

Alcyane et l'architecture nodale

Jean-Pierre Bouhot - Georges Cottin
Directeurs de MBC Alcyane.

Un cerveau d'ordinateur n'occupe plus une pièce entière, il tient aujourd'hui dans un petit coffret

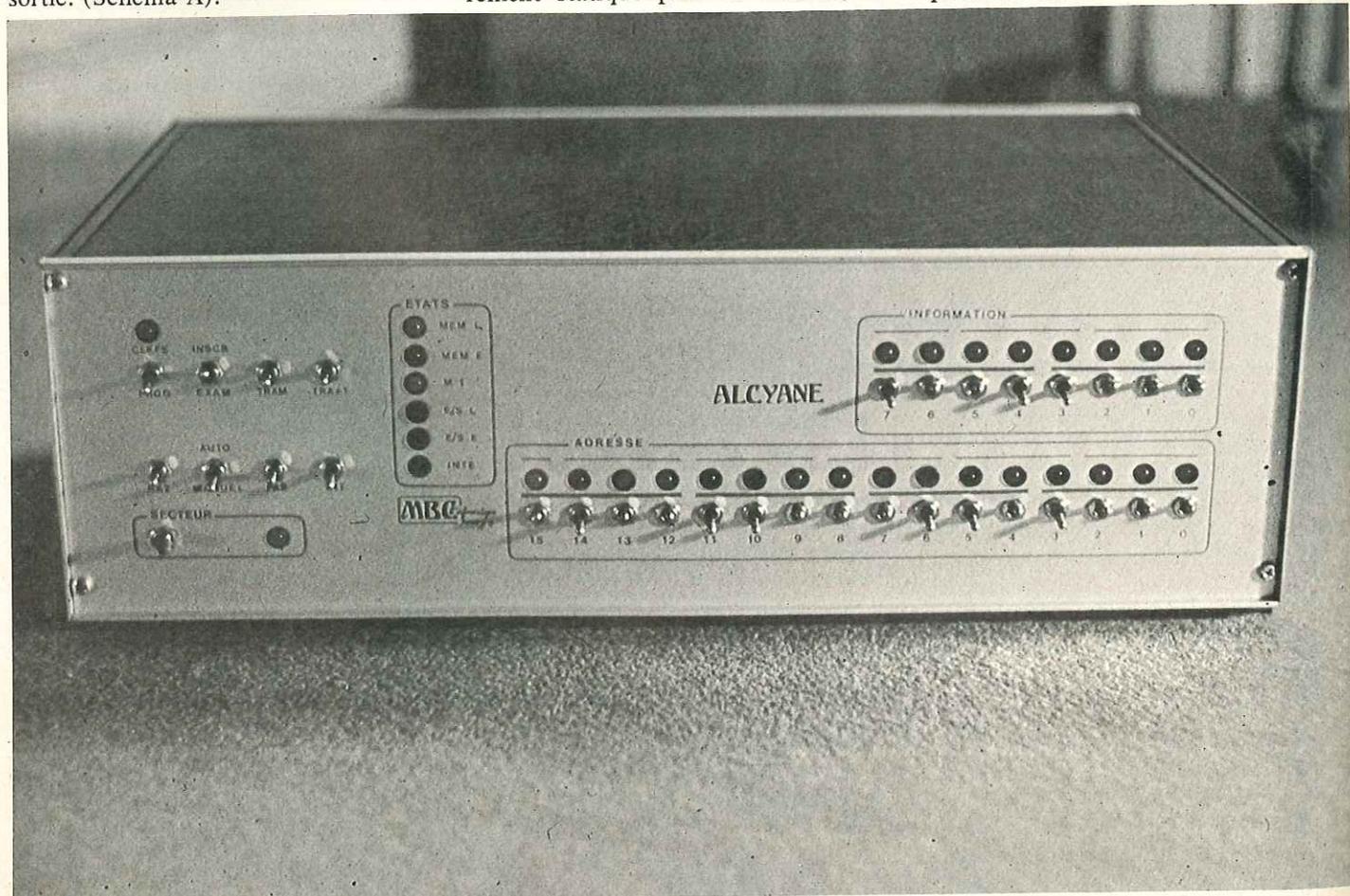
ALCYANE est un petit ordinateur formé d'un système cohérent et complet de modules spécialement conçus pour fonctionner en combinaison les uns avec les autres : quatre types de disques souples ou durs, trois types d'écrans (dont un de traitement de texte et un graphique), sept types d'imprimantes, des machines à dessiner, des pistolets de lecture optique, des modems, peuvent être connectés par les modules d'entrée-sortie. (Schéma A).

