

TRAVAUX ET RECHERCHES DE PROSPECTIVE

schéma
général
d'aménagement
de la France

**éléments pour un schéma directeur
de l'informatique**

schéma
général
d'aménagement
de la France

Centre de Prospective

**éléments pour un schéma directeur
de l'informatique**

*Les études
et les rapports de toute nature
qu'effectue l'administration
à l'intention du Gouvernement
sont devenus aujourd'hui
une source d'information irremplaçable
sur les questions
qui intéressent tous les citoyens.
C'est pourquoi ces rapports et ces études
seront désormais publiés.*

*M. Jacques CHABAN-DELMAS
Premier Ministre
Discours à l'Assemblée Nationale
le 16 septembre 1969*

LE MINISTRE DÉLÉGUÉ AUPRÈS DU PREMIER MINISTRE
CHARGÉ DU PLAN ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Le Délégué
à l'Aménagement du Territoire
et à l'Action Régionale

1, Avenue Charles Floquet

L'aménagement du territoire a pour préoccupation dominante les transformations qui s'opèrent dans notre société et leurs effets sur l'espace national. Ces transformations signifient mobilité des hommes, des activités, des attitudes, des modes de vie; on conçoit donc que les problèmes de la mobilité et des communications soient au coeur de l'action menée par la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale.

Il en est ainsi naturellement de l'informatique : son importance dans les mutations de la société apparaît chaque jour plus évident. C'est la raison qui a conduit la DATAR à travailler au schéma général d'aménagement de la France, en formulant un certain nombre d'hypothèses sur les avenir possibles de notre pays, et plus particulièrement à entreprendre l'étude d'un schéma directeur des systèmes et des réseaux informatiques.

Le présent rapport passe rapidement sur les questions techniques de l'informatique : ils relèvent de la compétence de la Délégation à l'Informatique qui a déjà beaucoup publié sur ce sujet.

Il s'intéresse essentiellement au développement des applications de l'informatique, et aux modifications économiques, géographiques et sociales qui en découleront. En ce sens il se présente comme une contribution originale et importante à l'élaboration du schéma général d'aménagement de la France.

Jérôme Monod

REPUBLIQUE FRANÇAISE

PREMIER MINISTRE
LE DELEGUE A L'INFORMATIQUE

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT
INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

L'étude demandée par le Délégué à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale à un groupe de travail présidé par M. Pierre LHERMITTE porte sur un domaine nécessairement général : élaborer des propositions pour un schéma directeur de l'Informatique destiné à prendre place parmi les autres schémas de développement intéressant l'avenir probable ou souhaitable de la France pour l'horizon 1985.

Je me suis bien entendu, très volontiers et dès le début, associé à ce projet qui permettait d'avoir des éléments de réflexion complémentaires dans un domaine qui intéresse directement la compétence de la Délégation à l'Informatique.

Le groupe de travail s'est efforcé de préciser cette notion de schéma directeur par un certain nombre de propositions dont je retiens les plus importantes :

- 1 - développer le réseau de transmissions de données ;*
- 2 - favoriser des techniques informatiques axées sur la souplesse d'utilisation et la compatibilité ;*
- 3 - équiper les principales villes en centres automatisés de traitement de l'information ;*
- 4 - rationaliser l'emploi de l'informatique par l'Administration ;*
- 5 - étudier un projet de système d'information pour la décision ;*
- 6 - décentraliser l'industrie et les « études » informatiques ;*
- 7 - réaliser une action pilote régionale.*

Ces différentes propositions recourent bien évidemment quelques-uns des éléments du programme d'action que s'est fixé la Délégation à l'Informatique. J'en dirai donc quelques mots très rapides.

Le point 1 intéresse en premier lieu le ministère des P.T.T. mais il est tellement lié à l'utilisation de l'informatique que la Délégation est actuellement en rapport étroit avec ce ministère pour élaborer des projets communs.

Le point 2 est très important mais l'action en ce domaine suppose des études approfondies pour la définition de normes nationalement, voire internationalement acceptables par les utilisateurs. On peut faire remarquer que l'utilisation plus large du matériel national créera un élément de standardisation de fait qui ne sera pas négligeable.

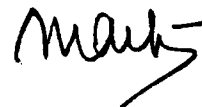
Le point 3 va faire l'objet, en accord avec les Chambres de Commerce et d'Industrie, d'une opération importante pendant le VI^e Plan. Il serait souhaitable de pouvoir, dès 1971, ouvrir une dizaine de Centres Coopératifs Inter-Professionnels de Traitement de l'Information par an. Il est évident que l'action dans ces domaines suppose une étroite collaboration, et si possible, même une aide financière de la Délégation à l'Aménagement du Territoire.

Le point 4 est fondamental. Il constitue une des attributions majeures du Délégué à l'Informatique. De nombreuses mesures ont déjà été prises à ce sujet. Une action concertée de plus grande ampleur encore est en cours, concrétisée par la création le 24 septembre 1970 d'une Commission Interministérielle de l'Informatique, auprès du Premier ministre.

Un projet d'action dans le domaine couvert par le point 5 est actuellement décidé d'un commun accord entre le Délégué à l'Aménagement du Territoire et moi-même. L'étude sera pilotée par un sous-groupe de la Commission Interministérielle de l'Informatique.

Le point 7 appelle quelques réserves. La notion d'action pilote régionale est certes très séduisante, mais, sans doute, beaucoup plus difficile à mettre en pratique que ses auteurs ne l'imaginent. Néanmoins, du fait que cette proposition illustre le besoin de « faire quelque chose » au niveau régional, elle me donnera des arguments supplémentaires pour proposer au Premier Ministre, dans le cadre de la Commission interministérielle citée ci-dessus, des expériences d'informatique régionales, inspirées de l'exemple suédois, qui répondront sans doute en partie au souci exprimé par le rapport.

Nous avons donc dans ce rapport toute une série d'idées intéressantes qui représente une pierre de plus à l'édifice que, les uns et les autres, nous construisons patiemment.



Maurice ALLEGRE

AVANT-PROPOS

L'avènement de l'informatique est peut-être la manifestation la plus remarquable de l'entrée de notre civilisation dans une ère de mutation profonde, remarquable à la fois par la puissance de changement qu'elle représente et par le processus très caractéristique de pénétration de cette technique dans notre vie.

L'informatique, forme la plus évoluée de la transmission de l'information entre les individus, les groupes et les entités économiques, administratives ou culturelles, pourrait être considérée comme parfaitement neutre vis-à-vis de l'équilibre du développement économique et de l'aménagement du territoire. Il n'en est rien pourtant ; mais l'impact de l'informatique est de nature fondamentalement différente de celle du développement urbain, de l'implantation du réseau de communications, ou de la localisation industrielle. L'influence de l'informatique est voisine de celle de l'enseignement scolaire : elle ne suffit pas à assurer l'essor économique local, mais son absence suffit à condamner tout développement de la région.

C'est pourquoi, la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale estimait souhaitable, il y a un an, de confier à un groupe de travail dans le cadre des études d'élaboration du schéma général d'aménagement de la France, le soin de réfléchir à ce que pourrait être un « schéma directeur de l'informatique » et d'évaluer la portée territoriale des décisions susceptibles d'être prises en ce domaine. Parallèlement, d'autres groupes d'études menaient à bien les schémas directeurs sectoriels dans le domaine des transports, des télécommunications, etc... Toutefois, ce parallélisme n'est qu'apparent, dès lors qu'il s'agit, non point de localiser des équipements et de régionaliser des besoins physiquement définissables, mais d'apprécier le pouvoir d'entraînement d'une technique — qui se veut en partie humaniste — et les risques de distorsion que son utilisation sauvage risquerait d'instaurer.

Mais si, selon l'expression de M. Bettencourt, Ministre Délégué à l'Aménagement du Territoire (1), « l'aménagement du territoire apparaît en définitive... comme la réponse à une inquiétude des hommes d'aujourd'hui : jusqu'où peut-on laisser les transformations de la société et des techniques affecter la vie personnelle des individus ? », alors le développement de l'informatique doit être inséparable de l'aménagement du territoire, et le présent rapport prend, dès lors, tout son sens.

(1) Introduction à la déclaration de politique d'aménagement du territoire insérée dans la Loi de Finances pour 1970.

Au cours des séances de travail de notre groupe, les répercussions possibles de l'informatique sur la vie personnelle des individus et sur les finalités de la société ont été longuement évoquées. La maîtrise des informations indispensables à l'expression de la personnalité, support de la pensée et de la manifestation de la liberté, élément moteur du développement économique, confèrera une dimension exceptionnelle à la société industrielle ; il en résulte que nos sociétés pourront utiliser l'informatique à des fins diverses. Il appartient aux nations qui disposent, dès maintenant, de la possibilité d'en orienter la signification profonde, de mettre cette puissance nouvelle au service des hommes, et de veiller à sauvegarder autrement **que par la possibilité de tricher**, le bien le plus précieux des individus : la liberté individuelle.

Nous n'avons pas souhaité développer, dans le présent rapport, les différents aspects politiques du problème dont quelques-uns sont abordés à l'annexe I, mais les mesures proposées l'ont été précisément dans l'espoir de faire du développement de l'informatique une possibilité puissante d'amélioration de la liberté et de la dignité humaine.

C'est dans cet esprit en particulier, que nous croyons devoir affirmer que l'informatique est une occasion unique de donner enfin à l'Administration la finalité que Bossuet lui assignait : « rendre facile les choses et heureux les administrés ». Mais il nous faudrait saisir cette chance, et apporter à sa réalisation pratique une volonté et une clairvoyance exceptionnelles. Il ne faut pas se dissimuler qu'il s'agit, en fait, dans bien des cas, d'inverser complètement le courant centralisateur et féodaliste des administrations en place.

Mais, sous cette réserve, l'informatique constitue un levier puissant pour harmoniser le développement régional de notre pays et en hâter la réalisation.

**

L'informatique, véritable phénomène révolutionnaire, influencera inévitablement les structures spatiales de notre pays ; de ce fait elle constituera un élément indissociable de la réalisation des objectifs prioritaires d'aménagement du territoire que le gouvernement a définis, à savoir le développement économique de l'Ouest, la décentralisation des activités industrielles et tertiaires trop concentrées en région parisienne et l'épanouissement de l'action régionale. La stratégie informatique devra tenir compte et refléter les caractéristiques fondamentales de la politique d'aménagement du territoire, essentiellement volontariste et prospective.

— Politique volontariste qui cherche à promouvoir des principes d'organisation de l'espace, aussi bien au niveau national qu'au niveau des régions, principes que les tendances naturelles de l'évolution économique n'ont jusqu'à présent ni affirmés, ni respectés, elle réclame pour réussir, des actions déterminantes ; une politique territoriale de l'informatique peut en constituer un des leviers privilégiés.

Il serait, certes, possible de ne point utiliser ce levier et de se contenter d'une relative neutralité, laissant l'informatique se développer au gré des initiatives diverses parmi lesquelles nous rangerons celles des pouvoirs publics. Mais il est certain que la puissance même de cette technique, son coût de mise en œuvre, ses exigences en matière grise de haut niveau spécialement formée conduiraient alors à renforcer les tendances centralisatrices de notre pays et les forces centripètes du développement des activités et de la croissance urbaine. Autrement dit, l'informatique pensée dans ce but peut contribuer à la réussite d'une politique d'aménagement du territoire, mais, libre de se développer spontanément, elle ne peut qu'alourdir les tendances naturelles que cette même politique souhaite infléchir.

— Politique essentiellement prospective, car si les structures spatiales ne se modifient que très lentement (1), les grands aménagements orientent très fortement l'avenir (2) : une ville dure des siècles, une infrastructure de transport des dizaines d'années. Notre étude liée à l'aménagement du territoire se doit d'être très largement prospective et de prendre le caractère d'un schéma directeur. D'ailleurs, plus l'avenir envisagé devient lointain, plus le champ du possible s'élargit, et l'informatique, facteur de mutation et d'évolution fondamentales, n'est susceptible de devenir une stratégie politique que dans le cadre de l'évolution à long terme de nos structures économiques et sociales ; elle permettra, en effet, une remise en cause de l'organisation de tout l'appareil de production dont l'efficacité sera considérablement augmentée et parallèlement une plus large participation des individus à la vie collective en améliorant la diffusion d'un volume croissant d'informations.

**

Nous ne dirons pas qu'avec l'informatique, tout devient possible, mais nous sommes convaincus qu'elle a considérablement éloigné certaines des limites les plus instantes du développement de l'action humaine. Comment entamer notre mouvance sociale dans ce champ du possible humain et politique nouvellement ouvert ? Tel est, en définitive, le problème auquel nous souhaitons apporter, aujourd'hui, un élément de réflexion.

(1) Il aura fallu 15 ans pour construire le boulevard périphérique à Paris ; l'aménagement de la vallée du Rhône, commencé avant la guerre n'est pas encore terminé et nous pourrions citer encore de nombreux exemples comme la construction des villes nouvelles, la rénovation de certains quartiers (la Défense, les Halles), l'aménagement de la côte méditerranéenne, du Languedoc-Roussillon, l'aéroport de Roissy-en-France, etc...

(2) Le réseau du métro de Paris n'a pu être fortement modifié depuis sa création au début du siècle ; nous en subissons aujourd'hui les inconvénients sans pouvoir déterminer quand ils diminueront. Le réseau téléphonique français a été conçu et construit de 1900 à 1930 avec de très nombreuses et petites unités de commutation ; cette structure s'est très mal adaptée à la croissance rapide du trafic après la guerre et ce n'est que vers 1973-1976 qu'elle disparaîtra complètement ; elle aura donc subsisté à plus de 25 ans de mauvais services.

Une remarque s'impose : l'informatique, pas plus que la transmission — qui ne sont que des techniques — n'imposent une politique territoriale ou une organisation administrative particulière. Bien au contraire, elles introduisent une telle souplesse dans le fonctionnement de notre système économique et elles présentent une telle puissance par rapport aux techniques classiques, qu'elles sont susceptibles de s'adapter à n'importe quelle structure. Mais, dans la mesure où d'une part, les organisations actuelles ne sont pas pleinement satisfaisantes — soit du point de vue de l'efficacité, de la productivité, soit de l'épanouissement humain et sociologique — et où, d'autre part, la mise en œuvre de structures différentes et mieux adaptées aux objectifs considérés comme souhaitables, se heurte à certaines contraintes liées à la communication entre les hommes et à l'échange d'informations, ces nouvelles techniques seront susceptibles d'apparaître non point comme les moteurs d'une politique nouvelle mais comme la condition nécessaire — voire suffisante — à la mise en œuvre de ces politiques.

Cet aspect particulier des techniques informatiques est très important à l'époque où l'organisation économique, administrative et humaine de notre pays se trouve remise en cause de fond en comble, soit bien sûr en raison de l'explosion des technologies avancées, soit surtout par suite de profonds changements en cours dans la structure de notre main-d'œuvre active :

— décroissance de la population agricole d'un peu plus de 15 % de la population active en 1968 à 5 % en l'an 2000,

— modification radicale des tâches humaines dans le secteur industriel,

— croissance du secteur tertiaire de 45 % en 1968 à près de 55 % en l'an 2000, accompagnée de profondes modifications dans la qualification des emplois.

Sur tous ces problèmes, ce rapport ne présente, en fait, qu'une première réflexion, et l'établissement d'un véritable schéma directeur de l'informatique nécessitera un nouvel examen à la lumière des conclusions du schéma général d'aménagement de la France. Le plan que nous avons adopté pour cette première esquisse d'un schéma directeur de l'informatique est le suivant : après une courte introduction sur l'informatique et l'information, la première partie du rapport présente une analyse prospective du développement probable de l'informatique au cours des prochaines années ; la seconde est plus directement consacrée au rôle de l'informatique dans l'aménagement du territoire ou, plus exactement, à l'élaboration d'une stratégie informatique au service de l'aménagement du territoire. C'est dans cette dernière partie que nous formulons des propositions concrètes d'action.

Nous ne reviendrons ici que sur une seule de ces conclusions : le développement des activités de matière grise — encore appelées secteur quaternaire — constitue une possibilité fondamentale de rééquilibrer la France, au profit des métropoles régionales ; l'implantation de l'informatique peut préfigurer ce visage futur de la France et en hâter l'avè-

nement. C'est pourquoi nous estimons que tous les efforts des pouvoirs publics doivent tendre, en informatique plus que nulle part ailleurs, à doter quelques grandes villes de province, d'une activité informatique puissante et que les incitations à la décentralisation, accompagnées par l'exemple d'entraînement des administrations, doivent être, en ce domaine, développées et mises en place rapidement.

Nous voudrions enfin, au terme de cet avant-propos, remercier bien sincèrement les personnalités du monde informatique qui ont bien voulu participer aux diverses séances du groupe de travail ; c'est à partir des idées et des documents élaborés à l'occasion ou au cours de ces séances de travail, que le présent rapport a été rédigé. Nous souhaitons tous, très vivement, que les propositions concrètes qui en constituent l'essentiel, retiennent l'attention des pouvoirs publics.

Pierre LHERMITTE.

Les études nécessaires pour établir ce document ont été effectuées à la demande de Jérôme MONOD, Délégué à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale et de Maurice ALLEGRE, Délégué à l'Informatique,

sous la direction de Pierre LHERMITTE, assisté de :

Jean-Paul BAQUIAST, Adjoint au Délégué à l'Informatique,

Jean-Claude GODARD, Ingénieur à la Direction Régionale des Télécommunications de Paris extra-muros,

Jean-Claude VICARINI, Chargé de mission à la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale,

et avec le concours de :

Lucien GERARDIN, Directeur de Recherche à THOMSON CSF,

Jean-Bernard HAUSER, Ingénieur des Mines au service des Programmes et des Etudes Economiques à la Direction Générale des Télécommunications,

Pierre HENRY, Sous-Directeur, Adjoint au Chef du Service du Traitement de l'Information, à l'EDF,

Bernard JOSEPH, Directeur Général de la SERTI,

Brigitte LUZUY,

Christian MARBACH, Directeur Adjoint des Etudes et Programmes au Ministère du Développement Industriel et Scientifique,

André MARTIN, Chef du Service Organisation et Informatique au Ministère de l'Intérieur,

Claude ROMIGUIERE, Ingénieur à THOMSON CSF,

Jean SALMONA, Directeur de l'Observatoire Economique Régional Méditerranéen,

Gérard THERY, Chef du Service des Programmes et des Etudes Economiques de la Direction Générale des Télécommunications,

Jean-Michel TREILLE, Secrétaire Général de la COPEP,

Jean-Paul TRYSTRAM, Directeur de Recherche à l'IRIA, du Bureau d'Informations et de Prévisions Economiques (BIPE) et du Centre de traitement visuel de l'information et de cartographie économique et sociale (CAES).

Ce travail fait partie des études menées dans le cadre du Schéma général d'aménagement de la France ; il fait suite au schéma directeur des télécommunications paru en novembre 1969 et il a servi d'élément préparatoire au 2^e colloque international du Collège des Techniques Avancées et de l'Aménagement du Territoire qui s'est tenu du 28 septembre au 2 octobre 1970 à Arc-et-Senans sur le thème « Informatique et aménagement des territoires ».

INTRODUCTION

L'information et l'informatique

L'information et l'informatique

L'information est devenue aujourd'hui sur le plan intellectuel, un peu comme l'air sur le plan physique : disponible en quantité quasiment indéfinie, pollué par l'usage sans contrôle qui en est souvent fait, indispensable à la vie et au développement de nos sociétés organisées, il réclame pour faire face aux fonctions qui lui sont imputées une technique de traitement et d'épuration et un environnement qui le protège et lui permette de se régénérer. Pour l'information, cette technique et cet environnement existent : ils se nomment l'informatique : devant la croissance vertigineuse du nombre des informations et l'importance qu'elles ont prise au niveau de la gestion et de la décision, force est de constater que malgré le développement spectaculaire de l'informatique, celle-ci est loin d'être parfaitement dominée par notre société.

A - L'INFORMATION

L'information est le support de la connaissance du monde dans lequel nous vivons, c'est dire son importance et la multitude des données qui peuvent exister dans tous les domaines. L'information économique et sociale est l'enregistrement d'une opération économique dont la plus simple lie deux agents économiques.

Ce type d'information peut être obtenu de deux façons : il peut être le produit d'une investigation spécifique, c'est-à-dire spécialement destinée à fournir de l'information (enquête, recensement, etc...); il peut être le sous-produit de la gestion. Ainsi, l'on peut avoir des informations sur le revenu des ménages soit au moyen d'une enquête, soit par l'intermédiaire des déclarations de revenus destinées à la collecte de l'impôt. En général, la première façon est plus coûteuse que la seconde.

L'automatisation des opérations de gestion, dans tous les domaines de l'activité économique y compris les plus courants (transactions commerciales,

versements de revenus, consommation de biens et services), est une tendance majeure du monde actuel. L'information acquise par ces opérations, qui représente déjà une masse considérable, est appelée à s'accroître régulièrement dans l'avenir.

1 - GESTION ET DECISIONS « LOURDES »

Les actes de tous les agents économiques peuvent être divisés en deux grandes catégories :

— **Les actes de gestion.** On entend par là les opérations quotidiennes, qui s'inscrivent à l'intérieur de structures de décision déterminées et stables, et qui sont répétitives (par exemple : toutes les opérations d'achat de biens non durables). Ces actes, qui forment l'essentiel de la vie des agents économiques, mettent en général en jeu un nombre limité de partenaires et nécessitent une information individuelle sur l'objet de la gestion (pour gérer les comptes de ses clients, une banque a besoin des informations relatives à l'état de chaque compte, et aux opérations réalisées par chaque client, susceptibles de modifier ces comptes ; pour effectuer ses achats, une ménagère devrait disposer, si elle avait un comportement rationnel, du prix des produits dont elle a besoin dans les différents points de vente proches de son domicile).

— **Les décisions lourdes.** Il existe, dans la vie des agents économiques, des actes peu fréquents, importants par la place qu'ils tiennent dans l'ensemble du comportement de l'agent et par les conséquences qu'ils impliquent, et dont la structure de décision est, en général, mal définie à l'avance. Entrent dans cette catégorie les décisions d'investissement public et privé (pour un ménage, achat d'un logement ; pour une entreprise, implantation d'une nouvelle usine) ainsi que les diverses décisions qui modifient la stratégie générale de l'agent (pour une entreprise, lancement d'un nouveau produit ; pour une personne active, recherche d'un nouvel emploi). Ces décisions sont d'autant meilleures que l'on dispose d'une information plus large et plus précise sur l'environnement concerné.

2 - INFORMATION ET « RENDEMENT SOCIAL »

La diffusion de l'information est une nécessité économique. En effet, une organisation, quelle qu'elle soit, se décompose toujours en un certain nombre de centres de décision partiellement autonomes, d'autant plus d'ailleurs que la décentralisation est plus grande. Or si les décisions prises par ces centres et les actions qui en résultent ne sont pas cohérentes, les mêmes résultats pourraient être atteints à un moindre prix. Seul, l'accès pour tout le monde à une large information commune assure cette cohérence et cette rationalité.

En outre, la participation au développement, qui est une revendication de plus en plus fréquente, suppose avant tout le droit d'être informé. L'information permet à chaque agent de se situer dans la société et de prendre conscience des mécanismes socio-économiques dont il est tributaire. La diffusion de l'information économique, notamment auprès des individus, est donc aussi une nécessité sociale.

3 - ROLE DE L'INFORMATIQUE

L'informatique est appelée à jouer dans cet ensemble trois rôles essentiels :

— automatisation des opérations de gestion, assurant un meilleur fonctionnement quotidien de chaque unité ; il s'agit là d'opérations internes ;

— diffusion d'informations individuelles auprès des agents économiques pour améliorer leurs opérations de gestion ; c'est là un domaine délicat, qui met en jeu le secret des informations individuelles ;

— mise à la disposition des agents économiques de l'information nécessaire pour améliorer leurs décisions lourdes ; ce sont en général des informations statistiques.

4 - PERSPECTIVES

La mise en service des systèmes de gestion automatisée est en général directement rentable pour le secteur qui les utilise : c'est pourquoi tout porte à penser qu'ils sont appelés à un développement considérable et à une généralisation à la quasi totalité des actes économiques quotidiens : ils sont le seul moyen de gérer efficacement des unités en nombre important.

Les facilités qu'ils offrent pour la gestion et le contrôle amèneront même à modifier la structure de

certaines domaines d'activité (disparition de la monnaie scripturale et fiduciaire par la généralisation des cartes de crédit) et à créer des services nouveaux dont le fonctionnement ne serait pas concevable en leur absence. La masse des informations individuelles va donc se trouver considérablement augmentée.

Grâce à l'informatique, le rassemblement de ces informations dans des systèmes centraux permettra aussi bien aux agents économiques de disposer des informations individuelles non confidentielles qui leur sont utiles pour leur gestion que d'obtenir les informations agrégées de nature à optimiser les décisions « lourdes » qu'ils sont appelés à prendre.

Le problème général du schéma directeur de l'informatique est celui de l'organisation de ces réseaux d'information dans le cadre d'une finalité générale comportant deux aspects : fonctionnement optimal de l'économie de la nation, épanouissement de l'individu. La coexistence de ces deux finalités n'est pas sans poser des problèmes pour l'élaboration de ce schéma.

L'information est donc indispensable dans notre société où l'efficacité est une préoccupation croissante et où chaque agent économique devient de plus en plus tributaire des autres.

B - L'INFORMATIQUE

L'informatique, technique du traitement rationnel de l'information, est souvent perçue comme l'ensemble des activités qui gravitent autour de la conception, de la fabrication et de l'utilisation des ordinateurs ; comme toute technique, elle n'est utilisable que selon des procédures particulières dont l'objet essentiel est l'intégration plus ou moins poussée de l'automatisation du processus de collecte, de traitement et de diffusion de l'information au sein des entreprises ou des administrations.

1 - L'IMPLANTATION DE L'INFORMATIQUE DANS LE MONDE

L'informatique s'est implantée à partir des années 1950 aux Etats-Unis, essentiellement pour répondre à des besoins militaires. A cette époque, les progrès très rapides accomplis dans les domaines atomique (bombe H) et aéronautique (franchissement du mur du son) imposaient des calculs nombreux et de plus en plus longs. L'industrie américaine de l'informatique, sous l'action de dirigeants

dynamiques, se développa rapidement. Par la suite elle conserva son avance initiale — elle représente aujourd'hui 90 % de l'industrie informatique mondiale — malgré l'utilisation croissante des ordinateurs en Europe Occidentale, au Japon et aussi en URSS qui, avec plus de retard, commence à les employer.

Source de progrès techniques fulgurants (utilisation des transistors et des circuits intégrés) et de nombreuses innovations (adoption du calcul binaire, séparation de la machine et de ses programmes), les ordinateurs devinrent de plus en plus puissants. Il en résulta d'ailleurs, mis à part quelques cas de calculs scientifiques et statistiques, un formidable décalage entre les possibilités intrinsèques de l'ordinateur et l'usage qui en était fait. C'était alors un produit coûteux, peu répandu et d'utilisation très spécifique. Mais l'élargissement de son domaine d'application à la gestion transforma complètement sa mise en œuvre ; après avoir pris le relais de la mécanographie classique et réduit le temps d'élaboration des documents, l'informatique permit d'abord de mécaniser des procédures simples puis d'agir à l'intérieur de l'entreprise ou de l'administration en mettant à la disposition des responsables les éléments nécessaires à l'étude des problèmes et à la préparation des décisions. Enfin, en association avec les télécommunications, l'informatique acquit une dimension nouvelle, la gestion en temps réel : les premières applications furent militaires (guidage d'une fusée, d'un satellite), mais dès maintenant divers systèmes civils sont d'ores et déjà opérationnels (réservation des places d'avions).

Aujourd'hui les programmes généraux et les systèmes d'exploitation associés à une famille d'ordinateurs (software) sont devenus très importants ; c'est d'eux que dépendent les domaines d'utilisation de l'informatique et par conséquent son avenir et sa rentabilité.

2 - L'INFORMATIQUE FRANÇAISE

a - Le hardware (1)

Le nombre des ordinateurs a augmenté d'une manière extrêmement rapide dans le monde. En 10 ans, de 1959 à 1969, le parc d'ordinateurs installés s'est trouvé multiplié par 33 aux Etats-Unis, par 74 en Europe occidentale et par plus de 500 au Japon.

(1) Ce terme désigne tous les éléments matériels qui entrent dans la constitution d'un ordinateur.

Ce développement inégal est dû à l'introduction de l'informatique à des époques différentes dans chaque continent et nation. L'avance des Etats-Unis, d'après ces chiffres, semble déjà se ralentir et il est probable que les taux de progression annuelle observés aux Etats-Unis, en Europe et au Japon ne se maintiendront pas au-delà de 1975.

La France occupe le troisième rang mondial dans le domaine de l'utilisation de l'informatique, pratiquement à égalité avec le Japon, derrière les Etats-Unis et l'Allemagne.

Tableau I

L'INFORMATIQUE DANS LES PRINCIPAUX PAYS AU 1^{er} JANVIER 1968

	Parc installé estimé en millions de francs équivalent vente pour tenir compte de la location	Rapport de la valeur du parc installé ou produit national brut en %
Etats-Unis	68 000	1,72
Allemagne fédérale	6 930	1,15
France	5 500	0,96
Japon	5 550	0,93
Grande-Bretagne ..	4 600	0,84

Par la progression de son parc d'ordinateurs de 1959 à 1969, la France vient en tête des pays européens. En effet en dix ans le nombre des installations a été multiplié par 245 en France, 200 en Italie, 75 au Bénélux, 65 en Allemagne de l'Ouest et 35 en Grande-Bretagne. La rapidité avec laquelle l'informatique a pénétré notre pays au cours de ces dernières années montre l'intérêt tout particulier que nous y attachons et explique l'avance dont nous disposons en ce qui concerne l'utilisation de cette technique dans certains domaines.

Dans une étude publiée en septembre 1969, le Syndicat des Industries de Matériel Professionnel Electronique et Radioélectrique (SPER), évaluait la valeur globale du parc français d'ordinateurs au 1-1-69 à 7 milliards de francs environ, en augmentation de plus de 30 % par an depuis 1964. Il indiquait aussi l'évolution du parc français d'ordinateurs au cours de ces six dernières années.

Tableau II
**EVOLUTION DE LA COMPOSITION
 DU PARC FRANÇAIS
 EN NOMBRE D'ORDINATEURS (1) (2)**
 (situation au 1^{er} janvier de chaque année)

	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
PETITS							
Valeur moyenne comprise entre 0,25 et 1 MF	189	227	309	644	1 112	1 799	2 595
MOYENS							
Valeur moyenne comprise entre 1 et 5 MF	288	495	661	835	981	1 312	1 446
GROS							
Valeur moyenne supérieure à 5 MF	37	46	58	75	80	110	147
TOTAL	524	768	1 028	1 554	2 173	3 221	4 188
Gestion	365	548	753	1 157	1 525	1 814	1 951
Scientifiques	144	188	232	273	271	344	476
Universels	—	—	—	50	271	893	1 504
Industriels	15	32	43	74	106	170	257
TOTAL	524	768	1 028	1 554	2 173	3 221	4 188

La ventilation du parc français entre les principaux constructeurs est difficile à évaluer du fait qu'il faut attribuer à chaque ordinateur un poids égal à son coût de location pour obtenir des chiffres corrects. A la fin de 1966, le GEPATA (3) évaluait la part du marché des ordinateurs que chacun des princi-

paux constructeurs possédait de la façon suivante : IBM, 61,7 % ; BULL G.E., 20 % ; autres constructeurs américains, 11,1 % ; SEA + CAE (maintenant CII), 4,2 %. La quasi totalité du parc était donc fournie par des constructeurs américains. C'est pourquoi, afin d'éviter à l'avenir, dans un domaine aussi important, une dépendance trop étroite de l'économie française vis-à-vis de centres de décisions américains, le Gouvernement lançait en 1966 le Plan-Calcul et nommait un Délégué à l'Informatique chargé de lui proposer une politique générale de l'informatique et d'en suivre l'exécution.

- (1) Etude sur le parc français de matériel électronique de traitement de l'information faite par la Commission du Traitement et de la Transmission de l'Information du SPER - Fédération Nationale des Industries électroniques. Cette étude est cohérente avec les travaux de la COPEP pour la préparation du VI^e Plan.
- (2) Les ordinateurs dont la valeur moyenne est inférieure à 0,25 MF et les matériels conçus spécialement pour un usage militaire ne sont pas compris dans ces statistiques.
- (3) Groupe d'Etudes des Problèmes de l'Automatisation des Travaux Administratifs.

b - Le Plan-Calcul

Cette politique s'articule autour des actions suivantes :

— La première consiste à mener une politique industrielle capable d'assurer le développement d'une

industrie française de l'informatique. Ce fut la création de la CII qui est maintenant devenue le constructeur français d'ordinateurs et de périphériques. Depuis deux ans, la part de la CII dans le marché français augmente au détriment de celles des deux géants. En 1968, les chiffres d'affaires (TTC) étaient respectivement de 2,6 milliards de francs pour IBM-France, de 600 millions pour BULL GE et de 350 millions pour la CII.

De son côté, la SESCOSEM rassemble la plus grande partie des moyens de production de composants actifs semi-conducteurs sous contrôle français ; en Europe son chiffre d'affaires (220 millions de francs) la situe au troisième rang à égalité avec SIEMENS (Allemagne fédérale) et SGS (Italie) mais loin derrière PHILIPS et la filiale européenne de TEXAS INSTRUMENT qui réalisent chacune un chiffre d'affaires supérieur à 550 millions de francs ; dans ce secteur, les firmes mondiales les plus importantes sont TEXAS INSTRUMENT (CA = 1,7 milliard de francs), MOTOROLA (CA = 1,7 milliard de francs) et FAIRCHILD (CA = 1,1 milliard de francs).

Enfin, l'industrie du software, dont la part dans le chiffre d'affaires de l'informatique ne cesse de croître, doit se voir assurer un développement coordonné avec celui de l'industrie du hardware.

— La seconde est de promouvoir l'utilisation de l'informatique dans l'ensemble de l'économie française et notamment au sein des administrations. Ces dernières, exception faite de quelques services qui ont pris un retard dont les inconvénients apparaissent de plus en plus chaque jour, utilisent l'informatique d'une façon qui les place dans le peloton de tête des pays évolués.

En 1969, les administrations ont dépensé 900 MF environ pour l'informatique. Ce total regroupe les dépenses d'équipement, les études sous-traitées, les travaux effectués à l'extérieur et les dépenses de personnel. A la fin de 1969, les administrations disposaient de 484 ordinateurs représentant une valeur de 1 413 MF, et utilisaient 7 130 informaticiens. Compte tenu des imprécisions et des difficultés rencontrées pour couvrir tout le secteur public, on peut retenir que le parc administratif comprend 500 ordinateurs d'une valeur de l'ordre de 1 500 MF. Le tableau III montre la répartition en valeur des ordinateurs dans les différents services, indiquant ainsi, les domaines sous-équipés (Justice, Affaires étrangères, ministère du Développement industriel et scientifique) ou insuffisamment équipés (Education nationale, Santé, Intérieur) par rapport à leurs énormes besoins.

Tableau III

VALEUR DES MATERIELS INFORMATIQUES
DES ADMINISTRATIONS
(en millions de francs)

	Valeur des matériels au 31 décembre 1969	
	Loués	achetés
PREMIER MINISTRE ..	1,10	—
AFFAIRES ETRANGERES	8,20	—
AFFAIRES SOCIALES		
Hôpitaux	38,50	0,80
Assur. Vieillesse	19,50	0,60
Assur. maladie	67,00	17,80
CAF	52,10	7,45
Emploi	2,40	0,05
Inserm	—	4,05
AGRICULTURE	17,50	1,60
DEFENSE NATIONALE .	228,00	85,00
DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL et SC.		
Administration centrale	—	—
Mines	4,80	—
IRIA	1,00	25,00
EDUCATION NATIONALE	158,50	93,10
EQUIPEMENT ET LOGEMENT	21,00	1,00
FINANCES	160,80	—
INTERIEUR		
Administration centrale	5,40	—
Préfecture de police	18,80	—
Préfectures	19,00	3,00
Communes	7,10	1,25
JUSTICE	—	1,00
PTT	216,40	43,40
TRANSPORTS		
SGAC	51,70	26,20
SGMM	1,70	—
IRT	1,10	—
TOTAL	1 101,60	311,00
TOTAL GENERAL ..	1 412	

Source : Délégation à l'Informatique - Mai 1970

Tableau IV

REPARTITION DE LA VALEUR
DU PARC FRANÇAIS D'ORDINATEURS
SUIVANT LES CONSTRUCTEURS

Sources : COPEP et Délégation à l'Informatique

Constructeurs	Parc total	Parc de l'administration en 1969
IBM	60 %	52 %
BULL G.E.	20 %	15 %
C.I.I.	6 %	12,5 %
UNIVAC	6 %	4,4 %
Divers	8 %	16,1 %

Le tableau IV fait apparaître une répartition très voisine entre les différents constructeurs des équipements de l'administration et de ceux de l'ensemble de l'économie, exception faite d'une distorsion encore quantitativement faible en faveur de la CII. On peut considérer que la politique d'équipement de l'administration n'a eu jusqu'à aujourd'hui qu'un faible effet sur la structure du secteur considéré.

Il n'en est pas de même dans les autres pays. En effet, aux Etats-Unis, IBM ne détient que 28,4 % des ordinateurs installés dans l'administration contre 70 % dans l'ensemble du marché américain. Cette distorsion très importante est le résultat délibéré de la politique de l'administration américaine visant à combattre le monopole IBM. En Grande-Bretagne, la firme ICL détient plus de 80 % du parc des administrations, contre moins de 40 % du parc total.

Il faut maintenant aborder les problèmes d'utilisation de l'informatique dans un cadre interministériel et là le Délégué à l'Informatique se heurte de front aux cloisonnements des données économiques et sociales, conséquences des découpages administratifs.

Différentes structures de coordination ont été mises en place, notamment une Commission interministérielle de l'informatique auprès du Premier Ministre, présidée par le Délégué à l'Informatique (arrêté du 24 septembre 1970).

— La troisième a trait à l'enseignement et à la formation dans le domaine de l'informatique. Les deux réalisations à ce sujet furent l'IRIA et le CEPIA ; actuellement, pour compléter ces deux ensembles axés principalement sur la recherche et la formation professionnelle, les créations d'instituts supérieurs d'informatique et d'un collège d'informatique de gestion sont envisagées.

c - L'Industrie des services informatiques

Au-delà de la fabrication et de la mise à la disposition de calculateurs se développent diverses activités de service liées à l'informatique. On assiste dans ce domaine à une spécialisation des sociétés de services informatiques :

— le software, élaboré il y a quelques années en général par le constructeur ou l'utilisateur, l'est de plus en plus par des sociétés spécialisées rassemblant pour l'essentiel de la matière grise. Celles-ci travaillent soit pour le constructeur (software de base), soit pour l'utilisateur (software d'application) en préparant des packages.

— des sociétés peuvent mettre à la disposition de leur clientèle souvent diversifiée des centres de calcul et diverses aides, notamment des bibliothèques de programmes. Ainsi Rolls Royce se propose d'exploiter son capital de programmes en développant un grand réseau européen de calcul.

Enfin, il existe des façonniers qui, sous leur responsabilité, traitent des données pour fournir des résultats. Dans un proche avenir, les banques en particulier envisagent de fournir à leur clientèle des services informatiques tels que la paie, la comptabilité. Ces activités encore marginales constituent la partie la plus dynamique de l'informatique et sont appelées à devenir des pôles de développement économique importants. Le chiffre d'affaires global des sociétés d'études et de conseil était en 1968 de 400 millions de francs dont 150 pour les seules activités de mise en place des ordinateurs et d'élaboration des systèmes.

En France, depuis une dizaine d'années, beaucoup d'entreprises consacrent une partie de leurs activités à l'industrie du service informatique ; les deux plus importantes sont la SEMA et la CEGOS (la première, 115 millions ; la seconde, 65 millions de francs de chiffre d'affaires consolidé en 1968) qui, comme la Compagnie Générale d'Organisation (CGO) et le Centre d'Analyse et de Programmation (CAP) (1) ont des activités multiples : organisation, études économiques et mathématiques, engineering, traitement à façon, élaboration de software et formation de personnel. On peut regrouper dans une seconde catégorie les cabinets d'organisation tels

(1) Les chiffres d'affaires en millions de francs de ces diverses sociétés étaient en 1968 les suivants : CGO : 12,5 ; CAP : 18 ; Groupe André VIDAL : 10 ; Groupe Opéra : 7 ; OBM : 16 ; COFROR : 9 ; SERTI : 8,8 ; SESA : 6 ; SINCRO : 3 ; CCMC : 16.

le groupe André VIDAL, le Groupe Opéra, l'organisation BOSSARD et MICHEL (OBM) et la Compagnie Française d'Organisation (COFROR) (1) qui ont modifié progressivement la nature de leurs prestations afin de tenir compte de l'introduction de l'informatique à tous les niveaux dans l'entreprise. On rencontre dans un troisième groupe des sociétés de taille moyenne (SERTI, SINCRO, SESA) (1) spécialisées presque entièrement dans l'élaboration des softwares. Enfin l'essentiel de l'activité du CFRO, du groupe de la CCMC comme de nombreuses autres entreprises, consiste en l'exécution de travaux à façon.

Outre le CFRO (groupe ITT) on rencontre dans notre pays trois sociétés d'origine américaine : Mac Kinsey, Diebold, Arthur Andersen. Le marché français des services informatiques est très largement approvisionné, en dehors des constructeurs, par des sociétés nationales. Ce point spécifique de la France

mérite d'être souligné car cela est loin d'être le cas en Allemagne et en Grande-Bretagne.

*
**

Telles se présentent les données actuelles de l'industrie de l'informatique en France. Les évolutions futures sont actuellement étudiées par le Comité VI^e Plan Electronique, Informatique et Industrie des Télécommunications de la COPEP qui a en ce domaine deux missions, d'une part d'évaluer les facteurs de développement des marchés, d'autre part de proposer et de recommander les caractéristiques des productions industrielles, commerciales et scientifiques nécessaires pour répondre aux besoins. Pour le moment on remarquera les tendances très nettes à une diversification et une diffusion en profondeur, tant dans l'emploi des ordinateurs que dans les activités de matière grise qui en sont le corollaire.

PREMIERE PARTIE

ANALYSE PROSPECTIVE

ANALYSE PROSPECTIVE

L'informatique constituera au cours des prochaines décennies une des données caractéristiques de l'évolution humaine et plus encore sociale et économique. Certains parlent à ce propos de « seconde révolution industrielle » en insistant sur le fait que les qualités mentales et intellectuelles de l'homme seront aussi démultipliées par l'informatique que ses qualités physiques ou ses capacités mécaniques l'ont été par le moteur. D'autres nous affirment qu'elle sera aussi indispensable à l'homme de demain que l'écriture l'est à l'homme d'aujourd'hui et un Américain, M. Ray Eppert prétend qu'elle devrait apporter plus à l'humanité qu'aucune autre invention de l'histoire. Qu'en est-il exactement ? Pour tenter d'apporter quelques éléments de réponse à cette difficile question et de préciser en même temps le rôle que cette technique pourrait assumer dans une politique volontaire d'aménagement du territoire, nous examinerons successivement :

- I - Les données techniques de l'analyse prospective,
- II - Le développement informatique à très long terme,
- III - L'avènement du fait informatique.

