

RÉGIE AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS

LE TRAITEMENT ÉLECTRONIQUE
DE L'INFORMATION A LA R. A. T. P.



LE TRAITEMENT ÉLECTRONIQUE DE L'INFORMATION A LA RÉGIE AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS

par M. Jean FAVIER
Ingénieur en Chef adjoint

La gestion d'une grande entreprise exige des services comptables et administratifs importants, lesquels transforment de l'« information » de même que les ateliers transforment de la matière.

Cette information, qui intervient sous différentes formes dans toutes les activités de la maison, est traitée aujourd'hui avec l'aide de machines puissantes : les machines à cartes perforées et les ensembles électroniques de gestion.

A la Régie, le service mécanographique, chargé de leur mise en œuvre, exécute un nombre toujours croissant de travaux comptables et administratifs. Mais il est actuellement en cours de transformation complète par l'introduction progressive des équipements électroniques.

HISTORIQUE

Les débuts

Les premières machines à cartes perforées furent introduites à la compagnie du métropolitain il y a trente ans. C'étaient des machines SAMAS, d'un fonctionnement mécanique relativement simple et sûr : les données numériques étaient transcrites en perforations rondes dans des cartes, lesquelles étaient ensuite explorées dans des *trieuses* et des *tabulatrices* par des plongeurs à ressorts, pour l'obtention des divers documents.

Jusqu'en 1939, les machines SAMAS assurèrent dans de bonnes conditions d'assez nombreux travaux statistiques et comptables : accidents, dérangements de signaux, parcours kilométriques des motrices et remorques, recettes du trafic, dépenses de premier établissement, de publicité, balance d'exploitation, décomptes de coupons de titres, comptabilité des magasins, mandatement des pensions.

Les machines Hollerith

Arrivées à la limite d'usure en 1939, les machines SAMAS furent remplacées par des machines Hollerith. Les trous étaient rectangulaires, plus serrés et plus nombreux. La lecture électrique par balais palpeurs permettait une souplesse dans les transmissions

internes beaucoup plus grande, grâce à un tableau amovible et modifiable de connexions.

De nouvelles machines Hollerith apparurent aussi : la calculatrice et l'interclasseuse. Il fut possible de « mécaniser » la paye ; mais l'occupation interdisait un développement plus important du service, les machines faisant défaut.

En 1946, l'atelier fut transféré dans des locaux plus grands et fut doté de nouveaux équipements, permettant de généraliser à tous les agents, y compris les temporaires, la méthode de préparation de la paye par cartes perforées.

La comptabilité des magasins fut aussi reprise sur de nouvelles bases. En particulier, une coordination avec la comptabilité fournisseurs permit de calculer et de contrôler mécaniquement les valeurs des entrées en magasins et de chiffrer les prix et les valeurs des stocks et des sorties.

Plusieurs applications nouvelles furent également entreprises, parmi lesquelles, en 1955, les révisions de pensions.

Les machines électro-mécaniques à cartes perforées étaient alors arrivées à peu près à la limite de leurs



Fig. 1 — Le bâtiment principal actuel du service mécanographique.



Fig. 2 — L'ancien atelier.

possibilités pratiques à la Régie. Bien que beaucoup plus perfectionnées que les machines d'avant 1939, elles n'étaient pas cependant sans défauts : d'un

fonctionnement relativement moins sûr, elles laissaient aux opérateurs des manipulations de cartes nombreuses et sujettes à erreurs.

Cliché I.B.M.