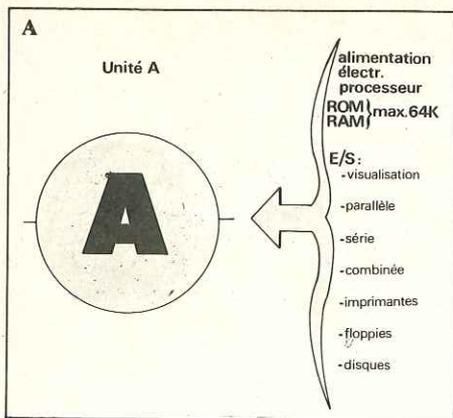
Par ailleurs le Basic (en français si on le désire) permet d'utiliser le tout, sans nécessité d'avoir recours aux arcanes de l'assembleur. Nous sommes donc en possession d'un système, le système Alcyane.

Que représente-t-il comme puissance de traitement ?

Commençons par répondre au niveau d'un seul coffret, avec sa carte processeur, ses modules mémoire morte (ROM), mémoire vive (RAM, entièrement statique pour la sécurité) et

entrées/sorties. Le processeur exécute plus de 200 000 instructions d'assembleur par seconde, mais ce sont des instructions moins élaborées que celles des gros ordinateurs. Un calcul précis (méthode « Gibson mix ») effectué pour la gamme classique des travaux de gestion nous ramène à un peu plus de 10 000 instructions par seconde. Ce chiffre est fort honorable, à vrai dire surprenant : il place Alcyane à mi-chemin entre deux ordinateurs IBM qui furent les chevaux de bataille de ce





constructeur en seconde et troisième génération d'ordinateurs ! C'est là qu'on mesure pleinement les progrès dus à la micro-électronique. L'unité centrale qui occupait une grande pièce climatisée est maintenant là, dans un coffret de 45 cm et de 8 kilos ! Elle coûtait 1 500 000 F contre aujourd'hui 15 000 F. Le prix a tout simplement baissé de 99 %. (Schéma B).

Cavalier seul pour la PME

Naturellement, la première utilisation est de mettre une seule unité Alcyane par système. Ceci correspond à la configuration de plus grande diffusion, qui comprendra, outre Alcyane :

- un clavier type machine à écrire,
- un écran d'affichage : les modules de visualisation permettent d'utiliser un moniteur TV ou récepteur TV,
- deux minidiskettes souples permettant de stocker le fichier articles, les comptes clients ou les statistiques médicales,

- une imprimante à aiguilles permettant l'impression des documents, en exemplaires simples ou multiples.

Un tel système, dont le matériel est vendu 35 000 F hors taxes, met pour la première fois l'ordinateur à la portée de la petite PME. Matériel et programmes d'applications courants en leasing sur 5 ans (2,3 % par mois environ), plus le contrat de maintenance, représentent en gros 1 200 F par mois seulement !

Fondamentalement, un tel petit ordinateur est conçu pour travailler *en temps réel*, ce qui était jadis l'apanage d'ordinateurs lourds évolués au logiciel complexe. On entre l'information au clavier, elle s'affiche à l'écran, on peut la corriger (le programme aide à détecter les erreurs), puis elle est traitée par la machine : si c'est une ligne de facture elle est calculée, le stock mis à jour, l'enregistrement client aussi et la facture s'imprime aussitôt. C'est l'*informatique transactionnelle*, opposée au traitement par lots où une masse de

transactions est accumulée pour traitement en bloc en fin de période (mois, décade, etc.).

Une heure après, on aura chargé en cinq secondes le programme de devis, et après simple entrée des nomenclatures et quantités, même nombreuses, Alcyane éditera dans la minute un devis lettré et chiffré impeccable, suivi d'une analyse de la marge brute, des charges de main-d'œuvre, etc.

Un peu plus tard, on entrera les écritures pour le brouillard comptable, avec l'avantage d'un bilan constamment à jour et affichable ou imprimable à la demande.

Un autre utilisateur sortira, lui, un listing complet définissant une installation de chauffage central avec calcul des déperditions thermiques, nouvelles normes d'isolation, etc.