Auparavant, il importe d'insister sur les difficultés propres à l'analyse prospective en ce domaine.

Le traitement automatique de l'information est une technique récente qui s'est implantée à quelques années près à la fois aux Etats-Unis, en Europe et au Japon. Un des points d'appui traditionnel des prévisionnistes fait défaut : il ne saurait être question de trouver dans l'analyse de la situation des pays étrangers un fil directeur. Seuls les Etats-Unis ont quelque cinq ans d'avance sur nous ; c'est beaucoup et c'est peu, car si le capital d'expériences que représentent ces cinq années est riche d'enseignements lorsqu'il s'agit d'étudier le développement prochain de l'informatique dans tel ou tel secteur, il est quasiment sans apport au niveau de l'aménagement du territoire.

En effet, un schéma directeur ne peut prendre toute sa portée et son effet sur l'orientation des grandes options d'aménagement du territoire que si l'horizon des études est d'au moins quinze ans, ou mieux 25 à 30 ans. De surcroît, si les centres de prospective des Etats-Unis réfléchissent bien évidemment à ces problèmes, ceux-ci sont beaucoup moins cruciaux pour l'évolution sociale et géographique des Etats-Unis que pour celle de la France, et ceci pour deux raisons principales :

— La première est technique et très particulière à la France : le réseau téléphonique est largement développé aux Etats-Unis et sert de support au développement de l'informatique et de la transmission de données ; on peut dire que ce réseau — et la haute diffusion de l'usage du téléphone — constitue un facteur d'entraînement au développement de l'informatique. C'est exactement l'inverse en France ; au cours de la période transitoire, il y a donc lieu d'attacher une grande importance à l'influence réciproque d'une part des besoins de l'informatique et de la mise à niveau du réseau téléphonique (1), et, d'autre part, des solutions apportées à ces problèmes et des grandes options d'aménagement du territoire.

— Les USA ont déjà, depuis longtemps, abordé l'urbanisation de leur territoire et la mobilité est une des caractéristiques de ce pays ; les nouvelles techniques de transmission d'informations accéléreront, faciliteront ou justifieront a posteriori ce phénomène : elles ne sauront en être la cause ou le préalable. Il en va différemment en France.

Dans le domaine de l'informatique, l'analyse prospective ne peut donc reposer que sur une vision clairvoyante des possibilités propres à cette technique et de son adéquation aux problèmes de la

(1) Ce n'est pas avant 1990 que la très grande majorité des ménages français (85 à 95 %) sera raccordée au réseau téléphonique.

société industrielle, voire à ceux de la société post-industrielle. Aussi notre méthode d'analyse prospective procède de deux approches différentes et complémentaires :

— prospective des techniques et des matériels de l'informatique telle que l'on peut l'appréhender actuellement ; sur ce sujet l'exemple des Etats-Unis et les recherches des centres américains constituent la principale source d'informations ;

— prospective des besoins et de l'utilisation possible par secteur d'application. Ils sont extrêmement difficiles à évaluer avec précision. Par exemple, les relations entre les différents agents d'une collectivité nationale sont très complexes. S'il est possible aujourd'hui de savoir que telle administration ou tel groupe social émet tel type d'informations, il est déjà beaucoup plus malaisé, à cause des intérêts en jeu et du pouvoir que confère l'information, de faire l'analyse des circuits de cette dernière entre les producteurs et les utilisateurs ; l'usage de l'informatique met peu à peu en lumière la nécessité de certaines mutations dans l'organisation des circuits de l'information ; si les barrières psychologiques et les intérêts en jeu les refusent, l'ensemble

se trouve alors bloqué ; sinon un nouveau pas pourrait être fait qui à son tour ferait apparaître la nécessité de nouvelles structures et ainsi de suite. A chaque niveau les incertitudes se multiplient ; aussi les utilisateurs de l'informatique n'ont jusqu'à présent pu étudier les schémas de développement au-delà d'un délai de 3 à 5 ans.

C'est pourquoi, l'un des aspects les plus délicats de l'examen prospectif est sans doute celui de l'analyse des phases transitoires qui indiqueront, dans les différents secteurs, le passage à un stade informatique relativement évolué. Deux écueils sont en effet à redouter, tout particulièrement dans ce domaine, par suite des conséquences humaine et sociale de la mutation informatique :

— celui de considérer certaines tendances ou difficultés de démarrage comme des indicateurs de tendance à long terme (par exemple généralisation des petits ordinateurs),

— celui de confondre les difficultés ou les conséquences propres à la phase transitoire, avec celles qui sont fondamentalement spécifiques de l'utilisation de l'informatique.

les données techniques de l'analyse prospective

A - LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

L'ordinateur n'est pas encore un produit proche de sa configuration finale et les promesses de nouvelles techniques (poste à clavier, visualisation) reculent encore les temps de son utilisation définitive, complète et maîtrisée. En particulier, la séparation entre hardware et software évoluera : un certain nombre d'applications de l'informatique, qui ne sont possibles aujourd'hui que s'il existe un software adapté, le seront à l'avenir uniquement avec un hardware spécifique. Le tableau V donne, à cet égard, une idée des perspectives de développement de la technologie de l'ordinateur et de ses applications, telles que les voit un groupe d'experts américains.

1 - LES MATERIELS (le hardware)

L'informatique est une technique très vite obsolète ; la technologie des moyens de traitement de l'information se périmé complètement dans un délai de 5 à 7 ans, tout juste suffisant pour passer des expériences de laboratoire aux réalisations effectives. Au-delà, l'indétermination est grande, d'autant plus d'ailleurs que les constructeurs d'ordinateurs ne publient pas facilement les informations qu'ils possèdent sur l'avenir de leur activité. Ils sont en effet en concurrence et tiennent à garder secrètes leurs stratégies de développement et l'orientation de leurs recherches.

Or les incertitudes qui pèsent sur les moyens techniques qui seront mis en œuvre pour constituer les réseaux d'échange et de traitement des informations gênent considérablement l'analyse prospective comme le montrent les deux exemples suivants.

Actuellement, il semble que le poste à clavier sera le terminal le plus largement utilisé, comme étant le plus économique. L'utilisateur pourra poser des questions simples à l'ordinateur, la réponse lui sera fournie sous forme vocale. Des progrès importants réalisés dans le domaine de la visualisation, qui permettraient de réaliser des terminaux d'un coût comparable à celui du poste à clavier, modifieraient considérablement le développement de l'informatique en l'accélégrant fortement car la synthèse de la parole par l'ordinateur, longue et délicate à mettre au point, ne serait plus nécessaire.

Quant à la transmission des informations, des systèmes à grande capacité comme le guide d'onde et le laser sont actuellement en cours d'étude ; leur mise au point et leur éventuel développement pourraient changer la structure du réseau de télécommunication et surtout la nature et le volume des besoins qu'il deviendrait possible de satisfaire ; en effet le coût de la transmission diminuerait fortement avec l'adoption de tels systèmes et les effets de l'éloignement deviendraient moins importants.

Mais, quels que soient les cheminements de l'évolution technologique, deux idées fondamentales nous semblent devoir être retenues.

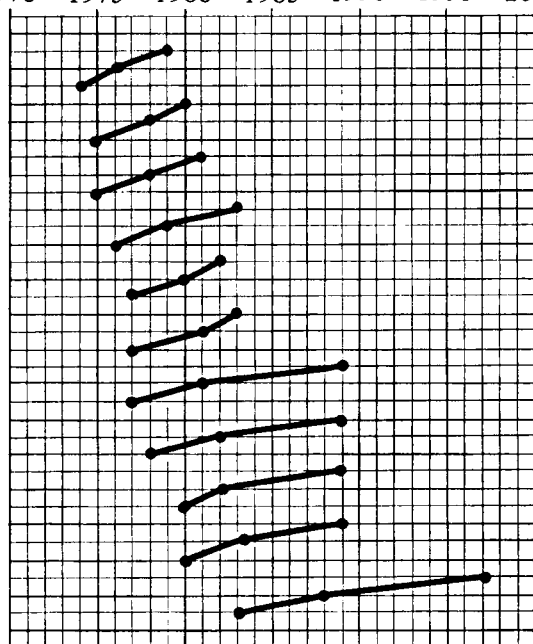
a - Les progrès techniques conduiront, dans tous les secteurs de l'informatique, à un accroissement considérable des capacités et des performances. En effet, les ordinateurs exigeront des moyens adaptés à leurs caractéristiques (nombre, puissance, rapidité) pour la collecte des informations et la diffusion des résultats de calcul (pour cette raison, la lecture optique directe est appelée à un grand développement). De plus, les systèmes informatiques se révéleront d'autant mieux adaptés à la gestion moderne que leur utilisation à distance sera possible. La téléinformatique répond à ces besoins en permettant des débits d'informations importants et

PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT A LONG TERME DE L'INFORMATIQUE

date la plus pessimiste
 date probable
 date la plus optimiste

1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000

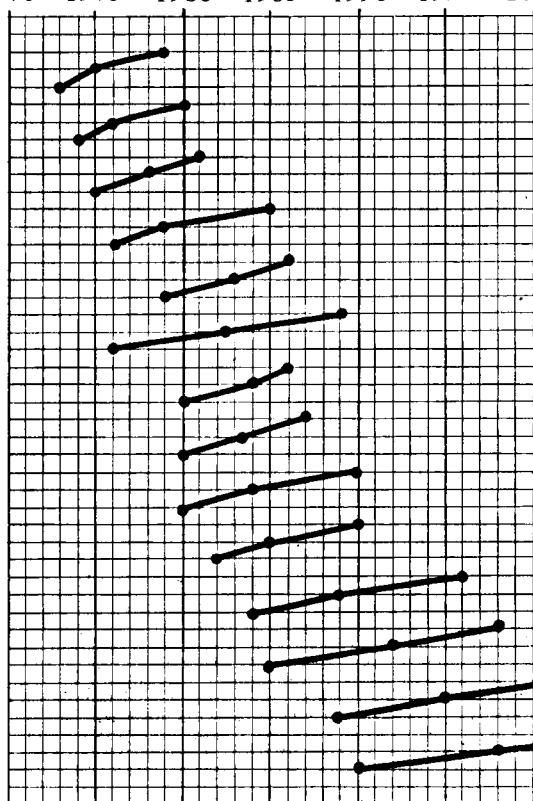
TECHNOLOGIE DE L'ORDINATEUR



- Mémoires à capacité modifiable par modules embrochables
- Principaux programmes fournis sous forme de packages cablés de circuits intégrés à brancher à la demande
- Ordinateurs portatifs («règles à calcul perfectionnées» avec mémoire importante)
- Entrées vocales
- Mémoire à laser
- Transmission des données par signaux laser
- Fin de la carte et de la bande perforées comme moyen de communication
- Mémoires d'un million de mots suffisamment petites pour être incorporées dans des ordinateurs de bureau autonomes
- Ordinateurs de poche
- Ordinateurs auto-adaptatifs
- Prix des calculateurs divisés par 100

1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000

APPLICATIONS DE L'ORDINATEUR



- Régulation de la circulation dans les grandes agglomérations
- L'ordinateur «suit» le malade dans les grands hôpitaux
- Large diffusion de l'enseignement assisté par ordinateurs dans les écoles
- Conduite par ordinateurs des aéronefs civils (y compris décollage et atterrissage)
- Enregistrement des progrès scientifiques et autres, mise à jour continue des fichiers centraux
- L'ordinateur établit le diagnostic (de façon sûre)
- Contrôle des véhicules automobiles par la détection au radar et stockage en mémoire des infractions (numéro d'immatriculation, excès de vitesse, etc. . .)
- La majorité des médecins sont équipés de terminaux pour la consultation
- Réduction de 50 % de la main d'œuvre dans les industries-clés, conséquence de l'automatisation
- Enregistrement des recettes sur des terminaux par la majorité des employeurs et transfert de ces informations aux autorités fiscales
- Enseignement à domicile à l'aide de l'ordinateur
- Disparition des bibliothèques conventionnelles
- Généralisation des véhicules automobiles sans pilotes
- L'ordinateur, objet d'usage courant dans le téléphone ou la télévision

Source : Parsons et Williams

en effaçant les contraintes d'espace et de temps ; elle favorisera la généralisation des techniques d'utilisation en temps réel (suppression du délai d'attente entre la formulation d'un problème et sa solution) et en temps partagé (plusieurs utilisateurs ont un accès direct à un même ordinateur qui pratique la multiprogrammation, leur donnant ainsi l'impression que leurs programmes se déroulent simultanément car ils obtiennent une réponse dans un délai convenable).

L'importance du marché ne pourra que renforcer ces tendances. En particulier, l'apparition de mémoires de masse de très grande dimension et de coût réduit est indispensable au développement des grandes banques de données (1) tant industrielles qu'administratives ; en effet, l'ensemble des informations est considérable : il concerne 50 millions d'individus, 2,5 millions d'entreprises, 19 millions de logements, etc... pour ne citer que quelques chiffres. Toute la réforme profonde des grands services publics de l'administration est d'ailleurs commandée par cette évolution vers les grands systèmes.

b - Les caractéristiques économiques des matériels inciteront les utilisateurs à concentrer leurs traitements d'information sur un petit nombre de matériels puissants, plutôt que de les éparpiller sur un grand nombre de petites installations, le prix de revient d'un travail étant toujours plus faible sur une grosse machine que sur une petite. Cette tendance se heurtera à de nombreux obstacles psychologiques ; chaque service, chaque entreprise, considérant l'ordinateur comme un moyen de puissance, souhaitera certainement posséder son petit centre informatique plutôt que de partager un grand système avec d'autres utilisateurs. Cette tendance s'est fortement manifestée au cours de ces dernières années ; par exemple, comme l'indique le tableau II, le nombre des petits ordinateurs s'est trouvé multiplié par 13,7 de 1963 à 1969, celui des moyens par 4,8 et celui des gros par 4. Cette erreur de conception disparaîtra probablement lorsque les usagers comprendront que l'efficacité de l'informatique provient plus de l'usage que l'on en fait, c'est-à-dire du « software d'application » que l'on a su créer, que

de la possession en propre du matériel (1). Cette évolution entraînera le développement explosif de la transmission de données qui mettra à la disposition de tout utilisateur potentiel les possibilités et l'efficacité des grands systèmes informatiques. Ainsi assisterons-nous peu à peu à la mise en place d'ensembles informatiques ramifiés avec leurs nœuds (les grands centres d'ordinateurs) et leurs branches (les liaisons avec les usagers). Mais au-delà de la déserte des utilisateurs, c'est la possibilité d'une régionalisation équilibrée qui devrait s'annoncer, l'informatique devenant alors aussi neutre au regard de l'aménagement du territoire que le réseau de distribution électrique l'est aujourd'hui.

2 - LES PROGRAMMES (le software)

Nous allons donc disposer de machines de plus en plus complexes et puissantes. Le problème fondamental sera de les utiliser avec efficacité et il faut bien reconnaître que, dans ce domaine, d'énormes progrès seront effectués car la situation actuelle du software est très confuse et peu satisfaisante. Les programmes développés au cours de la dernière décennie sont certes très nombreux mais il est impossible d'en dresser un bilan même partiel, d'une part de nouveaux sont publiés tous les jours, d'autre part, il est difficile de juger l'efficacité d'un software sans avoir eu l'occasion de s'en servir.

Dans ces conditions, d'énormes améliorations seront apportées à la fois au software de base et au software d'application ; leur part dans le coût total d'un système informatique va par conséquent augmenter, comme cela a pu être observé ces dernières années, jusqu'à devenir prépondérante.

— Les programmes de base sont ceux qui permettent de faire tourner la machine : ils sont en général mis au point par le constructeur. Deux éléments sont importants pour l'avenir dans ce domaine : d'un côté le développement de software pour l'exploitation en multiprogrammation, en temps partagé et en télétraitement, car c'est ce qui correspondra le plus souvent aux besoins des utilisateurs ; de l'au-

(1) On appelle banque de données tout ensemble de renseignements cohérents, informatisés ou informatisables, provenant d'origines diverses et relatifs à un ou plusieurs domaines, constitué dans le but de les mettre à la disposition d'un certain nombre d'utilisateurs.

(1) A cet égard, en plus des économies sur la machine proprement dite pour un traitement donné, le docteur Solomon indique dans un article « Economies of scale and Computer personnel » publié en mars 1970 par la revue américaine *Datamation*, que seules les grandes installations peuvent disposer d'un personnel suffisant, compétent, entraîné et très spécialisé pour fonctionner à la fois avec efficacité et en permanence.

tre la simplification des langages généraux de programmation de façon à banaliser l'interface homme-machine et éviter ainsi de passer par des spécialistes, les programmeurs, pour utiliser l'ordinateur.

— Avec les programmes d'application, il s'agit de faire tourner la machine dans un but déterminé. Les sociétés de service, qui travaillent à la demande, jouent un rôle important dans leur conception et leur réalisation. C'est ce qui explique l'énorme gaspillage en la matière : il y a une profusion de systèmes très différents pour résoudre des problèmes presque semblables. Les utilisateurs ont en effet jusqu'à présent préféré acheter des programmes sur mesure plutôt que de normaliser leurs problèmes et de leur appliquer des solutions générales.

Devant le coût croissant du software, cette situation évoluera vers le développement de programmes généraux (packages) pour chaque grand type d'application ; mais pour renforcer cette tendance, il faudra vaincre les mêmes obstacles psychologiques que ceux évoqués plus haut.

B - L'INDUSTRIE DE L'INFORMATIQUE

1 - SA CROISSANCE

Après quinze ans d'une croissance exceptionnelle, l'informatique se présente encore actuellement comme une industrie de pointe et comme une industrie entraînant. De toute façon, ses responsables s'attendent à une croissance encore très rapide au cours des prochaines années, mais on peut se demander s'il en sera ainsi en 1985.

Il s'agit en quelque sorte de déterminer si toutes les applications potentielles — et économiquement rentables — seront effectivement réalisées à cette date.

Certains prévoient en effet que le taux de croissance de l'industrie des calculateurs se stabilisera beaucoup plus tard qu'on ne l'admet habituellement ; à terme, la valeur des moyens de calcul dont disposera l'économie américaine pourrait représenter 50 % du produit national brut de l'époque (1). D'autres admettent que le chiffre d'affaires annuel réalisé aux Etats-Unis par cette industrie en l'an 2000 pourrait atteindre 200 milliards de dollars (2).

(1) Tempo, organe de prévision de General Electric.

(2) Herman Kahn, Hudson Institute.

Tableau VI

EVOLUTION ECONOMIQUE DE L'INFORMATIQUE FRANÇAISE JUSQU'EN 1990

	Valeur du parc installé en millions de F 1969	Valeur du CA de l'informatique (*)		Personnel utilisateur (**)
		en millions de F 1969	en % PIB	
1969	7 500	2 900	0,5	60 000
1975	27 500	11 000	1,5	230 000
1980	69 000	23 000	2,3	530 000
1985	160 000	45 000	3,8	1 000 000
1990	290 000	85 000	5,7	1 400 000

(*) L'industrie de l'informatique est constituée par l'ensemble des entreprises (ou des départements d'entreprises) dont l'activité est la vente d'ordinateurs, de périphériques ou de services permettant un meilleur fonctionnement des ordinateurs. Actuellement cela représente les constructeurs et les sociétés de software.

(**) Personnel d'études et d'exploitation (perforeurs, opérateurs, programmeurs, analystes, ingénieurs informatiques, hommes et ingénieurs systèmes...) travaillant chez les utilisateurs, chez les façonniers (y compris les services bureaux des constructeurs) dans les cabinets d'organisation et les sociétés de location de spécialistes en informatique.

Pour la France, l'évolution économique de l'informatique jusqu'en 1990 a été évaluée par la société AVA dans une étude faite à la demande du Délégué à l'Informatique et du Collège des Techniques Avancées et de l'Aménagement du Territoire pour la préparation de son deuxième colloque international (Arc-et-Senans, 28 septembre - 2 octobre 1970) sur « Informatique et Aménagement des Territoires 1970-1990 ». Le tableau VI donne les résultats dans l'hypothèse d'un taux de croissance du PIB de l'ordre de 4,5 % par an et de 5 % pour celui de la formation brute de capital fixe (FBCF).

On a supposé que le rythme de croissance annuelle de la valeur du parc informatique resterait proche de celui d'aujourd'hui pendant les cinq prochaines années, puis baisserait lentement jusqu'à 14 % en 1990. Ces hypothèses de calcul sont très discutables ; on peut toutefois penser que l'informatique représentera 5 % de l'activité économique du pays en 1990. L'effectif du personnel employé chez les utilisateurs a été calculé à partir de la valeur du parc installé. On a, en effet, constaté depuis dix ans, que les dépenses de personnel étaient sensiblement comprises entre 1,5 fois et 2 fois la valeur de location du matériel. On a considéré que ce rapport, actuellement de 1,8, resterait le même jusqu'en 1975,

puis diminuerait progressivement jusqu'à 1,2. Cette décroissance est d'ailleurs une condition de réalisation de cette hypothèse car, si ce rapport restait constant, on atteindrait le chiffre de 2 500 000 employés dans l'informatique en 1990 pour une population active totale de l'ordre de 23 millions de personnes.

2 - SES STRUCTURES

La transformation des structures des industries de l'informatique est particulièrement incertaine, beaucoup plus d'ailleurs pour le secteur des services informatiques que pour les constructeurs d'ordinateurs. Si cette évolution risque d'être lourde de conséquences sur le plan national, elle ne paraît pas poser de problèmes spécifiques d'aménagement du territoire pour l'industrie des calculateurs. Par contre, l'implantation de l'industrie des services informatiques peut, au contraire, suivant son évolution, constituer un levier plus ou moins efficace de la politique d'aménagement du territoire.

Rappelons que le formidable développement de l'informatique au cours de ces 20 dernières années fut pratiquement dû au seul dynamisme d'IBM. Ce constructeur, qui occupait au départ une position moins enviable que celle d'UNIVAC, représente aujourd'hui 70 % du marché mondial. La dimension internationale du marché et la position dominante d'IBM inciteront les autres constructeurs à se regrouper ; en effet, tous ceux qui ne détiendront pas plusieurs centièmes du marché mondial risqueront de ne dégager qu'une rentabilité faible, voire négative. Dans ce secteur, comme dans la construction automobile ou la sidérurgie, on assistera à une élimination des plus faibles. Cette restructuration risque-t-elle de donner à IBM un monopole encore plus complet ? La question est dans ces conditions de savoir comment le dynamisme dont ce constructeur a fait preuve jusqu'à présent réagira face aux effets ralentisseurs et endormants du monopole ; la réponse est incertaine.

L'industrie des services informatiques est de nos jours relativement peu concentrée et on assiste régulièrement à la création de nouvelles sociétés. Son évolution sera fondamentale pour l'avenir de l'informatique car, comme nous l'avons déjà indiqué, c'est d'elle que dépendra l'usage qui sera fait de cet outil, mais elle sera sans aucun doute complexe : d'une part, certaines des sociétés parmi les plus dynamiques auront tendance à se rapprocher, voire à fusionner, pour disposer d'un potentiel de matière grise suffisant pour prendre en main les grands projets, d'autre part, le développement rapide du marché et le caractère particulier de l'activité de matière grise favoriseront la création de nouvelles sociétés.

Certes, l'industrie du software connaîtra des phases d'évolution diverses dans un contexte mouvant, dont les récentes décisions d'IBM de séparer totalement les prix entre le hardware et le software fournissent un bon exemple. De plus, la concurrence internationale, aujourd'hui peu développée dans le domaine des services informatiques, viendra en modifier profondément les données. Mais les éléments moteurs de cette industrie devront être recherchés soit dans les difficultés que rencontrent les entreprises industrielles et les administrations pour utiliser correctement leurs systèmes (20 % seulement des systèmes installés aux USA seraient utilisés de façon rentable), soit dans la réalisation des grands systèmes et des grands projets informatiques.

Si le premier facteur est favorable à une implantation équilibrée des industries de services informatiques, il n'en est pas de même du second, bien au contraire ; la centralisation à Paris des centres de décision, tant ceux de l'administration que ceux des grandes sociétés industrielles, aura pour conséquence naturelle de favoriser les entreprises de matière grise implantées dans la capitale ; seule une politique volontariste de développement coordonné dans le temps et dans l'espace des grands projets permettrait d'y remédier.

le développement informatique à très long terme

L'établissement d'un schéma directeur de l'informatique nécessite au préalable une vision claire des tendances lourdes du développement de ce secteur à très long terme, indépendamment des inflexions qui pourront y être apportées. Celles-ci concerneront probablement plus les voies d'accès, et les conséquences des tendances lourdes, que les tendances lourdes elles-mêmes.

L'informatique est une innovation fondamentale dans les domaines de la gestion et de la préparation des décisions, que la société utilisera pour résoudre ses problèmes ; pour de nombreuses années, elle demeurera un secteur en forte croissance et nul ne pourra rester à l'écart de ce phénomène. S'adaptera-t-elle aux grandes tendances de l'évolution ou agira-t-elle sur celles-ci ? Elle provoquera, bien entendu, des transformations dans les structures de la population active, mais ses effets seront plutôt le résultat mécanique de son utilisation croissante.

A - L'INFORMATIQUE ET LES MUTATIONS

L'informatique devrait rester neutre au niveau des structures de l'appareil de production, des administrations et du système de décision : en effet elle introduit une telle souplesse et présente une telle puissance par rapport aux techniques classiques qu'elle pourrait s'adapter à n'importe quel type d'organisation.

En fait, elle entraînera surtout un changement profond des mentalités. Les nouvelles générations, qui dans dix, vingt ou trente ans composeront la population active, acquerront, en utilisant l'informatique, de nouvelles habitudes. Pour elles, la logique et la rigueur du raisonnement, la volonté d'organiser le

développement plutôt que de le subir, les considérations économiques et plus spécialement la recherche de la rentabilité, le tout basé sur un ensemble de plus en plus complet d'informations, primeront l'intuition et les calculs approximatifs.

1 - L'INFORMATIQUE DEVRAIT RESTER NEUTRE

a - L'informatique et l'appareil de production

L'emploi intensif de l'informatique éliminera-t-il peu à peu les petites entreprises au profit des grandes sociétés capables d'assurer financièrement la mise en place de gros ordinateurs et de former leur personnel qualifié, seule manière d'utiliser efficacement, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, les centres de calcul ? Ce pourrait être le cas des détaillants commercialisant des produits de grande consommation (alimentation en particulier) face aux magasins à grande surface, si l'achat à domicile à l'aide d'un terminal à écran cathodique permettant de visualiser (en couleur et en relief) un objet quelconque se généralisait. Mais il faut bien noter que le problème des structures du secteur de la distribution se trouve posé dès aujourd'hui en dehors de l'informatique.

En fait les petites et moyennes entreprises (PME) devraient accéder à l'informatique à peu près comme les grandes sociétés si des formes économiques d'utilisation étaient mises en œuvre. Cela pourrait se faire soit en recourant aux services bureaux en « time-sharing », soit à l'aide de machines plus importantes utilisées d'une façon coopérative. Cette dernière solution semble préférable car elle permet à la fois d'avoir le service de matériels plus performants et de rapprocher dans ce qu'elles ont de commun, les méthodes de gestion des PME. Toutes les professions seront concernées par ces pos-

sibilités, le commerce de détail, l'hôtellerie, les études de notaire et, plus généralement pour leur compabilité, toutes les professions libérales. L'utilisation coopérative de l'informatique pourrait s'y faire à l'intérieur d'une même branche professionnelle ou d'une façon interprofessionnelle.

Dans la branche professionnelle, si l'entente se réalisait entre entreprises virtuellement en concurrence directe, les études de software et les réformes de méthodes et de structure liées à l'automatisation pourraient être menées en commun par les différentes entreprises concernées, d'où des économies sensibles et une efficacité renforcée. A cet égard, dans le cadre d'une circonscription donnée, on pourrait considérer les entreprises agricoles non pas isolément, mais comme constituant un ensemble dont les entrées seraient centralisées par les coopératives d'achat, les sorties par les coopératives de vente, les circuits financiers par les établissements de crédit agricole. L'automatisation des procédures par l'intermédiaire de ces points de passage obligés simplifierait beaucoup la prise en charge et le traitement des données. En sous-produit du traitement automatisé coopératif d'ensemble, il serait possible de mettre à la disposition de l'exploitant agricole, même le plus petit, une comptabilité simple lui permettant d'apprécier ses résultats et, partant, de les améliorer dans certains cas. Il serait donc souhaitable que les organismes syndicaux encouragent de semblables réalisations et assurent la diffusion des expériences pilotes.

Les centres de traitement coopératif interprofessionnels paraissent beaucoup plus délicats à concevoir, mais ils offriraient, semble-t-il, un intérêt tout aussi grand. Les difficultés apparaissent aux niveaux de l'étude et de l'exploitation. Les études seront très coûteuses s'il n'est pas, dès le début, décidé d'uniformiser profondément les modes de traitement, quelles que soient les différences initiales entre les entreprises-membres, ce qui serait en général possible techniquement sans nuire à l'individualité des sociétés ; de plus, dix-huit mois à deux ans avant l'arrivée de l'ordinateur, il serait nécessaire d'entreprendre des études d'analyse et de programmation. Enfin, au niveau de l'exploitation, le centre informatique ne sera pas forcément rentable tout de suite, car les économies pouvant résulter de l'automatisation ne sont pas toujours réalisées d'emblée.

Il y a donc là toute une palette de solutions envisageables pour rendre l'informatique aussi accessible à toutes les entreprises, quelle que soit leur taille,

que l'automobile, la machine à écrire ou le téléphone le sont aujourd'hui.

b - L'informatique et l'administration

Là aussi, il y aura un emploi de plus en plus intensif de l'informatique. Cette tendance naturelle renforcera-t-elle les barrières existantes ou au contraire entraînera-t-elle des modifications de compétence entre les actuels services administratifs ? En fait, l'informatique pourrait autant s'articuler autour des ministères existants, dans une optique traditionnelle, qu'autour d'une analyse fonctionnelle des objectifs et des réalisations de la puissance publique.

D'un côté, le rôle fondamental de l'informatique était dans l'amélioration de la gestion ; chaque administration serait amenée à constituer un système de gestion pour ses propres besoins ; l'ensemble de l'équipement informatique serait conçu d'une manière décentralisée, chaque ministère étant complètement responsable d'un sous-ensemble. Cette solution s'harmoniserait bien avec les nécessités de gestion très diverses d'un département ministériel à l'autre.

Par contre, les administrations étant la source essentielle des informations destinées à alimenter les systèmes soit de gestion, soit d'aide à la décision, la solution précédente entraînerait des gaspillages si, par manque de coordination, les systèmes étaient très différents ; il faudrait alors mettre en place de coûteuses tables de correspondance pour transférer des informations agrégées ou individuelles sous réserve, bien entendu, de la sauvegarde du secret, notamment vis-à-vis des administrations de répression d'un sous-ensemble informatique à l'autre. En poussant très loin cette coordination, on en arriverait à un réseau informatique conçu de façon centralisée et articulée autour de quelques systèmes centraux d'information (sur les personnes, les entreprises et le sol). Dans ce cas, l'administration serait considérée comme un système global et analysée par fonction ; l'accent serait mis sur les échanges d'information, les études et la préparation des décisions. Cette dernière solution n'est pas réaliste actuellement mais doit servir d'objectif pour l'avenir.

c - L'informatique et le pouvoir de décision

A l'intérieur d'une société utilisant largement l'informatique, comment se répartit le pouvoir des décisions ? Toutes les hypothèses ont le même degré de probabilité.

L'informatique pourrait être au service d'une société hypercentralisée. On l'utiliserait alors pour renvoyer au sommet toutes les informations ; celui-ci, immédiatement et complètement informé, déciderait en tenant compte de tous les éléments du problème. Cette centralisation pourrait autant concerner les aspects de la gestion quotidienne (transmission et traitement des informations en temps réel) que les problèmes de politique à long terme.

Mais l'informatique pourrait également être utilisée dans le cadre d'une large décentralisation du pouvoir de décision. La diffusion des informations se ferait alors au profit d'un grand nombre de centres de décision : chacun dans son domaine de compétence serait placé dans des conditions analogues à celle du pouvoir central de l'hypothèse précédente.

2 - QUELQUES EXEMPLES DES BOULEVERSEMENTS POSSIBLES

Sans aborder ici l'analyse détaillée des différents secteurs dans lesquels l'informatique apportera des bouleversements profonds (voir l'annexe III), nous évoquerons quelques exemples caractéristiques.

Dans le domaine des loisirs et des déplacements, la fusion des réseaux informatiques dont disposeront les transporteurs aériens, ferroviaires ou maritimes d'une part, et ceux appartenant aux grandes chaînes d'hôtellerie d'autre part, obligera les agences de voyage et les intermédiaires traditionnels des transports et des loisirs à repenser profondément leur rôle et leur vocation.

Il en sera de même plus généralement dans le domaine de la distribution des biens, et en particulier des denrées périssables depuis les grossistes jusqu'aux détaillants. Là encore les échanges d'information entre les réseaux de téléinformation des marchés de gros spécialisés, et celui des distributeurs aux grandes surfaces de vente, permettra de répartir directement les produits depuis leur origine jusqu'aux magasins de vente. C'est donc à la fois le rôle des marchés intermédiaires (telles les halles de Paris) et celui des grossistes ou demi-grossistes qui risquent de se transformer profondément, si ce n'est de disparaître. De plus, dans le monde des transports, la liaison entre les réseaux d'information des marchés d'achats, ceux des chaînes de distribution et ceux des transporteurs permettra d'affecter immédiatement les camions ou les wagons disponibles aux transports en cause qui s'effectueront sans rupture de charge jusqu'aux points de vente, alors qu'actuellement c'est loin

d'être le cas : l'approvisionnement des multiples points de vente exige deux, si ce n'est trois transports successifs.

De même, au niveau de la production industrielle, l'informatique peut, si on le veut, contrairement à une idée souvent émise, favoriser le développement de la sous-traitance par de petites entreprises ; en effet, la communication à distance avec des systèmes informatiques puissants permettra au sous-traitant de disposer d'informations immédiates aussi complètes que cela sera souhaitable, sur l'objet de ses contrats.

Dans le domaine de l'administration, les bouleversements seront encore plus importants. L'enregistrement sur support magnétique des nombreux fichiers publics et leur exploitation rationnelle à distance représentent sans aucun doute le projet informatique le plus ambitieux et le plus riche de conséquences pour le mode de vie des citoyens (1).

Ces fichiers sont nombreux, divers et dispersés ; citons sans être exhaustifs :

- l'état civil,
- le cadastre,
- la publicité foncière,
- la publicité des faits et actes des commerçants (registre du commerce, le bulletin des annonces commerciales, le registre des protêts, des chèques sans provision, etc...),
- les servitudes administratives et d'urbanisme.

Actuellement, les nombreuses transactions administratives entre le citoyen et la puissance publique mettent celui-ci au contact de services représentant les ministères différents qui lui demandent généralement les mêmes informations et se soucient peu de son désarroi. Dans un exposé récent, M. Rémillon dressait un tableau d'exemples de transactions administratives courantes qui seront toutes automatisées grâce à l'informatique (voir le tableau VII).

La grande réforme qu'imposera l'informatique dans ce domaine sera la disparition totale des cloisonnements administratifs. L'administration devra abandonner ses schémas actuels d'organisation qui ne

(1) On se reportera pour plus de détails sur ce sujet à la remarquable étude de M^e Pessina, « Informatique et Fichiers Publics » publiée aux Librairies Techniques.

répondent plus à ses besoins internes d'aujourd'hui, pour se tourner vers l'extérieur en vue de répondre aux problèmes de sa clientèle : les administrés. Avant l'an 2000, espérons-le, des locaux d'accueil administratifs permettront à tout citoyen de régler sur place et immédiatement n'importe laquelle des formalités administratives qu'il lui faudra accomplir. De même l'informatique transformera profondément les conditions de l'échange des informations entre les entreprises et l'Etat.

Sans étudier en détail ce qui pourrait être la restructuration de la circulation de l'information, il est indispensable d'en indiquer ici les principales tendances. Malgré quelques efforts remarquables (tels ceux de l'INSEE), l'information (conçue comme le corps de l'ensemble des informations circulant dans un domaine économique donné) n'est absolument pas structurée. Chaque entité du domaine économique dispose de ses propres informations et transmet une partie de ces informations à d'autres entités qui les stockent et les utilisent sans être à même, le plus souvent, d'en estimer la signification et la valeur. La première condition est donc de structurer l'information, en créant des centres d'informations à fonctions bien définies. C'est précisément à une telle transformation que l'on assiste, actuellement, par la mise en œuvre des systèmes informatiques.

Il n'est pas inutile de rappeler que l'entrepreneur est l'un des fournisseurs essentiels d'informations de notre système économique ; s'il est de son devoir de répondre à la demande, encore serait-il souhaitable que celle-ci soit cohérente et que le coût de la production d'informations soit pris en compte par les demandeurs.

En effet, toute enquête ou déclaration légale demande, de la part de l'entreprise concernée, un travail important de recherches, de collationnement des informations, de calculs, de synthèses et de mise en forme. Or ces enquêtes sont extrêmement nombreuses, et la plupart font très largement double emploi.

C'est sans aucun doute, dans les relations entre les citoyens et les entreprises d'une part, les administrations d'autre part que la mutation informatique apportera les changements les plus profonds. Mais ceux-ci ne pourront s'effectuer que dans le cadre d'une réforme totale et douloureuse du système administratif. Là encore seul un plan à long terme permettra de rendre supportable pour les fonctionnaires directement intéressés ce bouleversement de leurs habitudes. L'évocation même d'un

tel plan dépasse le cadre d'un schéma directeur de l'informatique. Le problème méritait cependant d'être posé.

Tableau VII

EXEMPLES DE TRANSACTIONS ADMINISTRATIVES COURANTES

Tableau tiré d'un exposé fait par
M. Robert Rémillon en 1969

COMPETENCE	DESIGNATION
Etat civil (communes)	Mariage Déclaration de naissance Déclaration de décès Délivrance des actes de l'état civil
Intérieur	Inscription listes électorales Délivrance cartes d'électeurs Votes Recensements Délivrance documents d'identité (carte d'identité, passeport) Changement de domicile Délivrance de permis divers Délivrance de cartes grises
Education nationale	Inscriptions scolaires Délivrance diplômes Perfectionnement
Défense nationale	Recensement Conseil de révision Incorporation Périodes Notifications et changements de domicile pour les personnes soumises au service national
Santé et Affaires sociales	Immatriculation S.S. et autres assurances Relations Inspection du travail Médecine préventive et dossier de santé Pensions, retraites, invalidité Vaccinations
Finances	Impôts divers (déclarations, contrôles, avertissements) Enregistrement Question du cadastre et conservation des hypothèques
Justice	Contraventions Actes notariés

Soulignons enfin, une autre mutation profonde au niveau des centres de décisions industriels, commerciaux ou administratifs, dans les techniques de la préparation des décisions, mutation induite tout autant par l'abolition des distances et des délais de transmission que par la disponibilité de l'information et par l'exploitation de modèles de gestion. Mais l'une des conséquences qui doit retenir l'attention des responsables de l'aménagement du territoire, sera l'éloignement possible des centres de décision, à la fois des lieux de production, des marchés et même des autres centres administratifs. La décentralisation des centres de décision qui s'est jusqu'à présent heurtée à l'opposition générale apparaît ainsi à notre portée.

Parallèlement, le développement des activités intellectuelles (ou activités de matière grise) entraînera une scission profonde des activités du secteur tertiaire, entre le tertiaire non noble perdant tout caractère spécifique (emplois de bureau et de commerce, services d'ordre matériel) et le tertiaire des services purement intellectuels s'organisant suivant ses exigences propres (activités quaternaires).

B - LE DEVELOPPEMENT DE L'INFORMATIQUE

1 - L'ASPECT QUANTITATIF : LES HYPOTHESES RETENUES

La DATAR et la COPEP ont demandé au BIPE d'établir une telle étude prospective à l'horizon 1985 ; les pages qui suivent en résument les conclusions. Le lecteur trouvera dans les annexes I et II une note méthodologique relative aux prévisions chiffrées ainsi qu'un examen plus détaillé de l'utilisation probable de l'informatique dans les secteurs industriels, bancaires et commerciaux.

On a tenté de qualifier les incidences qui pourrait avoir au niveau des matériels le développement des applications de l'informatique.

Trois hypothèses ont été retenues pour 1985 ; en outre a été évoquée une hypothèse envisageable pour la fin du siècle. Il va de soi que s'agissant d'horizons aussi éloignés que 1985 et 2000, ces estimations doivent être considérées comme des ordres de grandeur indicatifs.

Quelle que soit l'hypothèse retenue, on a supposé que le taux de croissance du produit national brut

entre 1968 et 1985 serait de l'ordre de 4,25 % par an en volume et de 7,4 % par an en valeur.

a) Hypothèse haute

— Le réseau téléphonique peut répondre à la demande bien avant 1985.

— Un effort d'éducation de masse est consenti en matière d'informatique.

— Le taux de croissance en valeur de l'industrie des calculateurs avoisine 25 % par an, taux de croissance sensiblement équivalent à celui qu'on a pu constater entre 1965 et 1968.

Dans ce cas, le chiffre d'affaires de cette industrie correspondrait à 4 % du produit national brut en 1985, soit 83 milliards de francs 1985 (54 milliards de francs 1968).

A cette date, la valeur du parc installé représenterait 252 milliards de francs 1985 (153 milliards de francs 1968).

Tableau VIII

REPARTITION DES LIAISONS ET DES TERMINAUX EN 1985 (en milliers)

	Terminaux	Liaisons
Commerces	1 500	800
Industrie	2 500	500
Banques	100	20
Ménages	1 000	1 000
Education nationale	1 000	100
Services informatiques .	2 000	2 000
Total	8 100	4 420

b) Hypothèse réaliste

— Les besoins en matière d'éducation et de télécommunications sont satisfaits seulement en 1985 (1).

— Le taux de croissance annuel de l'industrie des

(1) Cela est probable pour les télécommunications, compte tenu de l'effort consenti depuis 1967.

calculateurs avoisine 18 %, taux de croissance compatible avec les tendances à long terme de l'industrie électronique.

Dans ces conditions, le chiffre d'affaires réalisé sur les matériels d'informatique représenterait 1,6 % du produit national brut (4 % pour l'ensemble de l'électronique), soit 34 milliards de francs 1985 (21 milliards de francs 1968).

A cette date, la valeur du parc installé correspondrait à 170 milliards de francs 1985 (82 milliards de francs 1968).

Tableau IX

REPARTITION DES CALCULATEURS
LIVRES EN 1985

	Nombre	% en valeur
Petits (*)	50 000	30
Moyens	1 300	10
Gros	1 300	60

(*) Sur ce total de 50 000 petits calculateurs un grand nombre seront utilisés sous forme de calculateurs satellites ou de calculateurs terminaux.

Tableau X

REPARTITION DES LIAISONS
ET DES TERMINAUX EN 1985
(en milliers)

	Terminaux	Liaisons
Commerces	500	300
Industrie	1 200	400
Banques	50	15
Ménages	200	200
Education nationale	500	100
Services informatiques .	300	300
Total	2 750	1 315

c) Hypothèse basse

— Les freins occasionnés par les télécommunications et l'insuffisance des moyens en personnel demeurent aussi puissants en 1985 qu'en 1968.

— Le chiffre d'affaires de l'industrie de l'informatique représenterait alors 1,2 % du produit national brut, soit 25 milliards de francs 1985 (15 milliards de francs 1968).

