



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards even though the best possible copy was used for preparing the master fiche.

07514-F

Distr. LIMITEE

UNIDO/IOD.91
22 juin 1977

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

MINI-ORDINATEURS POUR LA GESTION INDUSTRIELLE*

par

Renat Perelet
Spécialiste du développement industriel

* Le présent document est la traduction d'un texte anglais qui n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

id.77-7778

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. Introduction	3
2. L'informatique dans les pays en développement	6
3. Possibilités d'employer les mini-ordinateurs pour la gestion	8
4. Programme de l'ONUDI relatif aux systèmes de gestion utilisant des mini-ordinateurs	15

1. Introduction

La Déclaration et le Plan d'action de Lima concernant le développement et la coopération industriels, qui ont été adoptés à la deuxième Conférence générale de l'ONUDI tenue en 1975, ont insisté tout particulièrement sur la nécessité de mobiliser les ressources nationales et internationales en vue d'une industrialisation rapide des pays en développement, de façon que la part de ces pays dans la production industrielle mondiale, qui est actuellement de 7 %, soit augmentée au maximum et portée, si possible, à au moins 25 % d'ici à la fin du siècle.

Pour que cet objectif puisse être atteint, il faudra que le personnel de direction et d'encadrement des pays en développement assure une excellente gestion à tous les niveaux dans l'industrie et les secteurs connexes. A cette fin, il importe au plus haut point que les décisions soient prises de manière efficace dans tous les domaines d'activité liés à l'organisation industrielle, et pour pouvoir prendre les décisions qui s'imposent et en prévoir les conséquences, il faut exploiter convenablement l'information et notamment la collecter, la communiquer et la traiter en temps opportun.

L'ordinateur peut être un outil précieux en mesure de suppléer les facultés humaines et d'aider les dirigeants à cet égard. Il joue un rôle important dans l'atténuation des disparités entre les pays développés et les pays en développement car, comme l'indique un rapport de l'ONU, "nombre de ses applications exercent une influence directe sur quelques-uns des principaux éléments du processus de développement et reflètent certains aspects de la technique qui ont facilité la croissance des pays économiquement avancés"^{1/}.

Dans le deuxième rapport de l'ONU sur les techniques d'informatique au service du développement, le rôle que peut jouer l'ordinateur dans l'amélioration de la gestion est souligné en ces termes : "l'ordinateur, lorsqu'on a pleinement saisi ses avantages et ses limites, peut être un instrument très utile dans presque tous les secteurs et notamment pour résoudre les importants problèmes de gestion des administrations, des organisations et des sociétés commerciales"^{2/}.

^{1/} Les techniques d'informatique au service du développement, Comité consultatif de l'ONU sur l'application de la science et de la technique au développement (CCASTD), E/4800, New York, 1971, page 13.

^{2/} Les techniques d'informatique au service du développement, deuxième rapport du Secrétaire général, Nations Unies, ST/ECA/176, New York, 1973, page 7.

Si l'emploi des gros ordinateurs traditionnels s'étend, une nouvelle génération d'auxiliaires de petite taille mais puissants destinés à suppléer les facultés humaines gagne rapidement en importance. Ces machines évoluent si vite qu'on n'a pas le temps de réfléchir pour leur trouver une désignation appropriée. On les englobe sous le terme générique de mini-ordinateurs. Toutefois, par suite des derniers progrès de l'électronique cette catégorie d'ordinateurs s'est scindée en micro-ordinateurs d'une part et en maximinis et midi-ordinateurs d'autre part. Cela suffit pour plonger un dirigeant dans l'embarras, notamment s'il s'agit d'un cadre enthousiaste mais inexpérimenté d'un pays en développement. En outre, cette technologie, encore nouvelle pour les pays "avancés", pénètre déjà dans les pays en développement; c'est là une tendance importante qui persistera dans les années à venir.

On peut s'en féliciter dans la mesure où la diffusion rapide des nouvelles techniques d'informatique et leur application quasi-simultanée dans les pays développés et les pays en développement permettra peut-être de combler l'écart qui existe entre ces pays pour ce qui est de l'application des techniques et d'accroître la production industrielle dans les derniers nommés. Il convient toutefois de veiller à ne pas refaire les erreurs coûteuses qui ont été commises dans le passé lorsqu'on a acquis de gros ordinateurs sans bien en connaître les avantages et les limites, de sorte que ces machines ont été sous-utilisées, voire mal employées dans certains cas.

L'organisation asiatique de la productivité en a fait le thème du colloque sur l'informatique de gestion qu'elle a organisé en mai 1977. En annonçant cette conférence, elle a souligné qu'il ne fallait pas s'attendre à ce que les ordinateurs traditionnels soient très efficaces si l'on ne tenait pas dûment compte des contraintes propres aux pays en développement, à savoir la rareté des capitaux, l'excédent de main-d'oeuvre, la pénurie de personnel qualifié, etc.

Les mini-ordinateurs sont moins chers, mais un pays qui en achèterait beaucoup s'exposerait à une déception.

Compte tenu de ce qui précède, il paraît souhaitable de donner un aperçu du niveau général d'informatisation des pays en développement, de faire ensuite rapidement le point de l'évolution de l'informatique et notamment des possibilités d'emploi des mini-ordinateurs pour la gestion industrielle, et, enfin, de déterminer si les pays en développement seront abandonnés à eux-mêmes en face des fournisseurs de mini-ordinateurs ou s'ils pourront

bénéficiaire de conseils impartiaux et objectifs. Ce dernier point nous amènera à évoquer les activités tant présentes que prévues de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel.