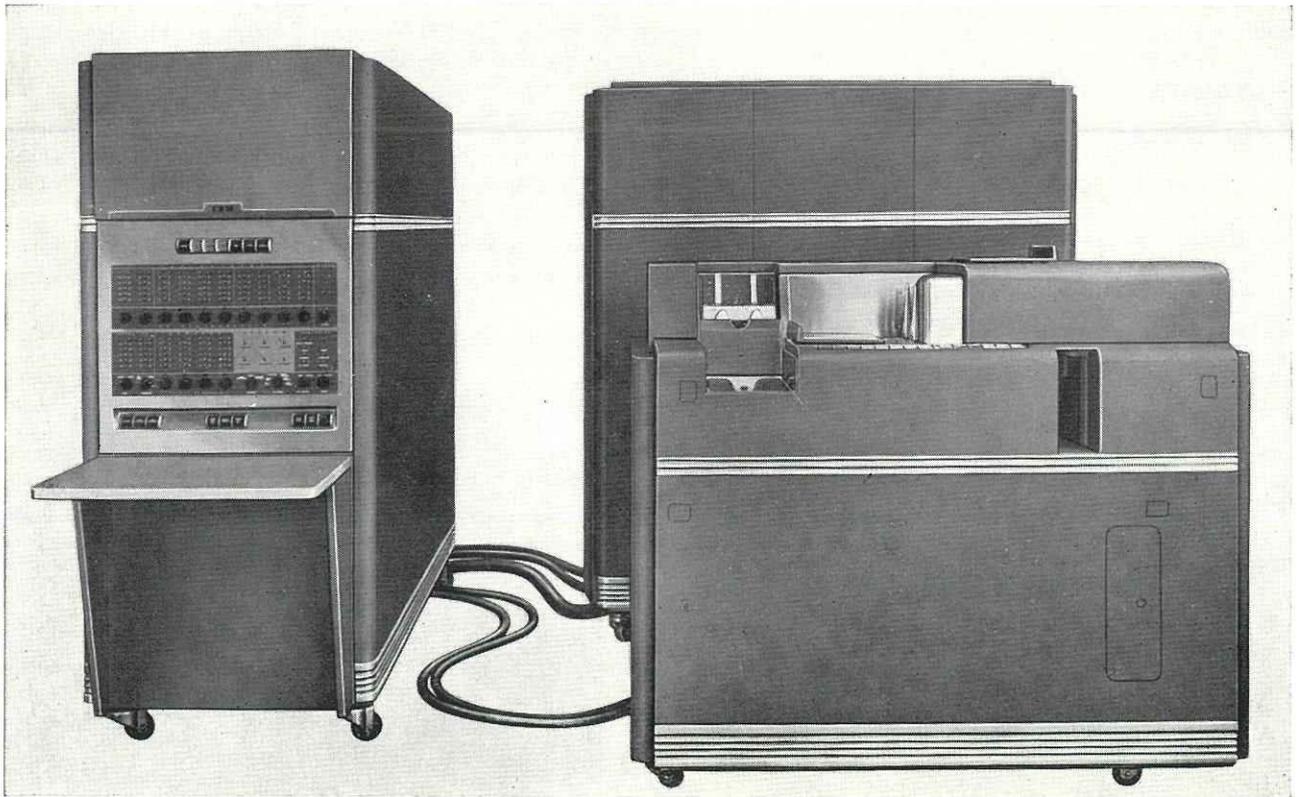


Fig. 3 — Ordinateur 650 à cartes. De gauche à droite, unité centrale, unité d'alimentation, unité de lecture et de perforation.

CODE CARTE CODIFICATION	SERVICE	POINT DE PAYS	S.A.P.	S.A.R.	MATRICULE 1 COLONNE	DATE	PAYEUR	PAYE	SOUMIS	NON SOUMIS	S.F.T.	S.F.R.	M.F.C.	A.F.	S.U.	TRANSPORT	COMPLET SPECIAL C
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Fig. 4 — Carte perforée.

Les machines électroniques

Cependant, les premières calculatrices électroniques étaient apparues et, en novembre 1955, une calculatrice IBM 604 fonctionnant avec des tubes électroniques fut mise en service à l'atelier. Elle fonctionna parfaitement pendant quatre ans.

Entre temps, les Compagnies IBM, puis BULL, proposèrent des calculatrices électroniques beaucoup plus puissantes : l'ordinateur 650 et le gamma ET, qui possédaient des mémoires internes à relativement grande capacité, sur tambour magnétique.

Il apparut tout de suite que ces machines étaient destinées à révolutionner la technique mécanographique. Cependant, elles coûtaient beaucoup plus cher que les machines précédentes et il apparut prudent d'attendre qu'elles aient fait leurs preuves.

En 1958, de nombreux exemplaires fonctionnaient parfaitement aux U.S.A. et en France. Une application nouvelle, le pointage journalier des receveurs et machinistes du réseau routier, justifiait la prise en location d'un premier ordinateur IBM 650 à cartes.

Au bout de peu de temps, celui-ci se révéla d'un fonctionnement plus sûr que les machines électro-méca-

M	Travail sans primes	MATRICULE	Scs	LIGNE	CODE	DUREE EN HEURES ET MINUTES	DUREE EN 1/100	DÉROGATIONS CONVENTIONN. EN MINUTES
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

Fig. 5 — Carte à lecture graphique. Les perforations sont effectuées automatiquement par une machine qui lit les marques de crayons horizontales.



Fig. 6 — L'atelier de perforation.

niques. De plus, il simplifiait considérablement l'exécution des travaux. Son utilisation atteignit bientôt la totalité du temps disponible et l'on dut envisager l'emploi d'un second ordinateur du même type, qui permit de supprimer plusieurs machines classiques et même d'entreprendre de nouvelles extensions de travaux.

COMMENT FONCTIONNENT LES MACHINES A CARTES PERFORÉES

Les machines à cartes perforées constituent déjà un ensemble de traitement de l'information : les données (information entrante) sont transcrites sur des cartes sous forme de perforations ; ces cartes sont triées, jointes à d'autres cartes, transformées et servent finalement à imprimer des documents lisibles.

Chaque carte est divisée en 12 lignes et 80 colonnes, permettant d'inscrire un caractère numérique ou alphabétique par colonne (fig. 4 et 5).