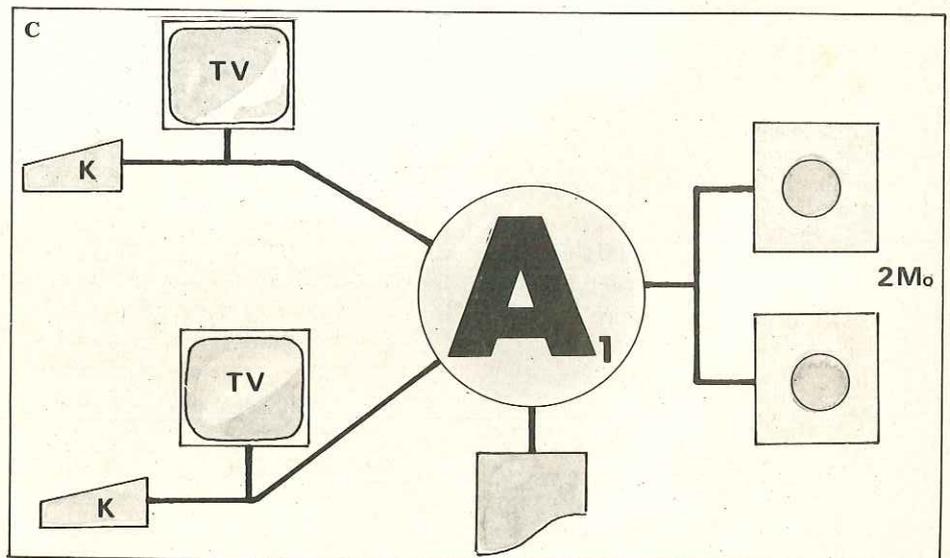
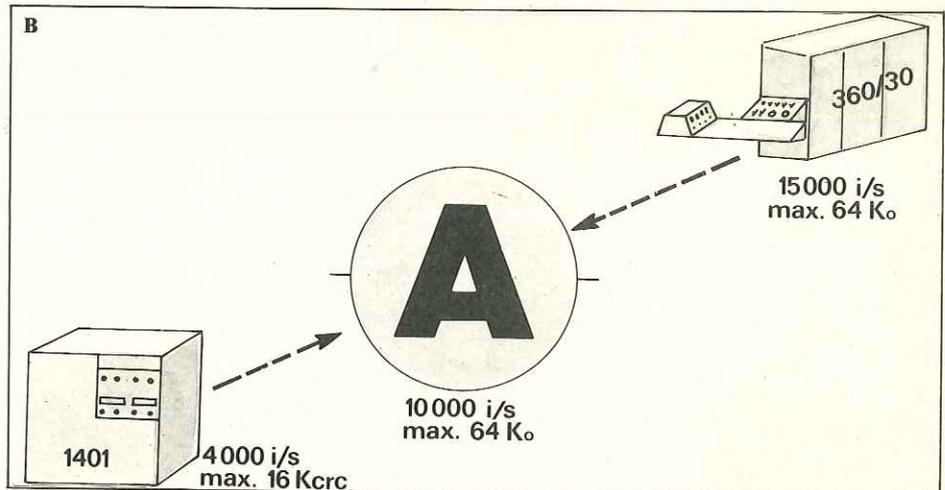
Arrêtons de citer des applications : des statistiques à l'hôpital, à la comptabilité ordonnateur des établissements scolaires, en passant par la gestion municipale ou celle des PMI de construction métallique, elles sont innombrables et souvent même imprévues pour le constructeur lui-même !

