



(PHOTO CII)

MARC FERRETTI

TÉLÉTRAITEMENT

TRÈS schématiquement, un ordinateur est une machine capable d'accepter des informations sous forme codée, de leur appliquer certaines transformations définies dans un programme, et de produire des résultats sous forme codée.

Lorsque les unités d'entrée-sortie se trouvent à grande distance, on les relie à l'ordinateur à l'aide d'un système de transmission. La mission première de celui-ci est la transmission correcte, et complète, des informations : pour cela, il est nécessaire que le système de transmission adapte les vitesses de fonctionnement des diverses machines en présence, les unes aux autres, et les synchronise. Pour des transmissions à grandes distances on utilise des lignes de téléphone ou des lignes télex.

LES TERMINAUX CONVERSATIONNELS

Les terminaux sont des unités d'entrée et de sortie dont certaines peuvent effectuer un traitement d'information. Ils doivent assurer les mêmes fonctions que les matériels périphériques de l'unité centrale, malgré des caractéristiques

différentes, malgré l'existence d'une ligne de transmission qui les relie entre eux, et malgré la distance, parfois très grande, qui les sépare.

L'entrée des données est réalisée par les moyens habituels :

- . cartes perforées,
- . bandes perforées,
- . disques ou bandes magnétiques,
- . documents magnétiques ou cartes marquées,
- . appareils de mesures, etc.

La sortie des résultats se fait sur des supports, et par l'intermédiaire de matériels similaires, le plus souvent, aux précédents :

- . cartes perforées,
- . bandes perforées,
- . disques ou bandes magnétiques,
- . machines à écrire ou imprimantes,
- . écrans cathodiques,
- . téléphones, etc.

Par l'intermédiaire des terminaux conversationnels il est possible à tout instant, et de tout point du réseau, d'accéder aux informations stockées dans les mémoires du système, ou d'y introduire des données nouvelles. Ils sont donc adaptés au traitement en temps réel. Pour que ces terminaux fonctionnent convenablement, sans

qu'ils soient astreints, par suite de leur nombre, à des temps d'attente, il est indispensable que l'accès aux fichiers soit de type sélectif et séquentiel : les enregistrements devront alors se trouver sur des disques magnétiques.

Le classement des terminaux conversationnels peut être effectué

selon la nature du support des informations : informations imprimées, informations visuelles (sur écran cathodique), informations parlées.

Dans le premier cas, on a affaire à des terminaux à machine à écrire et éventuellement à cartes magnétiques. Ces terminaux sont





Photo 4. — Le TELETYPE est l'un des terminaux à machine à écrire les plus utilisés en télétraitement.

connectables aux lignes téléphoniques standard et aux lignes télégraphiques louées.

GRAPHISMES

Dans cette classe de terminaux, doit être rangé le STRAND, « système de transcription analogique de données », mis au point au centre de calcul analogique du CNRS; il permet la transmission à distance d'informations graphiques. L'information est tracée à l'aide d'un stylet sur une tablette spéciale: celle-ci est un plan d'écriture de 42 cm sur 37 cm de dimensions extérieures, fournissant les coordonnées rectangulaire des points d'un graphisme dessiné par l'opérateur. Ces coordonnées sont obtenues en temps réel, sous forme de tensions électriques X et Y proportionnelles à la distance du point de contact du crayon (ou du doigt de l'opérateur dans une version sans crayon) aux côtés respectivement gauche et bas du cache. Ces informations peuvent ensuite être transmises par des voies quelconques de télécommunications par fil ou par radio, avec ou sans ordinateur, à tout appareil de réception adéquat; cette tablette permet de réaliser sans difficulté le traitement de l'information graphique: un tel dispositif assurerait, par exemple, le contrôle et l'identification de graphismes (vérification de signatures).