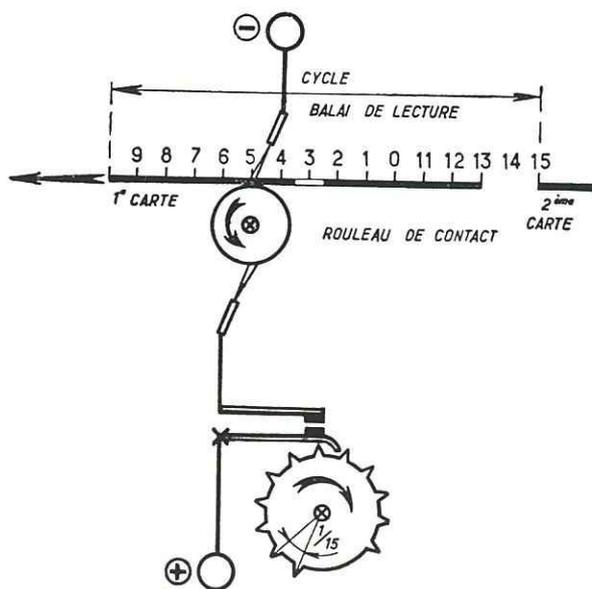


Fig. 7 — Dispositif de lecture électrique. Chaque balai explore une colonne de la carte. Le contact à came évite la rupture au balai et le « piquage » du rouleau de contact.

Un chiffre est exprimé par une perforation, d'autant plus basse dans la colonne que sa valeur est plus élevée.

Une lettre est exprimée par la combinaison codifiée de deux perforations.

Ces perforations sont effectuées dans une *perforatrice* par des poinçons commandés électriquement à partir d'un clavier analogue à celui d'une machine à écrire. Une seconde machine, appelée *vérificatrice*, permet de vérifier l'exactitude des perforations par une seconde frappe, effectuée par une autre opératrice.

Cliché I.B.M.

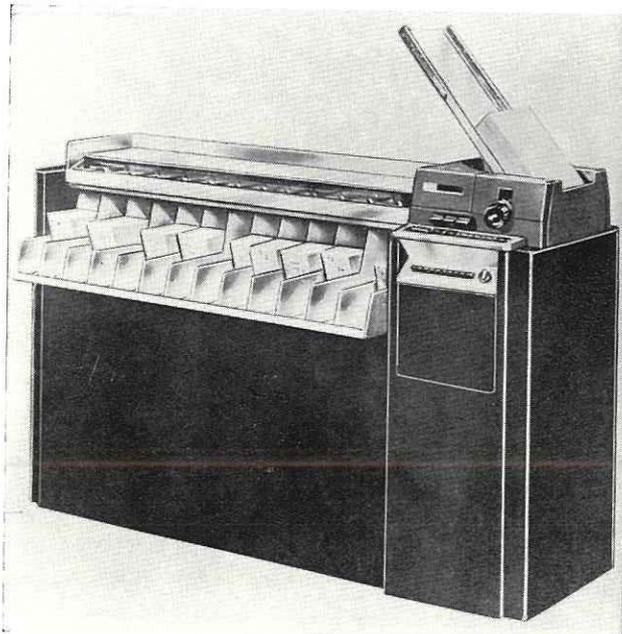


Fig. 8 — Trieuse I.B.M. 084 — Vitesse : 2 000 cartes/minute.

Contrairement aux machines SAMAS, qui lisaient les perforations à l'arrêt, les machines électriques lisent les perforations pendant le mouvement de la carte : celle-ci passe entre une rangée de balais métalliques et un cylindre conducteur. Au passage d'une perforation, un balai vient au contact du cylindre et une courte impulsion de courant peut passer (fig. 7.)

Les machines « d'exploitation » des cartes sont la *trieuse*, qui classe les cartes dans un ordre numérique ou alphabétique, l'*interclasseuse*, qui intercale des cartes parmi d'autres, la *reproductrice*, qui perfore certaines informations d'une carte sur une autre, la *calculatrice*, qui effectue les calculs et perfore les résultats et enfin la *tabulatrice*, qui imprime les documents pour l'obtention desquels on a effectué toutes les opérations précédentes.

Les machines à cartes perforées sont toujours construites et utilisées et le seront encore sans doute

pendant plusieurs années. On les appelle maintenant « machines classiques ».

Cependant, les nouveaux ensembles électroniques de traitement de l'information utilisent le plus souvent encore des cartes perforées comme support d'information à l'entrée et, parfois même, à la sortie.

COMMENT FONCTIONNE UN ENSEMBLE ÉLECTRONIQUE DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

La transmission de l'information

Le télégraphe électrique constitue, depuis 120 ans, un ensemble électrique de traitement — réduit à la transmission — de l'information.

Cliché I.B.M.



Fig. 9 — Interclasseuse I.B.M. 088 — Vitesse : 1 300 cartes/minute.

L'information écrite y est codifiée selon l'alphabet Morse, lequel est un code ternaire dont les éléments sont, sur le papier, le point, le trait et l'intervalle. Ces éléments se traduisent dans le transmetteur, la ligne et le récepteur, par des impulsions électriques courtes, longues ou l'absence de courant.

Les machines électroniques actuelles de traitement de l'information se contentent toujours, pour leur fonctionnement interne, d'une codification binaire, se traduisant par deux états : tension ou absence



Fig. 10 — L'atelier de tabulation.

de tension, champ magnétique ou absence de champ magnétique, par exemple.

Il existe maintenant une théorie de l'information qui définit une quantité élémentaire d'information, le *bit* (abréviation de binary digit), exprimable par l'un des deux chiffres binaires 0 ou 1 et dont l'objet est de lever une alternative *oui* ou *non*.