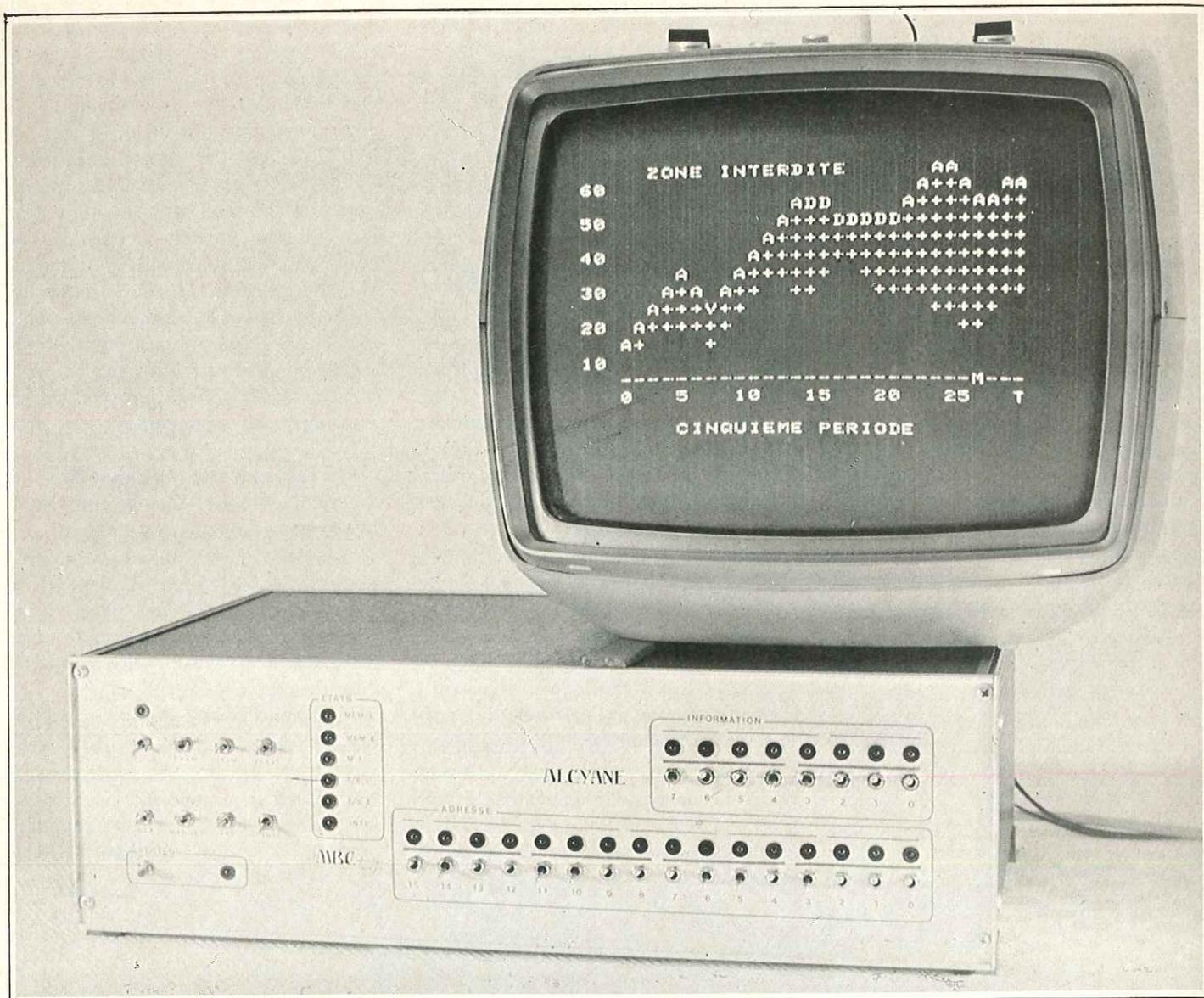
Dans le domaine scientifique, en connexion avec de l'appareillage ou en simple calcul, en sortie à l'écran graphique ou sur machine à dessiner, elles sont également fort diverses.

Les mégadiskettes souples (plus de 600 000 octets par unité) permettent d'aborder des applications plus importantes. Avec deux unités, on a plus d'un million d'octets accessibles en temps réel, pour un coût matériel de 53 000 F. Enfin, on peut ajouter un deuxième clavier et un deuxième écran pour 4 000 F, permettant par exemple la mise à jour d'un fichier sur un poste et l'interrogation d'un autre fichier sur le second poste. (Schéma C).

Transmission des données

Cette technique, que la complexité des gros ordinateurs réclamant une vitesse très élevée et exécutant de nombreux programmes en même temps (multiprogrammation) avait rendu compliquée, est ici très simple. Elle demande simplement l'adjonction d'une carte V24 (1 500 F) et d'un moteur acoustique à 2 500 F (à simple titre de comparaison, la connexion V24





Avec Alcyane on peut utiliser un récepteur TV comme écran d'affichage.

sur des ordinateurs classiques de taille moyenne/petite, fort répandus en France, vaut 1 000 F de location chaque mois...).

Le langage Basic d'Alcyane comporte des instructions qui permettent de commander directement la transmission et la réception. Elle pourront avoir lieu entre Alcyane et un système de temps partagé, chargé d'exécuter de très gros calculs sur des données entrées localement, ou entre deux Alcyane. On appelle au téléphone l'autre installation puis, quand on l'a en ligne, on pose le combiné dans les oreillettes de caoutchouc du modem et on lance le programme au clavier. Il est ainsi possible, par exemple, de transmettre journalièrement des données venant d'un entrepôt, d'une succursale, etc. Si l'on est moins pressé, l'envoi de diskettes par la poste dans une enveloppe matelassée suffira.

Avec deux ou trois unités

Nous désirons maintenant aborder des travaux plus importants : nous n'avons pour l'instant que des diskettes, et il nous faudrait une cartouche amovible à disque rigide de 10 millions d'octets. (Schéma D).