Dans le STRAND, la couche conductrice constituant le plan d'écriture est alimentée par un double système d'électrodes dispo-

sées sur les côtés, qui établissent successivement deux systèmes d'équipotentiels, l'un parallèle à l'axe Oy pour celles de l'abscisse X, et l'autre parallèle à l'axe Ox pour celles de l'ordonnée Y. La forme et l'arrangement de ces électrodes sont tels que le champ électrique est rectiligne et uniforme dans les deux directions rectangulaires: les équipotentiels sont des droites parallèles, régulièrement réparties sur la surface.

Les deux systèmes d'équipotentiels sont établis alternativement par un jeu de commutateurs fonctionnant à une cadence de 500 par seconde environ, sous la commande d'un oscillateur. Le crayon utilisé capte le signal alterné X/Y, et le délivre à un

ensemble amplificateur. Ce signal fournit l'abscisse et l'ordonnée séquentiellement, et la précision topographique est de 5%. Il s'avère en effet que le crayon fait office de sonde et prend un potentiel, dont la mesure fournit les coordonnées du point.

Les applications du STRAND sont fort nombreuses. Pour la plupart d'entre elles, la feuille conductrice est en fait une plaque de verre sur laquelle a été déposée une couche conductrice suffisamment mince pour garder à la plaque sa transparence. Ainsi est-il possible de venir déposer sous cette plaque un document dont on désire relever les coordonnées de certaines lignes.

Pour raccorder la plaquette STRAND à l'ordinateur, on utilise un convertisseur analogique numérique.

De nombreux autres systèmes ont été développés, dans des buts identiques, mais avec des technologies différentes.

Ainsi, la SCIENCE ACCESSORIES Corp. a commercialisé, voici quelques années, une tablette à ultra sons: le crayon est un générateur d'impulsions ultrasonores captées par deux récepteurs placés sur les bords de la tablette. L'unité de contrôle associée interprète les informations ainsi captées et les transforme en coordonnées X et Y du point. C'est le « Graf/Pen ».

En Allemagne, SIEMENS a conçu un système piézoélectrique capable de transmettre à l'ordinateur des informations manuscrites ou graphiques. La tablette piézoélectrique est associée à un crayon ultrasonore, comme précédemment, qui génère, dans le matériau

piézoélectrique, des tensions électriques. Celles-ci sont produites par les ondes mécaniques qui se propagent dans la tablette, aux fréquences ultrasonores. Une sonde capacitive détecte les tensions ainsi produites.

Au Stanford Research Institute, un crayon électrique détecte les directions des mouvements au cours de l'écriture, et transmet les signaux représentant les variations de ces directions à un ordinateur pour analyse.

Des travaux similaires sont effectués au centre IBM de recherche Thomas J. Watson, situé à Yorktown Heights.

ENTRÉE DE PROGRAMMES EN ORDINATEUR GRACE AU STRAND

Au cours du congrès AFCET, tenu en 1972 à Grenoble, trois chercheurs du CNRS, Guy Renard, Daniel Teil et François Gomez ont démontré les possibilités d'emploi de la tablette STRAND, en particulier pour introduire un programme de calcul en mémoire d'ordinateur. Ici le STRAND est utilisé comme une grille de touches de fonctions: on vient disposer sous la plaque de verre un carton sur lequel est reproduite une grille de cases carrées, chaque case étant affectée d'une fonction. En touchant, avec la sonde, un point intérieur d'une case, on enregistre un couple de valeurs (X,Y) qui constitue l'adresse d'une fonction située en mémoire d'ordinateur. Un programme analyse cette fonction et exécute l'ordre correspondant.



Photo 5. — Le PORTACOM est le premier terminal d'ordinateur portable. Il se présente sous la forme d'un attaché-case de 14 kg, contenant un répondeur téléphonique, une mini-machine à écrire et un modem. « Avec le Portacom, l'interrogation d'ordinateur est d'une simplicité enfantine ».