L'utilisation simultanée ou successive d'un groupe ordonné de quatre bits permet d'obtenir $2^4 = 16$ combinaisons, qui constituent autant de codes binaires. A dix de ces codes, on peut faire correspondre conventionnellement les dix chiffres décimaux, d'où une codification *binaire-décimale* des nombres. L'une d'elles est le système de numération à base deux ou système binaire. De même que dans le système décimal, les chiffres valent, de droite à gauche, 1, 10, 100, 1.000... ils valent 1, 2, 4, 8... dans le système binaire tout en s'écrivant bien entendu 1, 10, 100, 1 000...

Ainsi, le nombre binaire 1 001 vaut $8 + 0 + 0 + 1 = 9$ en décimal.

Avec 6 bits, on a $2^6 = 64$ combinaisons possibles, permettant d'exprimer tous les chiffres, toutes les lettres et même les signes de ponctuation.

On utilise cependant très souvent 7 bits, de façon à exercer un *contrôle de parité* : on n'emploie que des combinaisons à nombre pair de 1, de sorte que si une impulsion manque ou si une impulsion parasite

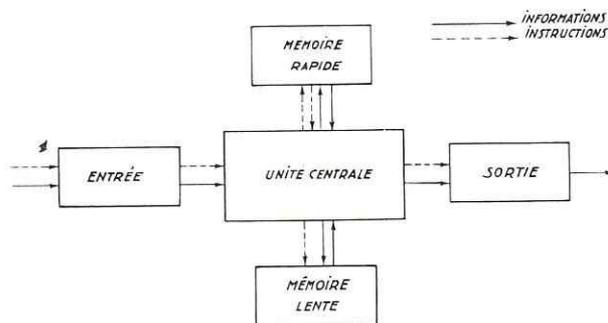


Fig. 11 — Schéma d'un ensemble électronique de traitement de l'information.

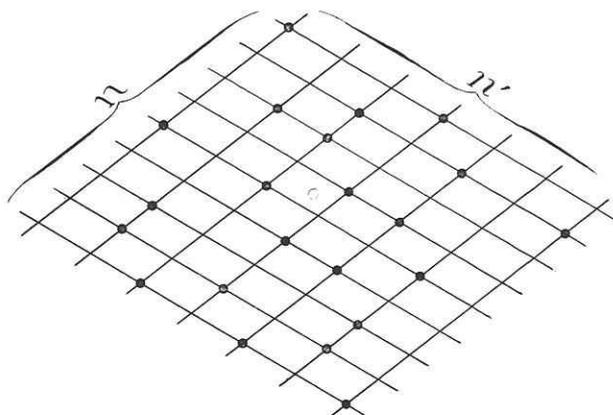


Fig. 12 — Principe d'une matrice de transcodage.

se glisse dans un code binaire, l'organe de contrôle intervient aussitôt.

- La transmission des codes binaires dans la machine a lieu par « mots » et peut se faire de trois façons :
- en série, tous les bits se succédant dans un circuit unique selon un certain rythme, comme les points et les traits, dans une ligne télégraphique,
 - en parallèle, un circuit étant réservé à chaque bit,
 - en série-parallèle, à raison, en général, d'un circuit par caractère alphabétique ou numérique.

L'organisation interne de l'ensemble électronique

- Un ensemble électronique comporte toujours (fig 11) :
- des organes d'entrée,
 - une unité centrale de commande et d'opération,
 - un ou plusieurs organes de mémoire,
 - des organes de sortie.

Le fonctionnement est déterminé à l'avance par un programme d'instructions qui est mis en mémoire dans la machine sous la même forme codée binaire que les informations à traiter.

En possession de son programme d'instructions, la machine provoque par son unité centrale le déroulement de celui-ci, l'entrée des données, leur enregistrement en mémoire, leur reprise, leur transformation... et l'impression des documents terminaux.

Les organes d'entrée et de sortie

L'entrée de l'information se fait en général actuellement au moyen de cartes perforées. La lecture est effectuée exactement comme dans les machines classiques.

Cependant, plusieurs constructeurs viennent de réaliser la lecture de caractères imprimés plus ou moins conventionnels.

La sortie est assurée soit par perforation de cartes comme dans l'ordinateur 650 actuel, soit par impression directe des documents, comme dans les ordinateurs 1401 et 1410 prévus pour un prochain équipement.

Dans ces derniers ensembles, les machines imprimantes sont du type à chaîne : une chaîne sans fin portant les caractères en relief passe rapidement devant le papier, le long de la ligne à imprimer. Une rangée de marteaux se trouve derrière le papier. Chaque marteau, commandé électroniquement au moment voulu, frappe le papier et l'applique contre le caractère choisi, au moment où celui-ci passe. Il est surprenant de constater qu'un tel système puisse fonctionner parfaitement à la vitesse de 10 lignes de 132 caractères à la seconde.

Les organes logiques et arithmétiques

Ce sont véritablement les organes de traitement de l'information.

Ils sont maintenant presque uniquement composés de diodes semi-conductrices, de transistors, de résistances et de capacités.

