Ing. IACOB NICOLAU

Modèle de système informationnel pour l'industrie légère

L'introduction des moyens modernes de remaniement des informations exige une analyse profonde de la situation existente, le choix du système le plus adéquat — en vertu des nécessités courantes et de celles qui apparaîtront ultérieurement — ainsi qu'une projection bien-fondée.

Le nantissement des entreprises — dans le cadre de l'industrialisation socialiste — de la technique la plus moderne à rentabilité maximum, rend nécessaire une organisation scientifique, non seulement du processus de production, mais aussi du travail de direction technique et administrative.

Bien que le niveau d'organisation et les moyens employés actuellement par la direction de la plupart des entreprises soient satisfaisants, les cadres dirigeants se rendent de plus en plus compte qu'ils sont néanmoins insuffisants. Une amélioration substantielle de ceux-ci s'impose, que seules l'appropriation et l'application des plus récentes conquêtes de la science contemporaine rendront possible.

Une tâche aussi complexe et importante exige, évidemment, les efforts d'un personnel particulièrement spécialisé et expérimenté. En collaboration avec les cadres dirigeants des entreprises, celui-ci devra examiner toutes les possibilités d'appliquer les formes d'organisation et les méthodes de travail les plus avancées, en fonction des conditions concrètes de chaque organisme économique.

A cet égard, les méthodes modernes de remaniement des informations sont d'une importance décisive. Car non seulement elles permettent d'obtenir une haute productivité du travail fourni par le personnel technique et administratif, mais encore — et surtout — elles constituent un puissant moyen en vue d'améliorer la qualité du travail de direction et d'en renforcer l'efficacité.

L'application des moyens modernes dans le traitement des informations assure l'exécution de toutes les opérations de routine à grand volum de

travail. La continuelle réduction du travail manuel et la réalisation, à l'aide de moyens mécanisés, des travaux de calcul, groupement et évidence, n'en constitue *qu'un* des résultats, qui n'en est pas le plus important.

Le principal résultat de l'emploi des moyens modernes de préparation des informations est la possibilité de prendre des décisions optimes. Cette nécessité apparaît, dans toute entreprise, lors des problèmes de prospection, de planning courant ou à long terme, et, le plus souvent, lorsqu'il s'agit de planning à courte échéance et d'activité courante.

L'utilisation des moyens modernes assure l'information rapide et permanente des organes dirigeants, les données et les indicateurs essentiels fournis leur permettant de caractériser l'activité déployée dans l'entreprise. Ainsi, en se basant sur ces informations, ils pourront prendre au moment opportun des décisions opérantes, bien-fondées du point de vue technique et économique, et assurer en même temps toutes les conditions nécessaires à leur exécution avec le maximum d'efficacité.

Or, actuellement, c'est justement au sujet de la coordination opérationnelle de l'activité de production économique et financière que l'information présente de sérieuses lacunes, du fait de la lenteur des moyens conventionnels de calcul à fournir les indicateurs nécessaires. La quantité et la qualité des informations constituent un autre avantage de l'utilisation des moyen modernes.

Une décision rationnelle doit être fondée — autant que possible — sur tous les facteurs influençant le phénomène ou le processus respectif. Une telle décision ne sera obtenue qu'en choisissant judicieusement une solution parmi un grand nombre de solutions possibles. Ce qui suppose l'existence d'un grand volume d'informations de haute qualité, informations qui seront aussitôt étudiées, analysées et comparées. Nous avons en vue ici les informations concernant les problèmes dont la solution peut avoir des conséquences particulières sur le cours de l'activité de l'entreprise.

Bien entendu, les problèmes de direction ne présentent pas tous de tels aspects complexes et, par conséquent, leur solution ne suppose pas toujours autant de finesse. Les plus nombreux sont ceux qui se posent quotidiennement sous une forme élémentaire et dont la solution apparaît tout de suite ; en ce cas, l'adoption des décisions est relativement simple.

L'une des conditions essentielles pour élever le niveau de conduite des entreprises est l'information adéquate des organes dirigeants : chaque chaînon de la direction devra recevoir sa part nécessaire d'informations, informations dont la quantité, la qualité et la promptitude feront possible la prise des mesures qui s'imposent. Ce qui signifie, qu'en plus d'un système de conduite rationnel et efficace et de moyens modernes de préparation des informations, un système d'information adéquat est tout aussi nécessaire.

Le système actuel d'information est fondé sur les évidences techniques et opérationnelles, comptables et statistiques des entreprises. Ces évidences reflètent tous les processus généraux d'activité de celles-ci et constituent en même temps la base du planning, ainsi qu'un moyen de contrôler son exécution.

En analysant ces documents d'évidence, la manière dont ils sont élaborés et remaniés, nous trouvons un nombre considérable de formulaires de formats divers, complétés pour la plupart à la main ; le traitement des informations contenues dans ces documents d'évidence se limite à des opérations élémentaires et constitue le plus souvent de simples travaux de routine dont les résultats sont plutôt médiocres. Le flux actuel de circulation des

documents présente un caractère fort complexe, entraînant tous les services et sections de production dans le travail d'élaboration des travaux d'évidence, souvent parallèles.

En parlant du système d'information on peut dire qu'il est, en général, coûteux, trop ample et détaillé dans certains cas, incomplet et insuffisant dans d'autres ; qu'on y trouve de nombreux parallélismes et que, de toutes façons, il n'est pas équilibré par branches, car souvent il diffère entre entreprises de la même branche. On peut également ajouter que, parfois, la qualité même des informations laisse à désirer.