Ajoutons le disque et une deuxième unité Alcyane au système : elle contient en ROM (mémoire morte) des programmes de gestion de fichiers sur disques, et les informations transiteront en mémoire vive. Nous avons réalisé ainsi un processeur de fichiers. Un module de liaison rapide unité Alcyane/unité Alcyane, géré par un ordre Basic, assurera la communication. Grâce à l'emploi d'une unité déjà standard, le processeur de fichier, avec sa liaison et le premier disque, ne coûte que 38 000 F (chaque disque suivant 25 000 F, maximum 4 au total). C'est à

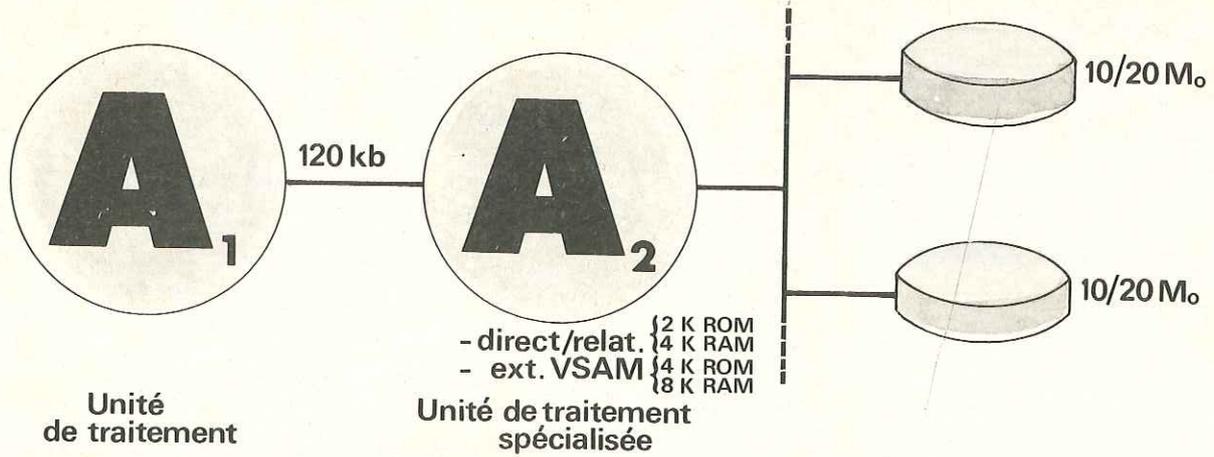
travers de tels chiffres qu'on voit l'impact du microprocesseur. Devant l'impossibilité de standardiser les fonctions MSI (ou LSI) intéressant tout le monde, la réponse a été la standardisation au niveau d'une fonction universelle complète et totalement adaptable à des rôles divers par *simple changement de programme* : le microprocesseur.

Ceci était vrai pour l'utilisateur externe (rappelez-vous les applications citées), mais nous l'avons utilisé pour nous, constructeur. C'est le contenu différent des ROM (plus le module entrée/sortie disque) qui personnalise une unité Alcyane standard en un processeur de fichiers, version plus moderne et moins coûteuse des anciennes unités de contrôle de périphériques. Nous allons en voir un autre exemple.

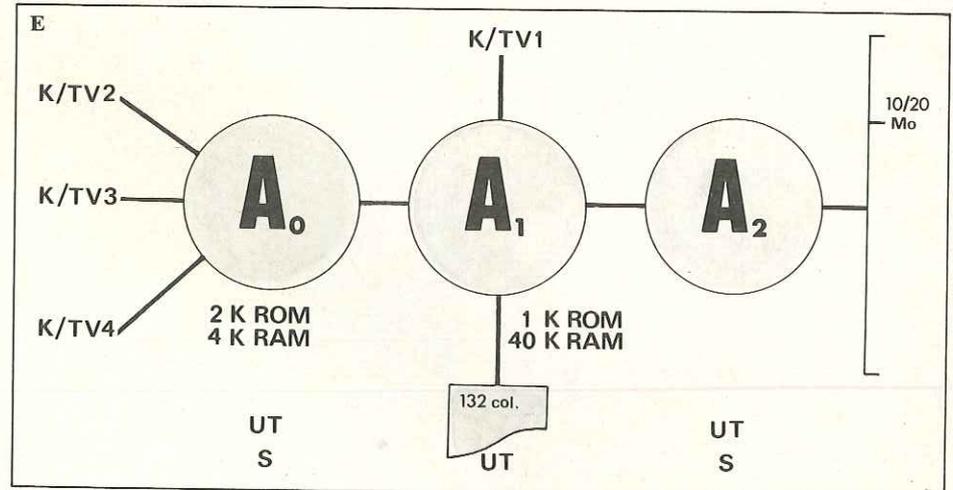
Trois unités Alcyane

Nous n'avons qu'un clavier, nous en voulons maintenant quatre ou cinq.