Toutes les opérations logiques peuvent se réduire à des chaînes d'alternatives, traduisibles en langage binaire. Ainsi, une impulsion à un instant donné signifiera qu'une certaine condition est remplie. Cette impulsion, appliquée à un transistor, ouvrira certaines mémoires qui transmettront un groupe d'informations, lesquelles pourront interférer avec d'autres pour conduire à une conclusion exprimée par un ou plusieurs bits.

L'un des organes de transformation les plus employés est le décodeur à matrice de diodes ou de transistors, fonctionnant en parallèle (fig. 12).

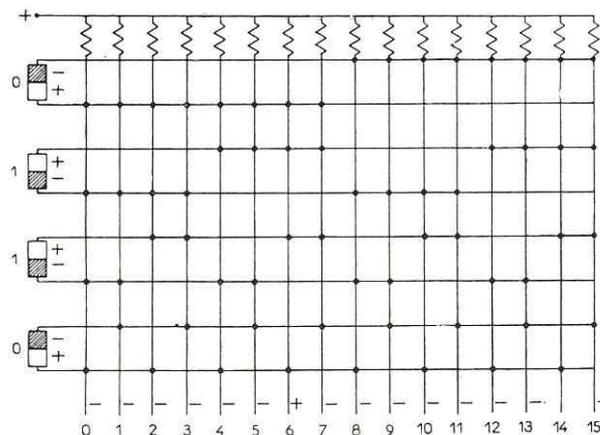


Fig. 13 — Décodeur d'adresse. L'adresse enregistrée dans les basculeurs de gauche est 0110, soit 6 en numération décimale. Les points aux croisements représentent des diodes, qui ne laissent passer les courants que dans le sens fils verticaux - fils horizontaux. Seul le fil 6 est positif et ouvrira l'accès à l'organe n° 6.

Les n bits entrants sont répartis sur n lignes, liées chacune à une ou plusieurs des n lignes réservées aux n bits sortants.

Les liaisons sont prévues en fonction de la loi de correspondance à appliquer et sont réalisées par des diodes germanium qui laissent passer les impulsions dans le sens entrée-sortie, mais s'opposent aux retours intempestifs sortie-entrée.

C'est ainsi que l'on réalise des *décodeurs*, permettant, par exemple, de passer du code décimal extérieur à l'ensemble électronique au code binaire intérieur et inversement.

Si, au lieu de diodes, on emploie des transistors, il est possible d'agir sur ceux-ci en appliquant des tensions de commande appropriées à leurs émetteurs et de faire varier en conséquence la loi de transformation.

C'est également le principe des *décodeurs d'adresses*, qui permettent de choisir, parmi n lignes, une ligne dont l'« adresse » est un numéro exprimé par n bits (fig. 13).

A l'aide de matrices de diodes, on peut également constituer un « addateur », organe d'addition élémentaire à deux entrées (une pour chaque terme de l'addition) et deux sorties (une pour les unités, l'autre pour les retenues).

La table d'addition du système binaire est en effet très simple : $1 + 1 = 10$ (je pose 0 et j'avance 1).

De même, on peut réaliser un multiplieur :
 $(1 \times 1 = 1)$.

Tel est le principe des organes arithmétiques.

Les mémoires

Les mémoires se distinguent par leur capacité, leurs temps d'accès et le mode de leur accès.

La capacité varie de 1 bit à plusieurs centaines de millions, selon le type de mémoire.

Le temps d'accès de 10^{-9} seconde à quelques minutes.

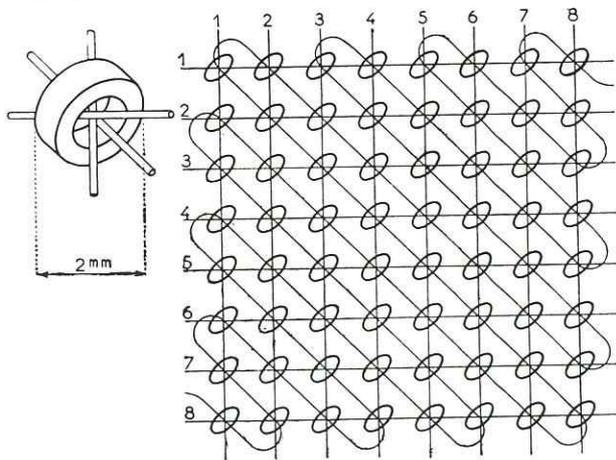


Fig. 14 — Mémoire à ferrites.

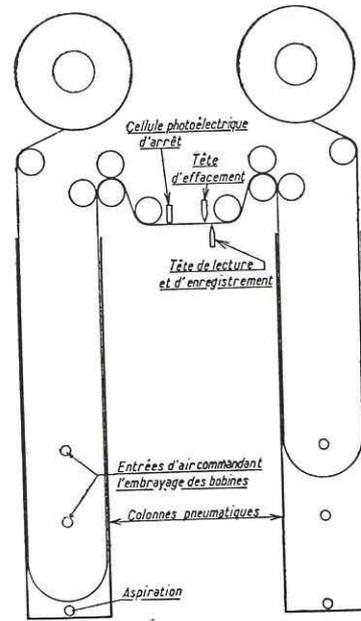


Fig. 15 — Mémoire à bande magnétique. Les colonnes pneumatiques ont pour but d'amortir les effets d'inertie qui briseraient la bande magnétique aux démarrages et aux arrêts. Ceux-ci se font en effet en $1/100$ seconde, pour une vitesse d'exploitation de 1,5 mètre/seconde.