L'importance et l'actualité des mesures nécessaires pour rationaliser le flux de l'information économique et en accélérer la circulation, à l'aide des moyens modernes, ont été soulignées à la Séance Plénière du C.C. du P.C.R. du 27—28 juin 1966. Dans son discours de clôture, Nicolae Ceauşescu secretaire général du C.C. du P.C.R, a précisé : „L'ampleur et la complexité croissantes de l'économie exigent impérieusement l'introduction d'une évidence économique strictement exacte, l'amélioration du système d'information économique et l'emploi sur une large échelle de la technique électronique de calcul dans le domaine de la projection, de la programmation de la production, des transports et d'autres activités économiques".

SITUATION ACTUELLE ET PARTICULARITÉS DE LA BRANCHE ÉCONOMIQUE

Introduire une stricte évidence économique, améliorer le système d'information économique et employer largement la technique électronique de calcul, tout cela constitue, pour l'industrie légère également, une tâche de premier ordre.

Concernant cet objectif, il serait important de connaître en premier lieu la situation existante.

Des études ayant été faites sur l'introduction des moyens modernes de traitement des informations dans certaines entreprises de l'industrie légère, on a constaté, à la suite de certaines estimations, que la structure du temps dépensé pour l'évidence, le planning et les calculs, se présente à peu près ainsi :

Objet des travaux	Poids %
Présence et salaires (pointage, évidence des présences, des absences, des congés, évidence du travail effectué, calcul des salaires bruts et nets, etc.)	35 . . 40
Matières premières, matériaux et produits (établissement du nécessaire, évidence des fournisseurs, des contrats d'approvisionnement et de vente, évidence des entrées de matières premières et de matériaux, évidence des livraisons, des stocks en dépôt, etc.)	25 . . . 30

Objet des travaux	Poids %
Production (planning à terme court, évidences techniques et opérationnelles de la production, etc.)	10 . . .14
Comptabilité (comptabilité générale, financière, prix de revient, etc.	10 . . .14
Planning et statistique (planning général, compte-rendus statistiques, etc.)	8 . . .12

Il résulte que, dans l'organisation actuelle, environ 75% du total du temps de travail de la majorité du personnel tehnique et administratif est consommé pour l'évidence analytique et le planning à terme court, et seulement 25% pour la synthèse et la généralisation de l'information, planning général y compris.

Selon les mêmes estimations, la structure du temps employé à l'évidence et au calcul, par types de travaux, se présente aproximativement comme suit:

Type de travail	Poids %
Complètement des formulaires (élaboration des documents primaires)	15 . . .17
Calculs arithmétiques (élaboration arithmétique des documents primaires)	15 . . .17
Classification des phénomènes (groupement des documents, sélection et enrégistrement)	25 . . .28
Totalisation des données (calcul des résultats après sortage des données primaires	15 . . .17

Type de travail	Poids %
Réalisations rapportées aux données de base	
Calcul des grandeurs par unité de produit (calcul des indicateurs, coefficients et autres grandeurs dérivées)	10...15
Autres classifications, élimination des erreurs, modifications, instructions, etc.	12...15

En partant de ces données, nous pouvons déduire que du total du temps de travail employé par la majorité du personnel technique et administratif, environ 40% est consommé pour des calculs arithmétiques simples et environ 25% pour la classifications des données d'évidence.

Un autre aspect observé à l'occasion de ces études est le nombre considérable de travaux à caractère cyclique, exécutés périodiquement, et sollicitant, par conséquent, le personnel nécessaire. A la veille des termes fixés pour la présentation des situations et compte-rendus, le volume des travaux périodiques atteint environ 20—25% du total des travaux d'évidence

Ce travail, en grande partie, pourrait être effectué beaucoup plus rapidement et plus efficacement à l'aide de moyens techniques modernes adéquats.

Dans nos efforts, en vue de perfectionner le processus de conduite des entreprises de l'industrie légère, il faudra tenir compte du fait qu'actuellement l'élaboration et la préparation des données sur l'activité de ces entreprises, ainsi que de l'information concernant la coordination opérationnelle de l'activité, s'effectuent avec une certaine lenteur. Il ne faut pas, davantage, négliger les particularités inhérentes à cette branche, particularités qui amplifient la complexité du flux d'informations et en augmentent le volume.

Les processus de production des entreprises de l'industrie légère ont en général un caractère discontinu. Ils se divisent en séquences bien définies et, en général, nombreuses, ce qui exige un nombre relativement grand de travailleurs pour assurer le fonctionnement des outillages. Cela cause une certaine lenteur du rythme de déroulement des processus. D'autre part, nous trouvons dans l'industrie légère bon nombre d'entreprises, dites intégrées, à plusieurs échelons et constituant chacune une section de production à technologie spécifique. La production des entreprises de cette branche présente une vaste liste classifiée d'assortiments, dont un grand nombre à caractère saisonnier, subissant les variations de la mode.

Ces particularités confèrent aux problèmes d'organisation et de rationalisation des entreprises de l'industrie légère un caractère plus complexe, car le système d'information économique, les évidences économiques et le mode d'adoption des décisions supposent: l'existence d'un grand nombre de circuits périphériques informationnels; la nécessité de produire des éla-

borations élémentaires suffisemment analytiques pour fournir aux organes périphériques une vision immédiate ; la nécessité d'effectuer des synthèses rapides, simples, au niveau et dans la section respective ; une particulière exigeance en ce qui concerne la conduite, la préparation technique et économique de la production, la coordination des différentes phases en vue d'assurer la synchronisation de l'activité de l'entreprise tout entière ; des réactions, aussi promptes qu'efficaces, d'adaptation aux exigeances variables du marché intérieur et du commerce extérieur, exigeance imposant des décisions et modifications rapides dans le programme de production, dans les relations avec les fournisseurs, dans la balance des revenus et des dépenses, etc. ; le besoin d'optimiser les solutions et la tâche, pour ce faire, d'allier harmonieusement, à un processus de production aussi continu et régulier que possible (aux modèles, dessins et contextes des plus variés) des livraisons faites en assortiment commercial — en raison de la saison et des modifications de la mode.

