier au travers de 40 petits trous) impriment jusqu'à 250 caractères par seconde ; leur prix peut être évalué à 7 000 dollars — un peu moins de 40 000 francs.

L'imprimante à tête thermique semble intéresser davantage les constructeurs en quête de machines à fonctionnement silencieux : ici, un papier sensible à la chaleur se déplace sous une tête dite thermique ; cette tête se compose d'un circuit intégré en silicium contenant une matrice 5 x 7 de points, formée de jonctions semiconductrices. Ces points s'échauffent en 8 millisecondes, ce qui permet l'impression de 30 caractères par seconde.

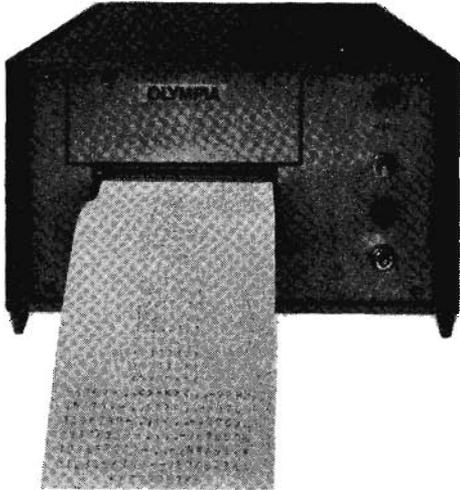


Photo 2. — L'imprimante, unité de sortie n° 1 (cliché Olympia).

LE TERMINAL : INTERFACE ENTRE L'HOMME ET LA MACHINE

L'évolution de la technologie permet, dès à présent, de réaliser des unités centrales de très hautes performances, capables, en particulier, de traiter des blocs d'informations (on dit des « fichiers ») de plus en plus étendus. Ce phénomène conduit à l'utilisation d'un même système central par de nombreux utilisateurs — éventuellement disséminés géographiquement pouvant profiter de toute la puissance de la machine, à des coûts individuels d'exploitation relativement bas. C'est le télétraitement, qui se présente sous deux formes distinctes :

— le télétraitement par train (« remote batch processing » ou « remote job entry »). On enfourne dans l'ordinateur tout un problème et l'utilisateur est seul sur l'ordinateur pendant l'exécution de son problème.

— le télétraitement on-line. C'est par exemple le time-sharing, où l'utilisateur n'est plus seul sur l'ordinateur : l'unité centrale traite, pendant quelques millisecondes une partie de son problème, puis passe à l'utilisateur suivant ; elle ne revient au premier utilisateur que lorsqu'elle a traité, pendant le même nombre de millisecondes, chacun des problèmes.

Pour ces types de systèmes, on verra se développer deux grandes classes de machines, les unes de très grande puissance, les autres

capables d'être interprétés par l'ordinateur : le périphérique traite souvent un support matériel incompréhensible pour l'homme : cartes perforées, ruban perforé, etc. Il arrive également qu'il n'y ait pas création de support matériel nouveau : c'est le cas de l'entrée sur tube cathodique de visualisation, de la reconnaissance vocale, de la lecture optique de documents, etc.

L'IMPRIMANTE ORGANE DE SORTIE N° 1

L'imprimante est évidemment, à l'heure actuelle, l'organe de sortie n° 1 de la majorité des ordina-

Récemment, la R.T.C. a développé un bloc imprimeur utilisant comme principe d'impression une mosaïque de points ; chaque point est imprimé par l'intermédiaire d'une aiguille actionnée par un électro-aimant (photo 3).

Une tête d'impression est constituée de sept aiguilles qui arrivent verticalement contre le papier. Chaque aiguille frappe le dos du papier contre une enclume métallique et l'écriture se fait par le report de l'encre contenue dans un ruban de machine à écrire ordinaire ou par l'intermédiaire d'un papier autocopiant.

La tête d'impression permet donc d'écrire une colonne d'un

SUPPRIMER LE GOULOT D'ETRENGLEMENT

L'imprimante électromécanique peut imprimer quelques centaines de caractères par seconde au maximum. C'est bien peu lorsque l'on connaît la vitesse de traitement des informations par les unités centrales d'ordinateurs. Or, les ordinateurs deviennent de plus en plus gros, de plus en plus rapides et il devient urgent de trouver un autre mode d'impression des informations traitées, que ce goulot d'étranglement constitué par l'imprimante électromécanique.