Nous tenons à remercier l'Institut international d'analyse appliquée des systèmes, de Laxenburg (Autriche), et la Société EXEC, de Bâle (Suisse) de l'aide qu'ils nous ont apportée pour le présent document.

2. L'informatique dans les pays en développement

Le nombre d'ordinateurs installés dans les pays en développement augmente rapidement. Durant la période 1963-1971 il s'est accru à un rythme légèrement supérieur au taux actuel de croissance économique d'un certain nombre de pays tant développés qu'en développement. Ce rythme correspond à un doublement du nombre d'ordinateurs tous les trois ou quatre ans. L'augmentation la plus forte a été enregistrée dans l'industrie (stocks, distribution et gestion) et dans l'administration des affaires, et la moins élevée dans l'enseignement et l'administration publique. Un rapport statistique a été observé entre le nombre d'ordinateurs installés dans un pays donné et le produit intérieur brut (PIB) de celui-ci pour la période considérée^{3/}. Le nombre d'ordinateurs installés dans les pays en développement a été évalué à moins de 12 500 en 1970, soit moins de 1 % du parc mondial d'ordinateurs^{4/}.

On a cherché à déterminer le degré d'informatisation d'un pays^{5/}. Le Groupe de travail spécial sur l'application de l'informatique au développement, créé par le CCASTD de l'ONU, a postulé l'existence des quatre stades suivants d'informatisation : initial, élémentaire, opérationnel et avancé. On a proposé récemment un indice des possibilités de développement de l'industrie de l'informatique, qui permet de déterminer l'infrastructure nécessaire à une telle industrie^{5/}. Il s'agit d'un indice composite pondéré allant de 1 à 100 qui a été établi à partir de diverses variables économiques, éducationnelles et technologiques. On s'est efforcé de préciser les caractéristiques de l'industrie de l'informatique à chaque niveau d'informatisation en tenant compte des huit variables clefs qui déterminent celui-ci et du rôle de cinq types d'organismes considérés comme des intermédiaires importants pour le transfert des techniques d'informatique. Les variables clefs sont le nombre et la taille des ordinateurs, la situation en ce qui concerne la formation théorique à l'informatique, les applications de l'informatique, l'emploi d'ordinateurs dans l'administration, le niveau technique du

^{3/} Ibid., pages 23 à 38.

^{4/} Scientific American, oct. 1970.

^{5/} R.C. Barquin, T. Nishimura et K. Whitney, Model for Progress in Developing Countries, Datamation, sept. 1976, page 190.

personnel local, la politique officielle en matière d'informatisation, internationale dans le domaine de l'informatique, l'existence de groupes d'informaticiens et les organismes utilisateurs. Les cinq types d'organismes importants sont l'administration, les universités, les constructeurs d'ordinateurs, les entreprises multinationales, les organismes des Nations Unies et d'autres organismes d'aide étrangers.

D'après l'indice des possibilités de développement de l'industrie de l'informatique, on peut classer comme suit un certain nombre de pays qui sont pour la plupart des pays en développement :

Stade initial : Afghanistan, Bangladesh, Bénin, Bhoutan, Birmanie, Botswana, Burundi, Empire centrafricain, Ethiopie, Haïti, Haute-Volta, Kampuchea démocratique, Lesotho, Libéria, Malawi, Mali, Népal, Niger, Ouganda, République démocratique populaire lao, République-Unie du Cameroun, Rwanda, Samoa, Sénégal, Somalie, Togo, Tonga, Yémen, Yémen démocratique.

Entre le stade initial et le stade élémentaire : Albanie, Algérie, Arabie Saoudite, Bahamas, Barbade, Bolivie, Chypre, Colombie, Congo, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Egypte, El Salvador, Equateur, Fidji, Gabon, Gambie, Ghana, Guatemala, Guinée, Guyane, Honduras, Indonésie, Irak, Jamahiriya arabe libyenne, Jamaïque, Jordanie, Kenya, Madagascar, Maroc, Mauritanie, Nicaragua, Nigéria, Pakistan, Paraguay, République arabe syrienne, République Dominicaine, République-Unie de Tanzanie, Sierra Leone, Souaziland, Soudan, Sri Lanka, Thaïlande, Trinité-et-Tobago, Tunisie, Zaïre, Zambie.

Stade élémentaire : Chili, Colombie, Cuba, Iran, Liban, Malaisie, Panama, Pérou, Philippines, République de Corée, Singapour, Turquie, Uruguay.

Entre le stade élémentaire et le stade opérationnel : Bulgarie, Grèce, Hong-kong, Hongrie, Porto Rico, Roumanie, Venezuela.

Stade opérationnel : Argentine, Inde, Mexique.

Entre le stade opérationnel et le stade avancé : Brésil.

Une corrélation entre les stades d'informatisation et cet indice a en outre été établie (document No 1). Il en ressort que les ordinateurs ont non seulement été introduits dans la majorité des pays de l'échantillon, encore qu'ils s'y sont diffusés et multipliés. Toutefois, certains autres pays sont très en avance pour ce qui est l'informatisation.

3. Possibilités d'employer les mini-ordinateurs pour la gestion

Le rapport de l'ONU cité plus haut analysait la situation en ce qui concerne, non seulement les ordinateurs employés au début des années 70, période où les machines relativement puissantes et coûteuses étaient répandues, mais encore les mini-ordinateurs disponibles, les machines considérées comme appartenant à cette catégorie étant celles qui coûtaient moins de 25 000 dollars. Toutefois, dans le tableau pertinent, les chiffres relatifs aux mini-ordinateurs et aux petits ordinateurs ont été regroupés dans une seule colonne et se rapportent donc à des machines dont le prix va jusqu'à 150.000 dollars. Ce tableau fait apparaître la diversité des ordinateurs installés dans les pays en développement à cette époque (document No 2). Bien entendu, nombre de ces ordinateurs faisaient partie du haut de la gamme.