A cause de ces particularités des entreprises de l'industrie légère, de nombreux problèmes exigent le choix, parmi un grand nombre de variantes possibles, de la variante optime dont le paramètre tenu pour décisif acquière, en fonction des données du problème, la valeur extrême maximum ou minimum.

D'autre part, l'activité d'ensemble de toute entreprise de l'industrie légère suppose l'intervention permanente, efficace, des décisions ; et cela depuis la phase de planning et jusqu'à ce que toutes les tâches soient accomplies.

C'est pourquoi, dans le processus de conduite des entreprises de l'industrie légère, la vitesse de circulation des informations — c'est-à-dire le mode de recueillir, étudier et synthétiser les données — a une importance tout particulière. Car elle conditionne la promptitude de la réaction, et de là, la rapidité de la décision et, par conséquent, son efficacité même.

ORGANISATION DE CENTRES DE CALCUL TERRITORIAUX

Le considérable progrès technique enregistré dans le domaine du traitement de l'information permet l'emploi — en fonction de leur rentabilité — de moyens techniques à divers degrés de mécanisation, allant même jusqu'à l'automatisation du processus de traitement des données. Nous en arrivons à conclure — tenant compte des caractéristiques des moyens techniques, des technologies diverses, des possibilités d'assurer le personnel nécessaire, ainsi que de la rentabilité d'un système informationnel perfectionné dans l'industrie légère — que l'une des solutions à adopter est la création de grands centres de calcul. Il y a, certes, différentes manières de les organiser, par exemple, en créant des unités, liées à une organisation économique, sous la forme de *sections dénommées „centre de calcul". Celles-ci élaboreraient, tout en les centralisant, les informations pour un certain nombre d'entreprises affiliées.*

Afin de réaliser une mécanisation intégrée, les informations primaires seront recueillies au lieu même où elles prennent naissance : elles y seront directement enregistrées sur bandes perforées qui, à leur tour, seront automatiquement transmises au centre de calcul à l'aide de moyens de télécommunication, en employant le réseau télégraphique ou téléphonique.

Le nantissement des centres de calcul et des entreprises affiliées peut être conçu à différents niveaux. Pour le cas dont nous nous occupons, nous préconiserons l'enregistrement électromécanique des informations, leur transport sur bande perforée, bande magnétique ou disque magnétique, etc., éventuellement sur carte perforée, le travail de traitement de ces informations devant s'effectuer à l'aide de moyens électroniques, voire mécanographiques. L'équipement technique des centres de calcul devra se faire en vertu de la technologie adoptée,

Les entreprises affiliées aux centres — considérées, du point de vue de l'organisation comme systèmes satellites connectés — pourraient être dotées de moyens nécessaires permettant :

— d'enregistrer directement les informations sur bande perforée, au lieu même de leur génération, et d'effectuer en même temps les évidences et les élaborations élémentaires, sans efforts supplémentaires ;

— d'élaborer — au niveau et dans la section ou le service respectifs — des évidences et des études élémentaires analytiques ainsi que des synthèses rapides, simples, nécessaires aux organismes périphériques ;

— de confectionner les factures pour les livraisons effectuées et, en même temps, les bandes perforées en vue des traitements ultérieurs ;

— de transmettre automatiquement au centre de calcul les enregistrements, contenus dans les bandes perforées et de receptionner les communications du centre.

Vu le grand nombre des sous-branches de l'industrie légère, la diversité des entreprises et le volume d'informations variant d'une entreprise à l'autre ; étant donné la nécessité de nantir les entreprises de moyens techniques modernes, tout en déployant un vaste travail d'organisation, une analyse préalable de chaque cas particulier s'impose, lorsqu'il s'agit d'affilier une entreprise à un centre de calcul. Quant à l'équipement technique de l'entreprise respective, il sera fait sur la base d'un projet détaillé, élaboré spécialement à cette fin.

Les travaux de projection en vue de l'équipement des entreprises affiliées aux centres supposent un travail laborieux, les documentations respectives constituant, en fait, des projets d'organisation.

Pour l'enregistrement des informations là où elles prennent naissance, c'est-à-dire aux chaînons périphériques, ainsi que pour la réalisation de certains traitements élémentaires, de synthèses rapides et simples pouvant fournir aux organes dirigeants respectifs une vision immédiate, nous avons prévu l'emploi de certaines machines électromécaniques de bureau, pourvues de perforateurs de bande, capables d'exécuter des calculs et élaborer des documents.

Les entreprises affiliées seront également dotées d'un équipement moderne de bureau (machine à écrire, à calculer, à dicter la correspondance, à reproduire les documents, etc.).

Les types de machines seront différents selon le spécifique des informations et des travaux à exécuter, pour chaque atelier, section, service ou dépôt. En voici quelques exemples :

Pour l'évidence de la gestion des matières première, matériaux et produits on pourra utiliser pour l'enregistrement des informations sur bande perforée en vue des études ultérieures, une machine numérique automatique

à programme, 3 totalisateurs à présélecteur automatique, clavier électrique numérique et perforateur numérique de bande.

La comptabilité des entreprises affiliées acquiert une forme nouvelle d'organisation.

Le calculateur électronique du centre de calcul résout certaines tâches de la comptabilité, en partant, pour ce faire, des informations primaires — courantes — enregistrées aux chaînons périphériques et „mémorées" automatiquement par les bandes perforées, corroborées avec les informations à caractère constant et emmagasinées dans les mémoires extérieures se trouvant au centre de calcul. Parmi ces tâches, nous citerons :

— l'évidence comptable des matières premières, matériaux, produits, objets d'inventaire et pièces de change, et le groupage de la consommation de matériaux (se résolvent à base d'enregistrements des évidences des gestions respectives) ;

— l'évidence comptable et le calcul du revenu brut (se résolvent à base de pointage et de bons de travail) ;

— le calcul du revenu net (se résout par le calcul du revenu brut et des programmes standard) ;

— les feuilles de salaires et les fiches nominales des gains mensuels et des revenus retenus (se résolvent en utilisant les enregistrements antérieurs).