— A cette date, la valeur du parc installé équivaldrait à 89 milliards de francs 1985 (60 milliards de francs 1968).

Tableau XI

REPARTITION DES LIAISONS
ET DES TERMINAUX EN 1985
(en milliers)

	Terminaux	Liaisons
Commerces	300	50
Industrie	1 000	100
Banques	40	10
Ménages	10	10
Education nationale	200	
Services informatiques .	50	50
Total	1 600	220

d) Hypothèse « an 2000 »

— Le rapport du chiffre d'affaires de l'informatique au produit national brut serait de 8 à 10 % et la valeur du parc installé atteindrait 50 % du produit national brut.

Tableau XII

NOMBRE DE TERMINAUX (*)

Ménages	23 000 000
Actifs	29 000 000
Enseignés	20 000 000
Total	72 000 000

(*) La notion de liaison sera devenue sans signification car le réseau commuté téléphonique classique sera utilisé pour faire passer la transmission des données.

2 - L'ASPECT QUALIFICATIF :
UN RESEAU INFORMATIQUE GENERALISEE

La plus grande partie des activités humaines actuelles est basée sur l'information (recherche, acquisition, traitement, utilisation), elles peuvent donc

faire l'objet d'une programmation. Assisterons-nous au développement des grands systèmes informatiques à la fois pour la gestion des entreprises, des administrations, pour des services particuliers (services calculs dispensés par des ordinateurs en temps partagé) et pour des banques de données ?

Le terminal deviendra un objet d'utilisation courante, au même titre que la télévision ou le téléphone. Il sera employé pour la recherche de renseignements de toutes natures (numéros de téléphone, renseignements légaux, prix des objets, cours de bourse, places disponibles sur les avions, aux théâtres, dans les hôtels), pour l'abonnement à des services comme la distribution d'informations techniques, politiques ou économiques, l'enseignement à domicile (perfectionnement et recyclage des adultes, devoirs et cours de vacances pour les enfants), la lecture par la consultation de bibliothèques et pour la poursuite à domicile d'une partie du travail personnel.

Les ménages useront des calculateurs pour effectuer, par exemple leurs achats et leurs paiements (1) ; les médecins, pour se faire aider dans leur diagnostic ; les juristes, pour recueillir la jurisprudence touchant un cas précis ; les élèves, pour compléter leur éducation ; les architectes, pour concevoir leurs habitations. Les chercheurs recevront une documentation automatique correspondant à leur « profil » ; les experts en science économique consulteront les banques de données économiques (production, commerce extérieur, etc...).

Si l'on admet une telle diffusion de l'informatique, d'autres bouleversements sont prévisibles (le chèque aura disparu au profit de la carte de crédit, par exemple). D'autres secteurs auront pris une importance considérable : les services en règle générale, et en particulier les sociétés de software (sociétés indépendantes ou filiales des constructeurs, des calculateurs) qui seules pourront procéder à l'étude d'applications toujours plus complexes et plus sophistiquées.

Toutes les données qui servent à la gestion courante constituent une masse considérable d'informations sûres, toujours plus importantes et mises à jour économiquement. Leur utilisation, par l'intermédiaire de modèles de plus en plus perfectionnés, per-

mettra de simuler des décisions sans les prendre vraiment, ce qui introduira une expérimentation dans le domaine avec tous les avantages qui en résulteront. C'est d'ailleurs la meilleure façon de bâtir des systèmes d'information pour la décision, étant donné le coût des opérations d'investigation occasionnelle (enquêtes, recensements) et la difficulté de mise à jour d'informations qui ne proviennent pas d'opérations dont l'enregistrement a un caractère répétitif.

Seulement il faut bien reconnaître que les besoins d'information que l'on jugera nécessaires pour la préparation des décisions sont difficiles à évaluer avec précision. Devant quels choix serons-nous placés et quels buts poursuivrons-nous ? C'est pourquoi, il faut mettre en place un réseau informatique généralisé pour que, dans les limites de sauvegarde du secret, l'accès de n'importe quelle information soit possible. Conçu de cette manière, l'outil sera, bien entendu, beaucoup trop performant mais c'est déjà ce qui se passe avec le réseau téléphonique : il permet à tout demandeur de communiquer avec tous les autres abonnés ; cette possibilité n'est évidemment jamais utilisée totalement et il s'en faut de beaucoup, mais elle est indispensable pour satisfaire des besoins aléatoires parce qu'impossibles à prévoir au niveau individuel.

Entre ce réseau d'information et les centres de décision, les organismes serviront de points de contact et de pôles de régulation. Ils étudieront les besoins d'informations des agents économiques pour éclairer leurs décisions à partir de ce qui sera disponible. Ils seront aussi à même d'organiser le réseau en fonction des besoins des utilisateurs.

Cette réalisation dépendra principalement de l'Etat pour deux raisons. D'une part, le volume des informations détenues par les seules administrations est si important qu'il peut pratiquement suffire à alimenter le système national d'information pour la décision. D'autre part, le coût d'un tel projet sera très élevé ; au départ, aucun organisme privé ne pourra être assuré d'aboutir à une rentabilité financière ; seul, l'Etat pourra accepter d'en supporter les charges parce que les banques de données faites pour informer le public seront bénéfiques à l'ensemble de la collectivité.

Chaque administration sera, comme il a été dit plus haut (p. 26), amenée à constituer des systèmes d'information pour améliorer sa gestion ; à partir de là, et par l'intermédiaire des systèmes centraux d'informations individuelles, sera alimenté un réseau de banques de données constitué de deux catégories d'organismes :

(1) Voir à ce propos l'étude faite par M. H. Durand « Informatique et vie des ménages » pour la préparation du 2^e colloque international du Collège des Techniques Avancées et de l'Aménagement du Territoire.

— des banques de données sectorielles destinées à satisfaire les besoins de certains utilisateurs (par exemple, banque de données sur le commerce international destinées aux entreprises d'import-export essentiellement, et aux administrations des Douanes et du Commerce extérieur, bien entendu) ;

— des banques de données territoriales destinées à satisfaire les divers besoins d'information pour une aire déterminée de toutes les catégories d'utilisateurs ; c'est le rôle des observatoires économiques régionaux aujourd'hui.

C - LES LIMITES AU DEVELOPPEMENT DE L'INFORMATIQUE

Au simple énoncé de cette perspective idéale, il apparaît que ni l'économie ni les hommes n'ont la souplesse et les ressources nécessaires pour qu'elle se réalise totalement en 1985.

1 - LES LIMITES TECHNIQUES ET ECONOMIQUES

Dans le domaine technique, une très large utilisation des ordinateurs suppose certes une baisse notable des prix des calculateurs et des terminaux associés (elle résultera en grande partie de l'utilisation des circuits à très haut niveau d'intégration), mais surtout des programmes généraux performants et un réseau de télécommunications adapté à la transmission de données, c'est-à-dire offrant des liaisons abondantes, une vitesse de transmission variable (1) et une bonne fluidité du trafic.

Quant aux calculateurs et aux terminaux, si leurs performances techniques ne seront pas, semble-t-il, très en retrait de ce qui avait été admis dans l'hypothèse correspondant à la généralisation absolue du calcul électronique, leur diffusion pourrait par contre se trouver fort éloignée de ce que l'on a supposé. Même en admettant un taux de croissance en valeur de 25 % par an en moyenne entre 1963

(1) Par exemple, la vitesse de transmission pourra varier entre 200 et 40 000 bauds suivant les besoins du moment.

et 1985 (1), les livraisons de matériels d'informatique représenteraient à cette époque environ 4 % du produit national (et la valeur du parc installé, moins de 14 %). Un tel parc en se référant aux prévisions déjà citées de Tempo, semble encore incapable de suffire aux applications prévues dans l'hypothèse idéale. Cela est bien normal car, en 1985, ce ne seront plus les calculateurs mais les terminaux qui conditionneront le niveau d'utilisation de l'informatique.

Or, pour les raisons évoquées précédemment, le nombre de terminaux ne pourra vraisemblablement augmenter de plus de 50 % par an sur la période envisagée et, ainsi, ne sera pas multiplié par beaucoup plus de 1000 en dix-sept ans. Quelques milliers de terminaux existent actuellement en France ; quelques millions en 1985, à peine pour équiper une petite partie (moins de 10 %) des élèves, des ménages, des actifs. Pratiquement, cette analyse élimine des possibilités telles que « un terminal par élève », « un terminal par foyer », « un terminal par personne active ».

Une autre manière d'aborder le problème sur le plan économique est la suivante : supposons que le quart de la population active (5,5 millions de personnes) et la moitié des ménages (7 millions de ménages) soient abonnés au réseau général informatique, les premiers dépensant 1 000 F par mois, les seconds 200 F ; le chiffre d'affaires global de ce réseau serait, dans ces conditions, de 83 milliards par an. Si on admet que le rapport observé à l'heure actuelle entre le capital représenté par le réseau de télécommunications et le chiffre d'affaires annuel qu'il permet de réaliser (2) est une bonne approximation de ce qui se passera avec le réseau informatique, il faudra disposer pour un chiffre d'affaires de 83 milliards, d'un capital investi de 190 à 200 milliards, soit en gros 10 fois ce que représente aujourd'hui à la fois le réseau de télécommunications et le parc total d'ordinateurs. Une telle hypothèse n'est donc envisageable que vers les années 1990-2000.

(1) Ce qui est fort peu probable du fait de l'inertie propre à la demande et des possibilités limitées des constructeurs de matériels de traitement de l'information.

(2) D'après le document « Télécommunications 1969 » édité en avril 1970 par la Direction Générale des Télécommunications (service des Programmes et des Etudes économiques), le capital investi, une fois les amortissements effectués, est évolué à 14,4 milliards de francs au début de 1969. La même année, les recettes d'exploitation des télécommunications s'élevèrent à 6,3 milliards de francs.

Par ailleurs, d'autres limitations sont imposées par le réseau de télécommunications. En effet, même dans l'hypothèse d'un budget des PTT croissant régulièrement de 20 % par an, il ne semble pas que la demande (en nombre d'abonnés et en fluidité du trafic) puisse être parfaitement satisfaite pour les seuls abonnés au téléphone en 1977. A fortiori, la demande d'installations de liaisons de transmission des données entre 1969 et 1977 devrait souffrir de cette pénurie de l'offre de télécommunications, et les perspectives de développement des terminaux, évoquées plus haut, peuvent être considérées comme optimistes car, du fait de l'essor des transmissions de données entre 1977 et 1985, les télécommunications devraient encore pendant toute cette période s'essouffler à suivre la demande.

En effet, dès à présent la nécessité de posséder des lignes spécialisées pour pouvoir écouler rapidement le trafic, et le coût de celles-ci freinent déjà considérablement la demande de lignes de transmission de données. Aussi peut-on penser qu'en dépit de la priorité accordée aux transmissions de données, les télécommunications seront un frein au développement de cette technique entre 1968 et 1985, particulièrement dans les applications de l'informatique où le calculateur sert de banque de données fonctionnant en service d'information (dans ce cas, en effet, les besoins en terminaux et en liaisons sont très importants).

2 - LES LIMITES HUMAINES

La France de la deuxième moitié du XX^e siècle (1) connaîtra un accroissement démographique relativement lent. Des prévisions actuelles, il ressort que la France de l'an 2000 comprendra 66 millions d'habitants si le taux de fécondité est décroissant (taux séculaire observé entre 1870 et 1935), 71 millions si la fécondité reste forte et égale à la fécondité des 10 dernières années (qui correspond à la fécondité de 1963 approximativement).

Notre société sera également marquée par la croissance des activités économiques productrices de biens et de services. En 1990, le Français sera environ deux fois et demi plus riche qu'aujourd'hui. Toutefois notre population active ne connaîtra qu'une croissance faible : 10 % en 17 ans, soit 2 millions de travailleurs supplémentaires. C'est pour-

quoi il y aura sans doute de fortes tensions sur le marché de l'emploi et des changements profonds et indispensables dans la structure de notre main-d'œuvre. Il y aura une décroissance de la population agricole : elle représentait un peu moins de 20 % de la population active en 1965, elle n'en représentera plus que 5 % en l'an 2000. Nous assisterons également dans le secteur industriel dont l'importance relative restera toutefois à peu près stable, à une modification radicale des tâches humaines car la mécanisation des systèmes de production aura été développée au maximum pour obtenir le meilleur rendement.

Seul le secteur tertiaire connaîtra une croissance notable ; il regroupera près de 55 % des emplois de la population active en l'an 2000 contre 45 % en 1968. De plus, la qualification des emplois s'y transformera : l'importance du secteur quaternaire (2) ou tertiaire noble pourrait tripler. En effet l'urbanisation, la spécialisation des tâches et la dépendance accrue des agents économiques entre eux exigeront de prévoir, d'étudier, d'organiser, de planifier, de programmer et de contrôler beaucoup plus fréquemment que maintenant. L'augmentation des cadres moyens et supérieurs et l'utilisation des techniques de pointe (automatisation et informatique) nécessiteront un enseignement plus poussé, plus long et accessible à tous.

La décroissance de l'agriculture et surtout l'augmentation très nette du secteur tertiaire entraîneront une poussée rapide de l'urbanisation. On compte qu'à la fin du siècle 85 % de la population totale résidera dans les zones urbaines alors qu'actuellement il n'y en a que 65 %. De plus, des zones de polarisation apparaîtront très nettement : ce sont la région parisienne, la Basse-Seine, le Nord, la Lorraine, l'Alsace, le Sud-Est et les zones de Toulouse, Bordeaux et Nantes ; elles attireront le monde des affaires d'autant plus facilement qu'elles seront dotées de moyens de transport et de communication suffisamment développés pour faciliter et accélérer les échanges de biens, d'informations et les déplacements humains : c'est pourquoi plus de 70 % (75 à 80 %) de la population active y sera localisée.

Ces transformations dans la répartition de la population active par secteur d'activité sont plutôt la

(1) D'après une étude faite par l'OTAM à la demande de la DATAR : Schéma prospectif de la France à l'horizon 2000 (scénario tendanciel).

(2) Nous distinguons dans le secteur tertiaire classique le quaternaire ou domaine de la matière grise, non susceptible d'être remplacé par l'ordinateur du tertiaire de routine dont les travaux sont automatisables et constitue de ce fait le domaine d'élection de l'informatique.

conséquence du progrès technique dont l'informatique n'est qu'un élément. Il en est d'ailleurs de même de l'urbanisation : l'évolution technologique a pour effet de diminuer les coûts proportionnels en augmentant la part des coûts fixes ; la rentabilité impose donc de grandes séries de fabrication qui ne peuvent trouver de marchés à leur dimension que dans les grandes concentrations urbaines.

Toutefois ces transformations seront amplement facilitées par l'informatique à travers l'enseignement. Par les immenses possibilités qu'elle renferme et qui permettent de mieux prévoir l'évolution de l'offre et de la demande d'emplois dans les différents secteurs économiques, les élèves seront orientés assez tôt vers les débouchés les mieux adaptés.

Mais ces transformations resteront malgré tout lentes et elles devront surmonter les réactions psychologiques des individus. Le facteur humain, dont on a pu dire qu'il interdirait à chaque fabricant de calculateurs de maintenir un taux de croissance de ses activités supérieur à 25 % l'an, sera vraisemblablement le frein le plus puissant au développement de l'informatique. Outre le fait que toute la population active ne saurait à cette époque s'être

frottée à l'informatique, il semble peu réaliste, malgré le développement accéléré des packages, de penser que l'ensemble des activités qui devront être « programmées » avant d'arriver à la « situation idéale » puissent l'être avant 1985.

*
**

En conclusion, et si l'on peut se permettre de raisonner par analogie, l'utilisation de l'informatique sera entre 2 et 5 fois moins familière au Français moyen de 1985 que l'automobile ne l'était au Français moyen de 1968. Par ailleurs, les services calculs et services information seront beaucoup moins développés que dans l'hypothèse idéale. Ainsi, quelle que soit la rapidité des mutations actuelles, l'implantation profonde de l'informatique demandera au moins 20 à 30 ans. Une politique clairvoyante peut en accélérer les effets bénéfiques ; elle devrait permettre surtout d'en orienter certaines conséquences conformément aux choix politiques d'aménagement du territoire et de développement de notre économie. Il est certain que la répartition géographique des 70 millions de terminaux prévus pour l'an 2000 pèsera lourdement sur l'équilibre économique du territoire national.

L'avènement du fait informatique

Les tendances lourdes de l'évolution à long terme de l'informatique n'indiquent toutefois qu'un point d'aboutissement et il appartient à notre génération de savoir organiser le lent cheminement qui nous mènera de la société industrielle actuelle telle que nous la voyons, à une société post-industrielle, dont nous ne connaissons encore que peu de choses, mais dont le fait informatique aura été un des facteurs d'éclosion parmi les plus importants.

L'enjeu de la politique suivie au cours de cette période est double : il s'agit d'une part d'orienter convenablement le fait informatique et l'évolution possible de la société de façon à tirer le meilleur parti sur le plan humain et social des degrés de liberté apportés par les techniques de l'information ; et d'autre part, il importe également de veiller à minimiser, voire à annuler les traumatismes que l'évolution informatique pourrait provoquer.

L'un et l'autre de ces buts ne pourront être atteints, que dans la mesure où une stratégie informatique au service d'une politique sociale pleinement analysée et voulue, aura été définie.

Dans le présent chapitre nous analyserons les données propres à l'avènement du fait informatique, pour tenter d'en dégager les tendances naturelles favorables ou défavorables à une telle politique.

A - LES VOIES ACTUELLES DE PENETRATION CONFORMES AU SCHEMA A LONG TERME

1 - LA CROISSANCE DE L'INFORMATIQUE

Comme nous l'avons déjà indiqué, la complexité croissante des problèmes à résoudre exigera de traiter une quantité de plus en plus grande d'infor-

mations pour éclairer les choix possibles et préparer les décisions. Les besoins joueront donc, comme ce fut le cas dans le passé, un rôle moteur considérable dans le développement de l'informatique et son orientation vers la généralisation de la gestion automatisée et des systèmes collectifs d'information. Le nombre des ordinateurs qui était de 4 188 au premier janvier 1969 devrait s'élever à 7 200 en 1970 et 30 000 en 1975. Au-delà de cette date, les prévisions sur le rythme de progression sont beaucoup plus difficiles à établir pour les raisons que nous avons analysées au chapitre II. Il n'en reste pas moins que l'évolution actuelle est particulièrement encourageante pour l'avenir.

2 - VERS LA GESTION INTEGREE DES UNITES ECONOMIQUES

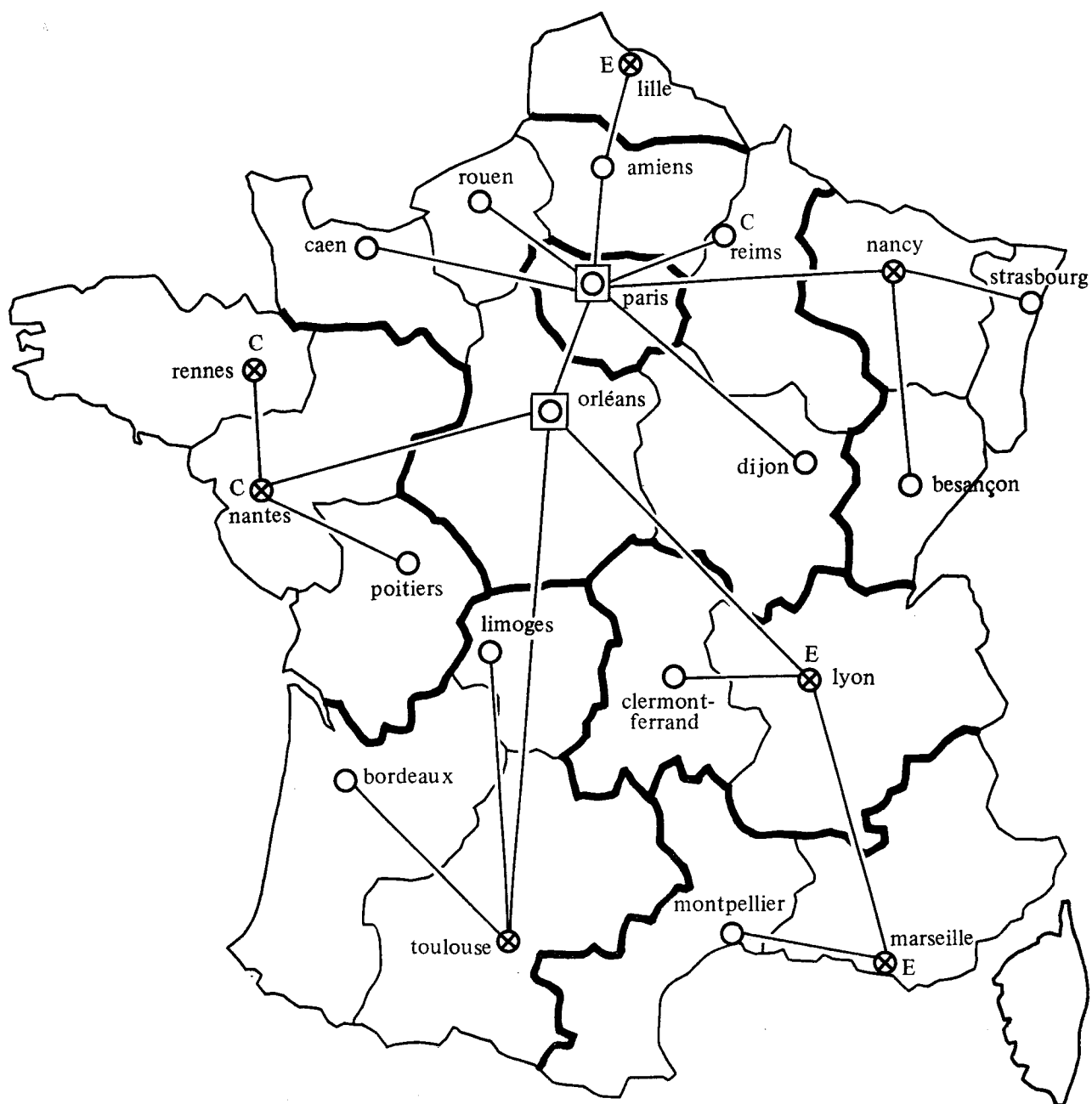
Les entreprises ont commencé à s'équiper en moyens informatiques pour automatiser quelques fonctions comme la paye du personnel ou la gestion des stocks. Certaines d'entre elles en sont arrivées maintenant à une étape où elles essaient, pour améliorer leur efficacité, d'intégrer ces divers automatismes. Seulement, pour arriver au stade de la gestion totalement intégrée, il est nécessaire de repenser ce qui a été fait précédemment dans une optique trop limitée, c'est ce que démontrent d'ailleurs les tentatives faites aussi bien en France qu'aux Etats-Unis. C'est pourquoi certaines entreprises moyennes ont pu développer des systèmes informatiques plus performants que les grandes entreprises dont les structures sont naturellement beaucoup plus lourdes à modifier.

3 - LES FACTEURS FAVORABLES

Trois éléments interviendront dans les toutes prochaines années pour accélérer le développement de l'informatique.

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ETUDES ECONOMIQUES

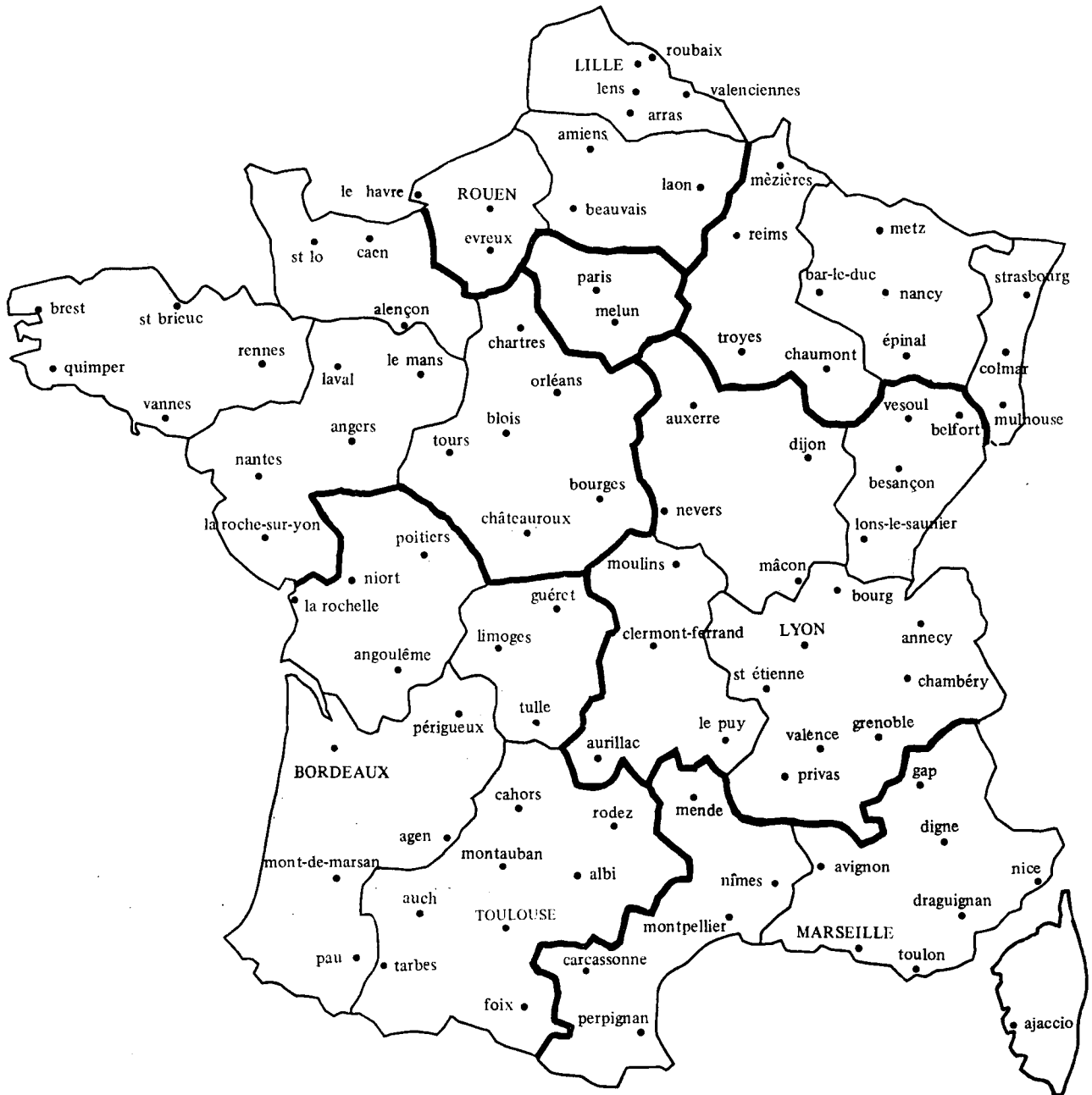
ORGANISATION DU RESEAU INFORMATIQUE



- | | | | |
|---|---|---|---|
| × | centre inter-régional | C | centre national d'exploitation (possibilités) |
| □ | centre national d'informatique | E | E.N.S.A.E. + recherche (possibilités) |
| ○ | direction régionale de l'I.N.S.E.E.
- télétransmission | — | limite Z.E.A.T. |

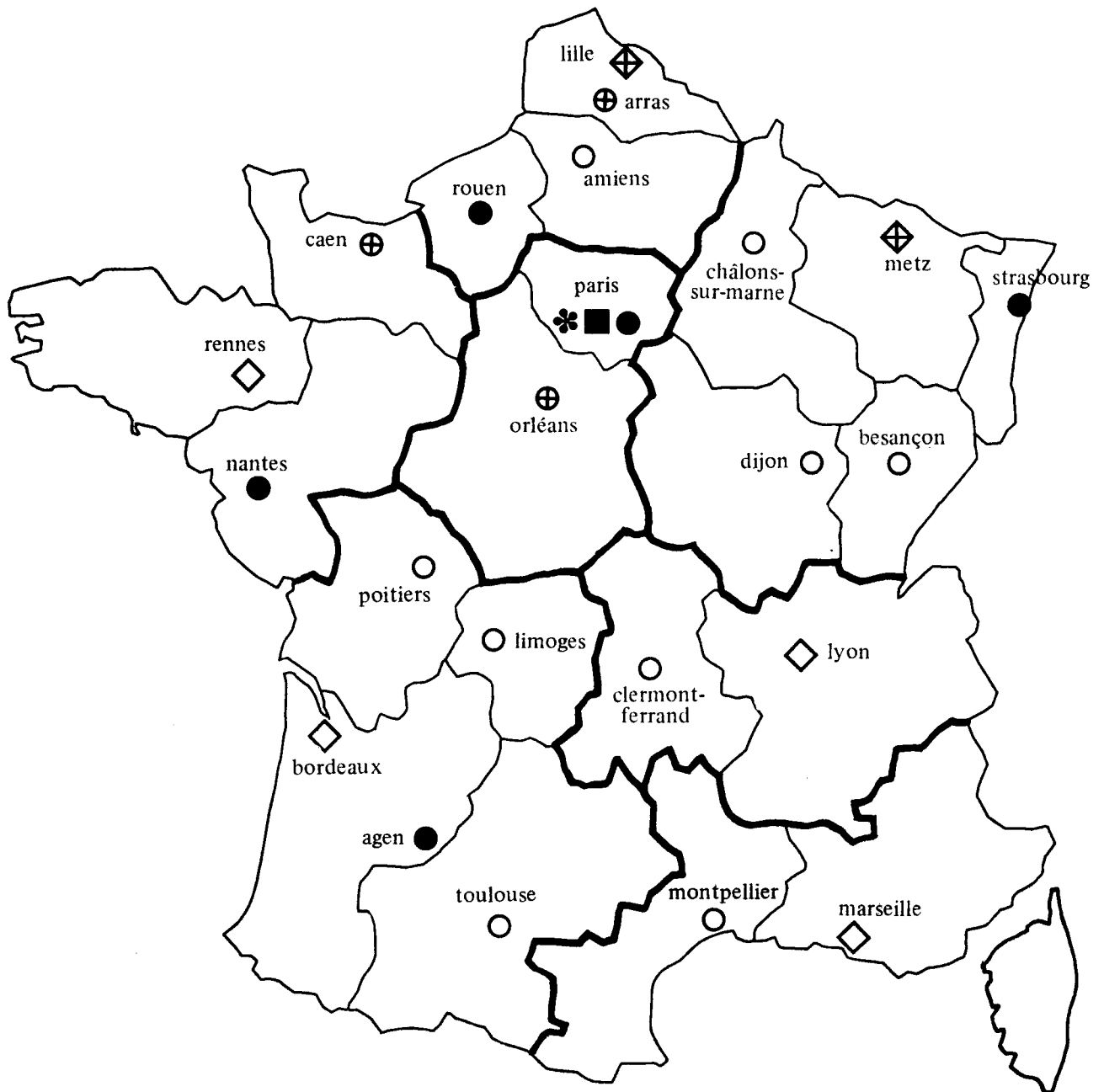
MINISTERE DE L'EQUIPEMENT ET DU LOGEMENT

ORGANISATION REGIONALE DE L'INFORMATIQUE



MINISTERE DE L'INTERIEUR

IMPLANTATION DES ORDINATEURS

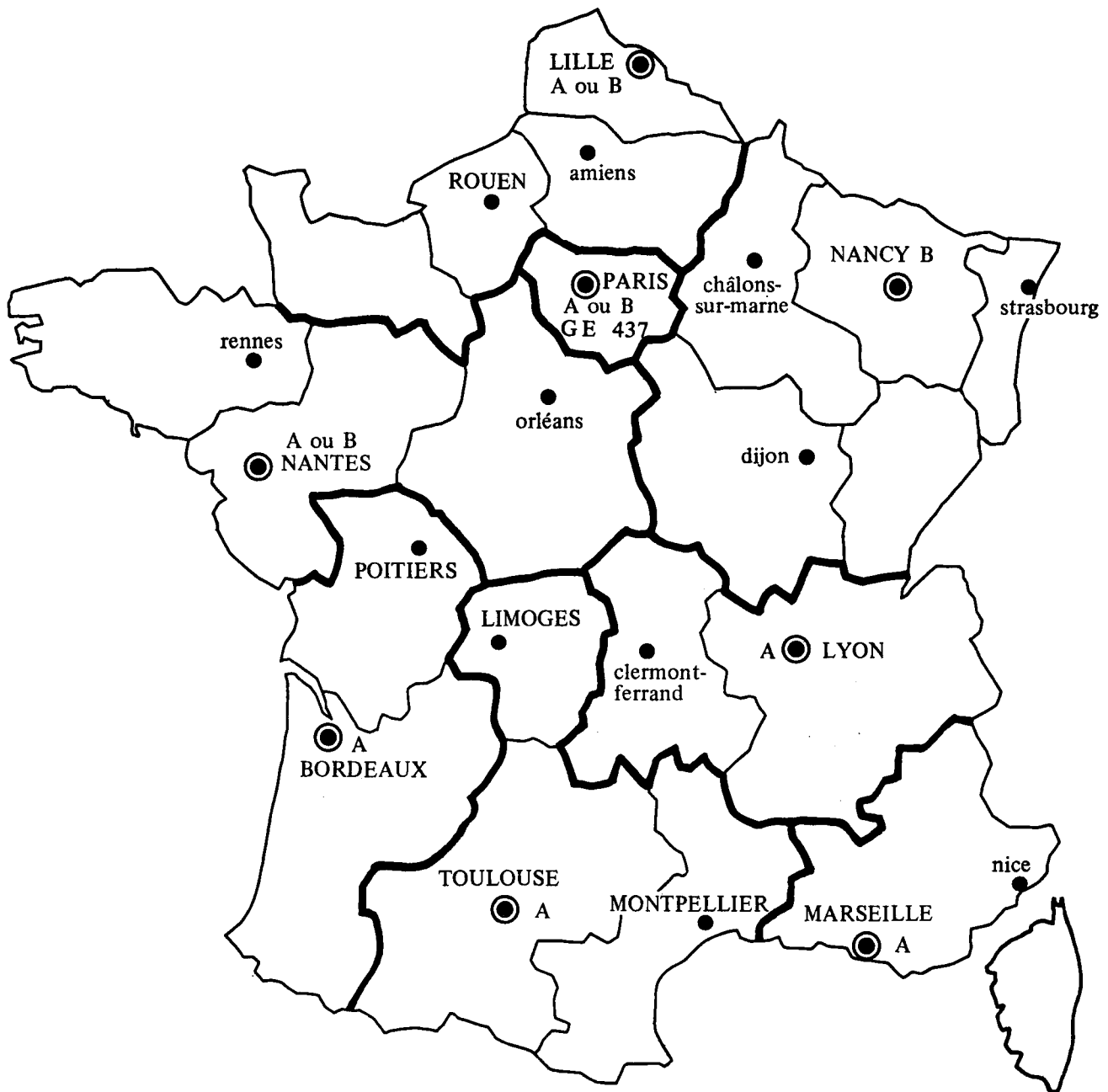


- administration centrale
- ✿ préfecture de police

	en service	installation prochaine	installation prévue
zone de défense	◆	◇	◇
préfectures de région	●	⊕	○
préfectures départementales	▲	△	△

MINISTERE DES P.T.T.

IMPLANTATION DES ORDINATEURS DE GESTION DANS LES TELECOMMUNICATIONS (APRES REALISATION DU PROGRAMME 1973)



MONTPELLIER: siège des C.R.M.T. actuels



Ordinateur de la famille A ou B | A: ordinateur de la gamme IRIS 50

| B: ordinateur de taille équivalente (autre constructeur)



terminal groupé (IRIS 10, par exemple)



limite des zones d'action des ordinateurs interrégionaux

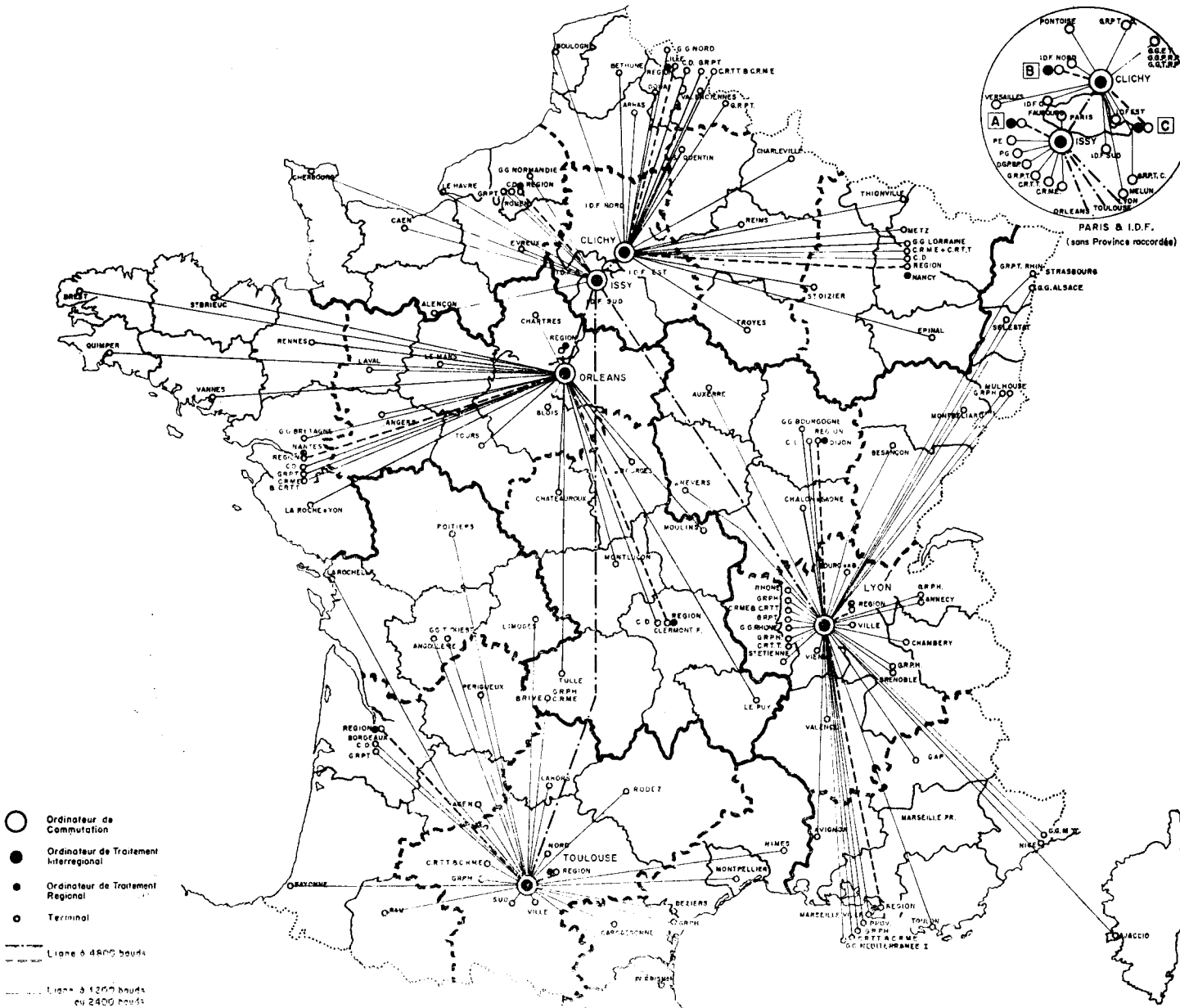


limite de région

(le choix pour chaque centre entre A ou B sera fait ultérieurement)

ELECTRICITE DE FRANCE GAZ DE FRANCE

Schéma des liaisons



Il s'agit tout d'abord d'une prise de conscience de la part des spécialistes de l'importance du problème. C'est ainsi que, d'une part, furent récemment formés sur l'impulsion du Délégué à l'Informatique et de l'IRIA, des clubs d'utilisateurs qui ont pour mission d'offrir un lieu de rencontre pour favoriser l'information mutuelle des responsables confrontés aux mêmes problèmes (documentation automatique, banques de données), leur donner les moyens de comparer leurs solutions, de mener des études en commun en vue de codifier ou normaliser ce qui peut l'être, bref, de valoriser leurs expériences. D'autre part, grâce à l'action des Commissions de l'informatique, créées dans le cadre du « Plan-calcul » par circulaire du 7 décembre 1967, s'ébauchent des schémas cohérents de développement du traitement automatique de l'information au sein des départements ministériels : les quelques cartes ci-jointes illustrent à ce sujet plusieurs esquisses de grands systèmes spécialisés. Mais déjà les réflexions sont poussées plus loin ; la nécessité d'une vision globale pour raccorder entre eux ces divers réseaux informatiques est apparue de plus en plus clairement. Elle seule permettra de résoudre valablement les problèmes de normalisation des interfaces entre systèmes différents. En effet, aujourd'hui, chaque ordinateur en état de marche constitue encore un prototype dont l'utilisation est malaisée puisqu'elle implique des intermédiaires ; demain au contraire le réseau informatique, comme ce fut le cas pour le réseau téléphonique, imposera la normalisation des divers sous-ensembles (hardware, software, transmission des informations...) des interfaces banalisées et la généralisation de programmes standards.

Il s'agit aussi de la priorité accordée, depuis deux ans maintenant aux Télécommunications pour leur permettre d'écouler valablement le trafic téléphonique (1973), de moderniser rapidement leur réseau (1976) et enfin d'assurer au pays un taux d'équipement comparable à ceux observés à l'étranger (1980-1985). En effet, si aucun réseau de transmission d'informations n'avait existé, il est certain qu'un réseau spécialisé de téléinformatique se développerait mais son coût en freinerait la croissance rapide. Heureusement nous possédons un réseau téléphonique et télex dont la structure extrêmement ramifiée peut permettre d'assurer à un moindre coût la diffusion géographique de l'information et ainsi de favoriser le développement de l'informatique (les cartes des pages 54 et 55, en indiquant respectivement la situation actuelle du réseau des artères de transmission à grande capacité et les villes du territoire national disposant de liaisons modernes en groupe primaire avec Paris, illustrent bien cet

aspect). Les télécommunications joueront donc un rôle moteur très important dans le développement des réseaux informatiques.

Enfin, d'importants efforts sont faits actuellement pour améliorer l'enseignement de l'informatique. Tout cela permettra de former les techniciens et les cadres dont l'informatique a besoin et qui sont encore en nombre très insuffisant, son brutal développement n'ayant pu que surprendre. Ce point est très important pour les toutes prochaines années car, pratiquement, le taux de croissance du secteur informatique fut jusqu'à présent limité par le nombre de spécialistes dont il put disposer.

B - LES OBSTACLES ET LES TENDANCES DEFAVORABLES A LA PENETRATION DE L'INFORMATIQUE

Comme nous venons de le voir, plusieurs facteurs favoriseront à l'avenir le développement et l'utilisation de l'informatique. Toutefois, outre la concurrence éventuelle d'autres techniques, domaine de l'inconnu et de l'impondérable en analyse prospective, certains obstacles généraux ou particuliers à la France gêneront ou retarderont cette évolution.