Il y a un peu moins d'un an, dans les salons de l'hôtel Hilton, à Paris, se tenait une conférence quelque peu singulière : Recognition Equipment présentait au pu-

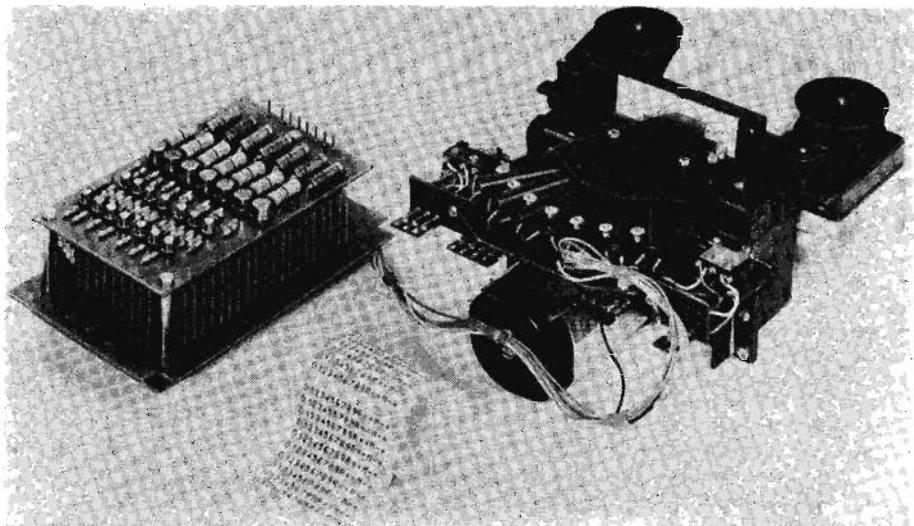
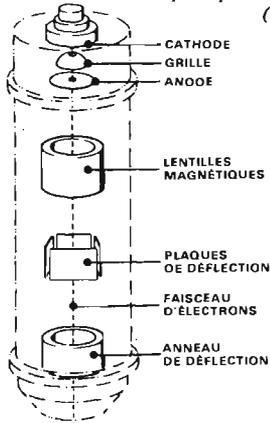


Photo 3. — Le bloc imprimeur Mosaprint de la R.T.C.

blic ses nouvelles unités de saisie, sur microfilm, de données alphanumériques : OUTPUT IMAGE. Quelques semaines auparavant, on apprenait que Burroughs introduisait sur le marché son système B.COM, convertisseur de bandes magnétiques en... microfilms. Cette unité, considérée aujourd'hui encore, comme une nouveauté, enregistre 96 000 caractères par seconde, soit 40 fois plus rapidement qu'une imprimante rapide. Un rouleau de microfilm développé stocke l'information correspondant au contenu de 23 000 pages de documents, contenu habituel d'ordinateur.

L'époque est bien révolue où des « missionnaires » du microfilm prêchaient, en vain, leur bonne parole aux constructeurs d'ordina-

Photo 4a. — Schéma de principe du canon à électrons de l'« Electron Beam Recorder » (Document 3M).



teurs. « A quoi cela sert-il d'utiliser encore des imprimantes lentes avec des cerveaux électroniques travaillant à la vitesse de la lumière ? » demandaient-ils. « Il faut maintenant employer des unités de saisie sur microfilms, des C.O.M. (Computer-Output Microfilming), qui impriment, à l'aide de faisceaux électroniques, sur des films photographiques. »

Lors des dix dernières années, ces « missionnaires » prêchaient en vain : le microfilmage nécessite des investissements supplémentaires et le hardware est cinq fois plus cher que les imprimantes classiques, à impact. Fin 1968, il y avait moins de 200 C.O.M. à la sortie des ordinateurs.

Il semble bien que, depuis 1969, la situation ait changé : en 1969, un minimum de 100 unités de sortie sur microfilm furent mises en service — c'est-à-dire qu'en une année, on a vendu 50 % des matériels placés depuis 10 ans ! — et depuis le début 70, plus de 30 unités C.O.M. sont placées chaque mois.

La première firme à se lancer dans l'industrie des C.O.M. fut la Stromberg — Datagraphix (aujourd'hui, c'est une division de General Dynamics). Datagraphix a mis au point un tube cathodique spécial, appelé Charactron : le faisceau d'électrons traverse une cible dans laquelle sont gravés des caractères alphanumériques. Le faisceau

d'électrons, ainsi « modulé » est projeté sur papier photosensible ou thermosensible (photos 4 a et 4 b).

Cette technologie est encore employée par la plupart des fabricants de matériel C.O.M. Les informations digitales sont transcrites en langage clair à une cadence pouvant atteindre 20 000, voire 50 000 lignes par minute ; c'est énorme comparé aux 1 500 lignes par minute pour les imprimantes électromécaniques les plus rapides !