D'autres tâches supposent l'enregistrement des informations primaires respectives, aux services financiers et de comptabilité. Font partie de cette catégorie :

— l'évidence des opération de caisse et d'escompte ;

— l'évidence comptable des clients et fournisseurs.

Pour ce genre de travail on peut utiliser une machine alphanumérique automatique à programme, 3 totalisateurs à présélecteur automatique, clavier électrique alphanumérique et perforateur alphanumérique de bande.

Les informations contenant les données générales sur le personnel — informations qui constituent des éléments constants pour le calculateur électronique — seront fournies à l'aide de fiches et de bandes perforées devant contenir, par exemple : numéro matricule du salarié ; nom et prénom ; sexe, profession et qualification ; études ; section où il travaille ; éventuels droits supplémentaires spécifiques ; date et lieu de naissance ; domicile ; date de son engagement ; situation familiale, etc.

Après l'élaboration simultanée des fiches et des bandes perforées, on devra également enregistrer : les nouveaux engagements, les cessations de service (transferts, démissions, retraites) ainsi que les modifications intervenues quant à la qualification, la rétribution, le lieu de travail, etc. Ces informations seront transmises mensuellement au calculateur électronique.

On aura ainsi un fichier du personnel, en écriture courante et, en même temps, sur bande perforée. A l'aide de ce dernier on obtiendra — après corroboration avec les informations courantes — des travaux d'un degré supérieur comme, par exemple, le calcul des salaires.

La même technique sera employée pour la transmission initiale des informations complètes concernant toutes les données contenues dans les cahiers technologiques de tous les produits et, ultérieurement, pour la communication des modifications intervenues. On obtiendra ainsi, là aussi, un fichier

en écriture courante d'une part et, en même temps, la bande perforée portant les informations respectives.

L'équipement électrotechnique, „informé" de ces données et d'autres données primaires, pourra élaborer, suivant le programme, divers travaux de planning. Il déterminera par exemple : le nécessaire à approvisionner, pour un volume de production donné, le nécessaire correspondant de forces de travail, d'heures-machines, etc.

L'enregistrement sémestriel des données contenues dans les contrats avec les bénéficiaires permettra d'obtenir, grâce à l'équipement électronique, le programme de production et, en même temps, le nécessaire correspondant de matières premières, matériaux et forces de travail.

Pour l'élaboration des informations mentionnées ci-dessus et d'autres similaires, on pourrait se servir d'une machine à écrire automatique à programme, sans totalisateur, à présélecteur automatique, clavier électrique alphanumérique et perforateur alphanumérique de bande. En transmettant à l'équipement électronique les informations concernant la production réalisée par chaque travailleur et le temps qu'il a dépensé dans l'entreprise, nous pourrons calculer la productivité du travail. Nous remarquons qu'en même temps nous aurons fourni les éléments permettant de connaître la situation des réalisations par rapport au planning, les données fondamentales pour le calcul du salaire brut, ainsi que les données pour les calculs d'utilisation intensive et extensive des outillages.

Quant à l'enregistrement des informations concernant la production, la présence et l'activité des travailleurs, nous recommandons l'emploi d'une machine à clavier numérique pour l'enregistrement des données variables, munie d'un lecteur rapide de cartes perforées, une mémoire à 12 positions et un perforateur de bande.

Au cas où un raccord à une balance ou à un système de classification serait nécessaire pour l'obtention des mêmes données, on pourrait utiliser une machine identique à la précédente, mais qui disposerait en plus d'un totalisateur algébrique, connecté à l'entrée. Cette machine enregistre automatiquement, selon le cas, soit le poids pesé, soit l'heure exacte.

Afin que la transmission des données au centre de calcul et la réception des réponses de celui-ci soit assurées — transmission et réception des unités affiliées (systèmes satellites) y comprises — on utilisera des appareils pour la transmission contrôlée des informations. Le système se compose de deux unités, l'une de transmission et l'autre de réception, aménagées aux deux bouts terminus de la ligne.

Les données, introduites sur bandes perforées, seront lues, puis transmises par l'unité d'émission à l'unité de réception qui les perforera à son tour sur de nouvelles bandes. Un dispositif de protection contre tous les types d'erreurs pouvant surgir pendant la transmission, installé dans chaque unité, réduira les erreurs possibles à des valeurs négligeables ($1/10^{-9}$).

Nous envisagerons, pour plus de simplicité, deux types de systèmes satellites, que nous appellerons conventionnellement type I et type II. Nous considérerons leurs équipements comme la moyenne des dotations effectivement nécessaires.

En partant des déterminations effectuées, nous avons obtenu les valeurs suivantes, à caractère informatif :

Specification	Valeurs en milliers/lei investissements	
	Unité affiliée du type I	Unité affiliée du type II
Machines et installations pour l'enregistrement des informations aux chaînons périphériques	1.150	940
Apparatage d'émission-réception pour la transmission contrôlée des données	60	60
Equipement de bureau (machines à écrire, à additionner, à calculer, à dicter la correspondance, à reproduire des documents, etc.)	360	300
TOTAL	1.570	1.300
Arrondi	1.600	1.300

Pour le traitement proprement dit de l'information au „centre de calcul" nous avons prévu — en tenant compte des variantes technologiques mentionnées ci-dessus — deux types de centres territoriaux, considérés comme grandeurs moyennes, que nous appellerons conventionnellement type A et type B.