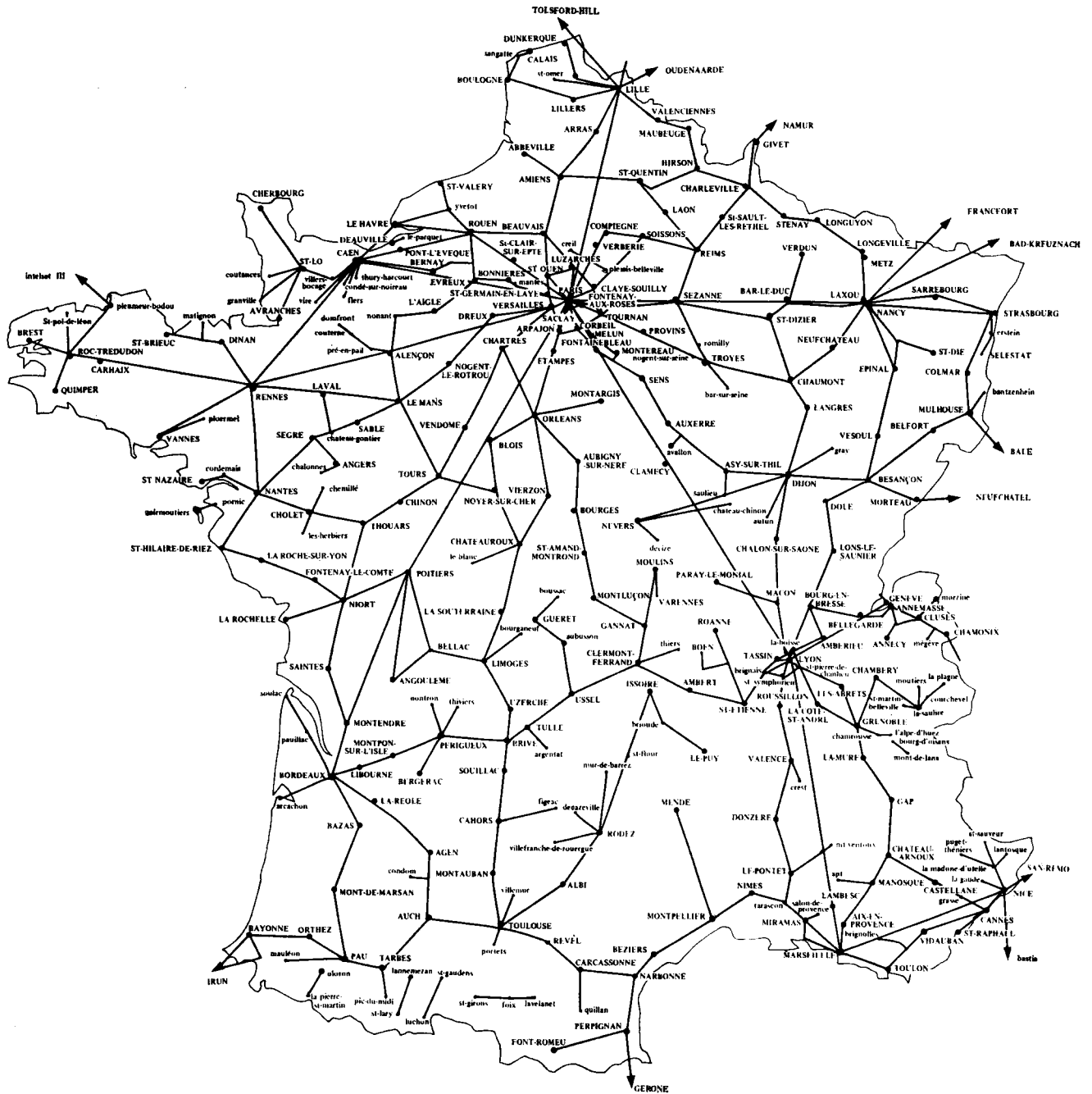
1 - LES OBSTACLES

a - Le réseau de télécommunications

Le réseau pose encore un certain nombre de problèmes et entravera pour quelques années encore la diffusion de la téléinformatique, nécessaire à celle de l'informatique et subordonnée, comme nous l'avons vu, à celle des télécommunications.

Pour surmonter partiellement cette difficulté, l'administration française des télécommunications envisage de construire un réseau spécialisé, réservé aux seules transmissions de données, en attendant d'avoir un réseau téléphonique adapté aux demandes de trafic des abonnés, les besoins exceptionnels (vitesse élevée, gros débits d'information) restant satisfaits par des liaisons spécialisées. Ce réseau dénommé Caducée sera mis en service au début de 1972 : il permettra des débits allant jusqu'à 4 800 bauds sur les grandes distances avec un temps de connexion entre demandeur et demandé de l'ordre de la seconde. L'ensemble du territoire sera des-

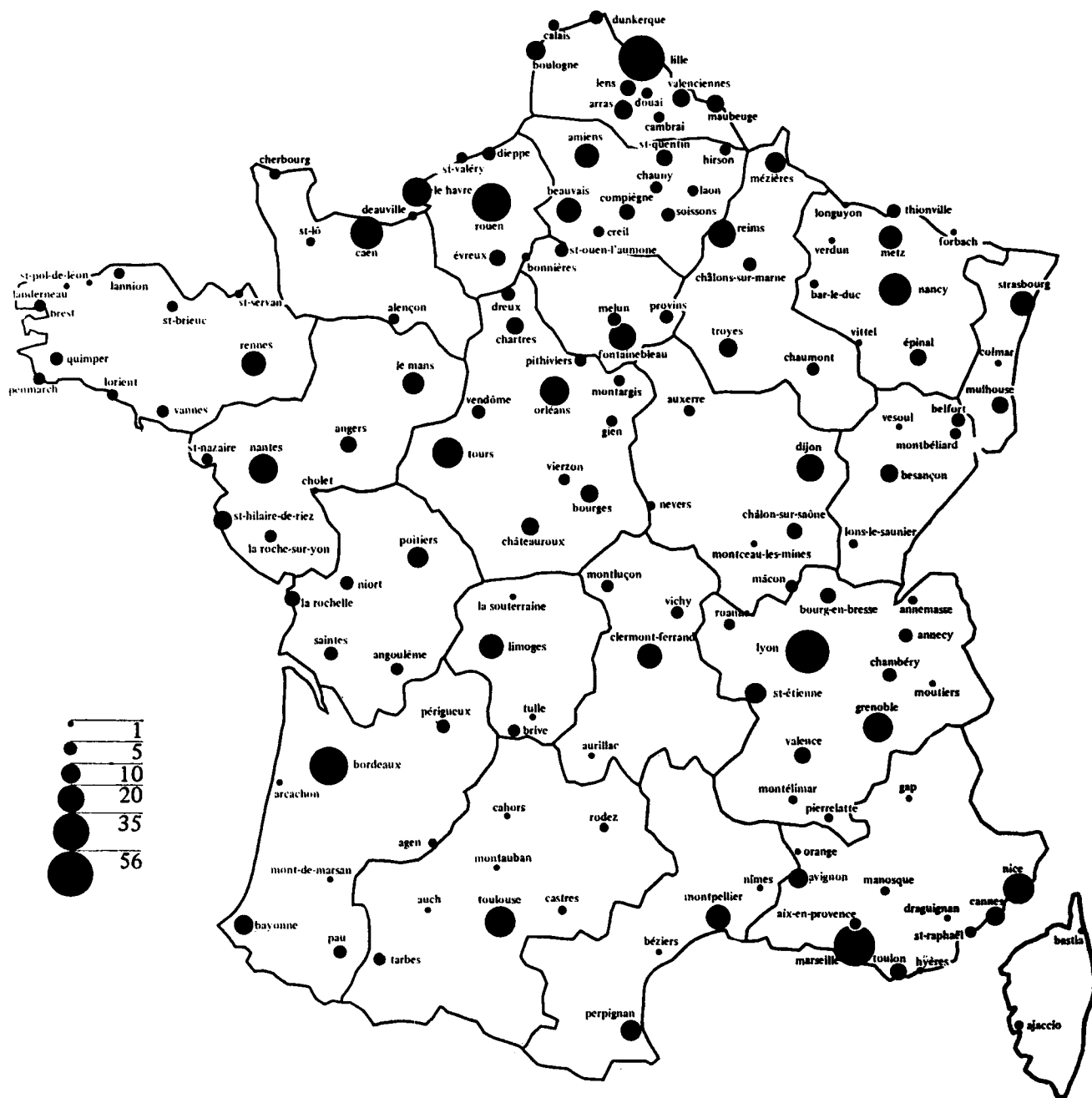
ARTERES DE TELECOMMUNICATION A GRANDE CAPACITE



Source : P.T.T. – Lignes à grande distance

LIAISONS DE TELECOMMUNICATIONS PARIS-PROVINCE

nombre de groupes primaires reliant directement les villes de province à Paris
(situation au 1-7-70)



(un groupe primaire = 12 circuits téléphoniques)

servi par un seul commutateur situé à Paris avec des concentrateurs en province. Tel qu'il est conçu actuellement, ce réseau est surtout valable pour établir des liaisons Paris-province, car 2 000 abonnés sont prévus en 1977.

Par conséquent, le réseau téléphonique et télex et les lignes spécialisées resteront les grands moyens pour satisfaire la majorité des besoins de transmission de données. Aussi, leur mauvaise fiabilité et leur coût sont des hypothèques qui devront être levées. C'est pourquoi l'effort d'équipement commencé en 1967 devra être vigoureusement poursuivi ces prochaines années.

b - L'impréparation des utilisateurs

L'informatique est en général introduite pour automatiser un processus de traitement de l'information qui, jusque-là, était manuel. Cela exige tout d'abord d'analyser le processus existant et le plus souvent de le modifier pour, en quelque sorte, le normaliser et le rendre plus facile à automatiser. C'est pourquoi l'introduction de l'informatique n'est possible ou rentable qu'après certaines modifications de structure dans l'organigramme ou les procédures de l'entreprise. Ces changements ne sont pas toujours parfaitement bien admis par le personnel. Il y a là un obstacle d'ordre psychologique qui entrave une utilisation rationnelle de l'informatique.

c - Le secret de l'information

Enfin il est certain que le manque d'état d'esprit informatique évoqué plus haut et plus particulièrement le problème du maintien du secret de l'information gêneront l'introduction en profondeur de l'informatique.

Tel qu'il est conçu actuellement, l'ordinateur n'offre que de faibles garanties pour le secret de l'information. Il est bien évident que si, dans de nombreux cas, l'information peut être diffusée sans inconvénient à tous, il en est d'autres, où elle doit être gardée confidentielle (domaine militaire, propriété industrielle, gestion des entreprises, fiscalité, etc.). Or ces informations confidentielles seront traitées et stockées par les mêmes unités qui seront au service d'un nombre important d'utilisateurs qui ne devront pas y avoir accès. Leur sauvegarde est donc un nouveau problème technique à résoudre. Notons, d'ailleurs, qu'en France le secret tient une place importante dans l'administration et les entreprises et favorise le cloisonnement, contraire à l'esprit informatique.

Le véritable problème paraît moins dans la sauvegarde du secret individuel par la non-diffusion d'informations confidentielles que dans la situation nouvelle créée en rendant effectif et facile l'accès de tous à des informations individuelles déjà publiques dans le passé, mais en fait ignorées du grand nombre car dispersées et d'obtention difficile.

Il appartient au législateur de déterminer, à partir de la situation actuelle, quelles informations individuelles doivent être considérées comme confidentielles, et lesquelles peuvent être diffusées, notamment en ce qui concerne les ménages et les entreprises. Ce problème ne peut cependant être posé brutalement, en raison de la sensibilité des réactions du public dans ce domaine. Il doit être précédé d'actions de formation et d'information générale, notamment par l'intermédiaire des mass-media.

2 - LES TENDANCES DEFAVORABLES

Les différents obstacles que nous venons d'analyser ne seront pas permanents. A plus ou moins long terme une solution devrait leur être apportée. C'est pourquoi ils ne paraissent pas compromettre à terme l'hypothèse optimiste pour le développement de l'informatique que nous avons analysée au chapitre précédent. Par contre nous pouvons d'ores et déjà discerner dans la situation d'aujourd'hui deux tendances moins favorables.

a - Le risque de centralisation

Comme le montrent les quelques indicateurs suivants dont les valeurs pour 1968 (sauf indication contraire) sont regroupées au tableau XIII, il existe une nette ségrégation des activités économiques entre la région parisienne et la province, les activités nobles et les établissements les plus importants étant hyperconcentrés dans la capitale. Cette situation se trouve particulièrement accentuée dans le domaine de l'informatique. Dans une étude effectuée en décembre 1969 dans le cadre des travaux de la Commission permanente de l'Electronique du Plan (COPEP), le BIPE estimait qu'au 1-1-1968, 50,2 % du parc d'ordinateurs français en nombre et 62,9 % en valeur locative étaient localisés en région parisienne. De plus la grande majorité de la matière grise nécessaire à la mise en œuvre des ordinateurs et des sociétés de service — dont l'informatique est devenu une image de marque — est implantée, vit ou exerce son activité dans cette même région. D'après une enquête sur la structure des emplois au 1^{er} janvier 1968 effectuée par le ministère du Travail, de l'Emploi et de la Population, la région

Tableau XIII

COMPARAISONS ENTRE LA REGION PARISIENNE ET LA PROVINCE EN 1968

	Région parisienne %	%
Population totale	18,6	81,4
Population active	21,4	78,6
Population active dans le secteur primaire	1,8	98,2
secondaire	22,1	77,9
tertiaire	27,8	72,2
Emplois dans le tertiaire supérieur	49,6	50,4
Chercheurs et ingénieurs de recherche et développement		
— secteur public (1967)	53,5	46,5
dont enseignement	44,5	55,5
autres activités	71	29
— industries privées (1966)	70	30
Etablissements industriels (1966)	19	81
occupant plus de 50 salariés	22,8	77,2
occupant plus de 200 salariés	24,4	75,6
occupant plus de 1 000 salariés	27,4	72,6
sièges sociaux (1964)	50	50

parisienne regroupe 64 % des cadres de l'informatique (ingénieurs, cadres techniques supérieurs, analystes programmeurs).

Pour l'aménagement du territoire, cette situation se trouve aggravée par la faiblesse en valeur relative du parc d'ordinateurs et du nombre d'emplois informatiques dans les régions de l'Ouest comme le montrent les cartes des pages 59 et 60 et le tableau XIV donnant la répartition géographique des emplois informatiques et des calculateurs. Toutefois une comparaison entre l'implantation des ordinateurs de l'administration et ceux de l'ensemble de l'économie fait apparaître une moindre centralisation en région parisienne de l'informatique administrative, ce phénomène ayant surtout été bénéfique pour les régions de l'Ouest et du Sud-Ouest. Malheureusement la non-correspondance dans le temps des données ne permet pas de tirer de conclusion précise de cette situation. On peut non seulement considérer que la politique suivie par l'administration et qui sera amplifiée au cours des prochaines années corrigera les déséquilibres mais aussi que, malgré les efforts du secteur public, les régions de l'Ouest restent désavantagées, ce qui revient à dire qu'elles n'intéressent pas le secteur privé.

Tout cela est particulièrement préoccupant. Si les systèmes informatiques mis en place par les entreprises et les administrations restent en grande partie centrés sur la capitale, il se créera une structure d'accueil humaine et technique favorable à la concentration en région parisienne de l'informatique. Les raisons du maintien à Paris des centres de décision en seraient ainsi amplifiés. Loin d'être neutre, l'informatique serait, dans ces conditions, l'instrument d'une plus grande centralisation de l'économie française.

b - Le risque de gaspillages

Comme nous l'avons déjà dit, l'introduction de l'informatique n'est rentable qu'après certaines modifications de structure ; seulement les personnes qui sont touchées par ces changements essayent de leur résister : elles refusent de coopérer et de participer à la mise en place de l'informatique. Si ces problèmes ne peuvent être résolus par manque d'autorité, les systèmes, une fois installés, ne satisferont pas les besoins avec efficacité ; rappelons qu'aux Etats-Unis, 20 % seulement des ordinateurs seraient rentables. C'est donc là un risque énorme

Tableau XIV

VENTILATION DU PARC DE CALCULATEURS PAR GRANDES REGIONS

Grandes régions	Régions de programme	% du parc total en quantité au 1-1-68	% du parc total en valeur locative au 1-1-68 (A)	% de population active non agricole (B)	% du parc de l'administration en quantité au 1-1-70	Rapport (A) — (B)
1. Région parisienne ..	Région parisienne	50,2	62,9	25,1	44,6	2,5
2. Bassin parisien	Champagne	10,2	6,1	17,3	9,7	0,35
	Picardie					
	Hte-Normandie					
	Basse-Normandie					
	Centre					
	Bourgogne					
3. Nord	Nord	5,4	4,3	7,3	3,2	0,59
4. Est	Lorraine	7,0	5,8	9,5	8,4	0,61
	Alsace					
	Franche-Comté					
5. Ouest	Poitou-Charentes	5,5	3,6	10,6	8,4	0,34
	Pays de la Loire					
	Bretagne					
6. Sud-Ouest	Limousin	5,9	5,2	9,1	10,5	0,57
	Aquitaine					
	Midi-Pyrénées					
8. Sud-Est	Auvergne	9,6	7,3	11,8	8,4	0,62
	Rhône-Alpes					
9. Méditerranée	Languedoc-Roussillon	6,2	4,8	9,3	6,8	0,51
	Provence - Côte d'Azur - Corse					
	Total	100	100	100	100	

Source : COPEP

de gaspillage que l'autorité ne permettrait d'ailleurs de résoudre à l'avenir que partiellement.

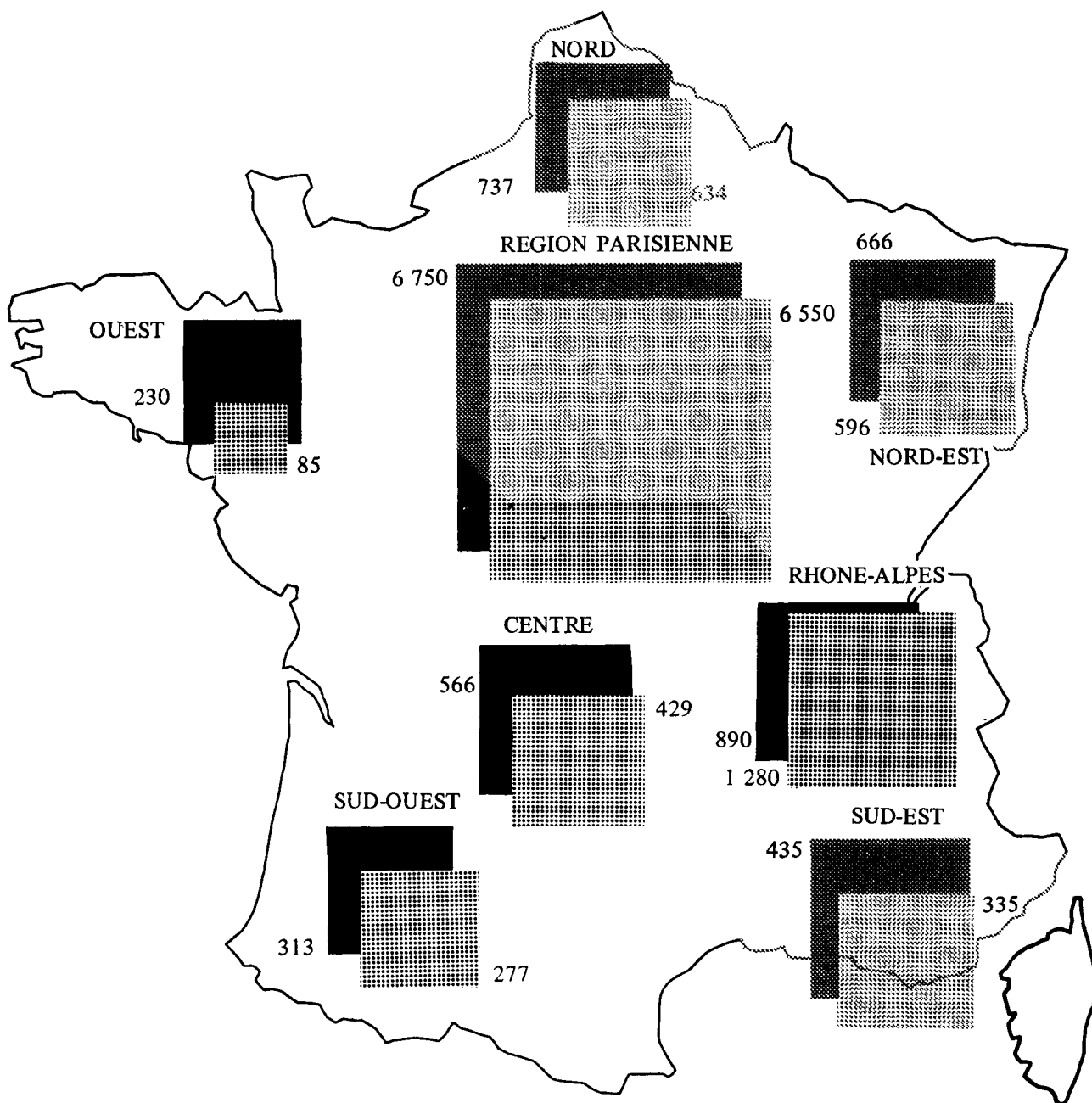
En effet, même si dans le présent les systèmes informatiques sont mis en place avec les changements de structure nécessaires pour les faire fonctionner convenablement, ces systèmes devront évoluer dans le futur pour s'adapter à de nouveaux besoins et tenir compte des changements dans la technologie. Il faut par conséquent s'assurer que le palier intermédiaire atteint aujourd'hui pourra servir de base de départ pour franchir demain une nouvelle étape dans l'automatisation des processus de traitement

de l'information et qu'ainsi on ne sera pas obligé de faire plus tard marche arrière parce qu'on aura suivi une voie sans issue.

En particulier, de nombreuses expériences informatiques sont en cours actuellement dans diverses administrations ; que ce soit dans les domaines des systèmes d'information, de gestion ou des systèmes d'aide à la décision, ces réalisations paraissent se développer plutôt indépendamment les unes des autres et, si rien n'est tenté pour coordonner ces vastes travaux et surtout normaliser l'indispensable, on risque d'ici 5 ans de disposer de systèmes infor-

REPARTITION DES EMPLOIS INFORMATIQUE

situation au 1er janvier 1968 d'après une enquête du Ministère
du Travail, de l'Emploi et de la Population



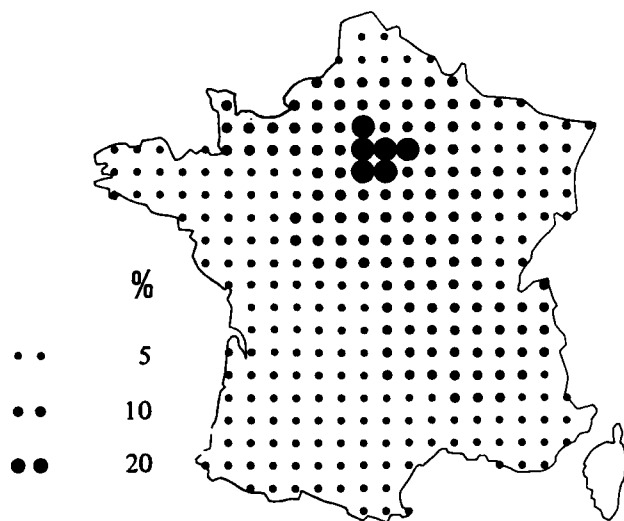
analystes, programmeurs

ingénieurs, cadres

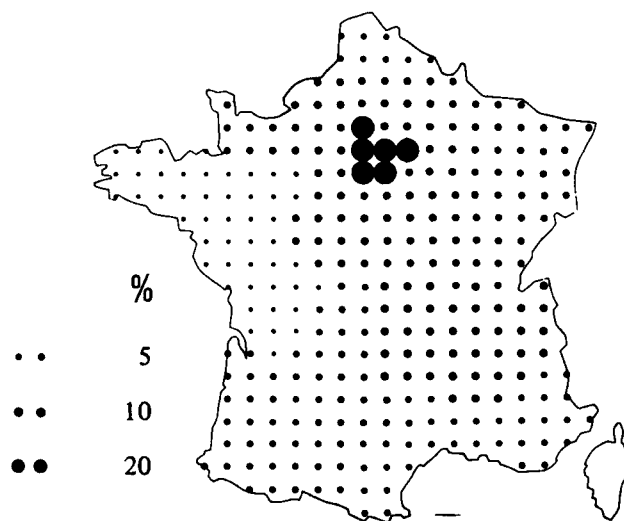
La surface de chaque carré est proportionnelle au rapport entre le nombre d'emplois dans l'informatique et le nombre total d'emplois

VENTILATION DU PARC DE CALCULATEURS PAR REGION DE PROGRAMME

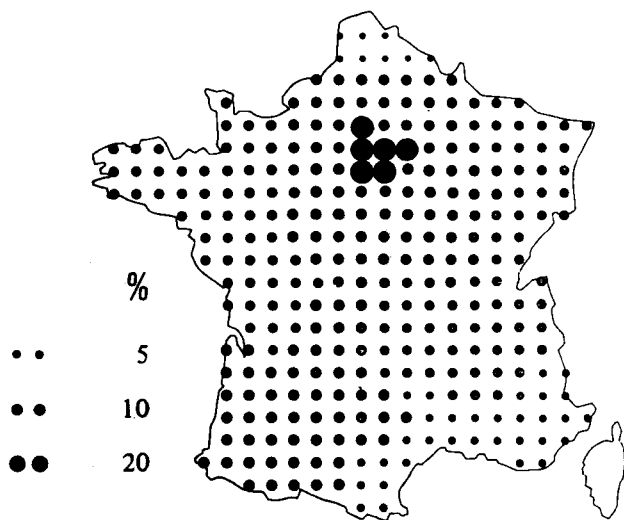
répartition du parc total en quantité au 1/1/68



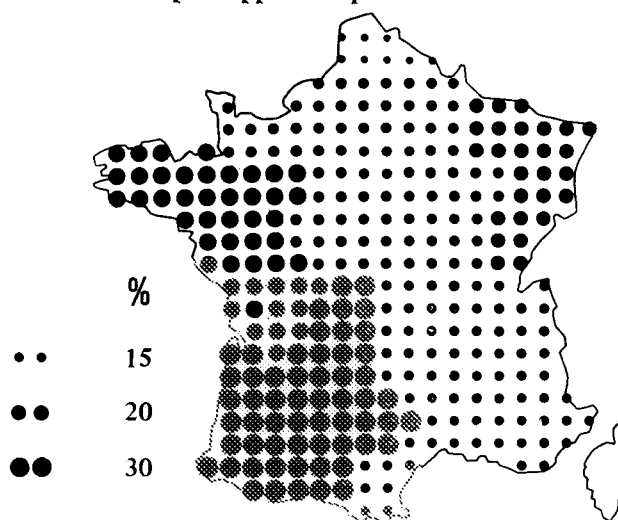
répartition du parc total en valeur locative au 1/1/68



répartition du parc de l'administration
en quantité au 1/1/70



importance du parc de l'administration
par rapport au parc total



matiques par ministère, ne pouvant communiquer entre eux qu'au prix d'équipements et de programmes très coûteux. Ainsi, on retrouverait dans le domaine de l'informatique les mêmes cloisonnements administratifs que ceux qui existent actuellement et qui sont l'héritage d'un long passé. Cet inconvénient entraînerait un fonctionnement défectueux des administrations malgré l'emploi d'un personnel sans cesse plus nombreux, ce qui serait un résultat tout à fait contraire à celui recherché à travers l'introduction de l'informatique ; pour éviter ce risque, il faut se préoccuper dès maintenant de l'étape ultérieure : pourra-t-elle s'enclencher à partir des réalisations présentes ? Sinon, on serait obligé ou d'abandonner l'idée de réaliser un véritable réseau informatique ou de ne le construire qu'au prix d'un immense effort qui consisterait dans quelques années à faire table rase de l'acquis.



C'est pourquoi on ne peut laisser le phénomène informatique se développer sans intervention, les risques de dérapage sont trop grands. Il faut à la fois assurer une croissance harmonieuse et continue de l'informatique en France et amorcer par des actions volontaires une nouvelle évolution plus souhaitable et plus conforme aux objectifs de l'aménagement du territoire que celle observée jusqu'à présent. En effet, il n'y aura de réel « équilibre Paris-province » ni de véritable aménagement régional sans la décentralisation depuis la capitale des centres de décision, sans la formation d'élites provinciales directement responsables de l'ensemble des activités économiques régionales et enfin sans un développement plus équilibré entre l'Est et l'Ouest de la France.

DEUXIEME PARTIE

**L'INFORMATIQUE
ET L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE**

L'INFORMATIQUE ET L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Un schéma directeur de l'informatique, établi en 1970, c'est-à-dire à l'orée d'une pénétration explosive de cette technique dans les activités économiques, industrielles, humaines et sociales de notre pays, devrait aborder plusieurs aspects du problème :

- les conditions générales du développement de l'état d'esprit informatique,
- la programmation, dans le temps, des initiatives pour éviter que n'apparaissent des problèmes sociaux de reconversion,
- la formation des spécialistes,
- la philosophie d'utilisation des grands systèmes,
- la régionalisation, ou programmation dans l'espace, des différentes étapes.

Les trois premiers aspects ont déjà fait l'objet de diverses réflexions, parmi lesquelles nous citerons, entre autres, l'étude du Conseil économique et social, sur « les conséquences possibles de l'automatisation de la gestion dans les entreprises », publiée au Journal Officiel du 14 mars 1968. L'apport d'un schéma directeur concerne donc plus précisément la philosophie d'utilisation de l'informatique et ses conséquences sur le plan de la régionalisation.

Mais l'établissement d'un tel plan est une entreprise difficile et complexe :

— difficile, parce que, comme nous l'avons vu à plusieurs reprises, il s'agit d'un domaine nouveau dont les applications ne peuvent être qu'expérimentales et qu'il faudra sans cesse les réajuster à la lumière des problèmes qui ne manqueront pas de se poser ;

— complexe, car l'introduction de l'informatique à tous les niveaux de la vie française exigera des utilisateurs futurs une modification profonde des structures, des mentalités et des habitudes.

C'est pourquoi, devant les inconnues encore nombreuses qui concernent le développement et les applications de l'informatique, nous avons préféré, au lieu de proposer un véritable schéma directeur de l'informatique, recommander des actions pilotes prises plutôt à l'échelon régional pour connaître véritablement leurs effets avant de les transposer sur l'ensemble du territoire.

Mais, pour mieux situer ces quelques éléments de schéma directeur (chapitre VI), nous analyserons d'abord en quoi l'informatique et la transmission de données ont un rôle extrêmement important à jouer dans l'aménagement du territoire (chapitre IV), puis nous étudierons les réalisations en cours (chapitre V).

le rôle de l'informatique dans l'aménagement du territoire

« Le but profond de l'aménagement du territoire est la volonté d'assurer une meilleure répartition de la population et des activités pour réaliser à la fois une occupation plus rationnelle de l'espace et une amélioration des conditions de vie et des chances d'épanouissement des individus ». Ainsi s'exprimait dans son rapport sur les options du VI^e Plan la Commission nationale de l'Aménagement du territoire. Cela impose tout naturellement le départ hors de la région parisienne d'un certain nombre d'activités, le développement économique de l'Ouest et l'apparition au niveau local d'une solidarité régionale et d'un large pouvoir de décision. La réalisation de ces objectifs devrait être facilitée par l'informatique. Malheureusement ce ne fut pas le cas jusqu'à présent, c'est pourquoi un schéma directeur devient de plus en plus nécessaire.

A - LA DECENTRALISATION

1 - L'ORGANISATION DES STRUCTURES DE DECISION

En 1963, au moment où était créée la Délégation à l'Aménagement du Territoire, la décentralisation des activités jugées trop concentrées en région parisienne constituait son principal objectif. Le schéma des métropoles « d'équilibre » fut alors élaboré et considéré comme l'alternative positive et réaliste au « désert français ».

Toutefois, la décentralisation des activités ne changeait pas de nature depuis qu'en 1954 était amorcée, par l'action du comité de décentralisation, l'industrialisation principalement des zones rurales et des petites villes.

A ceux qui rêvaient de voir les grandes villes françaises devenir, à l'instar des villes étrangères de

500 000 à 1 000 000 d'habitants, de petites capitales économiques, on pouvait opposer la réalité : la tendance des centres de décision à se concentrer sur Paris se poursuivait ; les dernières grandes entreprises de province rejoignaient Paris ; derniers vestiges du XIX^e siècle, les bourses de province tombaient dans le sommeil. La réforme administrative de 1964, la confirmation des régions, la désignation de préfets régionaux et la création de CODER ne permettaient pas d'endiguer cette tendance lourde.

Il apparaissait alors qu'une des raisons de l'assujettissement économique de la province à Paris était due à l'organisation des circuits de l'information économique, telle que se créaient des situations paradoxales : la province était quadrillée pour la collecte de l'information statistique. Cette dernière, par contre, n'était traitée, interprétée, utilisée qu'à Paris. En 1963, lorsque les préfets coordinateurs furent chargés de constituer les « tranches opératoires » pour les deux dernières années du IV^e Plan, c'est Paris qui leur fournit les statistiques régionales à partir desquelles ils pouvaient exécuter leur tâche.

Des actions, que nous analyserons au chapitre suivant, furent donc entreprises pour améliorer notre système d'information. L'informatique devait leur donner une dimension nouvelle. A cet égard, la réalisation d'un système national d'information pour la préparation des décisions largement ouvert sur le public et accessible sur tout le territoire, est susceptible de modifier la situation actuelle trop favorable à Paris et de devenir la condition nécessaire — voire suffisante — à la mise en œuvre d'un nouvel équilibre des pouvoirs de décision entre la capitale et la province.

2 - LA DECENTRALISATION DU QUATERNAIRE

L'informatique et la téléinformatique permettront d'aborder avec plus de facilités un nouveau stade

de la politique de desserrement des activités conçue pour mieux équilibrer les poids respectifs de la région parisienne et de la province : la décentralisation du secteur quaternaire. Ce point est très important car ce secteur, à la différence de celui des industries sur lequel la politique de décentralisation s'est appuyé jusqu'à présent, est, pour de très nombreuses années encore, en pleine expansion. En 1985, les services regrouperont 55 % environ de la population active. Dans ces conditions, de nouveaux critères de localisation, très différents des anciens, apparaîtront d'autant plus facilement que l'informatique et les télécommunications pourront assurer, au prix d'une infrastructure peu coûteuse comparée à celle des transports traditionnels, des relations sûres, rapides et efficaces dans tout l'espace. L'étude réalisée, à la demande du groupe par le Service des Programmes et des Etudes économiques de la Direction générale des Télécommunications, sur l'influence pour le ministère des PTT d'une localisation à Lille ou à Dunkerque d'une banque de données pour la région du Nord, confirme ce point de vue (voir annexe IV).

Il semble que l'informatique constituera une des techniques nécessaires — en complément du téléphone et des liaisons aériennes — pour obtenir la décentralisation des **directions opérationnelles** des administrations ou des grandes entreprises, décentralisation qui s'est, jusqu'à présent, heurtée à une soi-disante impérieuse nécessité de pouvoir disposer, pour ces directions, d'informations uniquement disponibles à Paris. Disons, qu'à tout le moins, les possibilités des techniques informatiques enlèvent toute vraisemblance et toute portée à cet argument.

Toutefois, ce n'est pas par hasard que l'informatique s'est développée préférentiellement dans la région parisienne. Comme toute technique de pointe, et peut-être plus encore que toute autre, par suite de ses conséquences humaines et de sa dimension propre, son champ d'application s'étend du scientifique à la gestion, en passant par l'économie, le social et l'industriel ; le développement de l'informatique exige des conditions favorables précises :

- milieu intellectuellement ouvert à l'innovation,
- possibilité de rencontre entre spécialistes,
- présence de techniciens, constructeurs, analystes et architectes de grands systèmes,
- clientèle prête à s'engager et à tirer profit des expériences nouvelles.

Remarquons d'ailleurs, que si l'existence de ces conditions favorables est nécessaire au développe-

ment de l'informatique, elles constituent également des facteurs nécessaires à l'éclosion des activités du quaternaire.

Mais il en résulte, également, que la décentralisation des activités informatiques — et quaternaires — ne saurait s'effectuer en dehors d'un plan d'ensemble dicté par ces exigences ; ce serait, au contraire, à la fois un frein à la décentralisation et au développement de l'informatique en France. Seules les régions susceptibles de devenir des pôles de haute densité intellectuelle dans le cadre d'un développement économique rapide et novateur, présentent, dès à présent, un terrain favorable à cette décentralisation. Autrement dit, la décentralisation informatique, indissociable de la décentralisation de l'enseignement, devra s'appuyer initialement sur les grandes métropoles d'équilibre et sur les régions dès maintenant susceptibles de réunir les conditions favorables, à savoir essentiellement le triangle Sud-Est. En effet, cette région connaît actuellement, un développement économique d'une vigueur exceptionnelle et offre des conditions de vie propre à attirer les travailleurs du secteur de la matière grise.

Il faut savoir, par ailleurs, qu'une politique préférentielle, menée en ce domaine, préfigure la future décentralisation des activités du quaternaire.

B - L'INFORMATIQUE, OUTIL DU DEVELOPPEMENT REGIONAL

1 - LES STRUCTURES REGIONALES

L'informatique est un outil adapté à la dimension des régions surtout dans le domaine des administrations ; en effet, ici comme partout, la mécanisation d'un processus de production n'est rentable qu'à partir du moment où les quantités produites dépassent un certain seuil. C'est pourquoi, sauf cas exceptionnels, la commune et le département sont des cadres trop étroits pour y envisager des opérations d'informatique. Par exemple, le réseau des observatoires économiques régionaux est organisé autour de 7 pôles principaux (Orléans, Lille, Lyon, Marseille, Bordeaux, Nantes et un pour l'Est) ; il en sera probablement de même de celui des centres d'études techniques du ministère de l'Équipement et du Logement. Les entreprises sont également soumises aux mêmes contraintes, qu'elles soient grandes ou petites : l'EDF envisage un réseau à 5 pôles, les télécommunications un réseau à 8 pôles situés dans les métropoles d'équilibre ;

de leur côté, les PME ne pourront utiliser largement l'informatique qu'avec la mise en place de réseaux de traitement à façon.

Peu à peu va donc se créer un nouveau découpage administratif du territoire beaucoup plus large que l'ancien sous la double action des ministères et des grandes entreprises d'une part, des collectivités locales et des PME d'autre part qui devront se regrouper pour automatiser leur traitement de l'information. Les cartes des pages 46 à 50 illustrent bien l'amorce de cette nouvelle structure : on retrouve là un des effets de l'informatique sur les structures de la société : cela n'a d'ailleurs finalement rien d'extraordinaire si l'on songe que ces mêmes structures ont été bien souvent déterminées en fonction des possibilités qu'offraient certains moyens techniques (1). Il paraît donc normal que le progrès technique ou une innovation les remettent en cause.

2 - L'EQUILIBRE REGIONAL

L'informatique ne saurait renverser la tendance actuelle au regroupement des activités humaines et économiques d'une dimension insuffisante. C'est pourquoi les points d'ancrage du renversement de la centralisation des activités du quaternaire sur la région parisienne seront les pôles à haute densité intellectuelle existants. L'informatique peut, par contre, favoriser la dispersion des ensembles de grande dimension. Elle peut aussi constituer, par la localisation de ses activités de production industrielle (construction d'ordinateurs, de consoles, de matériel informatique), un moyen de mieux équilibrer les poids économiques respectifs de la France de l'Est et de celle de l'Ouest.

L'industrie de l'informatique, secteur en forte croissance et qui le restera encore pour de très nombreuses années permettra de créer d'ici 1985 de nouveaux emplois : le nombre des personnes employées dans l'informatique à la fois chez les constructeurs et les utilisateurs passera de 60 000-80 000 en 1970 à 600 000-800 000 quinze ans plus tard.

D'une part, ces emplois concernent surtout la main-d'œuvre spécialisée. Or les structures actuelles de

(1) Par exemple, le découpage de la France en départements fut établi au début du XIX^e siècle pour que chaque administré puisse en une journée aller au chef-lieu de son département, traiter son problème et rentrer chez lui ; la rapidité des moyens de transport de l'époque en fut par conséquent le facteur essentiel.

la scolarisation en France sont à peu près inverses des structures industrielles spatiales. Comme le montre la carte suivante, les taux de scolarisation universitaire sont particulièrement élevés dans les régions faiblement industrialisées du Midi et de Bretagne, alors que les principales zones de dépression coïncident avec les bassins industriels. Seule l'agglomération parisienne paraît échapper à cette règle. On peut donc espérer que les exigences nouvelles du recrutement du personnel d'exécution d'industries dynamiques comme l'informatique par exemple, entraîneront à terme des niveaux de développement plus équilibrés entre l'Est et l'Ouest de la France.

D'autre part, la localisation des activités de l'informatique n'est pas soumise aux mêmes contraintes que celle des activités industrielles traditionnelles, qui exigent principalement la proximité des ressources naturelles et des grandes infrastructures de transport pour le déplacement rapide et à grande échelle des marchandises encombrantes et lourdes. Les régions de l'Ouest, moins gâtées de ce double point de vue, se trouvent en fait beaucoup moins défavorisées pour des activités de service qu'il n'y paraît, d'autant plus que leur situation géographique à proximité immédiate de lieux de loisir de plus en plus fréquentés comme le bord de mer et la montagne est un avantage appréciable.

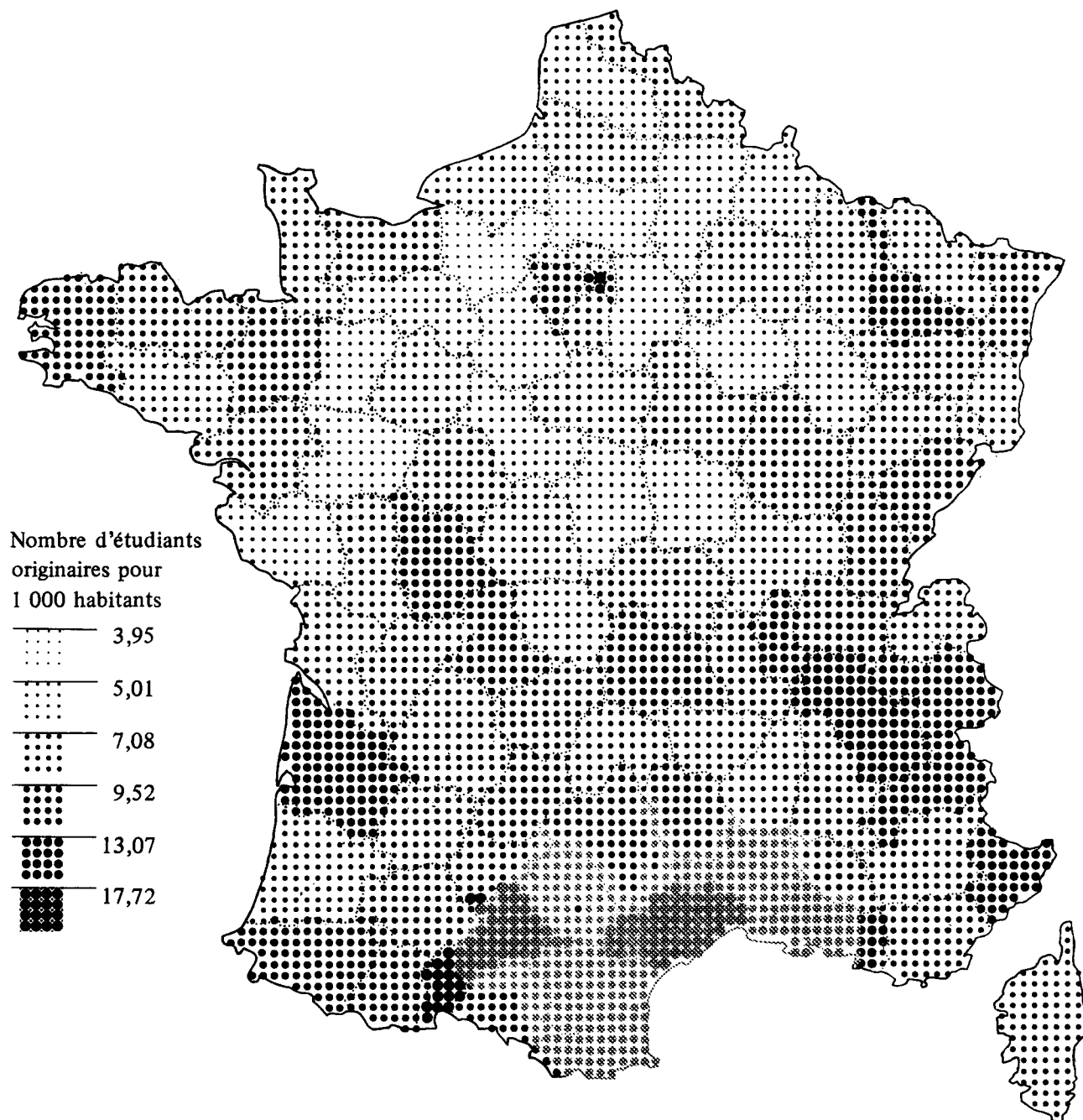
Pour ces raisons, les nouveaux emplois qui seront créés par l'industrie informatique ont plus de chance d'être localisés dans l'Ouest de la France que les emplois industriels classiques : ce qui répond à un des objectifs prioritaires de l'aménagement du territoire, le développement économique de ces régions.