Le mode d'accès est *séquentiel*, si l'exploration de toutes les « positions » binaires de la mémoire ne peut se faire que dans l'ordre d'enregistrement, ou *aléatoire*, si l'on peut accéder à l'une d'elles désignée au hasard sans explorer les autres.

Le prix des mémoires, qui sont l'élément le plus coûteux de l'ensemble électronique, varie dans le même sens que la capacité, la rapidité d'accès et les possibilités d'accès aléatoire.

Les ensembles 1401 et 1410 possèdent des mémoires rapides à accès aléatoire à *tores de ferrite*.

Une telle mémoire est constituée par un tissu de fils conducteurs croisés (fig. 14).

A chaque croisement, les deux fils sont entourés par un petit anneau de ferrite magnétisable. Un troisième fil traverse, en diagonale, tous les anneaux.

L'« adresse » de chaque anneau se compose des numéros des fils qui s'y croisent.

Si les deux fils reçoivent en même temps une impulsion créant des champs magnétiques qui s'ajoutent, l'anneau devient et reste aimanté. Conventionnellement, cette aimantation vaut 1, par exemple et l'aimantation en sens inverse vaudrait 0. L'exploration du contenu de la mémoire se fait en lançant à nouveau une impulsion dans chacun des deux premiers fils. Si l'aimantation correspond aux champs provoqués, l'impulsion induite dans le troisième fil est négligeable. Elle est au contraire appréciable si l'anneau change de sens d'aimantation.

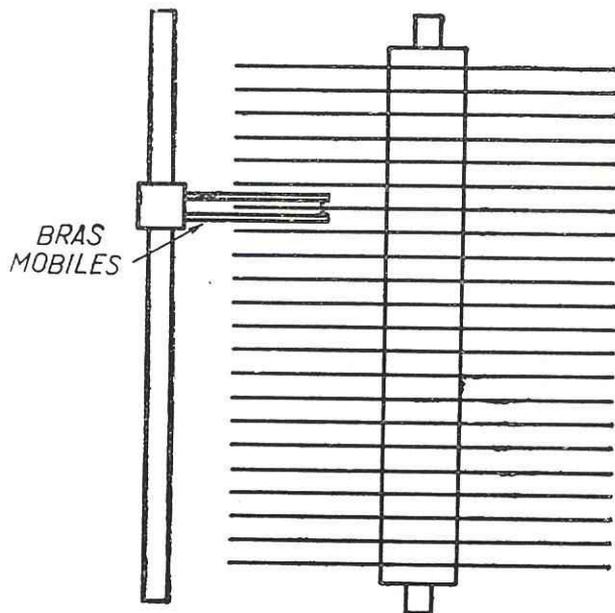


Fig. 16 — Mémoire à disques magnétiques. Le bras mobile peut explorer à la fois les deux faces de chacun des 50 disques empilés et tournant ensemble. Le temps moyen de mise en position d'exploration de ce bras sur une quelconque des pistes enregistrées est inférieur à 1 seconde.

Les unités à *bandes magnétiques* sont des mémoires à accès séquentiel (fig. 15).

Elles enregistrent les impulsions sur des bandes de *mylar* recouvertes d'oxyde magnétique exactement à la façon des magnétophones. En général, les 6 ou 7 bits de chaque caractère numérique ou alphabétique y sont enregistrés sur des pistes ou *canaux* parallèles de 1 mm environ de large.

Les *tambours*, les *disques* et les *cartes* magnétiques participent du même principe, mais on peut accéder à n'importe laquelle de leurs nombreuses pistes de façon aléatoire, l'exploration de celles-ci étant, par contre, séquentielle et répétée à chaque tour de tambour, de disque ou de carte (fig. 16).

L'unité centrale de commande

Celle-ci joue le rôle de chef d'orchestre.

Elle donne la mesure, par un oscillateur fournissant des impulsions à la fréquence de base, complété par un diviseur de fréquence fournissant des impulsions plus longues de la durée d'un caractère décimal, d'un mot, d'une instruction...

Elle contient un compteur d'instructions, qui appelle les instructions enregistrées en mémoire dans leur ordre de numérotation et un décodeur d'instructions qui décompose celles-ci en codes opérations et adresses, commandant le fonctionnement de tout l'ensemble en ouvrant passage par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs *canaux* à tel ou tel organe de sélection,

de calcul, de mémoire, d'impression... selon la nature et la suite de ces instructions.

Le programme

Pour chaque travail doit donc être établi un programme d'instructions, qui est la traduction codée de l'organigramme de travail de l'ensemble électronique.

Un programme moyen peut contenir 1 000 instructions, dont l'élaboration a pu demander un ou deux mois à une équipe de deux programmeurs ; mais ce programme peut se dérouler dans l'ensemble électronique 10 ou 100 fois par seconde, pour chaque groupe de données traité.

L'ensemble électronique travaille pièce à pièce

Il convient ici de noter la différence de mode d'avancement du travail entre machines à cartes perforées et ensemble électronique.