D



Ajoutons une troisième unité Alcyane, munie de trois ou quatre claviers et d'autant de modules de visualisation, plus le module de liaison rapide Alcyane/Alcyane. En ROM (mémoire morte) nous lui mettons un programme qui explore les touches des claviers, formant les lignes sur les écrans, et dès qu'un des utilisateurs signale qu'il a fini, sa ligne - l'envoi vers l'unité Alcyane de traitement. Nous avons réalisé un *processeur frontal* qui gère trois ou quatre ensembles clavier/écran (il y a en plus celui de l'unité de traitement). Encore une fois il est personnalisé par son logiciel particulier en ROM, et le choix des modules enfichés. Avec trois claviers/écrans, il vaut 20 000 F. Pour moins de 100 000 F, nous avons donc un système multiposte qui comprend quatre ou cinq postes, et trois ordinateurs travaillant simultanément, chacun d'eux aussi puissant qu'un ordinateur cou-



rant de seconde ou troisième génération ! Il s'agit bien d'une révolution en informatique : c'est le concept d'*architecture nodale*. (Schéma E).

Chaque unité Alcyane constitue un *nodule* du système Alcyane complet. Dès qu'une ligne vient d'être saisie par un poste, le premier nodule l'évacue

vers le second : le poste est libéré aussitôt et à nouveau prêt à travailler. Dès que le second nodule a traité la ligne, il demande au troisième de lui retrouver l'enregistrement de fichier correspondant et de le lui transmettre : il le met à jour, et le renvoie au troisième nodule. Dès cet instant, il est



abeille paix vie

GRUPE VICTOIRE

69, rue de la Victoire
75009 Paris
Tél. : 280-75-75

L'INFORMATIQUE AU SERVICE DE L'ASSURANCE ET DE VOTRE SÉCURITÉ PERSONNELLE

- Retraites complémentaires
- Prévoyance, Décès, Incapacités, Invalidité, Maladie

Régimes collectifs spéciaux cadres, non cadres
et travailleurs indépendants

BUREAUX À LILLE, NANCY, LYON, AIX-EN-PROVENCE, TOULOUSE ET RENNES.

**ALGORITHMES D'ACCÉLÉRATION DE
LA CONVERGENCE.
ÉTUDE NUMÉRIQUE**

C. BRÉSINSKI
1 vol., broché, 18×24, 412 p. 195 F

**INITIATION AU FORTRAN
PAR L'EXEMPLE**

Ph. DUBOIS
1 vol., broché, 17×24, 117 p. 30 F

**THÉORIE ET PRATIQUE DE LA
PROGRAMMATION FORTRAN**

J. VIGNES et M. LA ORTE
1 vol., broché, 18×24, 220 p.,
20 tabl., 1 dépliant 56 F

**THÉORIE ET PRATIQUE DE LA
PROGRAMMATION COBOL**

J. VIGNES, Cl. COURTY-LAJEUNESSE
et Cl. DEBOST-BENTZ
1 vol., broché, 18×24, 416 p.,
30 fig., 93 tabl. 92 F

**ORDINATEUR CDC 3600. LE LANGAGE
COMPASS ET LE SYSTÈME**

M. GINESTE, G. GUIHO, Ch. PROST
et J. VIGNES
1 vol., broché, 18×24, 196 p. 42 F

**ALGORITHMES NUMÉRIQUES.
ANALYSE ET MISE EN ŒUVRE**

M. LA PORTE et J. VIGNES
Tome I: Arithmétique des ordinateurs.
Systèmes linéaires
1 vol., broché, 18×24, 244 p.,
14 fig., 39 tabl. 108 F

LE LANGAGE APL

B. ROBINET
1 vol., broché, 18×24, 264 p.,
32 fig., 6 tabl. 68 F

**PROGRAMMATION LINÉAIRE
APPLIQUÉE**

H. MAURIN
1 vol. relié, 18×24, 392 p.,
24 fig., 92 tabl. 140 F

**CALCUL SUR ORDINATEUR DES
ÉQUILIBRES LIQUIDE-VAPEUR
ET LIQUIDE-LIQUIDE**

H. RENON, L. ASSELINEAU,
G. COHEN et Cl. RAIMBAULT
1 vol., relié, 18×24, 360 p.,
48 fig., 15 tabl. 138 F

**LES MÉTHODES DE CALCUL SUR
ORDINATEURS APPLIQUÉES
AU RAFFINAGE ET
À LA PÉTROCHIMIE**

1 vol., broché, 18×24, 512 p.,
71 fig., 28 tabl. 150 F

libéré à son tour. Le troisième nodule, pendant ce temps-là, écrit sur le fichier, relit l'écriture et la vérifie à loisir.

On voit donc la puissance du système ainsi que sa modularité à deux niveaux :

1. interne au système par les nodules Alcyane,
2. interne aux nodules eux-mêmes par leurs modules.