Par suite des progrès de la technologie des semi-conducteurs, la tendance actuelle de l'industrie de l'informatique est à une expansion rapide du marché des mini-ordinateurs. La puissance et la taille de ceux-ci s'accroît tandis que leur prix baisse (documents No 3 et 4). Le nombre des constructeurs de mini-ordinateurs augmente dans les pays tant à économie de marché qu'à économie planifiée et notamment dans les pays suivants : Etats-Unis, Royaume-Uni, France, Italie, Japon, Danemark, République fédérale d'Allemagne, URSS, Hongrie, Pologne, Tchécoslovaquie.

La part des mini-ordinateurs dans le marché des ordinateurs, qui n'était que de 6 % au début des années 70, devrait atteindre 40 à 50 % en 1980 pour un million d'unités construites^{6/} (document No 5). Certaines sources citent le chiffre de 3 ou 4 millions d'unités^{7/}.

^{6/} Butler, R.E., International Co-operation and Regulation for Development, communication présentée à la Conférence du Conseil international pour la communication informatique, Stockholm, 1975.

^{7/} Kallis Stephen A., Jr., Mini, midi, vici, Data Management, Vol. 14 No 2 1976, pages 26 et 27.

Les constructeurs ne s'entendent pas toujours sur la définition des mini-ordinateurs car celle-ci ne pourrait être que très provisoire par suite de l'évolution opposée de la puissance et du prix de ces machines. On se fonde souvent sur le critère du prix d'achat, qui est fixé tantôt à moins de 20 000 dollars et tantôt à 50 000 dollars au maximum, ce dernier prix s'appliquant aux "mini-ordinateurs"^{8/}. Ainsi, le préfixe "mini" semble renvoyer davantage au prix qu'à toute autre chose. On s'efforce également de définir les mini-ordinateurs d'après leurs performances dont les principales sont la capacité de leur mémoire exprimée en multipléts et la longueur de mots utilisée qui détermine la largeur des voies de transmission de l'information et, par conséquent, le débit effectif.

Un mini-ordinateur type comprend un organe de traitement parallèle binaire. Il utilise des mots de 16 bits, 18 bits ou moins (encore que certains emploient des mots de 24 et 32 bits) dans une unité centrale, une mémoire et des bus d'entrée-sortie. Il est doté d'une mémoire à tores magnétiques ou à semi-conducteurs d'une capacité de 8 à 64 K multipléts, dont le temps de cycle est compris entre 0,8 et 1,5 microseconde. Cette description correspond étroitement à la classification indiquée dans les documents No 3 et 4.

Certaines sources précisent qu'actuellement les mini-ordinateurs types utilisent un format d'instruction à une adresse et comprennent deux accumulateurs, un registre d'index unique et un dispositif d'adressage indirect à plusieurs niveaux^{9/}. Le temps d'addition pour des opérandes de 16 bits va de une à trois microsecondes. Les mini-ordinateurs peuvent être dotés de matériel pour les instructions de multiplication/division ainsi que d'un dispositif de protection contre les pannes de courant et d'une horloge binaire ou d'un rythmeur. Des sous-programmes spéciaux sont nécessaires pour le calcul arithmétique en virgule flottante.

^{8/} All about Minicomputers, DataPro Research Corp., Report 70C-010 Computers, sept. 1975.

^{9/} Ibid., page 6.

Dans un mini-ordinateur type, les opérations d'entrée-sortie peuvent être facilitées par un canal d'accès direct capable de transmettre jusqu'à un million de mots environ par seconde. Le matériel complémentaire typique des périphériques courants comprend un télétype, une unité de mémoire à disques, un dérouleur de bandes magnétiques, un lecteur de cartes, un lecteur et un perforateur de bandes, une imprimante ligne par ligne et divers interfaces pour les télécommunications et les contrôles.

Le logiciel nécessaire pour un mini-ordinateur actuel se limite généralement à un assembleur symbolique, un compilateur pour le Basic ou le Fortran, un système d'exploitation pour le traitement par lots ou un moniteur simple pour le traitement en temps réel et un assortiment restreint de sous-programmes de service.

D'après une des classifications des mini-ordinateurs, ceux-ci se répartissent en ordinateurs de gestion interactifs, ordinateurs de bureau, dans lesquels sont compris les ordinateurs personnels, et terminaux intelligents; ces derniers sont utilisés lorsque le télétraitement constitue la principale fonction du système, les opérations de traitement effectuées sur place étant réduites au minimum^{10/}.

De nombreux mini-ordinateurs de gestion sont conçus pour fonctionner en mode interactif grâce à un pupitre doté d'un écran cathodique et d'un clavier. Ils sont employés soit comme ordinateurs autonomes, ce qui peut intéresser une petite entreprise ou un nouveau venu à l'informatique, soit comme éléments d'un réseau informatique, ce qui peut intéresser l'utilisateur évolué.

Les ordinateurs de bureau constituent une autre catégorie de mini-ordinateurs. On les emploie surtout en comptabilité, par exemple pour l'établissement des comptes des sommes à payer et à recevoir ainsi que des feuilles de paie. Les ordinateurs de table individuels constituent également une innovation. Toutefois, ils sont souvent conçus de telle façon qu'ils ne sont très efficaces qu'intégrés à un réseau de traitement en temps partagé.