3 - LE POIDS DE L'ADMINISTRATION DANS LA REGIONALISATION DE L'INFORMATIQUE

Définir une politique de régionalisation de l'informatique en France suppose que l'on envisage à la fois le problème de l'implantation des centres informatiques administratifs et celui de l'automatisation par les entreprises privées. Mais le premier pèsera d'un poids tout particulier et cela pour plusieurs raisons.

D'une part la centralisation excessive de l'administration ne lui permet pas de concevoir ses grands projets ailleurs qu'à Paris ; or, ceux-ci constituent précisément les projets les plus importants et ceux dont la puissance d'entraînement est la plus cer-

TAUX DE SCOLARISATION UNIVERSITAIRE PAR DEPARTEMENT EN 1967-1968.



taine ; à titre d'exemple, signalons combien il serait grave de réaliser le fichier des entreprises (projet ENEIDE) sans y associer les Chambres de Commerce régionales et la réforme du Registre du Commerce.

Il n'en est pas de même pour les entreprises dont la diffusion régionale est beaucoup plus marquée, soit par nature pour les petites et moyennes entreprises, soit par contingence locale pour les grandes entreprises.

D'autre part, l'administration traduit, dans son organisation interne, un divorce total entre elle-même et ses administrés ; son organisation est conçue pour faire cheminer péniblement vers le sommet les informations recueillies à la base, le plus souvent par des moyens archaïques. La transformation informatique de la collecte et du cheminement des informations devrait conduire à une transaction radicale des structures administratives :

— structure de saisie des informations et d'accueil des administrés, moulée sur le mode de vie de ceux-ci ;

— organisation des services administratifs en grands services d'études et de gestion fonctionnels ou opérationnels à l'échelle de la région ou de la nation, disposant par les systèmes informatiques des données nécessaires à l'accomplissement de leur mission.

Ainsi, une informatisation des procédures administratives actuelles, pensée et exécutée hors d'un vaste plan de profonde réorganisation, constituerait non seulement un obstacle réel à l'aménagement du territoire, mais un facteur de sclérose supplémentaire de notre appareil administratif.



Le développement de l'informatique peut donc constituer un puissant levier au service d'une politique volontaire d'aménagement du territoire sous réserve de reconnaître à l'avance et de tenir largement compte des conditions particulières nécessaires à son développement.

Ce levier est actuellement très largement entre les mains de l'administration : la centralisation des projets informatiques des grandes administrations contribuerait à renforcer le déséquilibre Paris-province, et constituerait un facteur supplémentaire de sclérose administrative ; au contraire, une conception réaliste des possibilités de renouveau que l'informatique offre à l'administration constituerait un puissant levier pour une réforme de celle-ci dans le but d'assurer un meilleur service aux administrés et dans le cadre d'une régionalisation de son action. Il faut également reconnaître le rôle privilégié des grandes métropoles d'équilibre dans le développement régional de l'informatique. Le Sud-Est offre sans doute la possibilité d'assurer un développement régional relativement diffus de l'informatique, mais il s'agit là d'un cas particulier que l'on se devra d'exploiter intensément avant d'en généraliser le mode d'implantation.

Par contre, l'Ouest devrait essentiellement se préparer à accueillir l'expansion des industries informatiques et de télécommunications, le Nord et l'Est devant adapter l'informatique aux problèmes spécifiques d'un développement économique inscrit sur le tableau de fond d'une reconversion industrielle.

Mais l'impératif le plus fondamental concerne le développement des activités du quaternaire. L'informatique nous apparaît, du point de vue de l'aménagement du territoire, comme l'avant-garde de la décentralisation du quaternaire, problème clé au cours des deux prochaines décennies de l'équilibre Paris-province, et par conséquent du développement harmonieux de notre économie.

L'importance d'un schéma directeur, volontariste et lucide de l'informatique, en découle, car malgré tous les facteurs que nous venons d'analyser et qui sont très encourageants pour l'avenir, certains peuvent penser aujourd'hui que l'informatique est un facteur « d'anti-aménagement du territoire » ; en effet, la grande majorité du monde informatique (60 % environ) est implantée dans la région parisienne alors qu'elle ne regroupe que 18,6 % de la population, 21,4 % de la population active, 27,8 % des emplois tertiaires et qu'elle ne représente que 30 % environ de l'activité économique française.

les réalisations en cours et les premières mesures prises

Nous examinerons ici, avant d'aborder les propositions concrètes d'action, la mise en place des premiers éléments d'un réseau général informatique et les mesures déjà prises pour améliorer la coordination des divers projets et accroître la décentralisation géographique de l'informatique.

A - LES PREMIERS ELEMENTS D'UN RESEAU GENERAL INFORMATIQUE

1 - LE RESEAU DES OBSERVATOIRES ECONOMIQUES REGIONAUX

La Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale s'est, dès 1964, intéressée au domaine de l'information en cherchant plus spécialement comment satisfaire, sans recourir à Paris, condition nécessaire de la décentralisation, les demandes d'information émanant des agents économiques régionaux et locaux. Il s'agissait de faire tomber au niveau régional les cloisons qui tiennent à l'organisation trop verticale des administrations afin d'ouvrir une fenêtre très large sur les utilisateurs régionaux pour qu'ils ne soient pas obligés de rechercher auprès des administrations centrales ce dont ils peuvent disposer sur place et qu'ils soient associés à l'amélioration de l'appareil statistique d'information.

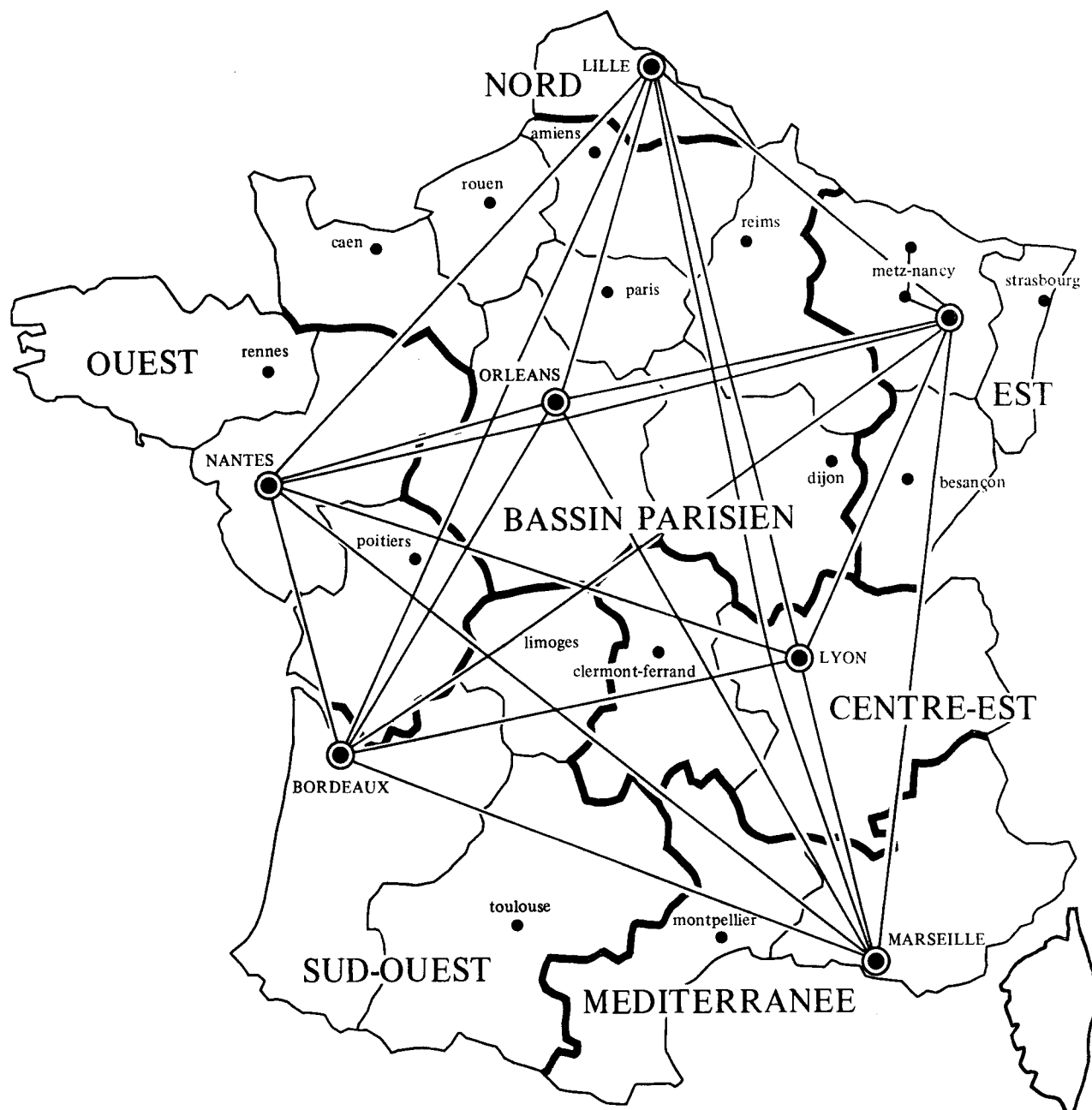
Le Directeur général de l'INSEE et le Délégué à l'Aménagement du Territoire proposèrent alors au Gouvernement qui l'accepta en 1966 que soient créés, à titre expérimental, deux observatoires économiques régionaux, l'un à Marseille, l'autre à Lille. L'examen des résultats de cette expérience (voir annexe V) a permis de préciser la mission des observatoires et d'en recommander la généralisation à l'ensemble du territoire.

Maintenant, la mission essentielle des observatoires économiques régionaux est, outre d'assurer et de promouvoir la diffusion de l'information économique et sociale au niveau régional en recourant aux moyens modernes d'archivage, de sélection et de restitution des données, de permettre aux demandeurs publics et privés de trouver rapidement, à une adresse unique, l'information économique chiffrée, correctement interprétée et éventuellement traitée selon leurs désirs, information qui leur est utile pour la préparation de leurs décisions, notamment en matière d'investissements.

De plus, l'information réclamée au niveau régional ou local ne concerne pas nécessairement la région ou la localité où la question est formulée. Les observatoires doivent donc avoir accès aux informations disponibles aux différents points du territoire ; ils constituent les maillons principaux d'un futur réseau informatique. L'implantation a été étudiée et la solution retenue (voir la carte de la page suivante) consiste à doter chaque région de programme d'un centre et à concentrer en sept ou huit points du territoire les fonctions de rassemblement, d'analyse et d'archivage de l'information.

La création des observatoires de l'Ouest et du Sud-Ouest a été décidée en 1968 ; ils sont tous les deux en cours d'installation respectivement à Nantes et à Bordeaux. Les trois observatoires restant à créer seront ouverts en 1970 pour le Bassin parisien et en 1971 pour le Centre-Est et l'Est (décision du CIAT du 26 mai 1970). Dans ces conditions, l'équipement informatique du réseau sera achevé en 1974 pour les centres principaux et en 1975 pour les centres secondaires comme l'indique le calendrier d'installation des OER (voir tableau XV). Cet équipement se fera naturellement en liaison avec les autres administrations comme par exemple le mi-

RESEAU DES OBSERVATOIRES ECONOMIQUES REGIONAUX



CENTRES PRINCIPAUX



CENTRES RATTACHES

nistère de l'Équipement et du Logement pour le réseau des centres d'études techniques et le ministère de l'Industrie pour le projet ENEIDE.

La solution prévue pour le Bassin parisien tient compte de la nécessité de desserrer les activités hors de la région parisienne. Elle comporte l'im-

plantation à Orléans de l'Observatoire économique proprement dit, avec son centre de calcul et une équipe d'études importantes. Le centre de Paris est chargé des rapports avec les producteurs et les utilisateurs parisiens d'informatique et de la coordination des travaux des centres régionaux dotés chacun d'un terminal relié à l'ordinateur d'Orléans.

Tableau XV

CALENDRIER D'INSTALLATION DES OBSERVATOIRES ECONOMIQUES REGIONAUX

Années	Ouverture de l'Observatoire	Rattachement à un ordinateur			Connexion au réseau national
		du centre principal		des centres secondaires	
		à titre temporaire	à titre permanent		
1967	Méditerranée Nord				
1969	Sud-Ouest		Méditerranée		
1970	Bassin parisien		Nord	Méditerranée	
1971	Centre-Est Est		Bassin parisien Ouest		Méditerranée
1972		Centre-Est	Sud-Ouest	Bassin parisien Ouest	Nord
1973		Est	Centre-Est	Sud-Ouest	Bassin parisien Ouest
1974			Est	Centre-Est	Sud-Ouest
1975				Est	Centre-Est Est

2 - LE SYSTEME D'ACCUMULATION DES DONNEES (SAD)

Le SAD, dont les premiers travaux ont commencé en 1965 (1), est né d'une double préoccupation de la DATAR, d'une part satisfaire ses besoins en informations quantitatives portant sur de nombreux domaines et à plusieurs niveaux de localisation, d'autre

part mobiliser rapidement ces informations, soit dans le cadre d'actions quotidiennes, soit dans celui de travaux annuels (édition du fascicule « Statistiques et indicateurs des régions françaises » annexé au projet de loi de finances), soit enfin pour des réflexions et des études prospectives dans le cadre du Système d'études du Schéma d'aménagement de la France.

(1) Ces travaux ont été successivement menés, sous l'autorité du Professeur J.P. Trystram, par l'Association Marc Bloch, la SERTI, l'Institut de Mathématiques appliquées de Grenoble, le CNET, la Faculté des Lettres et Sciences humaines de Lille et l'Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique.

Aujourd'hui le SAD peut répondre à deux besoins principaux :

— comme service de documentation, spécialisé dans les données statistiques, il peut fournir les références bibliographiques de très nombreuses séries

existantes sur chacun des départements ; à cet effet 4 000 séries départementales ou régionales ont été enregistrées et 200 000 répertoriées ;

— comme service de traitement de l'information il peut fournir, à la demande, des tableaux statistiques sur mesure ; ces tableaux peuvent être obtenus immédiatement si l'information demandée peut être tirée des 4 000 séries enregistrées, sinon le délai est plus long car il faut alors retourner au stock des 200 000 séries repérées.

Le SAD se situe par conséquent en aval de toute banque ou organisme travaillant sur des fichiers de détails. Il stocke exclusivement des données agrégées au niveau départemental ou au niveau des principales villes et agglomérations ; il n'améliore pas la qualité et n'augmente pas le nombre des informations collectées, toutefois il a permis de se rendre compte des insuffisances du système français d'informations sur les régions. C'est pourquoi il a servi de catalyseur à la création des observatoires économiques régionaux dont le réseau, comme nous l'avons vu, se met en place.

Enfin, le SAD a permis d'expérimenter les procédés les plus modernes de dialogue homme-machine pour mettre l'accès à l'information en mode conversationnel. Si cet axe de recherche aboutit, une nouvelle version du SAD, approfondissant l'automatisation de la fourniture des données et facilitant l'accès du système à des demandeurs n'ayant aucune connaissance en informatique, sera alors réalisée.

3 - LE REPERTOIRE DES PERSONNES ET DES ENTREPRISES

Il convient tout d'abord, pour établir un tel réseau, que soient réunies les conditions permettant de rassembler au moindre coût les diverses informations des différents systèmes de gestion ; un minimum de comptabilité doit donc être instauré au départ. Les actions pilotes SAFARI et SIRENE sont destinées à cela. SAFARI est l'amorce d'un répertoire interministériel des personnes comportant un numéro commun et quelques renseignements d'état civil, SIRENE a le même objet en ce qui concerne le répertoire des entreprises. Ces études sont menées par l'INSEE avec l'aide financière de la Délégation à l'Informatique.

Ces réalisations permettront d'atteindre les deux objectifs suivants :

— recueillir et fournir à tout détenteur d'informa-

tions économiques, administratives ou statistiques certaines informations d'identification des personnes et des entreprises ;

— éviter que plusieurs services effectuent, de manière concurrente, des travaux semblables. Des économies non négligeables, une plus grande fiabilité des informations et un premier pas vers une simplification considérable des démarches et des procédures entre les agents économiques et l'administration seront ainsi permis.

Ce travail constitue la première base indispensable à toute réalisation du type « banque de données ». Il convient de satisfaire les besoins en évitant que chacun recoure à des identifications qui lui soient propres.

4 - LES AUTRES SYSTEMES D'INFORMATION

Ces autres systèmes comprennent aussi bien des systèmes individuels destinés à la gestion (ministère du Travail, ministère de l'Intérieur, Comptabilité publique) qui seront tous articulés sur les répertoires des systèmes centraux que des systèmes pour la décision (projet du ministère de l'Education nationale, projet ENEIDE). Certains de ces systèmes sont des banques de données, c'est-à-dire qu'ils sont alimentés par des informations issues de diverses sources et qu'ils sont ouverts à plusieurs utilisateurs (ENEIDE, Observatoires économiques régionaux). Enfin, il faut faire une place particulière aux systèmes d'information géographique.

a - Les projets concernant les personnes

Le ministère de l'Education nationale utilise des renseignements agrégés, notamment issus du recensement de la population de 1968 pour constituer des banques de données géographiques donnant pour des zones les taux de scolarisation et la structure de la population scolaire. Cette réalisation fonctionne à Grenoble de façon expérimentale pour une région et est un préalable à la mise en place vers 1975 d'un panel comportant des informations individuelles et enrichi par des renseignements démographiques, sociaux et économiques.

Le ministère du Travail expérimente actuellement une banque de données sur l'emploi, réunissant des renseignements individuels (fichiers des demandes d'emploi) et des informations plus agrégées sur la situation par activité, par branche et par région.

Le ministère de l'Intérieur, conjointement avec le ministère de la Justice, est en train de lancer le

fichier national des conducteurs qui est bien entendu un système de gestion, intéressant également les Compagnies d'assurance et les constructeurs d'automobiles.

La Comptabilité publique qui assure une partie de plus en plus vaste de la paie des fonctionnaires et des agents de l'Etat compte obtenir en sous-produit de sa gestion de nombreuses informations sur ces personnes, ce qui évitera en particulier les opérations de recensement des agents de l'Etat. Ces différents fichiers sont articulés sur le numéro d'identification des personnes figurant au répertoire général.

b - Les projets concernant les entreprises

Le projet interministériel ENEIDE, piloté par le ministère du Développement industriel et scientifique, devrait permettre de constituer un système intégré d'informations sur les entreprises industrielles pour éclairer les décisions de l'Etat. Naturellement, le système sera également à la disposition d'autres utilisateurs dans la mesure où les contraintes de secret le permettront. ENEIDE vise à satisfaire deux besoins essentiels :

— simplification des rapports entre l'Administration et les entreprises,

En intégrant de manière cohérente les renseignements sur les entreprises provenant de sources très diverses, il sera possible d'éviter perte de temps et énervement aux chefs d'entreprise submergés jusqu'ici de formulaires à remplir faisant souvent double emploi (1).

— cohérence des données issues de sources différentes et accessibilité rapide aux informations, d'où meilleure adaptation aux besoins des utilisateurs.

Il n'y a pas moins de quinze fichiers impliqués dans l'opération ENEIDE.

Le répertoire des entreprises et des établissements de l'INSEE (projet SIRENE) fournira une identification qui sera commune à l'ensemble des fichiers.

Les informations proviendront :

- de l'enquête annuelle d'entreprises, instrument de coordination du système,
- des enquêtes de branches,
- des statistiques douanières,

- des statistiques du commerce international,
- du recensement des marchés publics,
- des bénéfices industriels et commerciaux,
- des Centrales de Bilans,
- des déclarations annuelles de salaires,
- des bordereaux URSSAF,
- de l'enquête sur la structure des emplois,
- des demandes de brevet,
- de l'enquête sur la recherche,
- des demandes d'interventions de l'Etat,
- des demandes d'investissements étrangers.

Il est bien certain qu'un projet aussi ambitieux ne pourra être réalisé avant plusieurs années (1975 est la date actuellement prévue). Néanmoins, des sous-ensembles pourront être opérationnels dès 1971, croisant les informations de l'enquête annuelle d'entreprise avec ceux des bénéfices industriels et commerciaux, de l'enquête recherche, de l'enquête structure des emplois et des fichiers des interventions de l'Etat.

En étroite liaison avec ENEIDE, se développent les projets SUSI et EGIDE. SUSI (Système unifié de statistiques industrielles) vise un ensemble d'entreprises plus large qu'ENEIDE (Commerce et Services) mais un nombre de fichiers très réduit (Enquête annuelle d'entreprise, Bénéfices industriels et commerciaux, Centrale des Bilans de la Banque de France). Son objet est, en particulier, de rendre plus automatique la confection des comptes de la nation (Comptes de secteurs). EGIDE ne concerne que les grandes entreprises.

ENEIDE aura une dimension régionale car les décisions de l'Etat se prennent également à ce niveau. Tous les fichiers précités comportent, en effet, une

(1) D'importants résultats ont déjà été obtenus à ce sujet depuis le démarrage du projet : allègement des questions sur l'emploi posées par le ministère du Développement industriel et scientifique, disparition en perspective des questions sur les déclarations douanières, normalisation des définitions et nomenclatures entre la Centrale des Bilans de la Banque de France et l'enquête annuelle sur les entreprises, allègement prévu de la partie financière de cette même enquête, suppression d'une bonne partie des questionnaires accompagnant les demandes publiques d'aide.

composante géographique (en général la commune). Des tentatives de transferts d'informations issues des premières réalisations d'ENEIDE vers la région (Observatoires économiques régionaux, Services régionaux de l'Industrie, Directions régionales de l'INSEE) ont déjà commencé.

Ces essais sont sur le point d'être synthétisés sous la forme d'une projection régionale d'ENEIDE. Le caractère particulier des structures de décision au niveau de la région demandera qu'une part plus grande soit réservée aux agents économiques autres que l'Etat dans l'utilisation de ce système. C'est pourquoi, il faut prévoir qu'au niveau régional, la projection géographique d'ENEIDE devra être gérée à la fois par les observatoires régionaux dont on a vu qu'ils jouaient un rôle privilégié dans l'information du public, et les services administratifs préoccupés de questions économiques au premier rang desquelles figurent les services régionaux du ministère du Développement industriel et scientifique.

Le moment est venu de choisir une région pilote pour passer à l'expérimentation en vraie grandeur. Lyon et Marseille semblent pouvoir être choisis. Marseille dispose d'un observatoire économique dynamique, d'un public sensibilisé à l'information économique, d'une expérience informatique en banque de données, d'une perspective de développement économique accéléré. Lyon est le centre d'une grande région industrielle à investissements lourds (chimie, pétrole, automobile), donc, attachée aux problèmes de prévision économique. Les organismes publics (Préfecture, Chambre de Commerce) ou Syndicats régionaux sont particulièrement demandeurs ; l'infrastructure quaternaire y est plus développée que dans aucune autre région.

c - Les projets géographiques

Ils se divisent en deux catégories :

- les systèmes de gestion,
- les systèmes d'information pour la décision.

Dans la première catégorie, entre l'automatisation du cadastre, géré par la Direction générale des Impôts, et qui comporte une information très riche sur les 120 millions de parcelles urbaines et rurales. Il faudra plusieurs années pour qu'elle soit achevée et que les procédures automatiques soient mises en œuvre ; l'ensemble de l'opération sera terminé en 1974 ou 1975, c'est le projet de l'Observatoire foncier.

Fait aussi partie de cette catégorie le projet de système d'informations urbaines, entreprise par le ministère de l'Équipement et l'INSEE avec l'appui du Délégué à l'Informatique ; les principaux fichiers impliqués sont :

- les permis de construire,
- les fichiers résumés par îlots,
- les équipements collectifs au niveau de l'agglomération,
- les réseaux souterrains de distribution,
- les servitudes d'utilité publique,
- les fichiers des opérations réalisées.

Il s'agit là de la première approche d'un programme considérable, pouvant servir d'outil à toute une série d'opérations administratives. Celles-ci seraient en effet, à partir de l'identification topographique et administrative de la parcelle, un répertoire des informations techniques, juridiques et économiques intéressant le sol et le sous-sol. Elles devraient obligatoirement être alimentées et utilisées par plusieurs administrations (Finances, Équipement, Intérieur, collectivités locales...) et être consultées par de nombreux organismes pour la satisfaction des besoins collectifs au sens large (eau, gaz, électricité, télécommunications...).

Nous réserverons, contrairement à certains usages, l'appellation de banques de données à certains des projets qui entrent dans la deuxième catégorie, par exemple les banques de données urbaines et les systèmes géographiques statistiques développés à l'Observatoire économique méditerranéen et bientôt dans tous les OER (système îlot pour toutes les agglomérations urbaines, système communal au niveau de chaque commune du Midi méditerranéen).

La banque de données urbaines, réalisée pour la ville de Paris par l'Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR), en collaboration avec la Direction régionale de l'INSEE et les services compétents de la préfecture de Paris, facilite, dans une première étape, l'élaboration du plan d'occupation des sols. Elle comporte des informations sur les immeubles, les logements, les équipements, les habitants et les activités, un ensemble de programmes de traitement des données et de représentation automatique des résultats de calcul et enfin deux systèmes d'interrogation. Une extension de cette réalisation à une partie de la région parisienne est actuellement à l'étude.

Le ministère de l'Agriculture rassemble des informations spécifiques au niveau communal sur la structure des exploitations agricoles, mais il ne souhaite pas accumuler les données à un niveau individuel, en dehors des mouvements qui fournissent périodiquement une démographie des exploitations ; le prochain recensement de l'Agriculture aura du reste lieu en 1970.

L'ensemble des problèmes posés par ces projets géographiques nécessite le choix d'un système de localisation des données (parcelles coordonnées Lambert) et la réalisation de tables de passage entre les divers systèmes d'adressage existants et le système choisi. Les diverses méthodes de localisation des données adoptées dans les systèmes pour la gestion ou pour la décision devraient alors être compatibles avec ce premier système universel, adopté pour l'ensemble du pays, c'est-à-dire que les unités géographiques de localisation devraient être des multiples de l'unité universelle de base. Une étude pilote est en cours dans le Midi méditerranéen à ce sujet (1971-1972).

d - Les projets portant sur des domaines spécialisés

La Direction générale des Douanes et des Droits indirects étudie la mise en place d'un Observatoire douanier comportant des informations détaillées et également des résultats agrégés par pays importateur ou exportateur, par branches et par catégories d'opérations. Les fichiers de détail mis en œuvre sont extrêmement riches puisqu'ils contiennent tous les renseignements élémentaires relatifs aux exportations et aux importations, aux entreprises concernées, les produits étant répertoriés dans une nomenclature très fine, compte tenu des impératifs de tarification. D'autres fichiers sont utilisés conjointement, série, balances commerciales et les sous-produits des systèmes destinés à la gestion comme SOFIA par exemple.

Le Centre national du Commerce extérieur rassemble de son côté des informations concernant les économies étrangères. Le but est de mettre à la disposition du public les données relatives aux pays producteurs ou importateurs, au niveau du produit et non de la branche.

Le ministère de l'Équipement et du Logement en liaison avec le ministère des Transports prépare actuellement une banque d'information sur les transports intérieurs. Il s'agit de données issues soit de la gestion soit des enquêtes statistiques concernant les flux de transports, les catégories de marchandises et de produits.

Dans le domaine de la Comptabilité nationale et de la Conjoncture, l'INSEE et la Direction de la Prévision étudient deux projets, SAGACE et SIC :

— L'archivage des comptes économiques (SAGACE : Système automatisé pour la gestion améliorée des comptes économiques), qui commence à fonctionner sur une partie de l'information, est destiné à fournir aux économistes, par l'intermédiaire de terminaux, l'accès aux données du passé pour les intégrer dans des calculs et des modèles pré-existants. Actuellement en effet, le premier souci des économistes est de retrouver les chiffres dont ils ont besoin dans les comptes des années passées, de les faire perforer et de vérifier leur cohérence avant de pouvoir les utiliser dans les modèles qu'ils élaborent : avec SAGACE, toutes les données de base seront disponibles sur disques et n'importe quelle agrégation ou donnée dérivée pourra être obtenue très simplement grâce à un langage de commande destiné aux non-informaticiens.

— Le Système informatique pour la Conjoncture (SIC) permet l'accès aux principales données de la conjoncture dans des conditions analogues à celles des comptes économiques. Ce projet est en ce moment dans la phase d'études préliminaires et sa réalisation ne sera achevée qu'en 1972 ou 1973.

Le consortium technique pour l'édification d'un centre français du commerce international étudie depuis plusieurs années l'installation d'un tel centre au cœur de Paris comme cela est déjà prévu à Amsterdam, Bruxelles, New York et Tokyo. L'ambition des promoteurs est de constituer grâce à un centre informatique très important, une banque d'information sur le commerce international, où chaque abonné pourra puiser à volonté les renseignements de toute nature qui lui sont nécessaires : les cours des produits suivant les lieux de vente, les quantités disponibles et les moyens de transport capables de livrer ces marchandises à un moindre coût. De plus, l'Association des centres de commerce internationaux espère relier entre eux tous leurs ordinateurs ; ainsi les marchés mondiaux deviendraient totalement « transparents ».

Le centre français pourrait être opérationnel vers 1975. Toutefois les investissements nécessaires sont très importants : le centre de New York coûtera 3 milliards de francs et celui de Bruxelles 1,25 milliard de francs. De tels projets seront-ils rentables surtout si l'on prévoit, en plus d'un centre par capitale, des centres complémentaires dans les ports importants (Le Havre et Marseille par exemple pour la France) ? A travers cette question c'est tout le

problème de la participation du secteur privé au financement et à la réalisation du réseau général informatique qui se trouve posé.

B - LES MESURES DE COORDINATION EN MATIERE D'INFORMATION

Tous ces projets que nous venons d'étudier constituent un ensemble relativement complexe qui se développe au gré d'un certain nombre d'initiatives individuelles ou de besoins criants. Pour mieux coordonner ces actions et introduire dès maintenant une vision plus globale, plusieurs commissions ont été créées, pour la plupart, par la Délégation à l'Informatique qui possède dans ses attributions un rôle général de coordination pour toutes les réalisations informatiques, notamment celles de l'Administration.

1 - LES COMMISSIONS DE L'INFORMATIQUE

Ces Commissions sont normalement le lieu où s'élabore la politique informatique d'un ministère considéré. Elles doivent avoir pour objectif d'établir l'inventaire de l'automatisable dans le ministère et les plans d'automatisation correspondants. Elles doivent également assurer la liaison entre les projets informatiques de leur ministère et ceux des organismes, administratifs ou non, présentant des points de contact avec les premiers. Elles ont par conséquent à se préoccuper de rationaliser les réalisations de type banque de données en réseaux d'information.

Les résultats des premiers mois de fonctionnement ont montré que dans l'ensemble la solution était bonne et qu'elle pénétrera petit à petit dans les mœurs administratives. Pour éviter les imperfections qui se sont manifestées jusqu'à présent, le Délégué à l'Informatique a demandé que ces Commissions aient des fonctions plus précises (établissement d'un schéma directeur, examen des projets de marché, rédaction d'un rapport annuel sur l'utilisation de l'informatique), qu'elles soient placées à un niveau fonctionnel élevé dans l'organigramme de chaque ministère et qu'elles soient dotées d'une cellule permanente de spécialistes en informatique administrative, et de moyens budgétaires suffisants. Toutefois une grave difficulté subsiste ; jusqu'à présent les Commissions de l'informatique n'ont pu établir

de plans de développement de l'informatique dans leur administration au-delà d'un horizon compris entre 3 et 5 ans.

2 - LA COMMISSION PERMANENTE INTERMINISTERIELLE DE L'INFORMATIQUE

Cette Commission a été récemment créée en vue de coordonner les programmes d'équipement et d'utilisation de l'informatique des différents ministères et d'assurer le meilleur emploi des crédits et des hommes consacrés à ces techniques. Elle complète donc l'action des commissions ministérielles de l'informatique en élaborant les éléments d'une politique interministérielle ; plus spécialement elle est chargée de définir un véritable schéma directeur du développement de l'informatique dans les administrations, harmonisé notamment sous l'angle des frontières et des compatibilités entre les systèmes et leurs implantations régionales. Elle s'est donnée un groupe compétent en matière de coordination des banques de données et des réseaux d'information.

3 - LA COMMISSION DE L'INFORMATION ECONOMIQUE DU VI^e PLAN

Elle a été formée en vue de la préparation du VI^e Plan pour une double raison :

— Les besoins des agents économiques pour une information plus abondante et de qualité augmentent fortement. Cela résulte de l'importance fondamentale prise dans notre société moderne par l'information tant pour la préparation des décisions que pour la concertation. Or, comme nous l'avons déjà indiqué plus haut dans les difficultés de l'analyse prospective, les besoins futurs sont difficiles à évaluer, ce qui risque de maintenir un déséquilibre entre l'offre et la demande d'informations. Ce problème mérite réflexion.

— Les développements récents des moyens modernes de traitement de l'information ouvrent de nouvelles perspectives qu'il s'agit d'évaluer au plus tôt pour en tirer le meilleur parti possible.

Le Commissariat général du Plan a ainsi fixé la mission de la Commission de l'information économique (1).

(1) Le passage suivant est extrait du programme de travail des Commissions de modernisation du VI^e Plan, document préparé par le Commissariat général du Plan.

« En premier lieu, elle devra élaborer pour la période du VI^e Plan, après une large confrontation des producteurs et des utilisateurs tant publics que privés, le programme de développement statistique (objectifs et moyens en matériel et en hommes) comprenant non seulement la collecte et le premier traitement de l'information (indices, comptes), mais aussi l'utilisation des statistiques pour l'étude des mécanismes socio-économiques de base. Elle reprendra en cela, mais de façon élargie, les attributions du groupe statistique de la Commission de l'Economie générale et du Financement du V^e Plan.

En second lieu, la Commission étudiera les conditions d'une meilleure utilisation des informations par tous ceux à qui elles sont destinées : adaptation du réseau et des méthodes de diffusion, mais aussi extension de la formation économique à différents niveaux. Elle devra se concentrer sur quelques points particulièrement importants — par exemple, développement de l'enseignement de l'économie dans la formation de base, information économique et moyens audio-visuels, documentations automatiques, information économique et organisations professionnelles, informations sur l'entreprise ».

A la fin de la première phase de ses travaux en mars 1970, la Commission a établi un diagnostic sur la situation actuelle de l'information économique et sociale en France et a formulé un certain nombre de propositions pour un programme d'actions à entreprendre pendant la durée du VI^e Plan.

Dans son diagnostic la Commission, tout en reconnaissant les efforts accomplis et les progrès réalisés au cours des vingt dernières années, a tenu à souligner l'insuffisance des moyens actuellement consacrés par la nation à l'information économique. Elle a également déploré que les informations élaborées et diffusées soient souvent mal reçues par les agents économiques auxquels elles sont destinées. Enfin elle a mis en évidence l'existence surtout dans l'administration d'une information potentielle mobilisable à peu de frais. L'OER méditerranéen entreprend d'ailleurs une étude sur ce thème à la demande du Délégué à l'Informatique.

Ses propositions ont été regroupées en quatre rubriques. La première vise à associer les diverses catégories d'utilisateurs à la conception et à l'exécution de la politique de l'information économique : il s'agit surtout d'appréhender les besoins par un dialogue entre les producteurs et les utilisateurs, dialogue qui pourrait s'instaurer par l'intermédiaire de deux instances de consultation, l'une à compétence générale, l'autre à compétence plus particuliè-

re pour l'information statistique et quantitative. La seconde cherche à rendre l'information économique plus transparente en limitant l'usage du secret, en améliorant et en précisant le vocabulaire économique, enfin en créant des cellules responsables de la diffusion de l'information. Les troisième et quatrième rubriques regroupent respectivement les actions pour améliorer la formation économique et sociale de tous les agents économiques (producteurs ou utilisateurs) et accroître l'efficacité du système d'information. Mais tout ceci suppose, bien entendu, que la Commission de l'informatique économique prenne très largement en considération les possibilités offertes par l'informatique. C'est ce qu'elle fait actuellement.

C - LA DECENTRALISATION GEOGRAPHIQUE DE L'INFORMATIQUE

1 - LA DECENTRALISATION DES ACTIVITES DE FABRICATION DES CALCULATEURS

Cette décentralisation est réalisée dans le cadre de la politique générale de décentralisation industrielle. Depuis 1954, les industriels qui veulent créer ou étendre leur implantation en région parisienne doivent, au préalable, obtenir l'accord du Comité de décentralisation qui, en ce qui concerne l'informatique, est particulièrement exigeant : en effet, la fabrication des ordinateurs est une industrie légère pour laquelle les contraintes de localisation sont faibles. C'est ainsi qu'IBM a décentralisé ses ateliers de montage à Montpellier et que la CII vient de s'implanter à Toulouse. Parmi les projets envisagés, les plus probables sont ceux d'IBM à Bordeaux et d'ICL à Mulhouse.

Ces localisations joueront certainement à l'avenir un rôle important en servant de points d'accrochage à un certain nombre d'industries relevant directement ou non de l'informatique comme par exemple des sociétés étrangères telles que Philips et Siemens ou des fabricants de composants et de périphériques. Vu leur effet d'entraînement régional, elles pourront également attirer des sociétés de software. On en arrive alors à une concentration de l'industrie de l'informatique sur le territoire (1),

(1) De ce point de vue, l'industrie de l'informatique n'est pas différente de l'industrie chimique, de l'industrie aéronautique ou de l'industrie automobile qui sont, elles aussi, très concentrées sur quelques parties du territoire français.

qui commence à se dessiner suivant deux grands axes, le premier le long de nos frontières avec l'Allemagne et la Suisse, le deuxième dans le Sud de la France avec Bordeaux, Toulouse, Montpellier, Aix, Marseille et Nice. C'est pour remédier à cette tendance naturelle qui excluait la Bretagne, que de nombreux efforts sont faits pour développer l'informatique à Rennes.

2 - LE DEVELOPPEMENT DE L'INFORMATIQUE A RENNES

En raison de la situation géographique et de son éloignement des grands centres de consommation du Marché commun, la Bretagne ne peut accueillir, pour assurer son développement industriel, que des activités concentrant une forte valeur ajoutée sous un faible poids. C'est de là qu'est née la vocation électronique de la Bretagne dont le complexe industriel qui s'est bâti autour du CNET à Lannion en est le meilleur exemple (2). Plus spécialement, l'informatique constituant actuellement le secteur le plus dynamique de cette branche industrielle, apparaît le désir de faire de Rennes un important centre informatique et scientifique. Pour cela les pouvoirs publics ont orienté vers cette ville le développement de certaines grandes écoles et d'organismes de recherche.

a - Les grandes écoles

Trois écoles d'enseignement supérieur s'implanteront à Rennes d'ici 1972 ; l'Ecole Militaire Supérieure des Transmissions de l'Armée de Terre y sera transférée en totalité. Par contre l'Ecole Supérieure d'Electricité (ESE) et l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (ENST) y développeront dans une première étape des antennes.

L'ESE envisage de créer à Rennes deux sections de 3^e année concernant uniquement des élèves en fin d'études qui s'orienteront vers l'informatique (acquisition et traitement des données) et un centre de formation permanente en électricité et électronique, et d'y organiser un enseignement postsecondaire en informatique avancée ; s'y ajouteraient des laboratoires de recherche directement liés à ces enseignements. Le nombre d'équivalents élèves et de chercheurs s'élèverait dans ces conditions à 200 environ à la fin du VI^e Plan.

(2) En plus du CNET qui représente un millier de personnes, environ deux mille personnes sont employées sur la zone industrielle de Lannion par les sociétés SOCOTEL, LMT, LTT, SLE (filiale de la CGE) et la TREL (filiale de la SAT).

L'ENST, dans le cadre de la réorganisation de son enseignement qui vise à donner à ses élèves un enseignement scientifique en 1^{re} année et technique en 2^e année, compte implanter ses centres de formation technique spécialisée, réservés aux étudiants de 3^e année en province à proximité d'un environnement composé de laboratoires de recherche et d'industries. L'option « Télécommunications » sera transférée à Lannion et celle d' « Informatique » à Rennes pour la rentrée universitaire de 1972. Le problème d'environnement ne se pose pas à Lannion, les laboratoires et les industries y existent déjà ; il n'en est pas de même à Rennes, c'est pourquoi, comme nous le verrons plus loin, le CNET y installera les laboratoires de recherches nécessaires à l'école pour former un ensemble regroupant 150 personnes environ.

Au total ces projets devraient par leur rayonnement intellectuel créer une ambiance favorable à l'innovation technique, ce qui serait très utile pour les entreprises qui s'installeront à proximité. Seulement ce rayonnement intellectuel ne sera valable que si l'ensemble des écoles nationales supérieures localisées à Rennes est de taille suffisante comme l'expérience l'a déjà amplement montré. En effet, parmi les 32 ENSI fixées en province, onze, réparties en 9 villes, connaissent de grandes difficultés de recrutement et seules les 14 importantes concentrées à Grenoble, Nancy et Toulouse ont acquis une réputation vraiment nationale. Par conséquent, pour développer à Rennes un ensemble équivalent à ce qui existe déjà dans chacune de ces trois villes, l'effort devra être poursuivi pour y localiser d'autres établissements d'enseignement supérieur, en particulier une partie de ceux que le ministère de l'Education nationale et la Délégation à l'Informatique envisagent de créer pour assurer une formation adaptée quantitativement et qualitativement aux besoins de l'informatique en France dans les prochaines années.

En effet, un des freins les plus importants à la croissance de l'informatique est le manque de spécialistes. Pour surmonter cette difficulté, indépendamment d'efforts très importants effectués au titre de la formation professionnelle qui permettront de résoudre à court terme le problème posé, outre l'ouverture de départements supplémentaires d'informatique d'IUT (1), deux types d'actions sont actuelle-

(1) Actuellement ces départements regroupant 1 400 élèves répartis entre 12 établissements dont 10 en province. Dans cet ensemble, l'Ouest apparaît défavorisé.

ment à l'étude pour assurer dans l'avenir la formation des cadres supérieurs de l'informatique.