Pour un centre de calcul du type B nous avons conçu l'emploi d'un ensemble mécanographique électronique. Ainsi, on obtiendra, d'une part, un centre capable de résoudre le volume d'informations pour environ 6 entreprises de l'industrie légère et, d'autre part, on pourra mettre en valeur les avantages de la technique électronique, tout en utilisant des machines mécanographiques pour le perforage automatique et la réduction des manipulations intermédiaires.

Nous avons envisagé un calculateur électronique pouvant assurer la simultanéité de l'entrée, de l'élaboration et de la sortie des informations, ce qui permet de réaliser, du point de vue technique, en une minute :

24.000 caractères lus ou perforés ;
36.000 caractères imprimés ;
273.000 additions de nombres à 6 chiffres ;
10.000 multiplications de 6 chiffres $\times$5 chiffres.

La programmation de la machine, par les sous-programmes standard, les programmes de service et les programmes généraux dont elle est pourvue, devient relativement simple. Des dispositifs spéciaux assurent le contrôle de la lecture, du transfert, du perforage et de l'impression.

Pour un centre territorial du type A, nous avons prévu l'emploi d'un ordinateur du type modulaire, choisi parmi les nouveaux types d'ordinateurs moyens dont les technologies, structures et systèmes d'exploitation sont pareils à ceux des ordinateurs de très grandes puissance et capacité. Il s'agit d'un ordinateur capable d'associer une grande variété de systèmes d'entrée et de sortie, et dont les mémoires permettent une utilisation particulièrement rapide.

Un tel centre de calcul assure le traitement des informations provenant d'une quinzaine d'entreprises, environ. Outre les centres territoriaux du type A et B, nous préconiserons un centre de calcul départemental, qui puisse

résoudre le volume d'informations de l'organe central, de l'institut de projections et des instituts de recherches, ainsi que celui d'environ 30 entreprises de la capitale.

Le centre de calcul départemental sera pourvu d'un ordinateur dont l'unité centrale aura une mémoire rapide et des tores en férite à 20.000 caractères alphanumériques. Chaque caractère stocké dans la mémoire rapide étant accompagné d'un symbole linéaire, pourra être vérifié grâce au contrôle de parité. Un ensemble de circuits logiques assurera le déroulement du programme (opérations arithmétiques et logiques, ainsi que coordination des éléments d'entrée et de sortie). Le cycle de base de la mémoire, respectivement le temps nécessaire à lire ou à écrire un caractère, sera de 4,8 microsecondes.

Outre le langage de la machine, couvrant toutes les applications courantes, l'ordinateur peut être également programmé en *AUTOCODE*, *COBOL*, *ALGOL* et *FORTRAN*, langages qui, par leurs instructions très synthétiques, simplifient la programmation des problèmes.

En fait de mémoires auxiliaires, cet ordinateur utilise des bandes magnétiques qui accumulent les informations suivant le principe de la „longueur variable du mot". Il possède également une mémoire auxiliaire „adressable" de très grande capacité. Le temps d'accès moyen est de 390 millisecondes et le débit d'informations de 80.000 caractères/seconde. Des lecteurs et perforateurs de bande ou de cartes, des imprimateurs alphanumériques, etc., peuvent servir d'éléments d'entrée et de sortie.

A la suite des déterminations effectuées, on a obtenu, pour les centres territoriaux du type A et B (dont l'équipement a été considéré comme la moyenne des dotations effectivement nécessaires) et pour le centre départemental, les valeurs suivantes, à caractère informatif :

SPECIFICATION	VALEUR EN MILLIERS/LEI INVESTISSEMENTES		
	CENTRE DEPARTEMENTAL	CENTRE TERRITORIAL	
		TYPE A	TYPE B
1. Ordinateur (annexes et pièces de change y comprises)	14.000	6.000	—
2. Ensemble mécanographique électronique (annexes et pièces de change y comprises)	—	—	—
3. Appareils d'émission et de réception pour la transmission contrôlée des données	180	120	60
4. Différentes machines auxiliaires et équipements de bureau	3.200	2.400	1.900
5. Montage, installations, mise en fonction, instruction du personnel, exploitation dépenses imprévues	3.220	1.280	84
6. Bibliothèque, documentation, etc.	200	100	100
7. Objets d'inventaire	200	100	100
TOTAL	21.000	10.000	5.000

En évaluant les dépenses annuelles nécessaires au centre de calcul départemental et aux centres territoriaux, on a obtenu les résultats suivants :

SPECIFICATION	DEPENSES ANNUELLES EN MILLIERS/LEI POUR :		
	CENTRE DEPARTEMENTAL	CENTRE TERRITORIAL	
		TYPE A	TYPE B
1. Salaires du personnel spécialisé	3.200	1.450	700
2. Matériaux consommables	5.500	900	300
3. Amortissement des outillages 8,9%-par an	1.860	890	450
4. Pièces de change (environ 2% de la valeur des machines)	400	—	—
5. Régie de la station (environ 20% des salaires du personnel spécialisé)	640	290	150
TOTAL	11.600	3.530	1.600

Afin d'avoir un tableau synoptique des données concernant les centres de calcul, certaines données absolues (la capacité annuelle étant exprimée en équivalent cartes perforées) ont été comprises dans le tableau ci-dessous, et on y a calculé les indices techniques et économiques caractérisants.