Dans les premières, l'information est traitée par opérations de série portant sur tout l'ensemble : tri des cartes, interclassement, reproduction, calcul, tabulation.

Dans le second, l'information est traitée par fractions successives sur lesquelles toutes les opérations sont effectuées (en une fraction de seconde) avant de passer à la fraction suivante, à la façon d'un artisan travaillant pièce à pièce.

Les conséquences en sont importantes : tandis que les machines classiques exigent un rythme par rafales (on adopte généralement le mois), les secondes peuvent sans inconvénient effectuer des petites séries hebdomadaires ou même journalières, qui s'intègrent beaucoup mieux dans une organisation comportant des opérations manuelles.

L'ORGANISATION ACTUELLE DU SERVICE MÉCANOGRAPHIQUE

Le service est organisé comme une petite entreprise de fabrication.

Toute demande d'un nouveau travail fait d'abord l'objet d'une étude d'ensemble (possibilités techniques, possibilités d'absorption dans le tableau de charge présent et prévu, prix de revient, économie).

Cette étude est dirigée et effectuée en grande partie par les cadres du service.

La décision d'entreprendre le travail étant prise par la direction, le bureau des méthodes entre en jeu et établit :

- un plan général et un programme de travail détaillé dans les moindres opérations ;
- un modèle de chacun des imprimés et de chacun des types de cartes à commander ;

- c) un schéma sur carton de chacun des tableaux de connexions à utiliser ;
- d) si l'ordinateur doit entrer en jeu, un « ordino-gramme », un programme et un jeu de cartes-programmes ;
- e) un ou plusieurs « jeux d'essai » composés de cartes données présentant le maximum possible de cas différents et des cartes ou documents-résultats qui leur correspondent.

C'est seulement quand les imprimés, les cartes, les tableaux de connexions sont prêts et les essais effectués que les ateliers passent à l'exécution : les monitrices de l'atelier de perforation distribuent alors le travail aux groupes de perforation et les chefs-opérateurs, aux opérateurs.

L'avancement du travail est suivi à l'aide de tableaux synoptiques que les opérateurs émargent au fur et à mesure de l'exécution de chaque opération partielle et un graphique général de charge est également tenu, heure par heure.

Les documents établis à l'atelier de tabulation sont transmis aux sections de contrôle, qui effectuent toutes les vérifications prévues au programme de travail, avant décarbonage, massicotage et expédition.

L'ensemble du personnel est partagé en trois équipes : deux d'entre elles effectuent alternativement, pendant une semaine chacune, des services d'une traite de 6 h 30 à 13 h 30 et de 13 h à 20 h de façon à permettre une meilleure exploitation des machines. La troisième suit l'horaire des bureaux.

LES APPLICATIONS ACTUELLES

Le pointage journalier des receveurs, machinistes et ouvriers de dépôt

Ce personnel effectue un travail suivant un horaire déterminé par des tableaux de marche et des tableaux de roulement.

Cliché I.E.M.



Fig. 17. — Ensemble 1410. De gauche à droite : imprimante, lecteur de cartes, unité centrale, unité à bande 730, unité à disques, unité à bandes 730 et 729. Au premier plan, le pupitre.

Les uns et les autres sont transcrits sur cartes perforées.

Cependant, des exceptions à ces prévisions se produisent. Elles font aussi l'objet de cartes, établies chaque jour pour la journée précédente par les dépôts et transmises au service mécanographique le lendemain matin.

Toutes ces cartes permettent d'établir une situation complète du personnel pour chaque journée, de calculer les éléments statutaires, primes et indemnités de la solde de chaque agent et de tenir les comptes courants individuels de temps de travail, conduite, temps supplémentaire, congé annuel et jours fériés.

La paye

Le travail du service mécanographique consiste essentiellement :

- à calculer ou à grouper tous les éléments à payer et à retenir pour chaque agent ;
- à établir l'état de paye par matricules croissants ;
- à imprimer les bulletins de paye par points de paye et les bordereaux-payeurs correspondants, pour la paye de quinzaine et pour celle de fin de mois ;
- à effectuer les dépouillements statistiques et comptables relatifs à chaque solde ;
- à cumuler les sommes imposables et les acomptes sur prime de gestion.

La comptabilité magasins et fournisseurs

Pour le compte du service des achats, ventes et magasins, le service mécanographique suit et récapitule les opérations de commande, livraison, réception et mandatement. Il établit mensuellement l'inventaire en quantité et valeur, calcule la consommation moyenne de chaque article, alerte les sections d'achats lorsque le stock restant devient inférieur à un stock d'alerte calculé, calcule les valeurs sorties et ventile celles-ci entre les comptes consommateurs.

Le programme est le même, avec quelques simplifications, pour les magasins d'habillement, d'atelier central et de dépôts.

Les applications diverses

Ce sont des travaux de moindre importance, dont les principaux sont :

- les révisions de pensions, comprenant le calcul des nouveaux montants, l'impression de lettres d'avis, de coupons, de bulletins et de bordereaux ;
- les statistiques des voitures-kilomètres du réseau ferré, donnant par véhicule et par organes principaux les kilomètres parcourus depuis la dernière révision et déterminant l'ordre préférentiel de passage en révision ;

Cliché I.B.M.