Photo 6. — La plaquette piézo-électrique: des données manuscrites pour l'ordinateur. (Cliché SIEMENS)

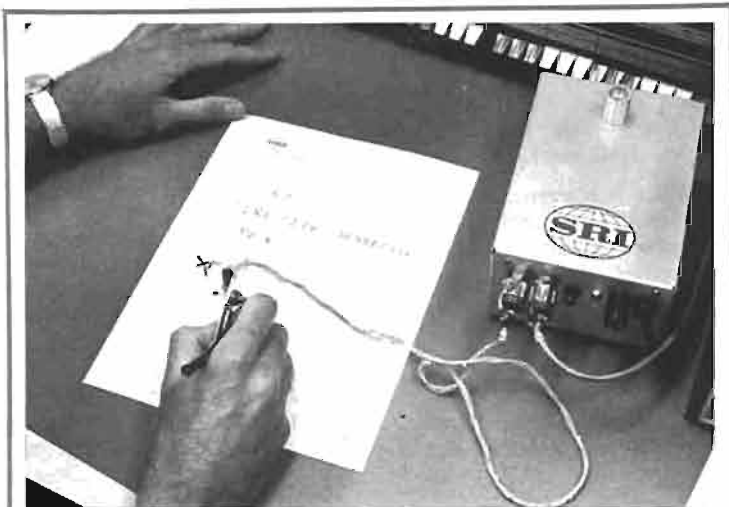


Photo 7. — Le crayon électronique du Stanford Research Institute.

Cette grille a permis, ainsi, de générer un programme en FORTRAN IV, instruction par instruction. Au fur et à mesure de sa création, l'instruction est visualisée sur écran, en même temps qu'elle est rangée en mémoire. Il est évident que cette application n'est pas limitée à l'emploi du Fortran. Les programmes correspondant à d'autres langages (ALGOL, COBOL, PL1, assembleurs, etc.) peuvent être écrits, et à chacun d'eux on associe une grille pour le STRAND.

La grille proposée pour l'introduction de programmes en FORTRAN est divisée en 15 x 15 cases. Chaque case représente un caractère (chiffre, symbole, lettre), ou un groupe de caractères définissant tout ou partie d'un ordre, d'une instruction ou d'une fonction. On trouve ainsi successivement :

- + les 10 chiffres et un ordre d'effacement de chiffre,
- + les opérateurs arithmétiques,
- + les 26 lettres de l'alphabet
- + les instructions FORTRAN de définition (« DIMENSION », « COMMON »,...)
- + les instructions FORTRAN d'exécution (« GO TO », « IF », « DO »,...)
- + les instructions de contrôle moniteur (« JOB »,...)
- + les fonctions usuelles (« SIN », « COS », « EXP »,...)
- + les fonctions spéciales (effacement, visualisation, impression,...)
- + la validation d'instruction.

L'utilisateur peut ainsi conduire sa première instruction en se servant des blocs et des caractères disposés dans la grille... quand une instruction est complètement construite, l'utilisation l'indique par la case « Fin d'instruction ». Des cases de fonctions spéciales offrent à l'utilisateur la possibilité de supprimer ou d'ajouter une ou plusieurs instructions dans une séquence déjà écrite.

Deux types d'applications sont à envisager : la première consiste à utiliser l'ensemble STRAND-écran sous forme de terminal conventionnel; il permettrait de générer les programmes et de les mettre sur mémoire auxiliaire, puis, à la demande, de les imprimer, de les perforer sur cartes, et de les mettre dans la file d'attente pour compilation et exécution.

La seconde application correspond à la réalisation d'unités générales de perforation. Il s'agirait de remplacer les multiperforatrices par un ensemble comprenant un mini-ordinateur, et une série de consoles STRAND-écran, connectées en mode conversationnel. Il n'y a plus alors de manipulation de cartes, ni comptage de colonnes : la solution proposée permet d'obtenir rapidement un paquet de cartes perforées.