SPECIFICATION	UNITE DE MESURE	CENTRE DE CALCUL		
		DEPARTEMENTAL	TERRITORIAL	
			A	B
a) *Données absolues*				
1. Capacité annuelle	milliers cartes perforées	110.000	18.000	6.000
2. Investissement total	milliers/lei	21.000	10.000	5.000
3. Dépenses annuelles totales dont :	milliers/lei	11.600	3.530	1.600
— salaires		3.200	1.450	700
b) *Indices techniques et économiques*				
1. *Investissement spécifique* — lei investissements/une carte perforée/an	lei	0.191	0,555	0,833
2. *Dépenses unitaires de traitement* — lei dépenses totales/une carte perforée	lei	0,10	0,19	0,26
—lei salaires/une carte perforée	lei	0,03	0,08	0,12

INVESTISSEMENTS ET DÉPENSES COURANTES DANS DES CONDITIONS D'ÉXÉCUTION MANUELLE-MENTALE DU TRAVAIL, AVEC EMPLOI DE MACHINES DE BUREAU FAIBLEMENT MÉCANISÉES.

En vue de préparer les prémisses de la rentabilité de la mécanisation complexe, on a calculé tout d'abord les investissements et les dépenses courantes dans des conditions d'exécution manuelle-mentale du travail de calcul et d'évidence, avec emploi, cependant, des machines à calculer conventionnelles. Ainsi, en utilisant des indices statistiques d'équivalence partant, eux aussi, de la carte perforée prise comme unité de mesure conventionnelle, on a estimé les données correspondantes pour l'exécution d'un volume de travaux égal à la capacité d'un centre de calcul territorial du type B.

Les données considérées pour la capacité d'un centre territorial du type B sont les suivantes:

— capacité annuelle 6.000 milliers cartes perforées

— nombre moyen de passages d'une carte perforée par 1 ensemble mécanographique électronique 6 passages/carte perforée

Ce qui, par an, revient à:

6.000 milliers cartes perforées × 6 passages = 36.000 milliers cartes perforées × passages

Il résulte de la documentation effectuée que, pour chaque carte perforée × passage on exécute, en moyenne, 5 opérations arithmétiques; on exécute donc annuellement:

5 × 36.000 milliers = 180.000 milliers d'opérations arithmétiques

Au cas où ces mêmes opérations seraient exécutées manuellement—mentalement, la correspondance entre ces opérations-là et celles effectuées à l'aide de moyens mécaniques serait:

a) les passages des cartes par l'ensemble mécanographique- électronique équivalant aux opérations de vérification et d'enregistrement:

— enregistrement dans les fiches analytiques et registres;

— transcription des résultats, notations intermédiaires;

— groupement des données par indices, comptes, groupes, catégories;

— totalisations de ces groupements, rapports.

La statistique établit la capacité moyenne de travail d'un employé pour de telles opérations à:

300 positions/homme × journée (8 heures) équivalant à 1000 secondes/position, une position équivalant à 1 carte perforée × passage.

Ainsi donc, pour la réalisation manuelle-mentale du même volume de travail, il faudra:

$$\frac{\text{36.000 milliers positions/an}}{\text{306 jours/an} \times \text{300 positions/homme} \times \text{jour}} = 392 \text{ employés}$$

b) L'employé effectue mentalement les calculs exécutés par le calculateur électronique. La statistique montre qu'en moyenne la durée d'une opération de calcul exécutée mentalement par un employé se servant d'une

machine faiblement mécanisée est d'environ 10 secondes (il s'agit là d'opérations de calcul à nombre habituel de facteurs).

$$\frac{180.000 \text{ milliers calculs/an} \times 10\text{s/calcul}}{306 \text{ jours/an} \times 8 \text{ heures/jour} \times 3600\text{s/heure}} = 204 \text{ employés}$$

Par conséquent, pour l'exécution manuelle-mentale du volume total de travail d'un centre territorial du type B, seront nécessaires. $392 + 204 = 596$ employés et 204 machines de bureau à faible mécanisation.

En calculant les investissements et les dépenses nécessaires, dans l'hypothèse d'un travail d'évidence et de calcul manuel-mental, nous aurons:

a) *Investissements*

Faible mécanisation

— 204 machines × 2 000 lei/machine = 408 milliers lei

Mobilier

— 596 employés × 1 000 lei/employé = 596 milliers lei

Total 1.004 milliers lei

b) *Dépenses courantes*

— salaires: 392 employés pour l'enregistrement à 12.000 lei/an	4.704 milliers lei
— salaires: 204 employés pour les calculs à 14.400 lei/an	2.642 milliers lei
Total salaires	7.642 milliers lei
— Régie, environ 5% des salaires	382 milliers lei
— Amortissement pour:	
— machines de bureau, environ 8,9%	90 milliers lei
— objets d'inventaire, environ 8%	48 milliers lei
Total dépenses/an	8.162 milliers lei

En partant toujours de la carte perforée, nous obtiendrons les indicateurs techniques-économiques équivalents, pour le cas de l'exécution manuelle-mentale du travail d'évidence et de calcul.

Investissement unitaire

$$\frac{1.004 \text{ milliers lei}}{600 \text{ milliers cartes perforées/an}} = 0{,}167 \text{ lei} \times \text{an/carte perforée}$$

Dépenses unitaires

$$\frac{8.162 \text{ milliers lei/an}}{6\,000 \text{ milliers cartes perforées}} = 1{,}360$$

MÉCANISATION COMPLEXE, EXÉCUTION MANUELLE-MENTALE ET EMPLOI D'UNE FAIBLE MÉCANISATION

Type de centre de calcul	Nombre equivalent de cartes perforées annuellement en milliers pièces/an	Invstissements totals		Dépenses annuelles		Investissements totals		Dépenses annuelles	
		Unitaire lei/ carte perforée	Total milliers lei	Unitaire lei/ carte perforée	Total milliers lei	Unitaire lei/ carte perforée	Total milliers lei	Unitaire lei/ carte perforée	Total milliers lei
1. Départemental*)	110.000	1.629	179.200	1.109	122.000	1.280	141.000	1.392	153.150
2. Territorial type A	18.000	2.139	38.500	1.000	18.000	1.280	23.000	1.392	25.000
3. Territorial type B	6.000	2.583	15.500	1.033	6.200	1.280	7.700	1.392	8.350

*) Nous mentionnerons que, pour le cas d'une mécanisation complexe avec élaboration de l'information au centre de calcul départemental, les investissements pour entreprises affiliées (systèmes satellites) ne seront qu'au niveau du nombre effectif de ces dernières. Dans le tableau ci-dessus et dans les calculs de rentabilité comparative (ayant considéré des volumes de calculs équivalents) il a été nécessaire de déterminer le volume théorique des investissements, comme si, seules *des entreprises* étaient affiliées au centre départemental, jusqu'à concurrence de la capacité totale du calculateur électronique considéré.