^{10/} Auerbach Buyer's Guide to Business Minicomputer Systems, hiver 1976-1977, Auerbach Publishers Inc. 1977.

La possibilité d'augmenter la puissance d'un mini-ordinateur à mesure que la masse d'informations à traiter par l'entreprise s'accroît constitue une caractéristique essentielle d'une telle machine; il convient donc d'en tenir compte.

Comme l'ont montré de longues années d'expérience, l'emploi d'ordinateurs (de diverses tailles) pour la gestion industrielle ne se traduit pas tant par une diminution des effectifs que par un abaissement général des coûts de production, une amélioration de la gestion et un renforcement sensible de la stabilité économique et des possibilités d'adaptation de la production de l'entreprise lorsque celle-ci est obligée de modifier la gamme des produits qu'elle fabrique et la structure de ses relations économiques.

Les caractéristiques des mini-ordinateurs en font un auxiliaire précieux pour amener les chefs d'entreprise des pays en développement à tirer parti des possibilités offertes par l'informatique moderne. En outre, les autres solutions se révèlent généralement inaccessibles dans les conditions propres aux pays en développement.

Il s'avère difficile d'utiliser efficacement les moyens et les gros ordinateurs dans les pays en développement en raison de leur cherté, du grand nombre de spécialistes très qualifiés qu'ils exigent ainsi que de la complexité générale et du coût élevé de leur exploitation. Il est presque impossible de les employer en temps partagé dans ces pays, car ceux-ci sont actuellement dépourvus de tous les éléments fondamentaux d'un réseau informatique (unités centrales, réseaux de télécommunications, centres de commutation de messages, etc.).

Le logiciel proposé par les constructeurs d'ordinateurs est souvent très complet et suppose un niveau élevé de développement industriel. Il est parfois conçu pour des entreprises qui fabriquent de nombreux produits différents en quantité variable, emploient des méthodes d'achat et de vente très classiques et contrôlent étroitement leur propre production et celle de leurs sous-traitants. Il en va rarement ainsi dans les pays en développement.

Lorsque les mini-ordinateurs seront accessibles aux centres et entreprises industriels les plus importants, le fait que certains en possèdent et en exploitent déjà permettra, au besoin, d'employer efficacement ces machines comme ordinateurs "tampons" (qui accompliront une part appropriée du travail) et comme terminaux "intelligents". Le plus important est que l'on peut envisager (comme effet positif d'une application des mini-ordinateurs à la gestion industrielle dans les pays en développement) de pouvoir commencer d'ores et déjà à réduire effectivement l'écart entre ces pays et les pays développés pour ce qui est du niveau scientifique et technique de la gestion et former des noyaux de spécialistes locaux à l'emploi des ordinateurs dans l'industrie.

Les mini-ordinateurs sont d'un emploi plus facile que les anciens ordinateurs, car ils sont davantage conçus en fonction de l'utilisateur. Bien entendu, ces machines ne sont pas encore utilisées à la perfection. Les programmes qui leur sont destinés ne sont pas toujours satisfaisants^{11/}.

La gestion industrielle constitue un nouveau domaine d'application des mini-ordinateurs qui gagne rapidement en importance et offre de bonnes perspectives d'avenir. On commence à employer les mini-ordinateurs à cette fin dans les pays en développement. Ainsi, plusieurs participants à la Conférence régionale sur l'informatique organisée à l'intention des pays de l'Asie du Sud-Est (SEARC 76) à Singapour, ont souligné l'importance du logiciel disponible pour l'exploitation des bases de données par les mini-ordinateurs. Certains d'entre eux ont exposé l'expérience qu'ils avaient acquise dans le domaine des mini-ordinateurs^{12/}.

Toutefois, comme les mini-ordinateurs ne sont employés que depuis peu pour la gestion industrielle, on connaît très mal les résultats obtenus jusqu'ici à cet égard tant dans les pays développés que dans les pays en développement. Un échange de données d'expérience serait par conséquent utile pour tous les pays. L'écart entre les pays développés et les pays en développement n'est donc peut-être pas très grand pour ce qui est de l'emploi des mini-ordinateurs, mais dans le domaine de la construction de ces machines il est énorme. Les techniques nécessaires sont très complexes et exigent des

^{11/} F. Withington, Trends in 1977, Datamation, jan. 1977, page 47.

^{12/} Some guidelines for emergent nations, Computer Weekly, 14 oct. 1976, page 28.

connaissances spécialisées. En décembre 1968, un groupe de travail de l'Indian Electronics Commission, qui est cité dans le rapport de l'ONU mentionné plus haut, a recommandé d'adopter une stratégie comportant trois phases distinctes. "Dans les grandes lignes, ses membres ont estimé qu'il fallait créer une industrie locale fabriquant de petits ordinateurs. En ce qui concerne les ordinateurs moyens, on chercherait à conclure des accords de coopération avec des firmes étrangères pour assurer par la suite le transfert des connaissances techniques aux fabricants locaux; quant aux grands ordinateurs, il faudrait adopter une stratégie conçue pour réduire à un minimum les sorties de devises"^{13/}. Comme l'indique le deuxième rapport de l'ONU sur les techniques d'informatique, "il est évident que la fabrication par des industries locales de n'importe quel ordinateur, même du modèle le plus petit existant à l'heure actuelle, a peu de chances, dans l'immédiat, d'apporter une solution aux problèmes des pays en développement les moins avancés, qui sont dépourvus de l'infrastructure industrielle nécessaire à l'exécution de n'importe quel projet de ce genre. Il faut par conséquent chercher à utiliser les ordinateurs de manière à obtenir un rendement maximum compte tenu des dépenses en devises que leur acquisition a occasionnées"^{14/}.