Le microfilm présente un avantage sur le papier : on y stocke des informations pouvant être lues et recopiées très aisément. Un rouleau de 60 mètres de film contient l'équivalent de 4 000 pages d'imprimante classique. Et des centaines, voire des milliers de pages

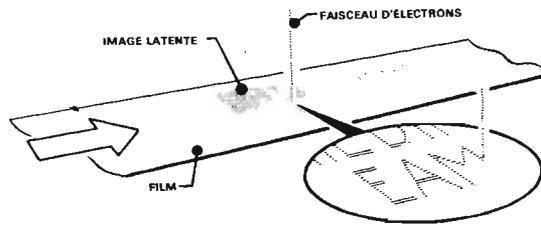


Photo 4b. — Le faisceau d'électrons « imprimé » une image latente sur le microfilm Dry-Silver (Document 3M).

sont stockées sur une microfiche standard. Le service comptable d'Union Carbide mémorise chaque mois de cette façon, la paie de 22 000 employés, sur moins d'une centaine de microfiches.

D'autres applications apparaissent rapidement. Les ordinateurs du Pacific Coast Stock Exchange inscrivent les valeurs des actions cotées en bourse sur microfilm, de sorte que les rapports financiers, auparavant hebdomadaires, sont désormais quotidiens.

De nouvelles machines et de nouvelles technologies voient aussi le jour. Ainsi, Memorex rompt l'ère du tube cathodique et utilise un faisceau de fibres optiques pour transmettre la lumière en provenance d'une matrice de 140 diodes électroluminescentes : c'est le 1603 qui imprime à la vitesse de dix mille lignes de 132 caractères, par minute.

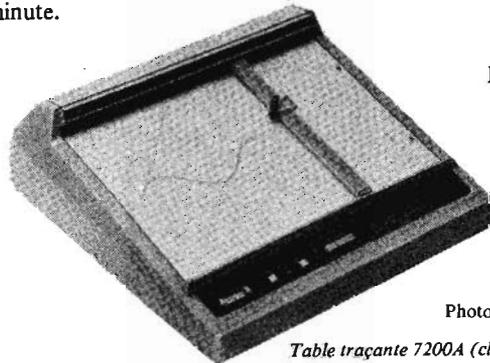


Photo 5. — Table traçante 7200A (cliché Hewlett-Packard).

DES COURBES AU LIEU DE CHIFFRES

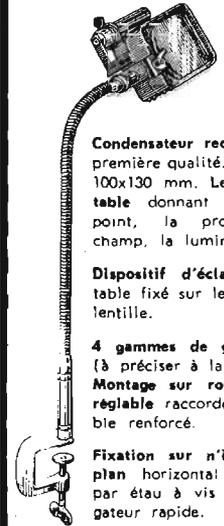
La table traçante digitale (photo 5) trace des graphiques à partir des données transmises par l'ordinateur : on dispose ainsi d'un outil permettant de vérifier immédiatement la bonne « marche » d'un calcul numérique, et d'obtenir rapidement des résultats directement exploitables.

Les tables traçantes se vendent en général avec des programmes utilitaires destinés à changer d'échelle, à tracer les axes ou à transformer les coordonnées. Les programmes utilitaires permettent à l'utilisateur peu expérimenté en programmation de réaliser directement des diagrammes à partir de données d'entrée ou d'équations complexes en transmettant simplement l'équation, ou toute autre donnée utile, à l'ordinateur, dans un langage commun, sans nécessiter la recherche des points individuels de la courbe.

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

- MONTAGE • CONTROLE A
- SOUDURE • L'ATELIER
- BOBINAGE • AU LABORATOIRE

LOUPE UNIVERSA



Condensateur rectangulaire de première qualité. Dimensions: 100x130 mm. Lentille orientable donnant la mise au point, la profondeur de champ, la luminosité.

Dispositif d'éclairage orientable fixé sur le cadre de la lentille.

4 gammes de grossissement (à préciser à la commande). Montage sur rotule à force réglable raccordée sur flexible renforcé.

Fixation sur n'importe quel plan horizontal ou vertical par étau à vis avec prolongateur rapide.

CONSTRUCTION ROBUSTE
Documentation sur demande

ETUDES SPECIALES sur DEMANDE

JOUVEL OPTIQUE, LOUPES DE PRECISION

BUREAU, EXPOSITION et VENTE
89, rue Cardinet, PARIS (17^e)
Téléphone : CAR. 27-56
USINE : 42, av. du Général-Leclerc (91) BALLANCOURT

A LYON-VILLEURBANNE
CO.RA.LY.
HI-FI
30 rue Eug. Fournière
69-VILLEURBANNE
(près place Grandclément)
Tél. 84-73-13

DISTRIBUE :

AIWA - AKAI - CELESTION
DUAL-ERA-FISHER-GARRARD
GOODMANS - LEAK - SANSUI
SONY - WARFEDALE, etc.

DEMONTRE

dans son Auditorium, les qualités respectives des plus grandes marques.

ASSURE

le service après-vente et la garantie totale.

PRATIQUE

les conditions aussi avantageuses que les meilleures qui vous sont proposées à Paris.