L'architecture nodale

L'architecture nodale présente un autre avantage unique dans son domaine. Les petits ordinateurs, vu leur coût, sont achetés (et non loués) par les utilisateurs. Que faire lorsque les applications croissent en volume, et qu'il faudrait un matériel plus important ? Jusqu'ici la seule réponse était d'en prendre d'autres. L'architecture nodale, tout en conservant cette possibilité, apporte une autre réponse : on acquiert d'autres unités Alcyane et le système initial croît si on le désire. Cette nouvelle dimension de développement est une protection supplémentaire de l'investissement en matériel de l'utilisateur.

Continuons l'extension du système.

Le processeur de fichiers peut bien entendu dialoguer avec plusieurs unités de traitement : il suffit qu'il ait autant de modules de liaison rapide Alcyane/Alcyane. Chiffrons quelques temps :

— transmission Alcyane/Alcyane de 100 caractères : 6 millisecondes.

— accès à un enregistrement quelconque sur le disque : 75 millisecondes.

— frappe d'une ligne de facture ou d'une interrogation à un clavier : 3 secondes ou plus.

On voit qu'entre le temps humain et celui de la machine il y a un rapport de l'ordre de 1 à 30. Nous pouvons donc rajouter d'autres claviers sans problème. Si certains types de transactions nécessitent des programmes très complexes, ou de longs calculs, on les affectera à des claviers directement reliés à leurs unités de traitement. Naturellement, tous les programmes sont stockés sur les disques, et appelés par leur nom au début du travail. On peut enfin faire travailler plusieurs processeurs de fichiers en parallèle sur des fichiers différents, et, selon les liaisons Alcyane/Alcyane mises en place, architecturer le réseau nodal à volonté. Dans tous les cas, les processeurs de fichiers gèrent les accès

Alcyane se programme en français

Les versions modernes du Basic, en particulier celui d'Alcyane, sont très riches et permettent une programmation aisée des applications de tous genres.

Cependant, trois obstacles demeurent encore comme on peut le voir sur l'exemple de programmation suivant, représentatif du Basic de petits ordinateurs américains de gestion courants :

```
100 FOR A=I TO INT (3500/3)+1
110 DATA LOAD FH # X , A $ ( )
120 FOR B=I TO 3
130 B $=A $ (B):T=CVT (B $
(71,77))
140 IF T<1200 THEN 160
150 PRINT B $ (1,18), B $ (19,70)
160 NEXT B
170 NEXT A
180 END
```

La compréhension (et l'écriture) d'un tel programme ne sont pas immédiates pour le néophyte. Les causes essentielles de l'opacité sont les suivantes :

- les variables sont codées de façon sibylline.
- l'accès aux fichiers est compliqué par la nécessité de tenir compte des

frontières physiques des secteurs sur les disques,

— les instructions sont en anglais.

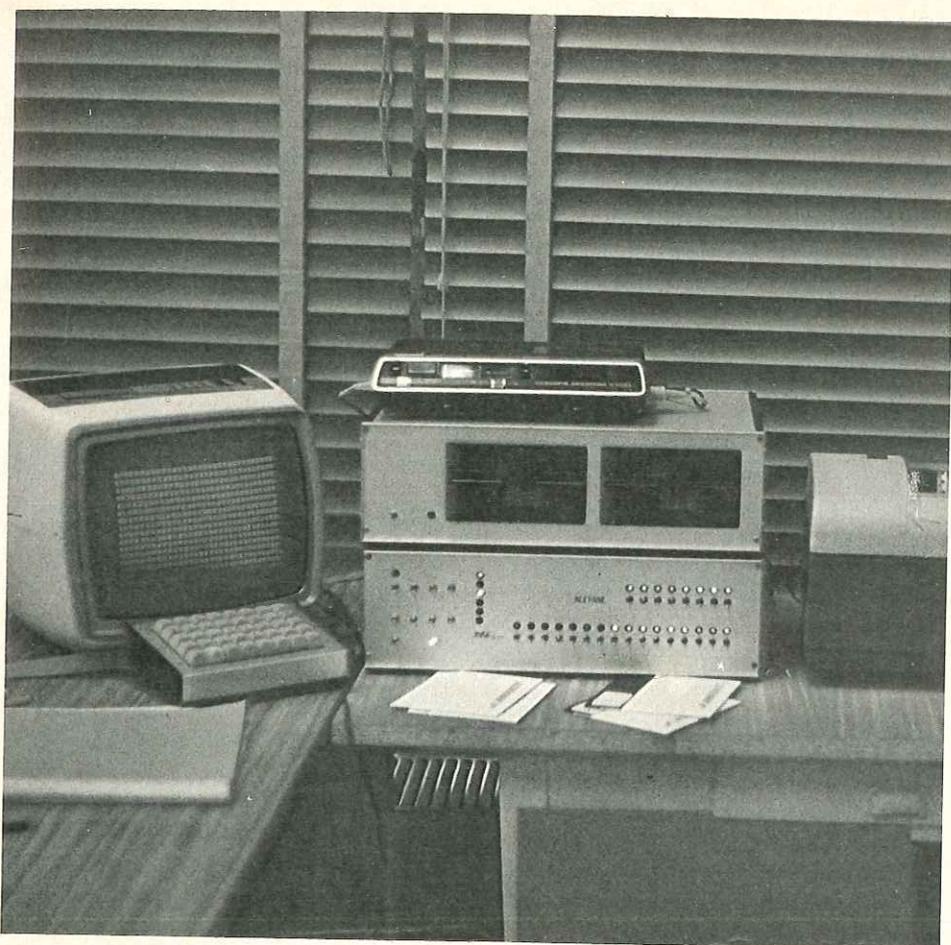
Les ingénieurs MBC ont aplani ces trois obstacles, et le programme ci-dessus devient simplement :

```
100 POUR CLIENT=I A 3500
110 LIRE # «FICHER ENVOI»
(CLIENT), NOM!, ADRESSE!,
TOTALACHATS
120 SI TOTALACHATS <1200
ALORS 140
130 IMPRIMER NOM!, ADRESSE!
140 PROCHAIN CLIENT
150 FIN
```