Par suite des progrès réalisés récemment dans l'industrie de l'électronique, notamment dans le domaine de l'électronique moléculaire avec l'apparition de circuits à niveau d'intégration élevé, cette industrie s'est scindée en industrie des composants et industrie des systèmes. Ainsi, dans certains cas, un organe de traitement fait partie d'un ordinateur plutôt que d'un système informatique.

S'il serait très difficile, quoique pas impossible à longue échéance, de créer une industrie des composants dans les pays en développement, la mise en place d'une industrie d'assemblage d'ordinateurs utilisant des composants importés seraient davantage à la portée de ces pays.

En ce qui concerne l'emploi des mini-ordinateurs pour la gestion industrielle, les pays en développement devraient dès que possible tirer parti des possibilités qu'ils offrent à cet égard, en se fondant sur le principe de la rentabilité.

^{13/} Les techniques d'informatique au service du développement, Nations Unies, ST/ECA/176, ouvrage cité, page 69.

^{14/} Ibid., page 69.

Le rapport de l'ONU sur les techniques d'informatique, mentionné plus haut, a souligné les problèmes que pose le choix objectif du matériel informatique dans les pays en développement. Il distingue deux types de problèmes : "En premier lieu, une partie importante du personnel compétent du pays n'est familiarisée qu'avec les produits d'un seul fabricant et, à moins qu'il ne fasse preuve d'une incompétence peu commune, les informaticiens qu'il a formés seront rarement enclins à essayer le matériel d'un autre fabricant. C'est ainsi qu'il arrive souvent que les acheteurs portent, sans le savoir, des jugements manquant d'objectivité. En second lieu, dans de nombreux pays en développement, on peut constater qu'une grande partie des spécialistes les plus compétents travaillent pour le compte de fabricants. L'utilisateur éprouve souvent de grandes difficultés à obtenir des conseils objectifs au moment critique où il doit décider d'investir dans un ordinateur"^{15/}.

Pour obtenir les conseils nécessaires, les pays en développement s'adressent souvent à des firmes de consultants, dont les services sont coûteux. En outre, l'expérience acquise à ce jour dans le domaine des mini-ordinateurs est limitée et l'on n'a pas publié grand-chose sur la question^{16/}. C'est pourquoi un certain nombre de gouvernements sollicitent également le concours de l'Organisation des Nations Unies et des organismes qui lui sont rattachés.

^{15/} Les techniques d'informatique au service du développement, Nations Unies, ST/ECA/176, ouvrage cité, pages 70 et 71.

^{16/} Voir par exemple : Garfoot D., Purchasing a minicomputer system, Minicomputer Conference Proceedings, 1975, Uxbridge, pages 465 à 469.

4. Programme de l'ONUDI relatif aux systèmes de gestion utilisant des mini-ordinateurs

La question des systèmes d'informatique de gestion industrielle a été examinée récemment lors de deux réunions internationales organisées par l'ONUDI, respectivement à Kampala (Ouganda), en décembre 1975^{17/}, et à Budapest (Hongrie), en décembre 1976^{18/}. Ces réunions portaient toutes deux sur les systèmes d'informatique de gestion utilisant des ordinateurs traditionnels, mais la seconde a été consacrée plus spécialement aux mini-ordinateurs. De fait, une des recommandations adoptées à cette dernière réunion soulignait qu'en raison de l'importance des systèmes d'informatique de gestion pour les pays en développement, l'ONUDI devrait effectuer, à l'intention des dirigeants d'entreprise, des enquêtes et des études sur l'emploi de techniques nouvelles et notamment des mini-ordinateurs pour les systèmes d'informatique de gestion. Il faudrait s'attacher plus spécialement à étudier les possibilités d'employer les mini-ordinateurs pour la gestion des petites entreprises^{19/}. Aux termes d'une autre recommandation, une réunion sur les possibilités d'emploi des mini-ordinateurs pour les systèmes d'informatique de gestion devrait être organisée sous les auspices de l'ONUDI.

Compte tenu de ce qui précède, l'ONUDI fait le nécessaire pour être mieux à même d'aider les pays en développement à sélectionner, à mettre en place et à appliquer des systèmes de gestion utilisant des mini-ordinateurs dans les industries manufacturières. Comme toute assistance normale fournie par l'ONU, celle qu'octroiera l'ONUDI consistera à envoyer des experts dans les pays en développement, à accorder des bourses à certains de leurs ressortissants pour qu'ils acquièrent les connaissances nécessaires, à fournir une aide à ces pays pour l'achat de matériel, etc. En outre, l'ONUDI pourrait créer, à l'intention des pays qui participent à ces activités, un service consultatif doté d'une banque de données, qui les renseignerait sur les connaissances spécialisées disponibles dans le monde entier en ce qui concerne le matériel,

^{17/} Rapport final de la Réunion consultative sur la promotion des cliniques de gestion industrielle dans les pays les moins avancés, d'Afrique, Kampala (Ouganda), 14-19 décembre 1975, ID/WG.222/7.

^{18/} Rapport du Groupe de consultation sur l'utilisation des systèmes intégrés de gestion pour améliorer l'efficacité des entreprises industrielles, Budapest, 29 novembre-3 décembre 1976, ID/WG.230/11 (en anglais seulement).

^{19/} Ibid., recommandation 6, page 5.