Pratiquement les maîtrises actuelles et les Instituts de programmation ne sont pas en mesure de former les spécialistes, en particulier les analystes de gestion, dont les entreprises et les administrations ont besoin. C'est pourquoi le ministère de l'Education nationale et la Délégation à l'Informatique envisagent la création d'Instituts spécialisés qui recruteraient des étudiants ayant accompli deux années d'études supérieures après le baccalauréat pour former en trois ans des ingénieurs informaticiens. La conception générale de ces établissements ressemblerait à celle des Instituts Universitaires de Technologie par la sélection pratiquée à l'entrée et l'ouverture de leurs enseignements sur les problèmes réels. Actuellement le nombre et la localisation de ces établissements ne sont pas définitivement arrêtés.

Par ailleurs, l'Ecole des Mines a soumis au ministre du Développement industriel et scientifique un plan tendant à créer des centres de formation du même type à Alès, Antibes, Fontainebleau et Saint-Etienne.

De plus un Collège d'informatique de gestion sera créé. Il recruterait une cinquantaine d'élèves par an, issus soit des grandes écoles (ingénieurs diplômés), soit de l'Université (étudiants titulaires d'une maîtrise) soit des entreprises (cadres supérieurs en activité). Son but serait de former des cadres de haut niveau susceptibles de concevoir l'architecture générale et de diriger l'implantation de grands systèmes d'informatique de gestion. La durée des études serait d'un an et comprendrait, comme pièce maîtresse, un stage de 5 mois.

b - Les organismes de recherche

Le Centre Electronique de l'Armement dispose à une dizaine de kilomètres de Rennes d'un terrain de 100 hectares. Il emploie à l'heure actuelle 200 personnes environ, et ses possibilités d'extension sur place sont considérables. Il procède à des mesures et des essais sur les matériels électroniques militaires et essaye d'évaluer par simulation les performances de systèmes complexes ; à cette fin il est équipé d'un ordinateur CII 10 070.

La croissance du Centre national d'Etudes des Télécommunications (CNET) qui s'effectue actuellement pour l'essentiel à Lannion a permis également d'envisager, à partir de 1972, depuis Paris, la décentralisation à Rennes, d'une unité de recherches spécialisée dans le domaine de la téléinformatique.

Pour cela un réseau expérimental de transmission de données à très grande vitesse reliera à la même date Paris, Rennes, Nantes, Brest et Lannion. En effet, les études de transmission numérique menées en France depuis plusieurs années sous la direction du CNET, fournissent dès à présent, des moyens de transmission à haute performance et à bas prix qu'il est opportun d'expérimenter à une échelle suffisante dans un double but, d'une part, d'intérêt général à long terme en s'efforçant de promouvoir des solutions d'avenir et d'autre part, de mise au point de certaines techniques et technologies avancées comme la visiophonie et les transmissions de données à grande vitesse. Ce réseau, qui raccordera les installations les plus importantes du CNET, maître d'œuvre de l'expérience, à Issy-les-Moulineaux, Lannion et Rennes d'ici deux ans, facilitera le développement des différents organismes qui se décentralisent dans l'Ouest car ils pourront y disposer de liaisons peu coûteuses de visiophonie et de téléinformatique à grande vitesse entre eux et avec la région parisienne.

En plus, parmi les projets en cours d'étude, nous pouvons mentionner ceux de l'IRIA et surtout de l'ORTF pour la création, en étroite association avec les laboratoires du CNET déjà prévus à Rennes, d'un centre de recherche scientifique et technique spécialisé dans les questions de traitement et de transmission des images (enregistrement, télédistribution). Ce dernier projet permettrait de regrouper au total 300 personnes environ dans un domaine peu étudié en France et susceptible de grands développements : une telle association ORTF-CNET à Rennes serait de nature à inciter les industriels travaillant sur ces questions à s'y implanter.

*

**

Les administrations, les entreprises publiques et privées, sont à l'heure actuelle pleinement engagées dans la mutation informatique ; des réalisations et des projets d'envergure existent ou démarrent. C'est là le résultat, en particulier, de l'action des pouvoirs publics au cours des dernières années et plus spécialement de la Délégation à l'Informatique.

Il n'en reste pas moins que cette énergie informatique et ces initiatives ont largement besoin d'être coordonnées et pour certaines réorientées, d'une part pour éviter les gaspillages et les réactions psychologiques devant des conséquences insuffisamment programmées, d'autre part pour faire de l'informatique et de la transmission de données un levier de la politique d'aménagement du territoire.

quelques propositions d'action

Ainsi que le met en évidence l'analyse des réalisations en cours, le potentiel informatique et l'état d'esprit français permettent, aujourd'hui, d'engager des actions de grande envergure qui nécessitent une certaine coordination. Tel devrait être l'objectif d'un schéma directeur de l'informatique ; toutefois, le groupe de travail ne s'est pas senti suffisamment armé ni même suffisamment informé des différentes intentions pour tenter d'établir un réel schéma directeur. Peut-être était-il, de toute façon, un peu tôt pour conclure tant que les travaux de SESAME (1) ne permettaient pas encore de tester les conséquences, sur le plan régional, des différentes politiques et tant que certains grands projets d'informatique n'étaient pas encore suffisamment explicites.

C'est pourquoi ce dossier débouche, plus modestement, sur quelques propositions d'actions, voire quelques suggestions susceptibles de constituer un pré-schéma directeur de l'informatique ; notre désir est d'attirer l'attention sur les préoccupations à long terme, ce qui devrait permettre, lors de la mise en œuvre des projets, d'éviter les tendances naturelles du développement économique opposées à la politique volontariste d'aménagement du territoire.

Les propositions concrètes seront regroupées en cinq points :

- les actions visant les techniques informatiques,
- le développement des grands systèmes informatiques,
- l'utilisation de l'informatique en faveur d'une politique de décentralisation,
- les études de fond à entreprendre,
- quelques actions pilotes.

(1) SESAME : Système d'études du schéma général d'aménagement de la France.

A - LES ACTIONS VISANT LES TECHNIQUES INFORMATIQUES

1 - LE PROBLEME DES TRANSMISSIONS

L'existence d'un réseau de transmission largement dimensionné constitue un préalable évident au développement d'une politique régionalement équilibrée de la téléinformatique. En fait, ces problèmes ne sauraient être dissociés du cadre plus vaste du problème général des télécommunications en France. A cet égard, le document prospectif édité par La Documentation Française, « Eléments pour un schéma directeur des télécommunications » dénonce parfaitement les insuffisances actuelles du réseau français en s'appuyant sur une grande masse d'informations en partie publiées sous forme de graphiques, avec de nombreuses comparaisons internationales. Ce premier projet de schéma directeur vise à étudier comment on peut passer de la situation présente à une situation « normale » définie à partir d'une estimation des besoins en 1985, certes très grossière, mais suffisante tout de même, pour permettre de dégager très nettement les mesures de redressement à prendre dans l'immédiat. A partir de là, des décisions furent effectivement prises en 1969 et 1970 pour aboutir dès 1972 à un écoulement satisfaisant du trafic et accélérer l'automatisation de notre réseau téléphonique.

De son côté, le sous-groupe Réseau de la COPEP a fait le point dans une étude sur les problèmes particuliers de la transmission des données.

Nous nous contenterons donc de souligner quelques-uns des aspects du problème des transmissions qui apparaissent fondamentales pour le développement de l'informatique.

a - **Priorité à l'automatisation complète du réseau**

Tant qu'il restera des morceaux du réseau de transmission non automatisés, il sera pratiquement impossible d'installer, dans ces endroits, des terminaux de grands systèmes, desservis par le réseau commuté. C'est donc là, un obstacle à la régionalisation de l'informatique qu'il convient de lever en priorité.

b - **Priorité aux transmissions d'Information**

C'est dans l'intention de desservir par priorité les besoins de transmissions de données, que le ministère des PTT a envisagé la réalisation d'un réseau spécial appelé « Réseau Caducée ». Sans prendre parti sur le bien fondé de cette politique, qui sort du cadre de ce rapport, il est essentiel, par contre, de rappeler l'impérieuse nécessité de desservir, par priorité, voire de précéder les besoins de téléinformatique, tant pour assurer le développement des applications informatiques que pour

ne pas accentuer la concentration de ces activités dans la Région parisienne.

c - **Tarification**

Plusieurs études — analyses économiques, comparaison avec l'étranger — permettent de penser que le coût des liaisons téléphoniques en France est environ le double de celui découlant d'une tarification respectant la « vérité des prix ». Cette surtarification est particulièrement préjudiciable à la décentralisation des activités informatiques. Il importe donc que la tarification soit révisée en baisse, tout particulièrement en ce qui concerne les liaisons à longue distance de transmission de données, et les liaisons spécialisées à large bande.

D'autre part, la tarification devrait anticiper les diminutions de coût qui résulteront des techniques MIC (1) et mettre à la disposition des utilisateurs des liaisons concédées de grande capacité, tenant compte de cette évolution tarifaire (2).

(1) MIC : modulation par impulsions codées.

(2) Le sous-groupe réseau de la COPEP a émis, dans les conclusions de son rapport cité plus haut, des vœux qu'il estime indispensable de voir réaliser au cours du VI^e Plan, tels :

— l'amélioration du réseau téléphonique commuté dans son infrastructure urbaine et la mise en place rapide de CADUCEE ;

— le développement de l'usage du réseau télex à 200 bauds par l'engagement des constructeurs d'ordinateurs à le favoriser, dans le cas où il répond aux besoins, par une diminution des tarifs et par la fourniture des terminaux ;

— le développement des moyens techniques nécessaires à la fourniture de liaisons de toutes qualités en milieux urbains et suburbains, et l'encouragement par une tarification appropriée de l'utilisation de la technique « bande de base » ;

— l'aménagement, par une (ou des) solution (s) dont le choix est laissé à l'initiative de l'administration des PTT, des centraux téléphoniques de manière à faciliter l'écoulement des communications téléphoniques urbaines et interurbaines ;

— la fourniture et l'entretien par l'administration des PTT ou par les constructeurs, de modems et de terminaux, au choix de l'utilisateur ;

— l'amélioration du service offert par les PTT particulièrement dans le domaine de ses relations avec ses clients pour la maintenance et la relève de dérangements sur les liaisons urbaines ;

— le développement et la normalisation par l'administration des PTT, de matériels permettant aux usa-

gers de procéder à des manœuvres préliminaires de contrôle et de tests qui leveront le doute des équipements à incriminer dans le cas d'un défaut de fonctionnement ;

— la mise sur pied d'un tarif simple basé sur le prix de revient marginal ;

— la proposition rapide d'un régime de concession des liaisons et d'utilisation à temps partiel d'une liaison par plusieurs usagers ;

— la diminution de la redevance mensuelle de location-entretien des liaisons spécialisées, aussi bien en grande qu'en courte distance ;

— la suppression de l'avance remboursable sur la location des liaisons de plus de 100 km ;

— la reprise des études concernant la commutation de messages ;

— le développement de l'utilisation de la transmission en technique numérique ;

— la définition d'un statut et d'un tarif pour les liaisons servant de sécurité et la définition d'une qualité de service pour toutes les liaisons de transmission de données ;

— l'intensification par l'administration de l'action d'information des usagers en ce qui concerne les possibilités actuelles et futures ;

— l'entreprise par l'Administration des PTT de démarches auprès d'organismes européens pour étudier les problèmes techniques et économiques posés par le développement de la transmission de données en mode télégraphique et téléphonique entre plusieurs pays.

2 - LES PROBLEMES DE TECHNIQUE INFORMATIQUE

L'adoption d'un schéma directeur de l'informatique devrait conduire les pouvoirs publics à mettre l'accent sur certains problèmes techniques dont les conséquences entraînent, inéluctablement, la concentration — essentiellement sur la région parisienne d'ailleurs — des activités informatiques.

Nous citerons, en particulier :

— **la compatibilité** entre les matériels des différents constructeurs ; son absence a été souvent dénoncée par les utilisateurs, mais ses conséquences sont particulièrement néfastes pour ceux qui sont isolés. Il en résulte une contrainte coûteuse pour le développement de l'informatique en dehors de la région parisienne, ainsi qu'une atténuation très sensible de la concurrence entre les constructeurs.

— **les terminaux** ; l'existence sur le marché de terminaux bien adaptés et bon marché constitue l'un des phénomènes techniques clés à la diffusion de l'informatique hors des grands centres.

— enfin, sur un plan plus général, **l'accès à l'information** qui devrait faire l'objet d'une réflexion approfondie, afin d'aboutir à une réglementation et à un code de déontologie ; non seulement le droit à l'information, mais la possibilité de faire usage de ce droit en tout point du territoire, constitue un des préalables nécessaires à toute politique d'aménagement du territoire.

3 - L'EQUIPEMENT DES GRANDS CENTRES

Une diffusion harmonieuse de l'informatique sur l'ensemble du pays doit éviter deux écueils : la trop forte implantation en région parisienne dont nous avons déjà souligné les dangers, et la dispersion de l'informatique sous forme d'une multitude de petits ordinateurs.

Si celui-ci a l'avantage de permettre à toutes les entreprises de s'initier à l'informatique, il engendre par contre, des conditions d'exploitation qui ne sont pas toujours favorables :

— le petit ordinateur n'est pas compatible, en général, avec des informaticiens d'un niveau élevé et doublés d'un talent d'organisateur ; il peut en résulter une mauvaise utilisation de l'informatique au sein de l'entreprise (80 % des ordinateurs seraient mal gérés... aux USA), soit dans les applications elles-mêmes, soit dans les conséquences sur l'évolution des structures et méthodes internes à l'entreprise.

— les informaticiens se trouvent isolés, sans possibilité d'échanges suffisants.

Pour faire face à ce danger, il serait extrêmement souhaitable que la plupart des grandes villes, à l'échelle du chef-lieu de département, puissent créer un centre informatique puissant, regroupant les besoins industriels et administratifs locaux. Autour de celui-ci, pourraient être développés des clubs d'utilisateurs, ainsi que des centres de formation à l'informatique.

Ce problème ne se pose pas pour les grandes métropoles qui représentent un marché de l'informatique suffisant pour justifier l'existence de plusieurs centres importants, mais il est essentiel, au niveau des agglomérations de moindre importance (entre 50 000 et 350 000 habitants).

L'action de la puissance publique en ce domaine, pour être efficace, doit non seulement inciter les industriels à regrouper leurs centres informatiques, mais surtout veiller à ce que les collectivités locales ne donnent pas elles-mêmes l'exemple du particularisme.

B - LE DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES COLLECTIFS

Au chapitre II, nous avons indiqué que l'informatique sera, en hypothèse idéale, utilisée dans tous les domaines d'activité ; une innovation fondamentale serait pour la préparation des décisions, la réalisation d'un système d'informatique en étroite liaison avec les systèmes de gestion, producteurs d'informations à bon marché ; les besoins étant très difficiles à prévoir, il devra être conçu comme un réseau, seule manière de mettre à la disposition de chacun n'importe quel renseignement disponible. De plus, le rôle de l'Etat sera fondamental, à cause du volume des informations possédées par les administrations et du coût du projet.

1 - LES SYSTEMES DE GESTION

Nous examinerons rapidement le cas des différentes administrations centrales, régionales et locales, traitant toutefois à part la région parisienne.

a - Les administrations centrales et les services extérieurs

L'administration jusqu'à présent a automatisé sa gestion par grands programmes ministériels. L'en-

quête réalisée pour le compte du Délégué à l'Informatique constitue un premier outil qu'il faut maintenir à jour. Il serait imprudent et difficile de prétendre dès aujourd'hui intégrer ces programmes.

Il faut d'abord assurer entre ces projets un début de cohésion qui peut prendre de multiples aspects. L'Administration peut être considérée comme un tout ; les ministères qui n'ont pu suivre les leaders, doivent être invités à rattraper leur retard (Justice, Education nationale, par exemple), et la Délégation à l'Informatique peut et doit intervenir.

Il conviendrait que les programmes de mécanisation soient généralisés et étendus à l'ensemble du territoire le plus rapidement possible ; compte tenu des possibilités budgétaires, les plans d'investissement devraient être accélérés et surtout ne pas être ralentis sous prétexte d'austérité.

Un accord peut également jouer dans le domaine technique et sur le plan géographique. Il s'agit alors de définir les compatibilités entre hardware et software ou en tre secteurs administratifs et de préciser les implantations de matériels, de matière grise et les moyens de télétraitement nécessaires pour relier entre eux les différents centres.

Enfin, il est possible de commencer à intégrer certains types de traitement relevant de départements ministériels différents. En attendant de définir des centres régionaux interministériels d'informatique, on peut envisager de promouvoir des accords bilatéraux ou multilatéraux sur le plan régional.

b - Les administrations locales et régionales

Pour les communes et les autres administrations publiques de ce types (hôpitaux notamment), la concertation n'est pas aussi facile. La méthode retenue par la Délégation à l'Informatique et les ministères concernés consiste à la fois à recenser les expériences en cours et à promouvoir les expériences pilotes susceptibles de servir d'exemples aux autres actions : une action en faveur des collectivités locales est déjà entreprise, une autre dans le domaine des hôpitaux qui sera publiée sous peu. La même politique devra s'appliquer lorsqu'il s'agira de définir les moyens d'action éventuels des futures collectivités régionales.

c - La région parisienne

Le District et le ministère de l'Intérieur ont proposé de définir pour la région parisienne des mo-

dalités particulières destinées à mettre en œuvre des moyens spécifiques, étant donné la difficulté de ce problème.

On peut envisager d'harmoniser, au moins pour les délais, les programmes d'équipement des ministères concernant la région parisienne.

Certains traitements particuliers paraissent également être entrepris en commun. Pour coordonner tout ceci, il conviendrait de constituer une commission de l'informatique « région parisienne » regroupant les représentants des principaux ministères.

Plus ambitieusement, certains souhaiteraient faire d'ores et déjà de la région parisienne, un banc d'essai pour une gestion intégrée interministérielle. La complexité du problème ne rend peut-être pas ce choix très heureux, encore qu'elle puisse être un argument pour envisager des solutions plus audacieuses.

2 - LE SYSTEME D'INFORMATION POUR LA PREPARATION DES DECISIONS

Nous avons analysé, au chapitre V, la réalisation des premiers éléments de ce système et les projets de banques de données actuellement à l'étude. Leur nombre élevé prouve tout l'intérêt porté à l'informatique dans les diverses administrations. Malheureusement jusqu'à présent tout cela n'a guère fait l'objet de réflexions au-delà d'un délai de 3 ans. On risque donc de se trouver, passé cette période, dans une situation inextricable qui compromette gravement l'avenir.

En effet l'exécution d'un système d'information pour la préparation des décisions ne sera pas atteinte par hasard, sans effort. Il faut qu'elle soit voulue, étudiée et planifiée ; c'est pourquoi il est nécessaire d'engager dès maintenant une étude prospective à l'échéance 1980-1985 sur ce sujet pour bâtir un plan d'ensemble et éviter ainsi les développements malencontreux ou les erreurs grossières qui mèneraient à des impasses.

Les données intéressant les agents économiques et nécessaires à leurs prises de décision touchent les personnes, les entreprises et les unités liées au sol. L'organisation à long terme du réseau comprendra donc des systèmes d'information sur ces trois entités (plus éventuellement selon les besoins, des systèmes d'information sur l'utilisation du temps et sur les objets comme par exemple les voitures) auxquels les utilisateurs auront accès par l'intermédiaire de centres d'interrogation.

a - Les personnes et les entreprises

Ces deux entités ne conservent pas, au cours de leur existence, une adresse fixe. C'est pourquoi les systèmes d'information les concernant doivent être conçus au niveau national ; à titre d'exemple, celui des personnes regroupera (pour les entreprises et les établissements la structure serait la même) un répertoire des personnes articulé autour d'un numéro d'identification par individu et des fichiers de gestion (impôts sur le revenu, sécurité sociale, autres assurances, banques, fichier des conducteurs...) qui pourront être fusionnés par l'intermédiaire du répertoire. C'est pourquoi la construction de ce dernier est prioritaire. Les programmes SAFARI et SIRENE doivent donc être accélérés.

Par contre, la réalisation de ces systèmes devrait être régionale et tenir compte des réalités locales. En particulier il serait regrettable de réaliser le projet ENEIDE, concernant les entreprises, en dehors des Chambres de Commerce et sans résoudre conjointement l'automatisation des registres du commerce.

b - Le sol

Pour l'utilisation du sol, la situation géographique des parcelles est l'élément fixe : les fichiers n'ont donc pas besoin d'être constitués à l'échelon national. De plus, la gestion du sol dépendant principalement des collectivités locales, il existera dans ce domaine une série de systèmes relatifs à une zone donnée du territoire et comprenant le répertoire du sol et plusieurs fichiers de gestion (propriété bâtie, équipement de superstructure et d'infrastructure...). Toutefois un lien très puissant devra exister entre les répertoires régionaux et les systèmes nationaux d'information sur les personnes et les entreprises pour codifier leurs adresses ; c'est par lui que le réseau d'information pour la préparation des décisions existera totalement. C'est pourquoi, là aussi, la constitution du répertoire du sol est fondamentale et urgente. Toutefois, d'après ce que nous venons de dire, un répertoire unique pour toute la France n'est pas absolument nécessaire ; on pourrait à la rigueur en admettre plusieurs, un par grande région ; c'est un point que l'étude proposée plus haut devra préciser.

c - Les centres d'interrogation

Pour l'interrogation du réseau d'information pour la préparation des décisions, il est impossible au départ que les utilisateurs potentiels puissent être

reliés directement aux systèmes nationaux (sur les personnes et les entreprises) ou régionaux (sur l'utilisation du sol). Cela nécessiterait en matière de réseau de télécommunications et de software, des investissements considérables, dont la rentabilité ne sera pas assurée par la faible fréquence initiale des interrogations ; les utilisateurs devraient posséder une formation très complexe touchant à la fois les procédures d'accès au système et l'usage efficace des informations ainsi obtenues. Il faut donc un ensemble de centres d'interrogation en nombre limité pour des raisons de rentabilité, mais suffisant pour servir correctement le public.

C'est la mission des observatoires économiques régionaux (OER) de remplir cette fonction ; mais pour cela plusieurs questions devront être résolues en particulier le statut des OER.

Pour remplir correctement cette tâche, les OER doivent d'abord avoir accès sans restriction à l'information détenue par l'ensemble des services administratifs de l'Etat et des collectivités locales ; ils doivent, en effet, pouvoir utiliser les systèmes centraux d'information sur les personnes et sur les entreprises et les systèmes régionaux d'information sur l'utilisation du sol, soit par interrogation à distance, soit en recevant périodiquement une copie des registres et des fichiers de gestion relatifs aux entités de leur aire d'attribution.

Ensuite les OER, confrontés en permanence avec des utilisateurs, peuvent seuls assurer un équilibre entre l'offre et la demande d'informations. Ceci suppose un effort de publication, une action de promotion visant à mieux faire connaître l'information existante, mais aussi une adaptation des systèmes informatiques de gestion pour modifier leurs fichiers, si la nature des besoins réels paraît le justifier.

Enfin, en apportant une valeur ajoutée à l'information par des traitements variés effectués pour le compte de leurs clients, le réseau des OER va devenir un concurrent sérieux et important pour les sociétés d'études d'autant plus qu'il jouira d'un certain nombre de privilèges.

En effet, pour résoudre les deux premières difficultés, les OER doivent disposer vis-à-vis des administrations à la fois d'un moyen légal qui leur permette d'obtenir communication de toute l'information détaillée qu'elles détiennent et d'une réelle autorité pour qu'au besoin, elles modifient à la demande leurs fichiers de gestion. C'est pourquoi les observatoires resteront toujours étroitement liés à l'INSEE ; quel que soit leur statut, leur vocation de

service public devra être toujours clairement exprimée, c'est la seule façon que soient tranchées à leur avantage les questions de collecte auprès des producteurs et de diffusion auprès des utilisateurs de l'information, et les procédures suivant lesquelles ils pourraient intervenir pour faire modifier des fichiers administratifs sans en supporter totalement les conséquences financières.

Dans ces conditions, les études faites par les observatoires seront de meilleure qualité, parce que s'appuyant sur une information plus complète que celles des sociétés de service. Seulement jusqu'où peuvent aller ces études et doivent-elles être vendues ?

On peut, par exemple, proposer que les observatoires ne fassent pas « d'études » au sens où on l'entend généralement, c'est-à-dire se limitent à décrire la réalité ou son évolution prévisible, sans aller en aucun cas jusqu'à préconiser certaines décisions, ce que font couramment les sociétés de service ; toutefois il faut bien noter qu'il est assez difficile de tracer la frontière entre l'information élaborée et présentée sous une forme accessible au demandeur et une « étude » proprement dite. Des règles précises devront être établies en la matière pour sauvegarder les conditions de concurrence dans le secteur et cela ne sera pas facile. De même, la mise au point d'un système de facturation apparaît nécessaire, sinon on serait amené soit à faire financer par tous des travaux qui ne profitent qu'à quelques-uns, soit à renoncer arbitrairement à satisfaire certains besoins. Ce système de facturation devrait être compatible avec le rôle de service public des OER tout en respectant les intérêts légitimes de centres de décisions soumis à la concurrence. C'est pourquoi le budget des observatoires devrait pour partie rester alimenté par une subvention de l'Etat correspondant à des tâches générales comme la publication d'informations existantes.

De plus, au fur et à mesure de la croissance du nombre des utilisateurs du système d'information pour la préparation des décisions, l'implantation locale actuellement prévue s'avérera insuffisante. La solution la plus simple paraît être a priori de multiplier le nombre des antennes ; seulement il ne paraît pas évident que cette voie soit la meilleure. A terme, grâce à l'évolution technique, on pourra raccorder directement au réseau les utilisateurs, tout au moins les plus importants dans une première étape.

*
**

Finalement, compte tenu de ces quelques réflexions, l'étude projetée devra :

- 1 - analyser et critiquer la situation actuelle ou envisagée, compte tenu des projets en cours,
- 2 - dresser, pour illustrer l'intérêt du système, un premier inventaire, naturellement non exhaustif, des décisions les plus courantes et des informations nécessaires pour les préparer,
- 3 - définir des schémas de réseau permettant à la fois :
 - d'intégrer sans problème des sous-ensembles, tenus initialement à l'écart pour des raisons liées au secret de l'information, si cette contrainte disparaît,
 - d'évoluer sans difficulté pour prendre en compte les changements concernant les besoins des utilisateurs,
- 4 - étudier le passage de la situation actuelle aux divers schémas possibles de réseau et proposer les premières décisions qui en découlent en matière de normalisation dans le domaine technique, de structures administratives (définition des compétences, suppression des doubles emplois, intégration des fonctions), de formation des hommes.

Le Délégué à l'Informatique et le Délégué à l'Aménagement du Territoire devraient diriger cette étude (1) dont les conclusions seraient discutées par la Commission interministérielle de l'Informatique récemment créée.

C - L'INFORMATIQUE LEVIER D'UNE POLITIQUE DE DECENTRALISATION

L'informatique constitue probablement l'un des plus puissants leviers dont nous disposons en faveur d'une politique de décentralisation à long terme des activités de matière grise, c'est-à-dire du secteur quaternaire. Cet aspect est le plus original ; c'est lui que nous examinerons d'abord avant la décentralisation des services informatiques et des activités de fabrication des sociétés privées.

(1) Le lecteur trouvera à l'annexe VI des propositions concernant les deux premiers points de l'étude.

1 - LA DECENTRALISATION DES ACTIVITES DU SECTEUR QUATERNAIRE PAR L'INFORMATIQUE

La décentralisation géographique du « quaternaire » est sans doute une des plus difficiles à réaliser ; pourtant, il n'y aura pas de réel « équilibre Paris-province », ni de réel aménagement régional, sans décentralisation du quaternaire.

Force est de constater que l'informatique est l'outil privilégié du quaternaire, sa localisation correspond donc à celle de ce secteur. De par ses activités professionnelles nécessitant la connaissance et le traitement de nombreuses informations et par là-même exigeant de nombreux contacts humains, le quaternaire a tendance à se regrouper dans des zones denses. Pour la France la concentration de ce dernier en région parisienne explique que la très grande majorité des calculateurs et la quasi-totalité des grandes machines y soient installés. Il en est de même pour les sociétés de services, dont l'informatique est devenue aujourd'hui une « image de marque » indispensable. Mais la transmission de données jointe à une diffusion de plus en plus générale des techniques informatiques, qui gagnent aujourd'hui très rapidement la province (en particulier les grandes villes) apparaît au contraire comme favorable à la décentralisation des centres informatiques. En effet, les liens physiques très étroits que ceux-ci possédaient par nécessité avec le quaternaire ne seront plus aussi indispensables à l'avenir grâce au développement de cette nouvelle facilité technique. Cela permettra par conséquent de combattre un des effets de la trop grande concentration de matière grise à Paris ; par contre il n'est pas certain que la transmission de données soit de nature à entraîner seule une décentralisation du quaternaire. En fait, elle lève plutôt le dernier obstacle technique qui empêchait la dispersion du quaternaire sur tout le territoire. Mais encore faut-il, pour que ce mouvement soit créé et s'amplifie, que les hommes l'acceptent et le désirent. C'est pourquoi il ne pourra être le fait que d'une volonté délibérée et s'exercer en faveur de certaines zones, c'est-à-dire celles qui réunissent toutes les autres conditions nécessaires à la vie des activités du quaternaire.

La décentralisation du quaternaire ne pourra donc s'effectuer qu'en des zones du territoire français qui offriront des possibilités de liaisons — de toutes natures — faciles avec Paris, et des conditions voisines de celles de la région parisienne, c'est-à-dire :

- une concentration de milieux de haute réflexion diversifiée (recherche, universités, grandes écoles...),
- une économie active et à pôles d'intérêts multiples,
- une taille critique de ces diverses activités afin d'obtenir la « divergence » des actions, et par conséquent de justifier l'implantation de sociétés de services,
- enfin un équilibre entre la décentralisation administrative et celle du quaternaire industriel, ce qui suppose une politique concertée.

Autrement dit, la décentralisation du quaternaire ne peut s'envisager qu'au profit des zones urbaines de haut potentiel et il en résulte dans l'immédiat une vocation à la décentralisation du quaternaire, pour les trois grandes aires métropolitaines :

- de Marseille - Aix-en-Provence (mais l'absence de grands centres d'enseignement dignes de ce nom est à combler d'urgence).
- de Lyon - Saint-Etienne - Grenoble, qui n'a pas toujours atteint la taille critique par suite de sa dispersion,
- de Lille (problème de climat).

Mais quels seront la tendance et le réalisable au-delà ? Peut-on favoriser l'éclatement du quaternaire :

- hors des grandes aires métropolitaines, par exemple sur la Côte d'Azur, dans la périphérie lointaine de Paris (Angers, Tours, Rennes, Dijon...) et sur le littoral atlantique,
- ou vers les grandes villes, actuellement moins importantes, par exemple Nancy, Toulouse, Nantes, etc... mais quel serait alors le rôle du complexe très particulier de la vallée de la Seine à l'aval de Paris (Mantes, Rouen, Le Havre) et des villes périphériques de la région parisienne ?

Les études actuelles de SESAME permettront de tester ces différentes politiques et de préciser en conséquence les dispositions à prendre. Mais il s'agit en fait, bien au-delà du schéma directeur de l'informatique et de la décentralisation du quaternaire, de définir auparavant le visage humain et social de l'urbanisme en France.

L'urbaniste-sociologue Henri Lefèbvre distingue dans son ouvrage « La révolution urbaine » trois étapes successives de civilisation économique : agraire, industrielle, urbaine. Pour notre part, nous voyons succéder à l'époque industrielle, l'époque de la matière grise. Mais n'est-ce pas en définitive le même problème : les caractéristiques humaines

et sociales de la zone urbaine ne seront-elles pas précisément celles que réclamera l'activité quaternaire pour se développer ? Et parmi celles-ci figurera sans doute l'accès sans limitation à l'information. C'est pourquoi nous estimons qu'informatique est inséparable de décentralisation du quaternaire, elle-même indissolublement liée au développement prospectif de la civilisation urbaine.

Il nous apparaît fondamental pour la France de favoriser dès maintenant la décentralisation du quaternaire sur les pôles urbains capables, dès à présent, d'en être le réceptacle, à savoir les principales métropoles d'équilibre.

Les préalables informatiques sont de trois ordres :

— existence d'un réseau téléphonique dense, moderne et correctement dimensionné à l'intérieur des métropoles, ainsi que sur les liaisons entre ces métropoles et respectivement Paris et les principaux centres d'activités industriels dépendants ;

— assurer la création prioritaire de centres informatiques de grande taille, en particulier en facilitant les regroupements et en incitant les administrations à implanter certains de leurs centres informatiques dans ces métropoles ;

— développer des formations d'informaticiens de bonne valeur.

D'autres préalables sont également nécessaires (révision des tarifs du téléphone, liaisons routières et aériennes, pôles de recherche et d'enseignement), mais il n'en reste pas moins que le moment nous semble venu, pour amorcer une décentralisation, non plus tertiaire, mais du quaternaire. Le VI^e Plan devrait permettre, en particulier, d'imposer le transfert dans les grandes métropoles des directions techniques des ministères et des directions opérationnelles des grands établissements publics à vocation territoriale. Une telle action entraînera automatiquement la décentralisation des industries privées et des sociétés de matière grise.

C'est à ce prix que le pays retrouvera la rentabilité des dépenses engagées au profit des grands systèmes industriels.

Il est évident que les pouvoirs publics tiennent entre leurs mains la réussite de cette politique par le biais de l'organisation des administrations. C'est par la régionalisation et la décentralisation hors Paris de divers services centraux (et non pas seulement des services d'archives ou de gestion mais des services opérationnels) qu'une action suffisamment efficace pour avoir un effet d'entraînement pourra

être réalisée ; ce pourrait être aussi l'occasion de repenser l'administration elle-même afin de la mettre au service des administrés.

Quoi qu'il en soit, un plan, programmé dans le temps, d'implantation de grands services quaternaires, dans les principales métropoles d'équilibre, constitue le point de départ de cette politique. Les besoins informatiques qui en découleront, devront être satisfaits en priorité.

2 - LA DECENTRALISATION DES SERVICES INFORMATIQUES DES SOCIÉTÉS PRIVÉES

Dans ce domaine, il faudra rechercher les incitations financières, tout en sachant que c'est l'action des pouvoirs publics qui constituera le facteur déterminant.

L'action générale de décentralisation entreprise auprès des industriels privés, doit être poursuivie et soutenue, car c'est en créant un véritable esprit décentralisateur au sein des entreprises, que celles-ci d'abord n'implanteront pas systématiquement dans la région parisienne leurs services informatiques, ensuite décentraliseront les services existants.

Il faut aussi créer les conditions favorables ; nous avons vu, ci-dessus, ce qu'elles étaient.

Mais il importera surtout de favoriser les initiatives provinciales, en réservant les concours ou subventions — par exemple au titre de la formation — pour les seules initiatives entreprises hors de Paris.

3 - LA DECENTRALISATION DES ACTIVITÉS DE FABRICATION

Dans la recherche d'un équilibre Paris-province, la décentralisation des activités de fabrication de matériel ne doit pas être oubliée, bien qu'il s'agisse de mettre en œuvre des procédures relativement classiques.

Les moyens d'action à employer visent à rationaliser les implantations régionales des entreprises informatiques. Ceci s'effectue à l'intérieur de la politique générale de décentralisation industrielle commencée depuis 1954 avec l'aide du régime des aides et l'action du Comité de décentralisation auquel doivent se soumettre les industriels qui veulent créer ou étendre leurs installations en région parisienne au-delà d'une certaine limite.

Quelques opérations ont déjà été réalisées dans ce cadre réglementaire, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, et ressemblent à toutes implantations d'entreprises industrielles en province : il n'existe aucune contrainte de localisation, si ce n'est des sujétions propres à l'entreprise qui peut très bien s'implanter en milieu rural et utiliser la main-d'œuvre locale puisqu'il s'agit d'industries légères.

Cependant, les activités de fabrication peuvent jouer un rôle plus considérable et servir de point d'accrochage à d'autres industries relevant directement ou indirectement de l'informatique. Ces opérations sont importantes à entreprendre pour obtenir l'équilibre des régions. Mais il nous semble plus urgent encore d'agir sur les hommes qui utilisent l'informatique pour les inciter à exercer leurs activités hors de Paris.

D - ETUDES A ENTREPRENDRE

Les différentes propositions qui précèdent ne constituent point un schéma directeur de l'informatique mais des indications de base. En effet, diverses études devront être poursuivies et conduites à bonne fin avant d'établir un schéma directeur qui puisse s'imposer au pays.

1. Tout d'abord, une véritable régionalisation de l'informatique présume une connaissance plus approfondie de la localisation géographique du peuplement et de l'emploi en quantité et en spécification. Nous avons déjà souligné le parallélisme existant entre l'implantation des activités quaternaires et le développement de la transmission de données ; les études nécessaires doivent faire l'objet d'itérations successives qui supposent que la réflexion puisse être dirigée conjointement sur les deux plans.

Aussi, l'un des objectifs du SESAME serait d'entreprendre de telles analyses dans le cadre des « scénarios ». En pratique, trois secteurs qui réagissent les uns sur les autres, devraient être étudiés de front :

- la localisation de la population,
- la répartition des différentes activités économiques et en particulier celles du secteur des activités quaternaires,
- les besoins en informatique, et surtout en télé-informatique, correspondant aux différentes hypothèses.

Ces travaux devraient permettre de définir les besoins en réseaux de communication et en spécialistes informatiques, mais également d'examiner dans quelle mesure telle ou telle politique de transition favorisera un développement volontariste de l'aménagement du territoire.

2. Les banques de données sont un autre sujet d'études sectorielles et globales. Nous nous sommes déjà longuement attardé sur leur réalisation progressive, qui doit s'effectuer en harmonie avec une politique définie d'aménagement du territoire, et qui exige diverses mises au point :

- équilibre province-nation,
- typologie des systèmes informatiques par grandes catégories d'utilisateurs,
- compatibilité de l'échange d'informations entre banques de données,
- définition du ou des systèmes de communication et d'interrogation de ces banques,
- déontologie de l'utilisation de ces systèmes (1).

3. D'une façon plus générale, les conséquences d'une politique de l'informatique devraient faire l'objet d'études systématiques et approfondies. Tel était le but du rapport du Conseil économique et social déjà mentionné, avant même que l'on puisse affirmer qu'une telle politique existait en France.

Il importe de maintenir régulièrement à jour de telles études et de réaliser une synthèse des différentes actions entreprises tant sur le plan public que sur le plan privé, et surtout de prévoir leurs conséquences.

Ainsi, sur le plan de la main-d'œuvre, l'évolution de l'informatique exigera des reconversions ou, à tout le moins, des évolutions quantitatives dans nombre de spécialités. Il faudra prévoir d'un côté les mesures nécessaires pour pallier ce bouleversement social, d'un autre côté la formation d'une main-d'œuvre, répondant aux nouveaux besoins : c'est dans ce domaine que des études prospectives, à long terme (quinze ou vingt ans) et régionales, s'avèrent particulièrement efficaces.

4. Dans la perspective de l'emploi, une importance toute particulière devra être apportée aux besoins en spécialistes informatiques, qui devront faire l'ob-

(1) Le Conseil d'Etat étudie actuellement les conditions légales dans lesquelles devraient être exploités de tels systèmes ; c'est là en effet une des phases des études à entreprendre à ce sujet.

jet d'une régionalisation en accord avec les scénarios de SESAME et les perspectives locales de développement de l'informatique et du quaternaire. Des premières analyses en profondeur ont été effectuées par la COPEP et la Délégation à l'Informatique, mais il reste à nuancer les résultats et à en concrétiser les conséquences dans la vie économique et sur l'évolution des autres emplois.

Pour répondre à la demande, il est indispensable non seulement de créer des écoles, mais encore de préparer au niveau de l'enseignement secondaire des éléments capables de profiter pleinement de ces formations.

E - UNE ACTION PILOTE REGIONALE

Nous venons de préciser les différentes études encore nécessaires pour établir un réel schéma directeur de l'informatique, après avoir explicité les grandes lignes directrices d'une politique volontariste dans ce domaine articulées autour du triptyque : techniques informatiques, banques de données et utilisation de l'informatique en faveur d'une politique de décentralisation.

Il est frappant de constater qu'il s'agit d'une politique d'ensemble parfaitement cohérente ; nous pouvons admettre que notre pays est sorti de la période des tâtonnements et qu'une prise de conscience de l'importance du fait informatique est intervenue. Aussi, l'action des pouvoirs publics peut désormais devenir de moins en moins pointilliste et prendre une dimension plus ample d'orientation et d'objectifs.

Il n'en reste pas moins utile, et tout particulièrement sous l'angle de l'aménagement du territoire, de coordonner ou d'entreprendre certaines actions pilotes en ce domaine.

Nous avons déjà noté l'importance, à ce sujet, des banques de données : des réalisations expérimentales sont en cours, relatives aux fichiers et au traitement des informations concernant les personnes physiques, les entreprises industrielles et commerciales, enfin, à la nomenclature du cadastre et du sol.

Ces expériences doivent être activées : nous sommes en retard, par exemple, sur la Suède. Les travaux de ce pays prouvent par ailleurs le bien fondé de nos conceptions (1). L'effort déjà accompli en

ce domaine doit être accéléré et favorisé, ce qui suppose que les moyens nécessaires soient mis à la disposition des responsables.

Nous avons également souligné l'urgence d'études concernant la cohérence entre les différents systèmes et mentionné les recherches relatives à la gestion des organismes administratifs.

Le moment semble donc venu d'aborder concrètement une réalisation synthétique de ces différents projets ou expériences, au niveau d'une région : c'est, à notre avis, l'action pilote essentielle à engager dès maintenant.

Seule, en effet, une expérimentation réaliste aidera à résoudre et à poser efficacement les problèmes de cohérence et de compatibilité et d'éviter la tendance traditionnelle des services à développer leurs propres systèmes. Elle devrait permettre également de freiner une centralisation excessive des fichiers tolérable actuellement, mais dommageable à terme.

Pareillement, l'automatisation des travaux administratifs régionaux, préfectoraux et municipaux, ne devrait pas être envisagée indépendamment de la conception des fichiers où seront recueillies les informations mémorisées. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, il serait souhaitable d'en transposer les conclusions dans un ensemble synthétique.

C'est pourquoi, il apparaît opportun de faire choix d'une région qui accueillerait en tant qu'action pilote la réalisation systématique de toutes les expériences informatiques régionalisables, qui auront acquis une maturité suffisante.

A notre avis, la région du Sud-Est s'impose pour un tel projet :

— elle possède déjà une tradition informatique satisfaisante, en particulier diverses expériences de banques de données sont en cours de réalisation à Marseille-Aix,

— cette région dispose à la fois d'un tissu urbain très important, de vastes zones de loisirs, d'une industrialisation diffuse, et les services y sont largement développés,

(1) Cf. le rapport établi par MM. Pierre Cognet, Norbert Divoy, Jean-Pierre Piéchaud, Daniel Robequain et Jean Salmona à la suite d'une mission d'études en Norvège et en Suède, que le lecteur trouvera en annexe.