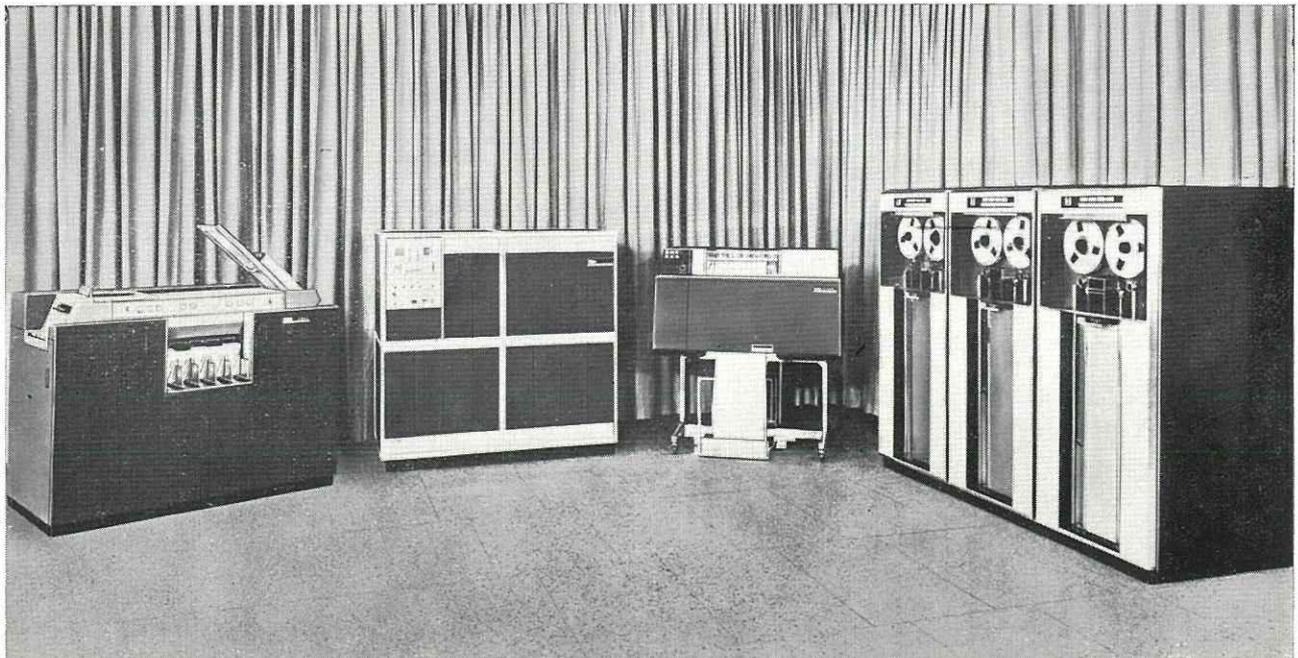


Fig. 18 — Ensemble 1401. De gauche à droite : lecteur de cartes, unité centrale, imprimante, unités à bandes 729.

- les statistiques d'utilisation des pneumatiques des autobus, permettant un calcul précis du prix de revient kilométrique de chaque type de pneumatiques ;
- les statistiques d'accidents d'autobus par causes, lieux, heures, circonstances, conséquences... ;
- les statistiques d'utilisation et d'indisponibilités du personnel ;
- les statistiques médicales et pharmaceutiques ;
- diverses applications des fichiers administratifs du personnel : préparation des élections, des tableaux de classement, des statistiques...

VUES D'AVENIR

Le matériel

L'ensemble électronique 1410 prévu pour équiper dans deux ans environ l'atelier de la Régie, comprendra :

- une unité centrale, donnant un rythme de base de 886 000 impulsions par seconde, possédant une mémoire rapide composée de 240 000 tores de ferrite et réglant la circulation des informations dans deux canaux entre les différentes unités de travail ;
- une unité de lecture et de perforation des cartes ;
- 10 dérouleurs de bandes magnétiques ;
- une mémoire à accès aléatoire sur disques de 20 millions de positions alphanumériques ;

- une imprimante connectée et une imprimante autonome interchangeable, chacune pouvant imprimer 600 lignes de 132 caractères par minute. L'imprimante autonome fera partie d'un petit ensemble 1401.

Les applications

Toutes les applications actuelles des machines à cartes perforées pourront être reprises sur le nouveau matériel et améliorées.

Les nouvelles applications actuellement envisagées se rapportent :

- à la généralisation du pointage du personnel ;
- aux statistiques de trafic et de recettes ;
- à la comptabilité des immobilisations.

Cependant, l'exécution rapide et sûre des tâches statistiques, comptables et administratives les plus fastidieuses et les plus répétitives n'est qu'une partie du rôle dévolu aux nouveaux ensembles électroniques de traitement de l'information.

Ceux-ci doivent en effet constituer, pour la gestion, de merveilleux instruments de mesure continue, d'analyse, de synthèse et même de recherche dans certains cas, permettant non seulement de suivre et d'apprécier les résultats, mais aussi de préparer les décisions et d'en contrôler l'exécution.

Tel est le programme de mise en œuvre à réaliser dans les prochaines années.