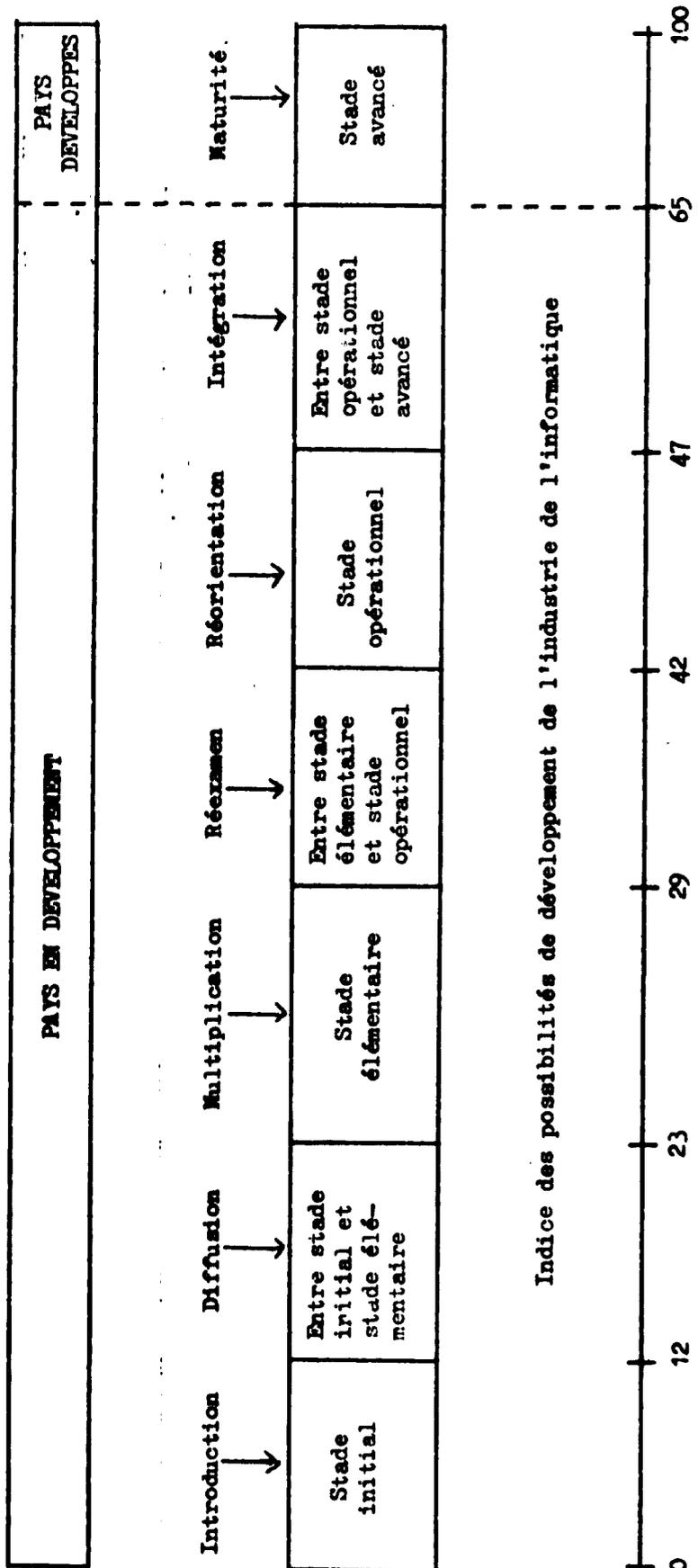
le logiciel et les problèmes d'organisation (orgware) relatifs aux mini-ordinateurs. On commencera par publier, à l'intention des dirigeants d'entreprise industrielle, un manuel sur l'emploi des mini-ordinateurs pour la gestion, qui est en cours de préparation. Il est prévu de le mettre régulièrement à jour.

Le programme exposé ci-dessus a pour objet d'aider à atteindre l'objectif fixé à la Conférence de Lima en matière de développement, qui a été évoqué au début du présent document.

L'emploi judicieux des mini-ordinateurs pour la gestion des divers types d'entreprises industrielles contribuera sans aucun doute à en améliorer l'efficacité et à accroître la part des pays en développement dans la production industrielle mondiale.

MODELE

Corrélation entre les stades d'information et l'indice des possibilités de développement de l'industrie de l'informatique



(DOCUMENT No 2)

Statistiques relatives aux ordinateurs : ventilation par nombre et taille

<u>Pays</u>	<u>Nombre total</u>	<u>Mini/ petite</u>	<u>Moyenne</u>	<u>Grande</u>	<u>Très grande</u>
Afrique du Sud <u>a/</u>	580	380	196	4	
Algérie <u>a/</u>	63	31	22	5	5
Australie	1 231				
Autriche	690 <u>b/</u>				
Belgique	151 <u>c/</u>				
Bénin <u>d/</u>	1	1			
Bolivie*	6	6			
Botswana <u>e/</u>	1	1			
Bésil*	1 219	981	193	21	24
Bulgarie <u>f/</u>	30				
Canada <u>g/</u>					
Chili <u>h/</u>	57				
Chypre*	5	3	2		
Colombie*	82	18	44	16	4
Congo <u>d/</u>	4	3	1		
Côte d'Ivoire <u>d/</u>	36	30	6		
Empire centrafricain*	3	3			
Etats-Unis d'Amérique <u>i/</u>	83 500				
Ethiopie <u>j/</u>	9	8	1		
Fidji*	6	5	1		
Gabon <u>d/</u>	5	4	1		
Ghana <u>f/</u>	16	16			
Grèce*	174	154	16	5	
Haute-Volta*	1	1			
Hongrie*	161	76	55	28	2
Inde <u>k/</u>	183	177	5	1	
Irak*	7	6	1		
Iran <u>j/</u>	49	42	6	1	
Islande*	17	10	6	1	
Israël	257				
Italie <u>a/</u>	3 168				
Jamaïque*	34	29	5		
Japon	11 237				
Kenya <u>f/</u>	18	15	3	2	1
Koweït*	17	4	4	9	
Liban*	29	20	7	2	
Madagascar*	15	11	4	1	
Malaisie*	28	17	10	1	
Maroc*	52	45	7		
Mexique	402				
Nicaragua*	14	6	8		
Niger <u>d/</u>	1	1			
Nigéria <u>f/</u>	30				
Pakistan	19				