Le langage d'Alcyane est, lui, immédiatement compréhensible : on voit clairement que le programme explore un à un les 3500 clients du fichier, et imprime le nom et l'adresse de tous ceux qui ont effectué pour plus de 1200 F d'achats.

Une nouvelle simplicité d'approche apparaît, due à la fois

- à la terminologie française,
- aux noms de variables en clair,
- au système de « mémoire continue » pour les fichiers sur disques, permettant très simplement accès direct ou séquentiel.



Alcyane trouve sa place aussi bien dans les hôpitaux que les établissements scolaires, les PME ou les PMI.

multiples en verrouillant les fichiers pour assurer un bon séquençement des mises à jour sur un même article en provenance de claviers différents.

La croissance du système s'effectue donc sur deux plans :

— puissance de traitement : par le nombre des processeurs travaillant en parallèle chacun sur sa tâche,

— taille de mémoire : chaque processeur a sa propre mémoire centrale. Bien qu'elle soit estimée à 64 K par processeur, leur nombre fait cependant que dans le système on aura une taille totale de mémoire de 200 ou 300 K, égale à celle d'un ordinateur moyen, et permettant donc une vaste capacité de programmes.

A l'époque où les moteurs électriques étaient gros et coûteux, on en utilisait un seul dans les ateliers pour toute une série de machines-outils, et un lacis de courroies descendait du plafond vers les tours et les perceuses. Cette antique image nous rappelle fâcheusement l'ordinateur lourd et ses terminaux. Aujourd'hui, chaque machine-outil a un ou plusieurs moteurs. Les temps changent, l'informatique aussi.

Le concept d'architecture nodale,

rendu applicable par la réalisation de l'unité de traitement Alcyane universelle (modules + Basic III très étendu), a repoussé au loin les limites du microprocesseur isolé, tout en profitant au maximum de la réduction des coûts qu'il permet.

La souplesse et la fiabilité d'Alcyane sont appréciées dans plusieurs centaines d'utilisations en France et dans le monde : leurs utilisateurs annoncent avec le Basic III des temps de programmation trois fois inférieurs à ceux en Cobol, ce qui a une importance évidente sur les coûts de mise en place des applications.

Un système à une seule unité est rentable dès la plus petite PME (de moins de 10 personnes), dans les services d'entreprises importantes, les établissements d'enseignement et les cabinets de professions libérales. Avec plusieurs unités, on monte au niveau d'entreprises industrielles de 200 à 400 personnes, dans les mêmes conditions d'économie et d'agrément d'utilisation. Tels sont les bénéfices apportés par l'architecture nodale qui est une mise en pratique des promesses remarquables du microprocesseur. ●

MINI

3 nouveautés de poids

C. PARIOT

Introduction aux microprocesseurs et aux microordinateurs

160 pages - Broché.
69F

T. MAURIN, M. ROBIN

Les systèmes microprogrammés : automates, mini et microprocesseurs

144 pages - Broché.
49F

S. POMMIER

Introduction à A.P.L.

168 pages - Broché.
46F

DUNOD

informatique