RENTABILITÉ COMPARATIVE DANS DES CONDITIONS DE L'ÉQUIVALENCE DES VOLUMES DE CALCULS.

Afin de pouvoir calculer la rentabilité comparative, étant donné l'équivalence du volume des calculs, il a fallu déterminer, tant les investissements que les dépenses annuelles dans des conditions équivalentes.

On a récapitulé, à cet effet, tant les investissements que les dépenses courantes annuelles, pour le même volume de travaux, dans des conditions de mécanisation complexe et dans celles du travail manuel-mental (avec emploi d'une machine de bureau faiblement mécanisée).

Les données obtenues sont récapitulées dans le tableau ci-joint (elles sont exclusivement destinées à assurer la comparaison en vue de déterminer la rentabilité).

Les termes de récupération de l'investissement supplémentaire nécessaire à chacun des trois types de centres, se calculent sur la base des économies faites sur les dépenses courantes annuelles, par rapport à celles que nécessite l'exécution manuelle-mentale (avec emploi d'une machine de bureau à mécanisation simple).

Le terme de récupération de l'investissement supplémentaire se détermine par la formule:

$$t = \frac{I_2 - I_1}{P_{c_1} \; P_{c_2}}$$

où:

t = terme de récupération des investissements supplémentaires;
I_2 = investissements dans la variante technique avancée (ici, les types de mécanisation complexe);

I_1 = investissements dans la variante travail manuel-mental (ici, avec emploi d'une machine de bureau faiblement mécanisée) ;

P_{c_1} = dépenses courantes d'une variante donnée (ici, la variante exécution manuelle-mentale à l'aide d'une machine de bureau à mécanisation simple) ;

P_{c_2} = dépenses courantes annuelles de la variante technique avancée (ici, les types de mécanisation complexe).

En calculant, nous aurons le terme de récupération de l'investissement supplémentaire pour la mécanisation complexe, avec traitement de l'information aux centres de calcul:

$$t_c \text{ départemental} = \frac{179.200 \text{ milliers} - 141.000 \text{ milliers}}{153.150 \text{ milliers} - 122.000 \text{ milliers}} = 1{,}2 \text{ an}$$

$$t_c \text{ territorial } A = \frac{38.500 \text{ milliers} - 23.000 \text{ milliers}}{25.000 \text{ milliers} - 18.000 \text{ milliers}} = 2{,}2 \text{ ans}$$

$$t_c \text{ territorial } B = \frac{15.500 \text{ milliers} - 7.700 \text{ milliers}}{8.350 \text{ milliers} - 6.200 \text{ milliers}} = 3{,}6 \text{ ans.}$$

En calculant les termes de récupération des investissements totals en fonction des économies annuelles réalisées par les trois types de centres, et résultant de la comparaison entre la variante „mécanisation complexe" et la variante „exécution manuelle-mentale" du travail de calcul et d'évidence, nous emploierons la formule

$$T = \frac{I_2}{P_{c_1} - P_{c_2}}$$

où

T — terme de récupération de l'investissement total ;
d'où le terme de récupération de l'investissement total pour la mécanisation complexe avec traitement de l'information au centre de calcul

$$t_c \text{ départemental} = \frac{179.200 \text{ milliers}}{31.150 \text{ milliers}} = 5{,}7 \text{ ans}$$

$$t_c \text{ territorial } A = \frac{38.500 \text{ milliers}}{7.000 \text{ milliers}} = 5{,}5 \text{ ans}$$

$$t_c \text{ territorial } B = \frac{15.500 \text{ milliers}}{2.150 \text{ milliers}} = 7{,}2 \text{ ans}$$

On constate des données obtenues que, par rapport à l'élaboration manuelle mentale, le travail mécanisé complexe nécessite des investissements d'environ 1,7—2,0 fois supérieurs, lorsqu'il s'agit des centres territoriaux. Par contre, les dépenses courantes baissent environ de 30%.

C'est au centre de calcul départamental où l'investissement supplémentaire représente 27% seulement, que le traitement de l'information apparaît particulièrement avantageux. Car on constate, pour toutes les variantes, que l'excédent d'investissements nécessaires peut être récupéré, grâce aux dépenses courantes réduites, en des termes relativement courts par rapport à ceux que nécessite l'exécution manuelle-mentale.

On pourrait, certes, objecter qu'en réalité le traitement manuel-mental des données, même à l'aide des machines à calculer conventionnelles, n'est comparable au travail mécanisé moderne que dans certaines limites assez réduites, vu les différences d'ordre qualitatif. La vitesse et l'efficacité réduites des opérations de calcul mental excluent, pratiquement, la possibilité d'appliquer couramment les méthodes de travail qu'imposent : l'exécution rapide d'un grand volume de calculs, et l'élaboration de nombreuses variantes dans un délai très court (comme dans le cas, par exemple, des calculs en vue d'optimiser les solutions à adopter). Ce qui fait que l'emploi — à de telles fins — des machines mécanisées ne peut être remplacé. Les moyens modernes de calcul permettent d'aborder le travail d'un volume de données primaires de beaucoup supérieur au volume actuel et d'arriver, ainsi, à un traitement beaucoup plus complexe de l'information.