<u>Pays</u>	<u>Nombre total</u>	<u>Mini/ petite</u>	<u>Moyenne</u>	<u>Grande</u>	<u>Très grande</u>
Pays-Bas	1 980				
Pérou <u>f/</u>	35				
Philippines <u>f/</u>	120				
Pologne*	245	115	64	62	4
République arabe unie <u>j/</u>	27				
République-Unie de Tanzanie <u>f/</u>	7	5	2		
République-Unie du Cameroun <u>d/</u>	10	7	3		
Royaume-Uni*	7 000 <u>1/</u>				
Sénégal <u>d/</u>	12	8	4		
Singapour*	34	10	12	10	2
Souaziland <u>e/</u>	1	1			
Soudan*	4	4			
Sri Lanka <u>f/</u>	9	9			
Tchad <u>d/</u>	1	1			
Tchécoslovaquie <u>j/</u>	186				
Thaïlande*	27	16	11		
Togo <u>d/</u>	1	1			
Tunisie <u>f/</u>	25	25			
Turquie* <u>m/</u>	82	71	7	4	
Yougoslavie*	147	123	3	1	7
Zaïre*	19	11	7	1	
Zambie <u>e/</u>	5	3	2		

Note : Dans cette présentation, on a combiné, pour plus de commodité, les tailles "mini" et "petite" qui figurent séparément dans le questionnaire du Secrétaire général.

* Données communiquées en tant que chiffres officiels du gouvernement sous la forme demandée dans le questionnaire du Secrétaire général.

a/ Fédération internationale d'automatique.

b/ Dont 80 utilisés par l'administration.

c/ Utilisés par l'administration seulement.

d/ Institut africain d'informatique.

e/ Communication privée contenue dans un document de travail (Henderson).

f/ Document de travail du Bureau international du Travail.

g/ Mai 1972. Source : Canadian Information Processing Society, 1972 Computer Census (Toronto, 1972).

h/ Document de travail (Duran Reyes).

i/ Diebold Annual Computer Census, Automatic Data Processing Newsletter, 29 novembre 1971 (données portant jusqu'en juin 1971).

j/ Séminaire de l'Organisation internationale du Travail sur l'entraînement à l'utilisation des ordinateurs pour la gestion des entreprises, Bucarest, 1970.

k/ Document de travail (Seshagiri).

l/ Approximativement.

m/ Communication de M. N. Parlar.

Source : Les techniques d'informatique au service du développement, ST/ECA/176, Nations Unies, New York, 1973, pages 28 à 31.

QUELQUES CARACTERISTIQUES DE DIVERSES CATEGORIES D'ORDINATEURS

CATEGORIE D'ORDINATEUR	CARACTERISTIQUES	PERIODE DE FABRICATION		
		I	II	III
		1974-1975	1976-1977	1980-1985
Mini-ordinateurs	Mémoire à tores magnétiques, capacité (millions de mots)	0,032	0,032-0,128	0,064-0,512
	Nb. d'opérations par sec. ($\times 10^6$)	1	5-10	70-80
	Prix (milliers de dollars)	10-20	5-10	3-8
Ordinateurs moyens monoprocesseurs	Mémoire à tores magnétiques, capacité (millions de mots)	0,032-0,512	0,064-2,048	0,128-4,1
	Nb. d'opérations par sec. ($\times 10^6$)	10-20	20-30	70-80
	Prix (milliers de dollars)	60	35-45	25-35
Gros ordinateurs multiprocesseurs	Mémoire à tores magnétiques, capacité (millions de mots)	0,512-4,0	0,512-8,0	4,0-4,0
	Nb. d'opérations par sec. ($\times 10^6$)	300	500-600	2 000-10 000
	Prix (milliers de dollars)	260	180-220	20-130

SCHEMA DE PRINCIPE POUR L'ETABLISSEMENT D'UN GUIDE DES MINI-ORDINATEURS INDIQUANT L'ORGANISME/LE LOGICIEL/LE MATERIEL A EMPLOYER PAR LES DIRIGEANTS D'ENTREPRISES DES PAYS EN DEVELOPPEMENT (établi en vertu d'un contrat passé avec l'ONU). INSTITUT INTERNATIONAL D'ANALYSE APPLIQUEE DES SYSTEMES, Luxembourg, avril 1977.