— elle est bien desservie par des liaisons aériennes nationales et internationales à partir des aéroports de Marseille, Nice et Lyon (plus éventuellement Genève),

— les récents projets de développement du littoral méditerranéen privilégient les activités du tertiaire dans cette région.

Ce dernier point est, à nos yeux, fondamental ; en effet, la région choisie devrait, pour que l'expérience soit complète et concluante, constituer le meilleur pôle d'attraction pour les premières réalisations de décentralisation du quaternaire. A cet égard les renseignements du tableau XVI montre que le Sud-Est commence d'acquiescer vis-à-vis du reste de la province une position assez semblable à celle que possède la région parisienne par rapport au reste de la France (voir par comparaison le tableau XIII de la page 57).

Si ce choix était retenu, s'imposeraient naturellement des mesures préalables comme :

- l'automatisation intégrale des réseaux de télécommunication dans cette région,
- la capacité excédentaire des liaisons télépho-

niques entre les principales villes de la région, et entre ces villes et Paris,

— la formation de personnel spécialisé.

Il serait ensuite indispensable d'associer les différentes administrations intéressées, et surtout de constituer une mission de surveillance et d'incitation, chargée de promouvoir la réalisation harmonieuse de l'expérience. Cette mission devrait comprendre un nombre restreint de membres directement responsables — dont certains choisis en dehors de l'administration — et devrait disposer directement des moyens budgétaires nécessaires.

Nous nous trouvons aujourd'hui à la croisée des chemins : une initiative hardie de ce genre serait de nature à transformer non seulement la politique informatique de la France, mais peut-être également à favoriser la nécessaire évolution de l'administration française. Dans deux ans, une telle action serait d'une moindre utilité, si ce n'est impossible ; le développement non coordonné des différentes banques de données et les initiatives qui seront déjà prises en ce domaine ne permettront alors qu'une harmonisation partielle suivant des méthodes pragmatiques.

Tableau XVI

COMPARAISON ENTRE LE SUD-EST
RHONE-ALPES, PROVENCE - COTE D'AZUR - CORSE) ET LE RESTE DE LA PROVINCE EN 1968

	Rhône-Alpes %	Provence Côte d'Azur Corse %	Sud-Est %	Reste de la province %
Population totale	11,0	8,7	19,7	80,3
Population active	11,7	8,1	19,8	80,2
dans le secteur primaire	7,3	4,6	11,9	88,1
dans le secteur secondaire	14,1	7,1	21,2	78,8
dans le secteur tertiaire	11,4	10,9	22,3	77,7
Emplois dans le tertiaire supérieur	16,7	13,1	29,8	70,2
Chercheurs et ingénieurs de recherche et développement				
— secteur public (1967)	17,5	14,9	32,4	67,6
dont enseignement	16,6	12,2	28,8	71,2
autres activités	21,2	24,8	46	54
— industries privées (1966)	27,8	15	42,8	57,2
Parcs d'ordinateurs en valeur locative	18,5	9,5	28	72

BIBLIOGRAPHIE

Annuaire général de l'Informatique

- 01 Scope 1968. Editions tests 1968.

Collège des Techniques Avancées et de l'Aménagement du Territoire (COTAT).

- 1^{er} Colloque international sur « l'aménagement du territoire et les techniques avancées (La Documentation Française).

- 2^e Colloque international sur « l'informatique et l'aménagement des territoires 1970-1990 » : rapports préparatoires.

REMACLE M. : Repères techniques de l'informatique.

VICARINI J.-C. : Recherche d'une définition d'une politique géographique des télécommunications dans le cadre d'une politique volontaire de l'aménagement des territoires.

DURAND H. : Informatique et vie des ménages.

RONCAYOLO M. et CEAUX J. : Informatique, transformation et géographie des emplois.

SALMONA J. : L'Informatique au service des décisions qui mettent en jeu l'aménagement des territoires.

Compagnie générale d'études urbaines et d'aménagement

- La décentralisation du secteur tertiaire (étude réalisée en juillet 1968 pour la DATAR).
- La décentralisation des activités tertiaires en France et en Grande-Bretagne (étude réalisée en janvier 1969 pour la DATAR).

Commissariat Général au Plan

- Rapport sur les principales options qui commandent la préparation du VI^e Plan.
- Rapport de synthèse de la première phase des travaux de la Commission de l'Informatique Economique (mars 1970).

- Rapport de la Commission Nationale de l'Aménagement du Territoire pour l'orientation du VI^e Plan (mars 1970).

- Rapport sur les options du Comité Electronique, Informatique et industrie des télécommunications (janvier 1970).

- Rapport sur les options du Comité des Télécommunications (février 1970).

Commission des Communautés Européennes

- L'industrie électrique des pays de la Communauté et les investissements américains (Collection Etudes - Série Industrie n° 1, Bruxelles 1969).

Commission Permanente de l'Electronique du Plan (COPEP) et Délégation à l'Informatique

- Le Groupe de travail a pu disposer d'un certain nombre de documents réalisés, pour la préparation du VI^e Plan, dans le cadre de la COPEP ; ils ne sont pas encore du domaine public.

DATAR

Direction Générale des Télécommunications

- Eléments pour un schéma directeur des Télécommunications (La Documentation Française, novembre 1969).

DATAR - INSEE

- Statistiques et indicateurs des régions françaises (Annexe au projet de loi de finances pour 1970)

DATAR - OTAM

- Schéma prospectif de la France à l'horizon 2000 (scénario tendanciel)

Entreprise

- Le PPBS ou les vertus de la gestion intégrée (n° 734, octobre 1969).
- La gestion intégrée à la portée de tous (n° 740, 15 novembre 1969).

GRAPIN J., LAVALLARD J.-L., MURCIER A., PASSERON A., VICHNEY N.

- Les Français devant l'informatique (Le Monde, 27-31 mai 1970).

GREGORY G.

- Business 1985. Comment un consultant imagine l'avenir des affaires et ce qu'il dit aux entreprises (Analyse et Prévision 1969, n° 8).

L'Expansion

- Les ordinateurs (n° de juillet-août de chaque année).

LHERMITE P.

- Conséquences prévisibles du développement de l'automatisation de la gestion des entreprises (Conseil Economique et Social - Section de la production industrielle et de l'énergie, J.O. du 14 mars 1968).

L'informatique

- Editions DUNOD.

MATHELOT P.

- L'informatique (Que sais-je ? PUF)

Organisation Mondiale de la Santé

- Les ordinateurs électroniques au service de la Santé (Chronique ONS, décembre 1969, vol. 23, n° 12).

PESSINA M.-C.

- Informatique et fichiers publics (Librairies techniques - Librairie de la Cour de Cassation 1968).

SOLOMON M.-B.

- Economies of scale and computer personnel (Datamation, mars 1970).

ANNEXES

Première partie

quelques implications humaines de l'informatique

Parce qu'il s'agit d'un outil neuf et en pleine évolution, il est opportun, moral et réaliste d'estimer les effets possibles de l'informatique sur l'homme. Au cours de ses séances d'étude, le groupe de travail les a longuement examinés ; si le corps du rapport n'a pas inclus les résultats de ces discussions, c'est parce qu'elles n'entraient pas dans le cadre de la mission du groupe prise dans son sens strict.

Finalement nous avons seulement regroupé dans cette annexe quelques-uns des thèmes évoqués, en n'abordant pas, toutefois, l'aspect « informatique et libertés publiques et privées » actuellement en cours d'étude par la Commission du rapport du Conseil d'Etat.

A - INFORMATIQUE, DUREE DE VIE ET SECURITES

Grâce à la gestion de fichiers médicaux, soit pour les médecins praticiens, soit pour les organismes de recherche médicale et paramédicale, l'informatique sera un nouveau moyen au service de la santé.

De même, une automatisation des archives des centres de recherche, ou ce que l'on pourrait alors appeler des « observatoires scientifiques » devrait à moindre frais permettre des résultats prometteurs en recherche agronomique, en recherche alimentaire, etc...

Sur ces deux exemples, on voit les implications humaines de l'Informatique comportant des promesses parmi lesquelles les techniques de RCB permettront de choisir les moins coûteuses.

Il faut alors estimer le coût de mise en place et d'exploitation de ces systèmes, le rapporter à l'allongement consécutif de la moyenne de vie, puis le comparer aux coûts d'autres équipements permettant un allongement comparable, par exemple à ceux des améliorations routières nécessaires pour prévenir les accidents de circulation. Les méthodes modernes de rationalisation des choix budgétaires permettront sans doute de telles approches.

Mais, dans d'autres cas, l'informatique comporte des risques. Il convient de les définir, et de les comparer à l'amélioration des conditions qu'elle apporte. Nous allons envisager quelques ambiguïtés qu'entraîne l'Informatique, sans prétendre en dresser la liste exhaustive.

L'Etat garantit la sécurité collective grâce à la police, à la protection civile, à la défense nationale, et à l'assistance aux personnes âgées, infirmes ou en chômage. La réduction du coût de ces différents services est un important critère du choix d'automatiser certains secteurs des organismes correspondants, et la qualité de fonctionnement offerte aux usagers sera sans doute meilleure, les délais d'aide et de réponse plus rapides. La réduction des emplois qui en résulterait devrait être progressive, et compensée par des transferts d'emplois vers d'autres branches où l'Administration aura toujours besoin d'hommes (l'Education nationale par exemple). Il y a tout un glissement d'emplois qu'il faut maîtriser.

L'Etat joue un rôle également capital en matière de législation. Le Parlement devra légiférer non seulement grâce à des fichiers juridiques bien construits mais encore sur l'informatique elle-même. De même que l'Etat promulguait en temps voulu un premier code de la route ou un plan comptable général, de même il devra bientôt bâtir une législation informa-

tique. Plus généralement, il faut établir une déontologie de l'informatique. Un jour viendra où la jurisprudence sera plus claire, plus facile à explorer, les contrats seront plus rapides et plus précis, les contentieux moins encombrants. Toute cette industrie basée sur le manque de confiance sera plus légère, libérera le plaideur pour en faire un créateur.

Pour les entreprises, la compétitivité exige l'efficacité et l'informatique de gestion peut apporter beaucoup dans ce domaine, mais en entraînant parfois des réductions de personnel.

Par contre, grâce à elle, pourront être créées des banques d'emploi qui permettront des relations presque immédiates entre les employeurs qui embauchent et les travailleurs à la recherche d'un emploi.

Elles devront aussi prédire les tendances récessives de certaines activités, afin d'aider les responsables à bien gérer le plein emploi à venir. Mais celui-ci entraînera chez les travailleurs de nombreux changements d'activités au cours de leur vie professionnelle : il n'y aura plus à proprement parler de métiers, mais il y aura des « situations ». Cela pose le problème de l'enracinement de l'homme.

B - INFORMATIQUE ET ENRACINEMENTS

L'informatique et les différents facteurs de l'enracinement peuvent être en contradiction. Chacun sait combien le métier peut être l'un de ces facteurs, riche de joies humaines. Il n'en sera pas de même pour la situation. Si la mobilité de l'emploi et donc la mobilité dans l'habitat, deviennent maintenant prédominantes, il faudra chercher de nouveaux enracinements dans le domaine affectif de l'homme au travail. Voilà pourquoi l'informatique de gestion doit à tout prix introduire chaque agent à la finalité de son activité au sein de l'entreprise. Sachant dès maintenant ce qu'il fait, comme il l'exécute, le travailleur devra connaître le « pourquoi » de son activité. Cette finalité présuppose un plus grand sentiment d'appartenance à une équipe, un service, à la direction. Outil puissant, inéluctable, l'informatique de gestion ne sera un facteur d'épanouissement que si elle est le fruit d'une **véritable négociation intellectuelle** entre les différentes catégories de salariés dans l'entreprise. Comment fournir des renseignements fréquents, sous forme alphanumérique, produire souvent des données dans une

aride présentation, faire un travail fastidieux si l'on ne connaît pas le bien-fondé de celui-ci, et si l'on n'en perçoit pas les fruits que sont les possibilités de mieux décider ?

Montrer tout cela, c'est déjà faire de la participation, forme de cet enracinement affectif. Les travailleurs seront alors davantage responsables, plus unis dans cette équipe qu'est l'entreprise. Le Français de 1970 est rarement fier de son entreprise. Il faut promouvoir cette fierté, signe d'un effort salubre consciemment fourni.

L'informatique et la transmission de données permettront aussi une large décentralisation. Encore faut-il bien la définir et bien la vouloir tout en prenant conscience des mobilités qu'elle risque d'exiger des Français. Elle doit aider à ajuster le marché de l'offre et de la demande, non seulement en emplois, mais encore en résidences, puissants facteurs d'enracinement. La position des travailleurs est privilégiée sur ce marché, car la population active décroît en valeur relative, natalité et longévité augmentant : il faut saisir le bien-fondé de leurs vœux de résidence.

Il y a également des risques de l'informatique pour l'enseignement. Un enfant vient à l'école pour apprendre, pour savoir ce qu'est le monde, pour le comprendre. Ce monde sera son environnement, pour toute sa vie, sa constante sollicitation à réagir. Au stade, l'enseignement par ordinateur peut développer chez l'enfant des automatismes mentaux au détriment de sa sensorialité.

Il y aurait beaucoup à réfléchir sur l'impact de l'informatique dans l'enseignement. L'élève, en effet, vient à son insu pour apprendre à vivre avec ses semblables de même âge, et pour connaître d'autres adultes que ses parents, et qui sont ses professeurs. On voit aussi l'extraordinaire mission de l'éducation, très multiple, et la vigilance nécessaire pour bien décider du bon usage des ordinateurs dans ce domaine, combien il serait grave de réduire par trop le temps de présence mutuelle des élèves dans un établissement, et quelle peut être la part d'illusion de vouloir trop développer l'enseignement à domicile.

Devenu adolescent, l'élève se rend compte progressivement qu'il va lui falloir choisir un métier ; il s'oriente, commence à apprendre l'embryon d'une gamme de métiers, des « disciplines ». Il serait très hasardeux d'y introduire alors un enseignement par ordinateurs. Comment programmer l'initiation au drame de Phèdre ? Et qui ne se souvient, sinon avec

émotion, du moins avec reconnaissance, de certains professeurs qui rayonnaient l'humain, à travers leur savoir, souvent brillant ? Or il faudra beaucoup de culture générale pour travailler au long d'une carrière car le plein emploi nécessitera davantage l'adaptation rapide aux changements professionnels fréquents, et la culture deviendra de plus en plus indispensable : elle portera sur les disciplines littéraires, comme sur les disciplines scientifiques.

Par contre, la spécialisation dans une technique peut largement faire appel à l'enseignement par des ordinateurs, qui permettront à coup sûr une économie de personnel : on la réutilisera dans le choix et dans la rémunération d'autres enseignants de disciplines plus vastes et plus humaines.

C - INFORMATIQUE ET BUTS DE L'ADMINISTRATION

Enfin, l'informatique et les buts de l'Administration peuvent être sinon contradictoires, du moins en relation ambiguë. Au chapitre précédent, nous avons vu les risques de gaspillage et de cloisonnement que pouvait entraîner l'usage non coordonné des ordinateurs. Ceux-ci pourtant doivent être salutaires pour l'Administration. En effet, face à l'inéluctable croissance du phénomène administratif, face au caractère souvent improductif de l'administration, et face à la diminution du taux de la population active, la recherche d'une administration rentable et peu consommatrice d'emplois est une des finalités de l'Administration elle-même.

Le fait administratif prendra une importance accrue : l'homme devient de plus en plus tributaire de ses semblables. Par exemple, la Sécurité Sociale — quelles qu'en soient ses réformes — suppose que la santé de chacun soit l'affaire de tous ; l'urbanisation renforce encore les organismes qui

en assurent la cohérence : les syndicats de copropriété se multiplient. Ce fait administratif prélève de plus en plus d'emplois, parmi une population active dont la valeur relative baisse.

L'Administration — qu'elle soit publique ou privée — n'est pas productive, c'est-à-dire qu'elle ne rentre ni dans le secteur primaire, ni dans le secteur secondaire. Il y a, bien sûr, quelques exceptions. Elle peut par contre produire de l'information, comme le montre le cas de l'INSEE.

Puisque la recherche de la rentabilité doit être un but majeur, comme nous l'avons expliqué plus haut, l'introduction de l'informatique dans les administrations est bien nécessaire et urgente, malgré les risques mentionnés précédemment.

**

Choisis arbitrairement, et un peu au hasard, ces exemples illustrent certaines implications humaines de l'informatique qui peuvent devenir un risque s'il n'y a pas de discernement dans l'introduction de cet outil. Nous pourrions même parler d'ambivalences : elles sont non seulement d'ordre économique et technique, mais encore elles mettent en cause des critères de civilisation, nous oserons dire des finalités. Il importe de bien distinguer la nature des impacts de l'informatique, de bien dénombrer les « ordres » de ces conséquences, au sens où Pascal définirait ce mot « d'ordre », de réfléchir en chaque circonstance sur les ambiguïtés sous-jacentes à un choix qui se présente. Il s'agit donc de beaucoup plus qu'un problème technique ou qu'une option économique. Il s'agit d'une vision politique à réaliser, d'une espérance de civilisation à concrétiser.

Et, parlant des implications de l'informatique, Gérard WEILL disait un jour qu'il y avait une relation entre le schéma directeur de l'informatique et ce qu'il appelait le « schéma des responsabilités ».

note méthodologique relative aux prévisions chiffrées figurant au chapitre II

(BUREAU D'INFORMATIONS ET DE PREVISIONS ECONOMIQUES - BIPE)

Le point de départ de l'analyse consiste à replacer l'industrie de l'informatique dans le cadre plus général de l'industrie électronique. On constate alors que celle-ci, malgré toutes les innovations qui s'y sont produites depuis vingt ans (télévision en couleur, informatique, électronique médicale, électronique spatiale) accroît régulièrement sa part (en chiffre d'affaires) dans le produit national (0,5 % en 1953, plus 1,7 % en 1968) : on possède donc un outil de prévision qui a l'avantage d'incorporer le progrès technique à venir, ce qui est particulièrement favorable à une prévision à long terme.

La tendance observée a été extrapolée jusqu'en 1985 (à cette date le chiffre d'affaires de l'industrie électronique représentera environ 4 % du PNB si l'on admet que le commerce extérieur sera équilibré à cette date). De ce total ont été déduits la part des composants actifs et passifs (par extrapolation des tendances américaines), celle des biens de consommation (on a retenu un taux de croissance très modéré), et celle des autres matériels. On a adopté des lois de croissance particulières pour les matériels militaires, le budget militaire étant supposé limité à 4 % du PNB et la part de l'électronique dans les dépenses d'équipement étant supposée atteindre le niveau américain actuel qui est déjà stabilisé depuis quelques années. Il reste au total 1,6 % du PNB pour l'informatique (environ 5 fois plus qu'en 1968).

Ce chiffre est d'ailleurs corroboré par une extrapolation logistiquede la valeur du parc installé : en raison des fluctuations cycliques propres à l'industrie de l'informatique, on obtient un ratio par rapport au PNB compris entre 7,5 et 10 %. Ce rapprochement permet donc de considérer comme jus-

tifiée l'hypothèse, faite implicitement, selon laquelle le volume de l'informatique peut être saisi statistiquement à travers l'évolution d'ensemble de l'industrie électronique, tout au moins jusqu'en 1985.

S'agissant des liaisons de transmission de données et des terminaux, on a principalement travaillé sur cette hypothèse que l'on a qualifié de « réaliste » ; des deux autres hypothèses, l'une implique une trop rapide adaptation du milieu (télécommunications, enseignement et vraisemblablement habitudes mentales), l'autre ne tient pas assez compte des efforts qui seront consentis dans tous ces domaines. Dans l'hypothèse réaliste, on a chiffré le nombre de liaisons en gardant uniquement celles qui seront indispensables au fonctionnement d'une économie basée sur le schéma qualitatif retenu dans l'étude.

C'est ainsi que, dans les commerces, seuls les grands magasins et supermarchés, les chaînes de magasins, les concessionnaires et les magasins d'articles de luxe ont été retenus comme utilisant des terminaux ; il est d'ailleurs évident que le nombre de ces derniers sera d'autant plus élevé par rapport au nombre de liaisons que l'on se trouvera plus près de la période de démarrage — les grosses entreprises s'équipant en premier — et que la pénurie en télécommunications sera marquante (1).

Dans le secteur industriel, on a adopté l'hypothèse d'une liaison par établissement pour les grandes entreprises et, pour les autres, d'une liaison par

(1) Il existait en 1966 près d'un million de commerces de gros et de détail, les succursales étant au nombre d'une centaine de milliers.

entreprise chaque fois que la location d'un terminal coûtant environ 5 000 francs n'excéderait pas 1 % de leur chiffre d'affaires.

On a supposé par ailleurs :

- que toutes les banques seront équipées,
- que 1 % des ménages disposerait d'un terminal,
- que les services en time-sharing et les services informations seraient moyennement développés (seulement 300 000 clients à accès direct).

Pour ce qui est de l'éducation nationale, on a admis qu'avec environ 5 ans de retard sur les Etats-Unis, le développement de l'enseignement programmé deviendrait indispensable vers 1980 (le coût du matériel aura suffisamment baissé, la part de l'éducation nationale dans le PNB aura sensiblement augmenté, la fabrication et la traduction de programmes auront atteint un rythme de croisière), si bien que la plupart des établissements d'enseignement utiliseront la transmission des données, mais le nombre de terminaux par élève sera encore considérablement inférieur à 1.

La multiplication des liaisons et, à un moindre titre, celle des terminaux, dépendra fondamentalement du niveau de développement du réseau téléphonique français. L'hypothèse basse tient compte d'une situation de pénurie : seules les liaisons strictement indispensables seront installées (grands groupes bancaires, chaînes commerciales, groupes industriels puissants) en raison de la quantité et de la qualité des liaisons offertes par rapport à leur coût. L'hypothèse haute fait au contraire ressortir l'effet d'entraînement d'une situation où l'offre de liaisons (à coût modéré) satisfait pleinement la demande : l'effet est moins sensible au niveau des commerces et de l'industrie que pour les ménages et les services informatiques (essentiellement services d'informations).

Ces diverses prévisions peuvent être rapprochées de celles de Fortune (15-8-69 page 88) qui prévoit une multiplication par 10 du nombre d'entreprises équipées de moyens de calcul entre 1968 et 1980, ou encore de celles du Stanford Research Institute (1), selon lesquelles le nombre de modems installés aux Etats-Unis atteindrait près de 7 millions en 1980.

(1) Clearinghouse - Document PB 183-612 -
Rapport n° 7379 B4, février 1969, page 67.

perspectives de développement des applications de l'informatique à long terme

BUREAU D'INFORMATIONS ET DE PREVISIONS ECONOMIQUES - BIPE

A - L'INFORMATIQUE DANS L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE

Une des différences essentielles entre l'entreprise de 1985 et celle de 1969 tiendra à l'extension considérable qu'aura connue l'utilisation des techniques de l'informatique dans l'entreprise entre ces deux dates. D'ailleurs, une grande partie des autres évolutions attendues, telle la poursuite de la tendance à la tertiarisation de l'entreprise, peut aussi être mise au compte du recours intensif à l'informatique.

Ces techniques seront présentes dans tous les domaines d'activité de l'entreprise et permettront la concentration des moyens de traitement et la diffusion des résultats dans le cadre d'une gestion intégrée, comme d'ailleurs son corollaire : la décentralisation des responsabilités. Par ailleurs, l'entreprise pourra disposer, en plus des moyens de calcul qu'elle aura acquis, des services extérieurs divers d'information et de calcul auxquels elle pourra recourir pour des questions qui intéressent un grand nombre d'entreprises ou pour des travaux dépassant les possibilités de ses propres systèmes.

Ainsi, alors que les calculateurs sont actuellement employés, pour la plus large part d'entre eux, seulement dans l'exécution des travaux administratifs et dans celle des calculs scientifiques liés à la recherche, l'entreprise de 1985 utilisera les systèmes de traitement de l'information dans les activités de recherche et de développement, de production, de marketing, de distribution et pour l'administration générale.

1 - LES ACTIVITES DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT

Avec une économie basée sur l'innovation, comme d'ailleurs tous les pays industriels évolués, la France de 1985 consacra une part extrêmement importante de son produit national à la recherche et au développement. C'est dire que la production de l'innovation revêtra à cette époque une importance primordiale ; les entreprises y consacreront, selon les secteurs, entre le sixième et plus du quart de leur chiffre d'affaires.

Par ailleurs, la productivité de ces dépenses de recherche aura crû considérablement entre 1970 et 1985 grâce aux moyens de traitement de l'information dont disposeront les laboratoires, et aussi grâce à l'organisation des connaissances qui permettra de tirer plus largement parti que dans le passé des travaux déjà réalisés.

Ainsi, les services d'information en matière de brevets et d'articles techniques pourront être consultés en temps réel avant même que soient entrepris des travaux de recherche : ces services pourront permettre d'éviter les répétitions, encore trop nombreuses à présent, de travaux de recherche déjà exécutés par le passé et aussi, pour une bonne part, la duplication des travaux de recherche exécutés à une même époque pour le compte de l'Etat par des organismes différents.

En 1985, l'utilisation des calculateurs pour le dépouillement des expériences de laboratoires est devenue la règle : tous les appareils de mesure

digitaux sont devenus directement connectables à un ordinateur, et les ensembles de mesure comportent le plus souvent un organe de traitement. Les chercheurs recourent aussi continuellement au calculateur de l'entreprise pour obtenir les résultats des calculs qu'ils désirent effectuer.

Toutefois, c'est essentiellement lorsque la recherche proprement dite a porté ses fruits et qu'on passe à l'étape suivante, celle du développement, que l'utilisation du calculateur devient très importante. Certes, en 1985, l'aide à la conception des produits par ordinateur est connue depuis vingt ans, mais l'utilisation de cette technique a débordé le cadre étroit de la conception des composants électroniques, des automobiles et des autoroutes (déjà réalisée en 1969), pour s'étendre à celle de tous les produits industriels, depuis la construction jusqu'au textile en passant par les industries électriques, mécaniques et chimiques. Cependant, indépendamment de cette évolution dans le domaine des applications de l'aide à la conception par ordinateur, on peut constater une évolution bien plus importante dans la nature des tâches exécutées par la machine et dans la qualité des services qu'elle rend aux chercheurs.

En effet, le calculateur de l'entreprise contient une banque des normes ainsi que des prix des produits demi-finis, qui permet d'aboutir à une optimisation des coûts des composants physiques du produit. Par ailleurs, l'utilisation simultanée des lasers et de la télévision en couleurs rend possible sur les terminaux adéquats reliés au calculateur, une photographie du produit réel tel qu'il sera réalisé. Enfin, outre le dessin coté produit par un traceur de courbes, l'ensemble électronique délivre les sous-produits nécessaires au département fabrication : programme de machine-outil à commande numérique pour les pièces qui devront être usinées, programme de montage analogue à une méthode Pert pour l'assemblage des composants physiques du produit final.

En fait, ce qui paraît le plus frappant dans l'organisation de la recherche en 1985, c'est qu'elle constitue désormais un rouage du processus de production. Certes, on n'aura pu encore mettre au point des méthodes permettant de déterminer quels sont les phénomènes physiques à découvrir, mais les progrès effectués dans le domaine de la prévision technologique auront permis d'élaborer des méthodes de « cross fertilization » entre secteurs et surtout de tirer rapidement parti des améliorations reconnues comme possibles à une époque donnée. Aussi le facteur vitesse de développement aura-t-il

pris une importance considérable, de même d'ailleurs que celui de la vitesse de passage de l'étape recherche et développement à celle de la production.

2 - LES ACTIVITES DE PRODUCTION

L'évolution de la productivité entre 1968 et 1985, conséquence à la fois de l'automatisation du processus de production et de l'effort qui sera consenti pour éduquer le personnel de production, sera elle aussi considérable. Cette augmentation de la productivité dans le domaine de la fabrication aura pour effet de libérer du personnel pour accomplir les tâches non directement productives, soit à l'extérieur de l'entreprise (secteur tertiaire), soit à l'intérieur de l'entreprise (tertiaire industriel, recherche, administration, marketing, etc.).

Aussi la part du personnel de l'industrie employée aux activités de fabrication aura-t-elle encore tendance à diminuer de 1968 à 1985, ce qui exprime d'ailleurs la continuation de certaines tendances constatées depuis la fin de la seconde guerre mondiale : dès 1968, certains secteurs industriels comme l'informatique employaient moins de 40 % de leurs effectifs à la fabrication de leurs produits.

En conséquence, on assistera non pas à des modifications fondamentales dans le domaine de la production, mais seulement à la généralisation des méthodes déjà employées en 1968 dans les industries de pointe : généralisation de la commande numérique soit par l'intermédiaire des machines-outils à commande numérique (il en existe déjà plusieurs centaines en France), soit par celui du contrôle de processus (environ 250 calculateurs de processus sont actuellement utilisés en France) ; généralisation aussi de l'aide au montage par ordinateur (déjà employé à présent en France notamment par IBM-France) et du test des produits finis par ordinateur.

On le voit, les perspectives offertes dans le domaine de la production en 1985 ne sont pas révolutionnaires, mais l'ampleur des investissements nécessaires pour assurer la généralisation de ces innovations nous oblige à classer ces perspectives comme résolument optimistes, quoique les investissements consacrés au contrôle de processus progressent déjà à un rythme de 30 % par an, rythme qui ne semble pas devoir se ralentir dans un proche avenir.

Le processus de production se présenterait dans cette hypothèse optimiste sous la forme suivante.

Accompagnant le lancement de la fabrication de nouveaux produits, un enseignement programmé sur la manière de les fabriquer sera dispensé au personnel de fabrication. La fabrication proprement dite sera effectuée par des machines-outils à commande numérique ou placée sous le contrôle de calculateurs de processus. Quant aux opérations de montage, elles seront effectuées avec l'aide permanente des programmes de montage qui indiqueront à chaque monteur, sur un terminal, les opérations à effectuer.

Les hommes ne seront pourtant pas absents du domaine de la fabrication : une grande partie du montage sera encore le fait d'opérateurs manuels, les machines-outils à commande numérique demanderont à être surveillées et à être approvisionnées. Quant aux calculateurs de processus, il est probable que la majeure partie d'entre eux sera encore utilisée en boucle ouverte, c'est-à-dire que l'intervention humaine restera encore nécessaire pour contrôler les résultats et prendre un certain nombre de décisions quant à la poursuite du processus de production.

En fin de chaîne, les produits seront testés par calculateur (le marché des appareils de test connaît déjà aux Etats-Unis une expansion foudroyante) pour déterminer, en fonction du respect (ou non) des normes, la part des fabrications qui doit être mise au rebut et pour imposer, le cas échéant, une modification du réglage des machines de production.

3 - LE MARKETING

On retrouve dans tous les domaines « tertiaires » de l'entreprise : marketing, distribution, administration, toutes les applications déjà connues en 1969 plus un certain nombre de possibilités nouvelles permises par l'utilisation de la téléinformatique.

Par ailleurs, ces activités seront marquées par le contexte général d'une économie où le progrès technologique sera intense et où, par conséquent, la maxime « vendre est plus important que produire » sera plus que jamais d'actualité.

Il est vraisemblable qu'à cette époque, les entreprises pourront disposer d'un grand nombre de modèles de prévisions technologiques fournis par des sociétés de services — vraisemblablement issues de la rencontre de sociétés de software et des « usines à penser » — qui leur seront précieux dans la détermination des axes de recherche et des spécifications des produits qu'elles devront fabriquer.

Les études de marché que le département marketing sera amené à effectuer seront facilitées par l'organisation de l'information existant à cette époque. En plus des banques de données appartenant en propre à la firme (distribution de ses marchés, clients, etc.), les spécialistes du marketing pourront consulter des services d'information sur le commerce extérieur, la production, les entreprises, ainsi que les services d'informations qui pourraient donner tous renseignements sur les divers matériels offerts sur le marché (ces derniers services d'informations pourraient être mis en place par les syndicats professionnels).

4 - LA DISTRIBUTION

Ici aussi, certaines applications comme le contrôle des stocks ou la recherche opérationnelle dans la détermination de l'implantation des centres de distribution sont dès maintenant couramment employées.

Mais la grande innovation dans ce domaine — elle est déjà utilisée par certaines sociétés américaines comme Ford ou Westinghouse — sera la liaison permanente qui existera entre distributeurs et producteurs. Le fabricant pourra être averti en temps réel de l'évolution du stock de ses produits — et aussi de la demande — chez chacun de ses distributeurs, tandis que ces derniers pourront passer commande immédiatement et connaître l'endroit, le plus proche pour chacun d'eux, où ils peuvent trouver un produit quelconque dont ils ne disposent pas au moment où il leur est demandé. Les uns et les autres pourront ainsi satisfaire plus rapidement leur clientèle.

Il est d'ailleurs vraisemblable que cette évolution pourrait avoir des influences profondes sur la manière dont les stocks réagissent à la conjoncture et pourrait ainsi avoir de sérieuses conséquences sur la régulation de l'économie du pays.

5 - L'ADMINISTRATION

La plupart des entreprises industrielles auront mis en place une gestion totalement intégrée : une action dans un département quelconque de la firme aura des conséquences quasi immédiates sur les autres départements. Par exemple, une action du département marketing — ou du service de distribution — se traduira immédiatement par une modification du programme de fabrication.

En fait, l'utilisation des seuls calculateurs ne suffit pas à elle seule de rendre compte de cette évolution. C'est essentiellement l'utilisation de la transmission des données — pour des groupes qui ont atteint une certaine importance et possèdent plusieurs établissements — qui, grâce à une circulation rapide de l'information, aidera l'entreprise à répondre aussi rapidement aux divers stimuli de l'extérieur. En un mot, la transmission des données (système nerveux) permettra au calculateur (cerveau) de réagir rapidement.

De plus, l'informatique associée à la transmission des données incitera, dans l'organisation de l'entreprise, de mettre en œuvre le couple « délégation-contrôle », c'est-à-dire de déléguer les responsabilités tout en pratiquant le contrôle des activités. La délégation sera rendue indispensable par la complexité de l'entreprise de l'époque ; la possibilité de contrôle, que l'informatique et la transmission de données sauront rendre efficace, sera le facteur qui autorisera cette délégation.

En particulier, l'instauration de ce couple « délégation-contrôle » pourrait être un puissant facteur de décentralisation : il assurerait aisément à l'entreprise la coordination de ses services décentralisés et n'accorderait donc qu'un faible poids aux critères de communication et de coordination dans une étude d'opportunité de décentralisation. Par suite, et si les facteurs strictement économiques sont favorables à la décentralisation, bien entendu, il y a tout lieu de penser que l'utilisation de l'informatique et de la transmission des données pourront amener la province à posséder à l'avenir une importance économique qu'elle ne détient pas encore actuellement.

On peut aussi prévoir que la direction de l'entreprise utilisera les modèles d'aide à la décision — fournis par des sociétés de software — et, par eux, appréhender les conséquences des diverses actions possibles avant de décider, en pleine connaissance de cause, la plus appropriée.

En outre, l'entreprise sera, par l'intermédiaire de l'ordinateur, en contact constant avec un grand nombre d'agents extérieurs : clients, fournisseurs et banques, pour ce qui concerne les ventes et les achats (il est probable qu'à cette époque une part importante des transactions courantes sera effectuée directement entre ordinateurs). Il est possible aussi qu'en 1985 chaque paiement soit automatiquement accompagné du versement des impôts et taxes diverses qui seront dus à l'occasion de ces transactions.

**

Il apparaît au total qu'en 1985 l'informatique aura pénétré très profondément les diverses divisions de l'entreprise. Elle aura (indépendamment des gains de productivité) humanisé le travail effectué à l'intérieur de l'entreprise. L'évolution attendue fait en effet ressortir qu'une grande partie des tâches simples, automatiques et banalisables — qui actuellement représentent encore une très large part des activités des employés de l'entreprise — sera à l'avenir réservée aux machines et que l'activité humaine sera orientée vers les travaux les plus nobles (contrôle, conception, direction, etc.). Il est cependant à craindre que, malgré les efforts qui seront consentis d'ici là, tant dans le domaine de l'éducation que dans celui de l'informatique, les niveaux de qualifications de l'actif moyen ne soient pas devenus suffisants pour permettre la généralisation de ces applications, tout au moins sans troubles sérieux.

C'est une des raisons pour lesquelles l'utilisation de l'informatique en 1985 telle qu'elle a été présentée précédemment sera limitée, tant par le nombre d'entreprises qui atteindront ce degré d'avancement dans leurs applications, que par le nombre et la qualité des services extérieurs qui seront offerts aux entreprises.

a) En effet, s'il apparaît quasi certain que les firmes de taille moyenne pourront offrir à l'intérieur de leurs établissements une gamme de services informatiques comparable à celle que nous avons décrite, il est vraisemblable, par contre, que la majorité des petites et très petites firmes, souvent sous-traitantes des plus grandes, n'utiliseront intensément les calculateurs ni dans le domaine de la recherche, ni dans ceux du marketing et de la distribution. Leurs applications seront sans doute réduites au domaine de la production et à celui des travaux administratifs pour lesquels elles recourront à leurs propres calculateurs (les services rendus par ceux-ci seront beaucoup moins étendus que dans les entreprises plus importantes). Dans les utilisations, plus exceptionnelles pour elles, de l'informatique elles seront clients des services bureaux en time sharing qui seront encore insuffisants en nombre et en qualité à cette époque.

b) Par ailleurs, comme nous l'avons vu, il est peu vraisemblable que l'ensemble des services d'information nécessaires à la diffusion rapide des informations demandées, puissent être disponibles dès 1985.

c) On sait en effet les problèmes afférents à la constitution de centres de documentation automatique (sur des sujets un peu étendus, le software nécessaire est un des plus difficiles à obtenir). On

n'ignore pas non plus la masse de communications — sous forme de transmission des données — que la généralisation de telles applications devra entraîner, charge que le réseau de télécommunications de l'époque, pourtant beaucoup plus développé que celui qui est actuellement disponible en France, ne saurait convenablement supporter.

Aussi paraît-il raisonnable de penser que les services d'information seront moins nombreux à cette époque que ceux dont il serait souhaitable de disposer. Par ailleurs, les clients de ces services d'information seront aussi en moindre nombre que dans l'hypothèse idéale car — malgré les premières installations de transmission par laser — les communications avec les banques d'information seront encore difficiles à établir.

Par contre, s'agissant des réseaux particuliers internes des firmes industrielles, il y a tout lieu de penser que — suivant en cela l'exemple des firmes américaines et des firmes britanniques — leur expansion et même leur complet développement seront indispensables au maintien de la compétitivité de l'économie française. Par suite, il est réaliste de faire l'hypothèse que les réseaux de transmission de données des firmes industrielles seront presque totalement installés en 1985. Seules, peut-être, les liaisons utilisables pour le contrôle des stocks existant chez les distributeurs — dont d'ailleurs l'implantation pourrait se heurter à certaines réticences — ne seront mises en place que par les entreprises les plus importantes (industrie automobile, presse, etc.).

Au total, dans une perspective réaliste des utilisations de l'informatique dans l'industrie française en 1985, il apparaît que l'emploi du traitement de l'information sera généralisé dans toutes les entreprises industrielles. Mais il ne faudrait pas voir dans l'élargissement de la diffusion de cette technique un signe de vieillissement de l'industrie informatique : à cette date elle sera encore en pleine expansion. Seulement, l'industrie informatique de 1985 aura une nature différente de celle de 1969 : alors que celle d'aujourd'hui commence à conjuguer traitement de l'information et transmission de l'information, celle de 1985 associera étroitement à ces deux fonctions la recherche et l'utilisation de l'information. On recherchera l'information dans des calculateurs utilisés en **banques de données** — et parfois l'ordre de recherche émanera d'un autre calculateur. Quant à l'information recueillie par la machine, elle commencera à être utilisée par celle-ci sans intervention humaine.

Finalement, les proportions prises par la diffusion de l'informatique pourraient bien aboutir à une révolution dans le management de l'entreprise.

B - L'INFORMATIQUE DANS LE SECTEUR BANCAIRE

La nature des opérations bancaires rend ce secteur particulièrement perméable à l'informatique : en effet, les opérations bancaires consistent essentiellement à stocker, traiter et transmettre des informations. Actuellement, après les administrations, le secteur bancaire est le plus équipé en calculateurs de tous les secteurs économiques avec 12 % du parc en valeur.

Jusqu'à présent toutefois, si l'introduction de l'informatique a permis d'améliorer le fonctionnement interne des banques, elle n'a pas modifié la nature du service rendu par celles-ci. Or, les possibilités de l'informatique sont telles que dans les années à venir c'est bien la physionomie du service bancaire qui sera profondément modifiée.

1 - LES POSSIBILITES DE L'INFORMATIQUE

On peut esquisser à grands traits ce que pourrait devenir un système bancaire exploitant à fond toutes les possibilités de l'informatique.

a) Le transfert de fonds électronique

A la base du système, au lieu d'être transférés comme actuellement par chèque, par virement, ou même par espèces, les fonds seront transférés électroniquement d'un compte à l'autre, ou d'une banque à l'autre, par calculateur. Ces derniers travaillent en temps réel, reliés à des terminaux situés en tous les endroits où peuvent avoir lieu des transactions financières ou des opérations commerciales ; les renseignements relatifs aux comptes des clients sont stockés dans des fichiers sur calculateurs.

Ainsi, la contrepartie bancaire de toute opération financière ou commerciale entre deux individus ou sociétés se fait instantanément. Par exemple, un achat effectué par un particulier dans un magasin de détail sera payé de la manière suivante : la carte d'identification du client est introduite dans un terminal relié au système bancaire par l'intermédiaire de calculateurs de gestion de messages ; le

commerçant expédie par le terminal le montant de la transaction et interroge la banque du client pour savoir si son compte est suffisamment approvisionné. Si une réponse négative revient au terminal, la transaction n'a pas lieu ; si la réponse est positive, le compte du client est débité de la somme dans sa banque, et le compte du commerçant est crédité dans sa propre banque.

De même, des opérations pourront être faites à domicile au moyen de terminaux installés dans chaque foyer, à la limite à partir de simples téléphones à touches.

b) La modification et l'extension des services bancaires

Dans le domaine du crédit par exemple, plusieurs types de modifications vont intervenir dans le service bancaire. Tout d'abord, en ce qui concerne l'évaluation des risques, des fichiers centraux de renseignements seront établis, tant sur les individus que sur les sociétés. Cela ne va pas, bien sûr, sans poser des problèmes, tant sur le plan de l'objectivité que sur celui du secret.

Ensuite, le caractère automatique des transferts électroniques de fonds, ainsi que leur instantanéité, rendra impossibles certaines formes de crédit voilé : chèques tirés alors que la provision n'est constituée que quelques jours plus tard, avant leur encaissement ; découverts non autorisés...

La possibilité d'extension des activités bancaires apparaît par exemple sur le plan du calcul à façon. La banque disposant en effet en tout état de cause de toutes les informations financières sur un individu, un commerce, une entreprise, il lui sera très facile de faire pour son client tous les calculs de gestion dont celui-ci pourrait avoir besoin. Cela concerne bien entendu surtout les petites entreprises ou les professions libérales, dont la taille ne justifie pas l'utilisation d'un calculateur propre. Une telle prise en charge de la gestion des entreprises par les banques ne va pas évidemment sans poser de problèmes.

2 - LA SITUATION PROBABLE EN 1985

a) Les contraintes

Sur le plan technique, il semble qu'en 1985 peu d'obstacles s'opposeront à la réalisation d'un système monétaire entièrement électronique (l'utilisation bancaire n'exige pas en effet que les termi-

naux permettent la visualisation en relief, à la différence par exemple de l'utilisation commerciale) ; le principal problème non encore résolu à l'heure actuelle est celui de l'identification du client.