(à suivre)

Marc. Ferretti

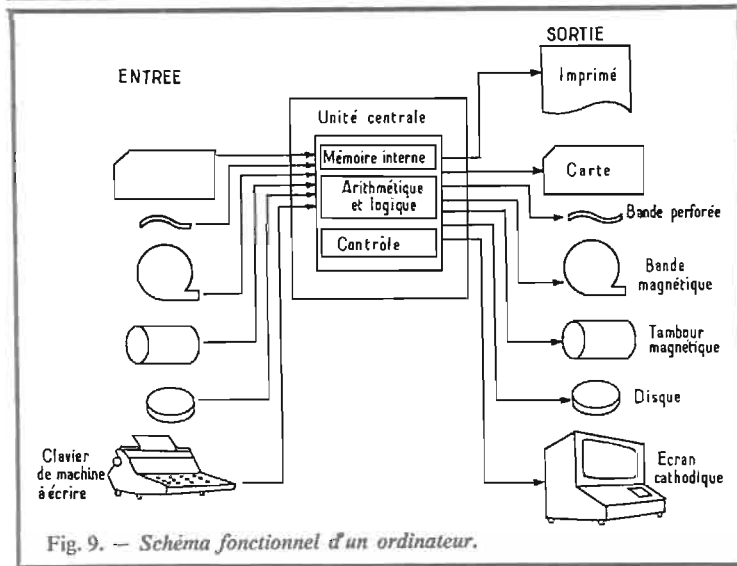


Fig. 9. — Schéma fonctionnel d'un ordinateur.

LE TÉLÉTRAITEMENT A STAD

Société spécialisée dans le service informatique depuis sa création en 1965, Stad a particulièrement orienté ses efforts vers le télétraitement, cette technique de traitement à distance des données qui doit connaître un développement considérable dans les années à venir. Une expérience approfondie, acquise au contact d'une clientèle soucieuse d'obtenir un service de qualité comme peuvent l'être en particulier les sociétés... de services et de conseil aux entreprises, permet maintenant d'affirmer que le télétraitement constitue une solution valable techniquement et économiquement dans le grand mouvement d'information qui intéresse toutes les entreprises, grandes, moyennes et petites.

Mais, tout d'abord, qu'est-ce que le télétraitement?

Le télétraitement est une technique qui donne la possibilité à l'utilisateur de l'informatique — scientifique, ingénieur, gestionnaire, chef d'entreprise, particulier même — de traiter à partir de son bureau, à l'aide d'un dispositif terminal approprié, tout calcul ou application — quels qu'ils soient — sur un ordinateur central pouvant être situé à plusieurs centaines de kilomètres de distance.

C'est aussi un service, lorsqu'il est mis à disposition par une société spécialisée dans la distribution de l'énergie informatique suivant des normes industrielles de qualité, prix et délai — qui permettent à l'utilisateur de confier à un tiers ses préoccupations de nature purement informatique pour se consacrer lui-même exclusivement aux problèmes d'organisation et de gestion spécifiques et internes à son entreprise.

Les possibilités actuelles de télétraitement à Stad.

Au point de développement technique qu'il a atteint à ce jour, le télétraitement est susceptible de répondre à tous les besoins de traitement informatique :

1 — qu'il s'agisse de calculs scientifiques et techniques complexes (programmation linéaire, calculs de structures, calculs de réseaux électriques, analyse statistique...) demandant généralement une capacité énorme de mémoire centrale et une grande puissance de calcul, mais avec un volume d'informations relativement faible en entrée de données et sortie de résultats;

2 — ou bien d'applications de gestion classiques (paye, comptabilité, facturation...) ou plus complexes (gestion industrielle, commerciale, financière, traite-

ment de fichiers) consommant relativement moins de capacité de mémoire centrale et de puissance de traitement, mais exigeant par contre des moyens périphériques considérables pour l'entrée de données et la sortie de résultats.

La formule proposée par Stad avec le système UNIVAC 1108, en cours de renforcement par un système IBM 370, répond à ces deux sortes d'applications.

Une mémoire centrale dépassant un million de caractères pour l'UNIVAC 1108 et 500 000 caractères pour l'IBM 370 est reliée à une cinquantaine de terminaux qui peuvent fonctionner :

en télétraitement conversationnel (ou time-Sharing) permettant à l'utilisateur — qu'il soit informaticien ou non — de dialoguer de manière interactive, directe et immédiate avec l'ordinateur central.