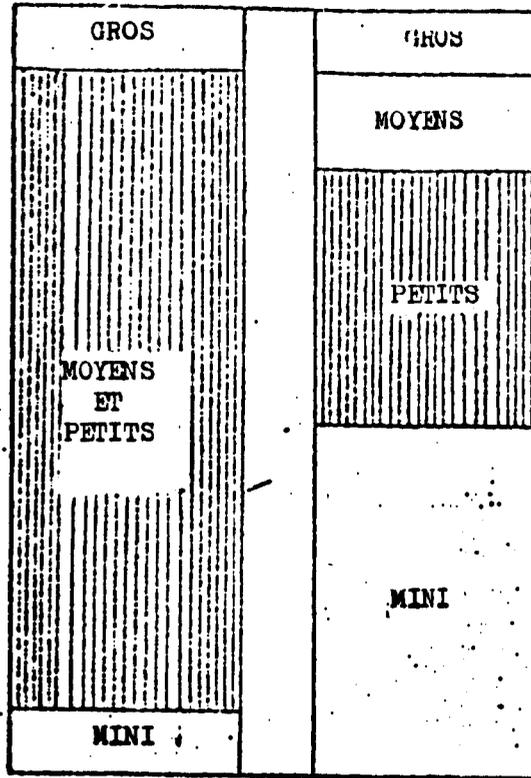
CATEGORIES FUTURES D'ORDINATEURS

CATEGORIES D'ORDINATEURS	MICRO-ORDINATEURS	MINI-ORDINATEURS	MONOPROCESSEURS	MULTIPROCESSEURS
	1977	1985	1977	1985
	1985	1977	1985	1977
	1977	1985	1977	1985
MEMOIRE CENTRALE (multiplets)	4-8K*	32-64K	0,2-0,5M**	0,5-2M
			2-4M	2-16M
				8-64M

* Kilo.
** Mega.

Source : Withington, Frederick G., Beyond 1984 : A Technology Forecast, Datamation, 21, 1 (1975).

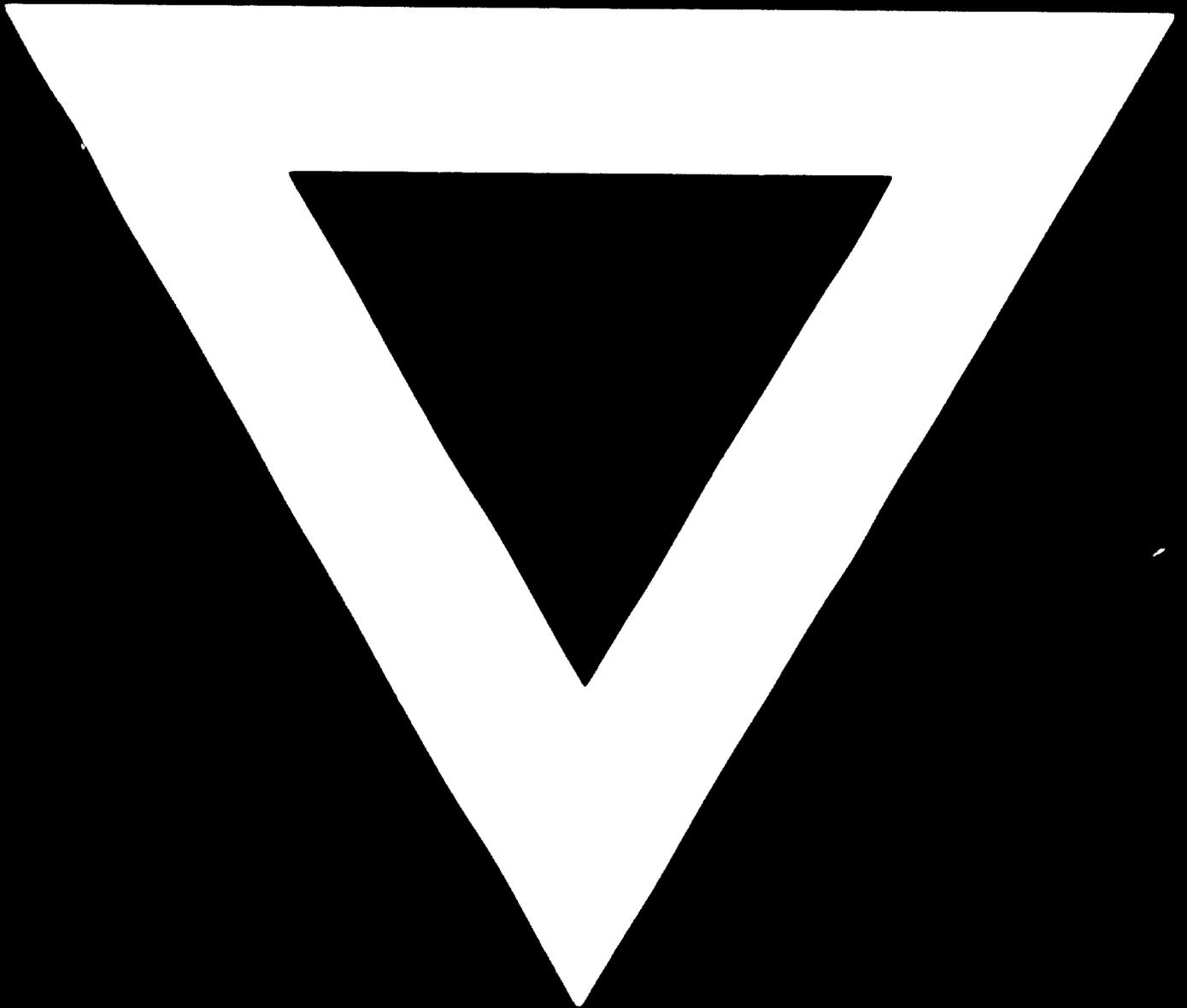
REPARTITION PAR TAILLE DES ORDINATEURS
ACTUELLE (début des années 70) PREVUE (1980)



Source : Butler, R.E., International Cooperation and Regulation for Development, étude présentée à la Conférence du Conseil international de la communication informatique, Stockholm, 1975.



C-673



78. 11. 10