Pour ces raisons, en calculant la rentabilité d'une mecanisation complexe du traitement des informations dans un secteur donné, l'équivalence du volume des calculs dans des conditions manuelles — conventionnelles et dont le but n'est que de généraliser — sera remplacée par un calcul se référant à la situation concrète. La mecanisation et l'automatisation supposent une croissance sans précédent du volume des opérations, dans le sens que nous avons indiqué. Mais cette croissance même, ainsi que le traitement beaucoup plus rapide et plus efficace des informations, mèneront à une substantielle amélioration de la qualité des travaux et de là, à l'amélioration des indicateurs mêmes de la production. C'est ce qui doit constituer l'effet économique principal du traitement moderne de l'information dans les entreprises.

La littérature de spécialité montre que les résultats obtenus par la mécanisation des données s'expriment par une croissance de la valeur de la production globale de l'entreprise d'environ 5 à 6%, et par une réduction des dépenses de production d'environ 5%. De même, des économies de 0,01—0,02% de la valeur des matières premières et des matériaux fournis peuvent être réalisées, grâce au perfectionnement du processus d'approvisionnement et de contrôle des stocks et à la réduction de certaines dépenses non-productives concernant ces stocks.

A la suite des études effectuées sur les entreprises de l'industrie légère, il résulte qu'un centre de calcul fonctionnant auprès d'une unité industrielle ne fait accroître que de quelques pour-cents le volume des investissements nécessaires. Pour les cas analysés, les investissements nécessaires à la mécanisation complexe représenteraient environ 1,5—2,5% du total de l'investissement : quant à la durée de recupération des dépenses sur les économies réalisées sous l'effet de la mécanisation, elle serait de moins de 2 ans.

Le traitement des informations aux centres de calcul—l'une des solutions possibles—est particulièrement rentable. Il se peut que, pour des cas déterminés, d'autres solutions le soient davantage. Mais cela est à étudier et à prouver.

Il est certain que l'organisation du flux informationnel économique, l'introduction de la technique électronique pour le traitement des données,

et l'emploi des méthodes mathématiques mèneront à une modification qualitative dans la conduite des entreprises :

— on obtiendra à temps, à tous les échelons de la direction les informations utiles qui permettront de prendre les mesures nécessaires ;

— les employés seront dispensés du travail mécanique, fatiguant, accaparant une grande partie de leur temps de travail ;

— on obtiendra une image actuelle de l'état de toutes les ressources, ainsi que celle des modifications survenues.

Une organisation scientifique dispenserait les dirigeants des entreprises et organisations économiques des interventions destinées à résoudre les situations du moment ; elle leur permettrait de consacrer leurs efforts à la préparation de la production et à l'établissement des objectifs optimes. Au lieu de déployer une activité constamment liée au contrôle du passé, les dirigeants des entreprises et des organisations économiques, ayant sous les yeux l'image de la situation présente, pourront, en toute liberté, s'occuper des mesures de prospection et des plannings à long terme.

BIBLIOGRAPHIE

1. Professeur MANEA MĂNESCO, membre correspondant de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie, BIŢĂ V, GRAMA G., PESCARU N. *Maşini de calcul pentru mecanizarea şi automatizarea lucrărilor economice şi administrative,* Bucureşti, 1966, Editura Tehnică.
2. Professeur NICOLAU EDMOND : *Introducere în cibernetică,* Editura Tehnică, Bucureşti, 1964.
3. * * * *Calcul economic* — sous la rédaction du professeur Manea Mănesco, membre correspondant de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie, Editura Academiei, Bucureşti, 1964.
4. TĂNĂSESCO, T., MĂNESCO, M., NICOLAU, E. : *„Maşinile de calcul în lucrările de planificare şi evidenţă".* „Automatica şi Electronica" No. 4, 1960 vol. 4
5. DUMITRESCO, A., STĂNESCO, E., MÎHĂILESCO, N., CRĂCIUN, I. *Contribuţii la stabilirea eficacităţii economice privind mecanizarea şi automatizarea muncii de evidenţă în industria construcţiilor de maşini,* „Studii şi cercetări economice", vol. IV. 1965.
6. NICOLAU IACOB : *Să introducem în întreprinderile din industria uşoară mijloacele şi metodele moderne de prelucrare a informaţiei şi de fundamentare a deciziei.* „Industria Uşoară" No. 8, 1966
7. CISKEY, J. F. Mc., TREFETHEN, F. N. : *Introduction à la recherche opérationnelle* Ed. Dunod, Paris, 1961
8. KAUFMAN, A. : *Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle,* vol. I, 1962, vol. II 1964, Ed. Dunod, Paris.
9. THÜRING, B. : *Logique de la p. ogrammation sur les ensembles électroniques,* Ed. Dunod Paris, 1963.
10. LUTZ, T., HAUFF, V. : *Programmierfibel. Eine verstandliche einführung in das Programmieren digitale Rechen-automaten.* Telekosmos-Verlag. *Frankische* verlagshandlung. Stuttgart, 1966.

A MODEL OF INFORMATORY SYSTEM FOR LIGHT INDUSTRY

Starting from the high efficiency of up-to-date working out of information, the author examines the present conditions of light industry enterprises. Organization of an informatory system based on territorial computation centres is then recommended. According to this form of organization, enterprises are affiliated to centres and considered as connected satellites. Organization of the informatory system on the basis of territorial computation centres proves to be particularly efficient.

МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Исходя из высокой эффективности обработки информации современными средствами, автор анализирует существующее положение на предприятиях отраслей легкой промышленности и рекомендует организацию информационной системы, основанной на территориальных исчислительных центрах. Согласно этой форме организации, предприятия становятся филиалами центров, и их считают системой подключаемых сателитов. Организация информационной системы на основе территориальных вычислительных центров является очень эффективной с организационной точки зрения.