Les contraintes économiques et psychologiques sont beaucoup plus fortes, et elles excluent pratiquement la réalisation complète du système en 1985.

Le développement de la transmission des données ne sera pas suffisant pour permettre l'installation de terminaux dans tous les foyers, points de vente, établissements industriels, agricoles, administratifs, éducatifs, culturels, etc. Il faut d'autre part insister sur la particulière fiabilité que doit présenter la transmission des données en matière bancaire.

L'évolution des structures et des mentalités ne se fera pas assez vite pour qu'avant 1985 aient été vaincues toutes les résistances à un système qui suppose la disparition de bien des particularismes et de bien des rivalités, et qui de surcroît pose des problèmes de sécurité qui ne sont pas encore résolus, tant au niveau de l'identification des individus s'adressant à un terminal, qu'au niveau de l'accès aux informations contenues dans les différents fichiers centraux, de leur conservation, et même de leur objectivité. De plus, il faudra que la confiance dans une impulsion électronique remplace la foi dans un document signé, et qu'elle puisse servir de preuve légale.

b) L'évolution probable

Compte tenu des contraintes que nous venons d'évoquer, il est extrêmement improbable qu'en 1985 un système monétaire électronique soit déjà intégralement en place. Sa mise en œuvre aura toutefois débuté dans certains secteurs.

Tout d'abord, il est probable qu'on sera parvenu à une normalisation permettant par exemple un système unique de numérotation des comptes, et à un système universel de cartes de crédit (1). Le système monétaire ne sera toutefois pas pour autant devenu électronique : ni dans les foyers, ni dans bon nombre de petits commerces de détail qui subsisteront, il n'y aura pas encore de terminaux ou très peu. Une bonne partie des transactions se

(1) Aux Etats-Unis, il y a plus de 600 systèmes de cartes. en général totalement incompatibles, et dont l'initiative revient tantôt aux banques, tantôt aux commerçants, tantôt aux producteurs, avec bien entendu des objectifs très différents.

fera donc encore de manière différée (cartes de crédit sans terminaux) ou bien par chèque ou en espèces.

Le transfert électronique de fonds sera pratiqué à partir de terminaux installés dans les entreprises industrielles et les commerces de gros. De même, les grands magasins, supermarchés, chaînes de magasins de détail seront équipés de terminaux reliés au système bancaire ainsi qu'à leurs propres systèmes informatiques de gestion.

Ces terminaux installés dans nombre d'établissements appartenant aux formes modernes du commerce seront l'une des premières extensions du système monétaire électronique au grand public, comme le seront, dans un cadre plus classique, les prélèvements automatiques de certains paiements réguliers (téléphone, gaz, électricité, loyer, traites...) et le versement direct du salaire pour une partie des travailleurs.

En gros, les étapes suivies par la transformation du système bancaire pourraient être celles-ci :

— tout d'abord, c'est entre les différentes succursales et agences d'une même banque que la transmission des données sera établie : pas encore véritablement atteinte en France, cette étape l'est en Grande-Bretagne par exemple où dès 1973 toutes les grandes banques seront reliées à toutes leurs agences par transmission de données ;

— la prochaine étape consistera à relier les banques entre elles et à établir des systèmes de « compensation » électroniques ;

— ensuite, les clients commenceront à être reliés aux banques, en commençant par les plus gros, pour qui le lien présente le plus d'intérêt et pour qui le coût est le moindre. Peu à peu, l'utilisation des terminaux bancaires se diffusera dans l'économie, les particuliers ne s'en servant tout d'abord que par l'intermédiaire des commerces (1) ou des agences bancaires.

(1) Des expériences ont déjà été lancées aux Etats-Unis pour relier des banques et des commerces. La Banque du Delaware, par exemple, est reliée par terminaux aux succursales d'une chaîne de magasins de chaussures. Le paiement des achats effectués par les clients munis de cartes d'identification se fait automatiquement sur instructions du terminal par virement du compte du client à celui du magasin. Les terminaux utilisés sont des téléphones à touches, et le calculateur utilisé dispose d'une unité de réponse vocale.

Ces différentes étapes se chevaucheront sans doute dans le temps ; leur succession correspond à la complexité et à l'intégration croissante du système.

Le développement d'activités annexes au système bancaire (par exemple la fourniture à des entreprises, à des commerces ou à des professions libérales, de travaux à façon de comptabilité et même de services de contentieux), pourra se développer parallèlement et même débiter assez tôt, dès l'installation de terminaux dans les agences des banques.

C'est ainsi que significativement des procès anti-trust ont déjà été lancés aux Etats-Unis par des sociétés de « services bureaux » contre des banques accusées d'empiéter sur leur domaine. Il est certain également que beaucoup d'entreprises hésiteront à confier ce genre de travaux à leur banque, de peur de livrer ainsi trop de renseignements concernant la marche de l'entreprise, et du même coup de compromettre leur indépendance.

Quelles seront les conséquences de cette évolution ? Il semble ressortir d'études menées dans ce domaine que la vitesse de circulation de la monnaie sera augmentée, et que d'autre part, selon les banques interrogées, les besoins en fonds de roulement des entreprises diminueront ainsi que le montant des dépôts bancaires. De ce fait, notamment, les revenus que tirent les banques de leurs opérations traditionnelles baisseront, ce qui les poussera à chercher de nouvelles sources de profits. Il est vrai également que des économies considérables seront réalisées grâce à la réduction du volume de papier manipulé.

Des conséquences plus difficiles à prévoir, mais peut-être plus fondamentales pourraient provenir du caractère même du nouveau système bancaire et de sa très grande intégration. Les banques auront, en effet, entre leurs mains un instrument d'une puissance exceptionnelle : connaissance de la situation et des mouvements financiers des entreprises, parfois prise en charge de leur comptabilité, fichiers de renseignements sur les entreprises comme sur les individus. De plus, nous l'avons vu, le système les conduira pour des raisons tant techniques que financières à rechercher de nouveaux domaines d'activité. Le risque que pourrait comporter de ce fait une emprise excessive des banques sur l'économie n'est donc pas à négliger. Mais les avantages que présentent les applications de l'informatique dans le secteur bancaire sont tels — au plan de l'économie de main-d'œuvre — que ce risque mérite, semble-t-il, d'être pris.

C - L'INFORMATIQUE DANS LE SECTEUR COMMERCIAL

L'activité commerciale a pour but de mettre à la disposition des consommateurs les biens satisfaisant leurs besoins. C'est donc une activité de service dont l'optimum est réalisé lorsque le consommateur peut sans aucune contrainte théorique ou pratique — autre que ses disponibilités financières — choisir parmi tous les biens présents sur le marché, et ses choix faits, entrer sans délai en possession de ses biens.

Actuellement, cet optimum est assez loin d'être atteint. Cependant, on peut supposer que vers 1985, l'informatique permettra de s'en rapprocher. On se trouverait alors dans une situation que l'on qualifiera d'idéale dans la mesure où elle diffère peu de l'optimum. Mais elle exigerait de nombreuses transformations de l'environnement dont certaines sont trop profondes pour se réaliser d'ici à 1985.

Aussi, après avoir évoqué ce que pourrait être cette situation idéale, on s'attachera à décrire une situation plus réaliste, compte tenu de l'inertie propre aux structures économiques, sociales et psychologiques.

La réalisation de la situation dite « idéale » nécessite un très large recours à l'informatique. En effet, elle suppose que chaque famille possède un terminal à écran cathodique permettant de visualiser en couleur et en relief un objet quelconque. Ce terminal familial est relié par transmission de données à des calculateurs qui jouent le rôle de banque d'informations et avec lesquels le consommateur dialogue afin de visualiser les biens désirés. Puis, en fonction de ses besoins, ce dernier choisit et passe commande. L'ordinateur enregistre la commande, la transmet à un centre de stockage qui se charge de la livraison et se met en relation avec les ordinateurs du système bancaire afin que ces derniers débitent le compte du consommateur et créditent les comptes des sociétés commerciales et industrielles concernées par la vente des biens en question. Enfin, il informe, toujours par transmission des données, les ordinateurs de gestion des mêmes sociétés de la vente de ces mêmes biens.

Le système que nous venons d'esquisser satisfait à l'optimum défini précédemment, dans la mesure où le choix du consommateur n'est limité ni par ses propres capacités à obtenir des informations sur tous les biens existant sur le marché, ni par ses propres possibilités de déplacement. De plus, il ré-

pond aux impératifs pratiques du commerce. Ainsi, toutes les informations liées au flux de produits allant du producteur au consommateur, sont automatiquement créées et prises en compte à des fins de gestion. D'autre part, les informations financières liées au flux financier correspondant aux flux de produits sont prises en compte automatiquement et les règlements effectués.

Cette intégration parfaite des fonctions d'offre et de demande suppose qu'à l'horizon 1985 il soit techniquement possible, aussi bien au niveau du hardware que du software, de fabriquer les matériels nécessaires, et que par ailleurs l'infrastructure des télécommunications ainsi que les structures économiques, sociales et psychologiques se soient profondément transformées.

Du point de vue technique, il est probable qu'en 1985 on sera capable de fabriquer un terminal à écran cathodique permettant de visualiser une image en couleur et en relief (1). Par ailleurs, on pourra très probablement réaliser des ordinateurs dont le hardware et le software permettront de gérer des masses d'informations énormes et de dialoguer par transmission de données. Les freins ne se situent donc pas, à notre avis, au niveau technique. Par contre, il est probable que le réseau de télécommunications français ne sera pas apte à véhiculer l'extraordinaire masse d'informations que suppose le schéma que nous avons décrit. De même, il semble exclu que les structures industrielles permettent de produire le nombre de terminaux nécessaires.

S'agissant de la structure commerciale, elle devrait se transformer profondément pour satisfaire aux impératifs économiques et techniques liés à un usage intensif de l'informatique tel que nous l'avons envisagé. En effet, une telle situation nécessite peu de magasins de détail, ces derniers ne traitant plus qu'une part marginale de l'activité commerciale. L'essentiel de celle-ci est assuré par de grandes sociétés commerciales qui seules peuvent mobiliser les capitaux, et se procurer les services de personnel hautement qualifié nécessaires pour mettre en place les ordinateurs, les magasins de stockage, et le schéma extrêmement complexe et rationalisé du flux de produits et d'informations.

La très importante diminution du nombre des points de vente au détail qui entraîne celle du commerce

(1) La société North American Philips a réalisé et projeté au début de 1969 un film permettant par un procédé holographique, de restituer intégralement le relief.

de gros en tant que tel, l'apparition des « grandes » sociétés commerciales, impliquent un bouleversement qualitatif et quantitatif des effectifs employés. De même, les habitudes d'achat des consommateurs et par suite un des éléments de leur mode de vie seraient modifiés. Il est donc peu probable qu'en quinze ans des modifications économiques, sociales et psychologiques d'une telle ampleur puissent se produire.

Finalement, compte tenu du nombre et de l'importance des freins de toute nature qu'on vient d'énumérer, il semble que la situation idéale a une très faible probabilité de se réaliser en 1985. Par contre, il est permis de penser que les applications effectives de l'informatique dans les commerces préfigureront dès 1985 le terme de l'évolution.

Pour esquisser ce que pourraient être ces applications, on a fait au préalable un certain nombre d'hypothèses concernant l'état de l'environnement.

Ce dernier se caractérise en 1985 par un faible nombre de ménages — moins de 5 % — possédant un terminal (1), un réseau de télécommunications pouvant transmettre sans contrainte des informations codées à faible débit, une diminution sensible du nombre de points de vente traditionnels, une croissance de celui des points de vente à grande surface. De manière générale, les formes modernes du commerce, grands magasins, super et hypermarchés, chaînes volontaires, coopératives, magasins de vente par correspondance, réaliseront en 1985 une part plus importante de l'activité commerciale qu'en 1969. Cette évolution de la structure commerciale est conforme aux enseignements que l'on peut tirer des tendances constatées en France dans le passé, de l'analyse de la situation américaine et des prévisions faites en matière d'urbanisation. Ce dernier facteur est important puisque les mouvements de population des campagnes vers les grandes villes et du centre des villes vers leur périphérie induisent une restructuration du commerce, brisent les contraintes sociales et psychologiques et modifient les habitudes d'achat.

Compte tenu de ces hypothèses, la situation pourrait être la suivante. Les familles possédant un terminal pourront entrer en communication avec les calculateurs des « grandes » sociétés commerciales et effectuer leurs achats à domicile. A cette fin, elles introduiront leur carte de crédit dans le

terminal et passeront commande en affichant les numéros (1) des articles désirés. Ensuite, le processus sera analogue à celui décrit précédemment dans la situation « idéale ». Toutefois, avec ce procédé on ne pourra se procurer tous les biens existants sur le marché, et pour le reste il faudra avoir recours à des procédures d'achats plus traditionnelles mais déjà très influencées par l'informatique.

Ainsi, dans les magasins à grande surface de vente, grands magasins, hyper et supermarchés, etc., l'acheteur au lieu de prendre les produits sur les présentoirs ou les rayons, prendra une carte perforée ou un badge situé devant les produits et sur lequel seront inscrites les caractéristiques de ces derniers. Ses achats terminés, l'acheteur donnera sa collection de cartes perforées ou de badges à une caisse qui les lira, calculera le montant des achats, se mettra en relation avec les calculateurs du système bancaire dans le cas d'un paiement avec une carte de crédit, et avertira le magasin de stock attendant afin qu'il exécute la commande et la tienne à la disposition du client. Enfin, elle transférera toutes les informations utiles aux calculateurs de gestion de la société commerciale.

Au niveau des magasins de détail, l'usage de l'informatique sera moins développé, sauf peut-être dans le cas des magasins de luxe pour lesquels la possession d'un terminal permettant de lire des cartes de crédit et d'entrer en relation avec les calculateurs du système bancaire se justifiera pour des raisons publicitaires. Toutefois, on peut penser que de nombreux magasins de détail feront traiter leurs problèmes de gestion par des services bureaux. Cette activité pourrait, dans le cas des commerces associés, des magasins à succursales et des coopératives, être prise en charge par les services communs de ces sociétés qui traiteront sur leur calculateur l'ensemble des problèmes de gestion de leurs membres.

Quant aux grossistes et aux sociétés pratiquant les formes modernes du commerce, on peut penser qu'ils traiteront la totalité de leurs problèmes de gestion sur calculateurs, et échangeront par transmission de données des informations avec les services commerciaux des sociétés industrielles. Ces tâches qui sont classiques puisqu'elles débutèrent dans les années 60, seront devenues suffisamment

(1) Terminal simple, pouvant lire une carte de crédit et afficher des caractères alphanumériques.

(1) Numéros relevés dans des catalogues semblables à ceux diffusés actuellement par les sociétés de vente par correspondance.

complexes pour que l'on puisse parler de gestion intégrée. De plus, elles concerneront un plus grand nombre de sociétés ou d'établissements dans la mesure où le commerce moderne assurera une plus grande part de l'activité commerciale qu'en 1969.



Finalement, en 1985, c'est dans les magasins à grande surface de vente que l'emploi de l'informatique aura produit ses effets les plus notables. D'abord, il aura permis aux sociétés commerciales de mettre en place une véritable gestion intégrée, laquelle devrait permettre notamment une diminution sensible des coûts de distribution, donc en principe des prix de vente de détail. Ensuite, il aura contraint les consommateurs à changer leurs habitudes d'achat ; il leur offrira en contrepartie des services nouveaux dont l'attrait pourrait les inciter

à privilégier doublement les formes modernes du commerce. Ainsi serait accéléré le processus de restructuration de l'appareil de distribution, au bénéfice des grandes sociétés, les seules financièrement capables de consentir les investissements nécessaires à la mise en œuvre de l'informatique.

Ainsi seraient progressivement levés au cours de cette étape de l'évolution certains obstacles qui s'opposent à la réalisation de la situation idéale évoquée précédemment, situation que d'ailleurs on rencontre sommairement esquissée dès 1985. En fait, à partir de cette époque, le développement des applications de l'informatique dans les commerces dépendra essentiellement des possibilités offertes par le réseau de télécommunications et du phénomène d'urbanisation : les perspectives qui paraissent peu réalistes à l'horizon 1985 pourraient l'être pour l'an 2000.

**étude de l'influence
de la localisation d'une banque de données
dans la région du nord
(contribution à la recherche de l'emplacement optimum)**

(DIRECTION GENERALE DES TELECOMMUNICATIONS - SERVICE DES PROGRAMMES ET DES
ETUDES ECONOMIQUES - BIPE)

BUT DE L'ETUDE

Cette étude a pour but d'évaluer, sur un exemple, l'influence du choix de l'emplacement d'une banque de données dans la région du Nord. Cet exemple permettra en outre de définir un ordre de grandeur des coûts de transmission afférents à la création d'un réseau téléinformatique régional et de donner une évaluation (en pourcentage par rapport aux recettes perçues) de la différence des coûts d'investissement en transmission due au choix de l'emplacement. Nous pourrions conclure en fin d'étude que cette différence est quasi négligeable, compte tenu du prix total d'investissement d'un réseau téléinformatique régional dont la part en coût de transmission n'est que de l'ordre de 10 % au maximum.

DONNEES DU PROBLEME ET METHODE DE CALCUL

On considère la région du Nord, ses différents centres de groupement (CG) et le réseau hertzien (FH) (300 voies + système MIC 32) qui avait été initialement envisagé dans le cadre de l'automatisation complète de l'exploitation téléphonique pour 1972. Le réseau ne sera pas finalement réalisé sous cette forme, mais nous l'avons retenu pour les facilités de calcul qu'il offre ; les résultats que l'on obtiendrait avec le réseau réel ne seraient pas très différents des résultats « théoriques » de cette étude.

1) DONNEES DU TRAFIC

On suppose que la banque reçoit un trafic de 30 erlangs à l'heure de pointe, avec une répartition

par centre de groupement proportionnelle au nombre d'abonnés actuels du téléphone. Cette dernière considération paraît justifiée par les corrélations observées entre trafic téléphonique, télex et transmission de données.

2) INTERROGATION

Elle se fait à partir de terminaux de différents types par l'intermédiaire d'un modem de 600/1200 bauds sur le réseau commuté. Le support de la communication est le réseau hertzien tel qu'il était prévu pour 1972.

Les terminaux sont de 2 types :

- clavier et écran de visualisation à 1 200 bauds,
- clavier et dispositifs d'impression 600 bauds.

3) COMMUNICATIONS

On peut considérer que la longueur moyenne d'une communication est de 3 minutes, ce qui donne à l'heure chargée

$$\frac{30 \times 3600}{180} = 300 \text{ communications et donc environ}$$

$$4 \times 600 = 2\,400 \text{ communications journalières.}$$

4) METHODES DE CALCUL

On ne prend en compte pour le calcul que les liai-

sons entre les centres de groupement et la banque (1). Le calcul est fait dans les 2 cas suivants :

- la banque est située à LILLE, métropole centrale la plus importante en densité téléphonique de la région et où se trouve le centre de transit régional (CT2 ou CT4) ;
- la banque est située à DUNKERQUE, localité moins centrale, de moindre importance et éloignée du centre de transit.

a) Méthode directe

Nous allons considérer pour le cas de DUNKERQUE que les communications sont acheminées vers la banque comme toute communication téléphonique parvenant à un abonné du CG de DUNKERQUE.

D'une manière générale entre 2 centres de groupement, ou il existe un faisceau direct, ou il y a nécessairement transit par le CT4 de LILLE, ce qui introduit une démodulation supplémentaire évaluée à 4 KF (MIC 32) par circuit à laquelle il faut ajouter un coût de transit (passage dans le CT4) de 9 KF par circuit. On comptera donc pour évaluer le prix d'un circuit, le nombre de bonds hertziens reliant le centre de groupement de départ et la banque sur le réseau FH de la région du Nord et on déterminera si le faisceau est direct ou s'il y a transit.

Le prix de revient moyen du bond FH 300 voies en matériel de transmission est de 0,91 KF par circuit (infrastructure et système de modulation non compris).

b) Méthode par excès

La banque située à DUNKERQUE est reliée à LILLE par un faisceau hertzien spécialisé au CT2 ou CT4 de LILLE. Dans ce cas toutes les communications passent géographiquement par LILLE et subissent une démodulation supplémentaire.

On crée donc un faisceau spécialisé de $30/0,6 = 50$ circuits (FH + modulation numérique). Le prix de cette installation compte tenu d'une distance évaluée à 3 bonds hertziens sera d'environ (en prenant les mêmes chiffres que précédemment) : $(0,91 \times 50 \times 3) + (50 \times 4) = 336,5$ KF. Le prix de la modulation numérique 1970 est de 4 KF par circuit, en analogique elle serait de l'ordre de 11 KF.

(1) On a supposé qu'un circuit régional écoulait au maximum 0,6 erlang.

5) RESULTATS

— Pour les investissements et les recettes téléphoniques, les résultats sont les suivants :

a) Méthode directe

Banque située à	Investissements (KF)			Recette téléphonique milliers de francs/an
	Transm.	Transit	Total	
Lille	85,5	0	85,5	876,65/an
Dunkerque	137,22	128,65	265,87	1 633,99/an
Différence	51,72	128,65	180,37	757,34

b) Méthode par excès

La différence d'investissements en plus pour la solution Dunkerque par rapport à celle de Lille, est de 336,5 KF.

— Pour obtenir les dépenses annuelles nous appliquerons les règles suivantes (I étant l'investissement initial) :

- en commutation, les frais annuels (amortissement compris) sont égaux à 0,29 I,

- en transmissions, ces mêmes frais sont de 0,27 I. D'où les dépenses annuelles supplémentaires si la banque est à Dunkerque :

a) Méthode directe : $(52 \times 0,27) + (128 \times 0,29) = 14 + 37,1 = 51,1$ KF.

b) Méthode par excès : $(136 \times 0,27) + (200 \times 0,25) (1) = 36,7 + 50 = 86,7$ KF.

CONCLUSION

On voit que la différence de coût pour les PTT varie entre 6 % et 10 % des recettes selon que la banque est à Lille ou à Dunkerque.

La différence énorme des recettes entre les deux cas (Lille et Dunkerque) provient de l'effet de seuil introduit par la tarification : on est au minimum des tarifs à Lille et au maximum à Dunkerque.

(1) Pour le faisceau spécialisé Lille-Dunkerque, on admet un taux de disponibilité nulle, d'où un coefficient 0,25 au lieu de 0,29.

un observatoire économique régional : l'observatoire économique méditerranéen

A de très rares exceptions près, et jusqu'à ces dernières années, les agents économiques utilisaient très peu l'information économique quantitative pour leurs prises de décision (collectivités locales, entreprises, syndicats de salariés, et même administrations de l'Etat) car ils ne disposaient pas d'indications appropriées. Il n'en est pas de même aujourd'hui et les décisions pourraient être considérablement éclairées et améliorées. C'est le cas surtout, des décisions d'investissement (programmation des équipements publics, implantation d'investissements) dont l'optimisation requiert, en général, une information localisée.

Or, tandis que les besoins, exprimés ou potentiels, sont considérables et fondamentaux, il existe, par ailleurs, une masse importante de données, d'une part fournie par les opérations spécifiques d'investigation (enquêtes et recensements), d'autre part, et c'est la plus importante, comme sous-produit des opérations de gestion administrative, et, en premier lieu, dans les administrations de l'Etat. La création des observatoires économiques régionaux au sein de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et à l'initiative de la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale, répond à une mission claire et précise : assurer et faciliter l'accès des agents économiques aux données dont ils ont besoin, par l'intermédiaire de systèmes d'information appropriés, conçus en fonction de ces besoins et de l'information disponible, et alimentés par cette information.

L'Observatoire économique méditerranéen a été l'un des deux premiers (1) à être mis en place, en 1967. Il avait comme mission-pilote, tout en commençant à fonctionner comme banque d'information régio-

nale, d'analyser les problèmes posés, aux observatoires économiques régionaux, et de proposer des solutions.

A - CONCLUSIONS D'UNE EXPERIENCE DE TROIS ANS

Malgré un nombre de demandes d'information relativement élevé (50 par jour environ pour l'ensemble des deux centres de Marseille et Montpellier), l'on peut affirmer que les agents économiques utilisent peu les données économiques quantitatives pour leurs décisions. N'ayant auparavant jamais disposé de ces informations sous une forme commode, ils ont des structures de décisions qui excluent en général l'intervention de données extérieures. Cependant, l'expérience prouve qu'il est facile de les sensibiliser et que, dès que l'intérêt de l'information économique quantitative pour l'amélioration de leurs décisions leur apparaît, ils sont prêts à modifier la structure de ces décisions.

Les données pré-agrégées, c'est-à-dire les classiques « statistiques », sont mal adaptées à la satisfaction des besoins des utilisateurs. A chaque décision correspond un modèle de décision, même implicite dans l'esprit de l'agent économique, et, à ce modèle, une certaine forme d'agrégation des données. Si l'on excepte quelques informations générales, il n'existe pas de plus grand commun diviseur aux besoins de l'ensemble des utilisateurs, c'est-à-dire qu'il est nécessaire, pour éclairer réellement les décisions des agents économiques, de mettre à leur disposition des systèmes leur permettant d'obtenir facilement des informations **sur mesure**, à partir de données élémentaires, c'est-à-dire individuelles (relatives aux personnes, aux entreprises et au sol ainsi qu'aux entités économiques qui lui sont liées.

(1) Avec l'Observatoire économique du Nord, à Lille.

Les données en provenance des investigations statistiques ad hoc (enquêtes et recensements) sont coûteuses et leur mise à jour n'est pas assurée. Celles-ci ne fournissent guère, en dehors des grands recensements, de données localisées à des échelons géographiques fins (l'îlot et la parcelle). En revanche, l'information sous-produit des opérations de gestion administratives, est toujours exhaustive, régulièrement mise à jour par sa nature même, et son coût marginal se réduit à celui de son exploitation pour les besoins de la décision : il est de fait relativement faible. C'est donc vers l'utilisation de cette information de gestion, pour l'essentiel, que doivent s'orienter les observatoires économiques régionaux.

Pris individuellement, les agents économiques ne sont pas à même, dans leur grande majorité, d'analyser leurs problèmes en termes d'information et, lorsqu'ils disposent de l'information, d'en faire la synthèse pour leurs décisions. Cette analyse et cette synthèse doivent être faites pour eux. Or, le nombre des agents économiques, même au niveau d'une ou deux régions, exclut qu'un organisme administratif puisse prendre commodément ces opérations en charge. Aussi, est-il souhaitable d'inciter les agents économiques à créer, d'eux-mêmes, des intermédiaires entre eux et les systèmes d'information, qui remplissent cette fonction. C'est vraisemblablement au niveau des groupes d'agents économiques ayant des besoins homologues (groupements professionnels, groupements de communes, centrales syndicales, etc...), que doivent se créer de tels intermédiaires.

A un groupe d'agents économiques ayant à faire face périodiquement à un ensemble de décisions de même nature correspondrait ainsi un ensemble de systèmes d'information et un ensemble de modèles, l'information étant mobilisée par les observatoires économiques régionaux, les modèles étant traités par un organisme du groupe.

B - ORGANISATION GENERALE DE L'OBSERVATOIRE ECONOMIQUE MEDITERRANEEN

L'Observatoire économique méditerranéen a pour aire d'attribution les trois régions de programme, Provence - Côte d'Azur, Languedoc - Roussillon et Corse. Il possède un centre à Marseille, siège de l'Observatoire, et un centre à Montpellier.

L'Observatoire utilise les services d'un centre informatique important, le Centre informatique médi-

terraneen de l'INSEE (Aix-en-Provence) qui partage avec le ministère de l'Equipement un ordinateur de la troisième génération, auquel sont reliés par terminal, les centres de l'OEM de Marseille et de Montpellier (console d'interrogation à écran cathodique, lecteur de cartes et imprimante). Dans une première phase, l'OEM a rassemblé et archivé les données agrégées en provenance de diverses sources relatives à tout ou parti du Midi méditerranéen. Cette information sera accessible au moyen d'un système de documentation automatique, et, en outre, en ce qui concerne les données périodiques de courte période (séries conjoncturelles), d'un système permettant l'interrogation et le calcul en temps réel (1).

En outre, l'OEM assure à la demande des utilisateurs le traitement sur mesure des fichiers individuels produits par l'INSEE. Enfin, l'OEM mobilise, sous forme de fichiers géographiques statistiques, les données agrégées localisées relatives au Midi méditerranéen et destinées à éclairer les décisions principales de certaines catégories d'utilisateurs : systèmes géographiques utilisant des données résumées au niveau de l'îlot pour les agglomérations urbaines, au niveau communal pour l'ensemble du Midi méditerranéen.

Par ailleurs, l'OEM analyse de façon systématique les besoins des agents économiques de façon à assurer l'adéquation des systèmes d'information à leurs besoins. Il est amené à exercer également des actions de sensibilisation permettant d'inciter les agents économiques à l'utiliser l'information qu'il met à leur disposition.

Il s'oriente actuellement, et de plus en plus, vers la mobilisation des fichiers administratifs, destinés, à terme, à prendre place dans le futur système général d'information de la France, articulé autour du répertoire des personnes, du registre des entreprises et des établissements, et des registres du sol.

C - LES SYSTEMES D'INFORMATION DE L'OEM

1 - SYSTEME AUTOMATIQUE DOCUMENTAIRE

Le système de documentation automatique (système Sphynx), mis au point par le Département informa-

(1) Ces systèmes, qui fonctionnent en 1970 de façon expérimentale, seront opérationnels en 1971.

tique de l'INSEE, a pour but l'interrogation automatique du fichier de l'informatique agrégée — tableaux statistiques, textes, séries statistiques, cartes, graphiques — archivée à l'OEM. Il a été le premier mis en place, car l'information agrégée était, dans les premières années de fonctionnement, la seule disponible pour les utilisateurs. Même dans la situation future d'un réseau de données parfaitement flexible, alimenté par les fichiers individuels administratifs de gestion, un système documentaire restera nécessaire :

— tout d'abord, lors de la préparation d'une décision au moyen d'un modèle (qui simplifie tout processus de décision et donc le dénature partiellement) pour corriger, éventuellement au moyen d'une information sur l'environnement, les erreurs possibles ;

— ensuite, pour la sélection des textes documentaires, indispensables à la recherche et aides à la décision.

Les éléments d'information sont décrits dans un fichier à accès direct, sur disques, que l'on interroge à partir de terminaux. Le système est conversationnel, ce qui constitue son grand intérêt (les questions peuvent être modifiées en fonction des premières réponses reçues à l'interrogation : le processus est itératif). Les informations elles-mêmes sont archivées sur microfilms. La réponse aux interrogations comporte un résumé de l'information détenue, des précisions sur les codes et nomenclatures utilisés, des éléments bibliographiques et l'adresse de l'information dans la filmathèque.

La constitution du fichier descriptif, c'est-à-dire la description de l'information en vue de son entrée dans le système constitue le goulot d'étranglement du système. Un tel système, qui devra être généralisé à l'ensemble du pays, et, vraisemblablement, à l'extérieur des frontières, ne pourra l'être que si une description normalisée de l'information agrégée est adoptée par tous les producteurs et réalisée à la source.

Il est à noter que le système permet aussi bien l'interrogation en batch-processing et la diffusion sélective sur profils documentaires.

2 - SYSTEMES GEOGRAPHIQUES STATISTIQUES

Deux systèmes permettent d'éclairer certaines prises de décision nécessitant une information localisée sans attendre la mobilisation future des fichiers administratifs individuels.

Le premier système dit « îlot » a pour entité de base l'îlot, pour champ les agglomérations urbaines, et pour base de données un ensemble de données statistiques relatives à chaque îlot et extraites, pour le moment, des fichiers de l'INSEE. La structure et la nature de ces données ont été choisies en fonction des besoins de certains utilisateurs bien déterminés (pour l'essentiel : collectivités locales, services administratifs et certains décideurs privés) pour certaines prises de décisions, en l'occurrence la programmation de certains équipements publics et de certaines implantations privées.

Les données sont archivées sur disques. Elles peuvent être interrogées soit en temps réel à partir des terminaux de Marseille et de Montpellier, soit en batch-processing au moyen des logiciels spécialement conçus à cet effet par le Centre informatique méditerranéen de l'INSEE. L'interrogation en temps réel répond, pour l'essentiel, au besoin de sensibilisation et de formation des utilisateurs. Elle peut également être utile à la mise au point de modèles d'implantation : c'est du moins l'avis des organismes qui ont participé à sa conception.

Le deuxième système géographique résumé est conçu selon les mêmes principes que le précédent, mais au niveau communal cette fois, pour la préparation des décisions telles que la programmation des équipements régionaux, et l'approche de certaines décisions d'investissement privé (le système sera opérationnel courant 1971).

3 - SYSTEME DE GESTION DES SERIES CONJONCTURELLES

Ce système permet le stockage, la mise à jour, l'interrogation et le traitement des séries chronologiques essentielles (quelques milliers de types de séries) relatives aux divers échelons géographiques du Midi méditerranéen. Les données numériques des séries sont archivées sur disques et accessibles en temps réel au moyen d'un logiciel de manipulation simple réalisé à l'INSEE, et qui permet notamment des traitements tels que désaisonnalisation, ratios, etc... Il comprendra également divers modes de sortie permettant notamment la diffusion par abonnement, la réalisation automatique d'un bulletin périodique, la présentation graphique, etc... Les éléments descriptifs des sorties sont intégrés dans le système de documentation automatique. Le chaînage entre les deux systèmes, permettant l'interrogation en langage clair, sera réalisé ultérieurement.

D - ANALYSE DES BESOINS ET SENSIBILISATION DES UTILISATEURS ETUDES DE CAS

La structure actuelle de décision des utilisateurs comprend rarement, comme il a été dit plus haut, l'utilisation explicite de données quantitatives. Il s'ensuit que les agents économiques n'ont pas toujours, aujourd'hui, une conscience précise de leurs besoins en information économique quantitative. Il existe cependant des besoins « objectifs » correspondant à une structure de décision donnée, et notamment à la structure actuelle (ainsi, si simples que soient les modèles utilisés pour la programmation des équipements urbains, souvent de simples normes, il est possible de définir les données permettant d'utiliser ces normes de façon optimale). La détermination de ces données relève d'une sorte de psychanalyse des agents économiques. L'expérience a montré à l'OEM que la meilleure méthode consistait à diviser les utilisateurs en groupes, chaque groupe ayant une structure de décision à peu près homogène (par exemple : grandes unités urbaines, collectivités locales moyennes, centrales syndicales, entreprises de supermarché, etc...), et de réaliser, pour chacune des principales décisions répétitives (1) intéressant les membres du groupe une étude de cas avec un membre représentatif du groupe sur une décision concrète et réelle. Cette étude de cas permet l'analyse détaillée de l'information nécessaire. Elle est ensuite soumise à plusieurs représentants du groupe, au cours de séminaires qui permettent à la fois de tester sa validité et de sensibiliser efficacement le groupe à l'utilisation de l'information quantitative.

Le processus est itératif, c'est-à-dire qu'au fur et à mesure de la prise en compte par les agents d'un groupe de données économiques dans la préparation de leurs décisions, la structure de ces déci-

sions et, partant, les besoins en données se modifient. L'analyse des décisions et la sensibilisation des utilisateurs au moyen des études de cas et des séminaires selon la méthode des cas, est donc une opération permanente.

Il conviendrait d'ajouter que les problèmes de la diffusion de l'information économique sont souvent de même nature que ceux de la commercialisation d'un produit, et que l'OEM a été amené à mettre en œuvre diverses actions de promotion de l'information économique au moyen de supports classiques : publications, affiches, etc... Des émissions radiophoniques et télévisées sont envisagées, mais l'utilisation de ces mass-media devra mettre surtout l'accent sur la formation des agents économiques. Il s'agit là d'une opération de longue haleine.

CONCLUSION

L'Observatoire économique méditerranéen s'oriente ainsi vers la fonction de ces points d'appui régionaux du futur réseau d'information quantitative, tel qu'il est esquissé dans le présent rapport. Tout comme la constitution de ce réseau, le fonctionnement de l'OEM — notamment la mise en œuvre de ses systèmes d'information — n'a pas posé, et ne semble pas devoir poser, pas plus que l'évolution envisagée, de problèmes techniques insolubles. C'est dans la sensibilisation et la formation des agents économiques d'une part, dans la coordination inter-administrative permettant d'assurer la cohérence et l'utilisation des fichiers administratifs de gestion pour la préparation des décisions d'autre part, que réside le problème essentiel, de nature psycho-sociologique et politique, qui se pose aujourd'hui à l'OEM comme aux autres observatoires économiques régionaux, et dont la solution conditionne l'avenir du réseau français d'information économique quantitative.

(1) Par exemple : programmation annuelle des équipements scolaires par une municipalité.

schéma général d'un réseau national d'Information quantitative, économique et sociale

(PROPOSITIONS D'ETUDE POUR UNE PROGRAMMATION A LONG TERME)

La programmation d'un réseau général d'information économique et sociale suppose d'abord l'inventaire analytique des opérations-sources possibles d'informations, ensuite des informations nécessaires à l'optimisation des divers centres de décisions, enfin, par comparaison de ces deux ensembles, l'élaboration d'un ou plusieurs schémas possibles de circulation de l'information et d'une stratégie pour passer de la situation actuelle à ces schémas.

A - INVENTAIRE ANALYTIQUE DES OPERATIONS-SOURCES

(c'est-à-dire des opérations dont l'enregistrement est susceptible de fournir des informations).

Les nomenclatures de la Comptabilité nationale fournissent un cadre commode à un inventaire général des opérations. Il est à noter que ce cadre semble exhaustif, c'est-à-dire que tout acte économique peut être décrit à l'intérieur de ce cadre, au moyen des diverses nomenclatures qui le constituent (en premier examen).

Agents économiques :

- ménages (par catégorie socio-professionnelle),
- entreprises (par activité économique, nomenclature à 5 chiffres),
- administrations (au sens de la comptabilité nationale, voir nomenclature ad hoc comprenant Etat, collectivités locales, OSPAE, etc...).

Opérations : nomenclature des opérations de la comptabilité nationale qui peut être détaillée au moyen de nomenclatures ad hoc utilisées notamment par l'INSEE. Ainsi, la consommation des mé-

nages peut être détaillée par fonctions ou moyen des nomenclatures de produits et fonctions de consommation ; de même, les opérations dont les acteurs sont les entreprises peuvent être détaillées au moyen du plan comptable général des entreprises, etc... Autre exemple : une réservation de chambre d'hôtel est une opération simple qui figure, dans la nomenclature proposée ci-dessus, à la fois dans la consommation par les ménages de services hôteliers et dans la vente de services par les entreprises de la branche hôtelière.

Il est à noter à cet égard qu'une opération simple lie deux agents ; elle peut donc, en principe, être saisie au niveau de l'un ou de l'autre de ces deux agents. L'enregistrement de cette opération sera effectué soit par une opération de gestion propre aux deux agents, soit par une opération de gestion réglementaire propre à l'Etat ou à une autre administration (Collectivité locale, Sécurité sociale, etc...).

Les opérations peuvent être ensuite classées à l'intérieur d'une des catégories suivantes :

Catégorie 1 : opérations donnant lieu aujourd'hui, de façon courante, à la production d'informations disponibles sur supports informatiques.

Catégorie 2 : opérations actuellement enregistrées mais non mobilisées.

Ce peut être le cas :

- soit d'informations disponibles dans une multitude de sources non reliées les unes aux autres (fichiers des comptes bancaires...) ;
- soit d'informations disponibles sur supports non informatisés (déclarations de revenus dans les administrations fiscales...).

Catégorie 3 : opérations n'engendrant pas d'informations mais dont on peut concevoir qu'elles en

produiraient moyennant un coût raisonnable (enregistrement des opérations de consommation des ménages au moyen des cartes de crédits).

Catégorie 4 : opérations dont il est peu concevable qu'elles deviennent une source d'information dans un avenir intéressant (une cinquantaine d'années).

B - INVENTAIRE ANALYTIQUE DES INFORMATIONS NECESSAIRES POUR L'OPTIMISATION DES DECISIONS

Pour chacune des opérations inventoriées en A et dont l'optimisation peut présenter un intérêt, il s'agit d'analyser la structure de décisions des centres mis en jeu et de déterminer **les informations quantitatives à caractère économique et social relatives à l'environnement**, utiles à cette optimisation.

Alors que l'étude A ne constituait qu'un simple inventaire, l'étude B nécessite des analyses longues et complexes. C'est pourquoi il conviendra, avant toute chose, d'établir un classement hiérarchique des opérations à optimiser (en fonction d'une structure de finalités de la nation considérée, qui pour la France reste à définir) et d'analyser, pour chacune de ces opérations, les structures de décision.

Une pondération des diverses opérations et, ainsi, des décisions mises en jeu, permet d'établir, en définitive, un classement hiérarchique des informations nécessaires, étant donné que la même information peut être utilisée, bien entendu, dans divers types de prises de décision. Un exemple : la connaissance du revenu des ménages peut permettre la constitution d'un fichier de revenu par îlots en milieu urbain lui-même utilisable par les collectivités locales pour la programmation de leurs équipements, par les commerces et les services pour l'optimisation de leurs implantations, etc...

N.B. Il est à noter que pour une opération et un agent donnés, deux structures de décision sont à prendre en compte :

— l'une actuelle du centre de décision concerné, dans le cadre notamment de l'information disponible aujourd'hui,

— l'autre souhaitable des centres de décisions concernés et réalisable si l'information que l'on cherche à déterminer est disponible.

C'est une itération qui permettra de déterminer l'information I_{jk} nécessaire à la prise d'une décision k par un décideur j .

C - ETABLISSEMENT DU SCHEMA GENERAL DU RESEAU D'INFORMATIONS

La comparaison des informations inventoriées en A (coûts de mobilisation compris) avec celles qui ont été définies en B, avec une pondération permettant en définitive, d'évaluer l'intérêt relatif de ces diverses informations (compte tenu de l'intérêt pour la collectivité nationale des décisions de chacun des centres de décisions mis en jeu, etc...), pourrait permettre l'établissement d'un programme de mobilisation des informations et de constitution d'un système d'information général comprenant des sous-systèmes sectoriels et régionaux, avec des variantes. A ce niveau, peuvent être prises en compte tout d'abord les méthodes d'entrée de l'information (enregistrement des opérations) et de sortie (interrogation par les centres de décision), ensuite les hardwares et les softwares. Mais il ne faut jamais oublier que l'entrée des informations dans le système ne peut être conçu que comme répondant à un besoin de gestion et que, dans l'évaluation du coût de mobilisation dont il a été question plus haut, deux phénomènes sont à prendre en compte :

— d'abord la probabilité qu'un système de gestion soit mis en place par les intéressés dans le domaine considéré,

— ensuite le coût éventuel, pour les pouvoirs publics, d'une aide à la construction d'un tel système de gestion, compte tenu de l'intérêt que la collectivité pourra retirer des informations rassemblées pour les systèmes d'information pour la décision,

— enfin, le coût proprement dit de mobilisation des informations de gestion pour la décision, par exemple le coût de passage de systèmes de gestion sectoriels à des banques de données plurisectorielles.

D - NOTE EN GUISE DE CONCLUSION

Une telle étude peut sembler particulièrement longue. Comme il a été dit plus haut, il ne paraît guère

possible de l'éviter dès lors que l'on souhaite une étude prospective rationnelle des systèmes d'information.

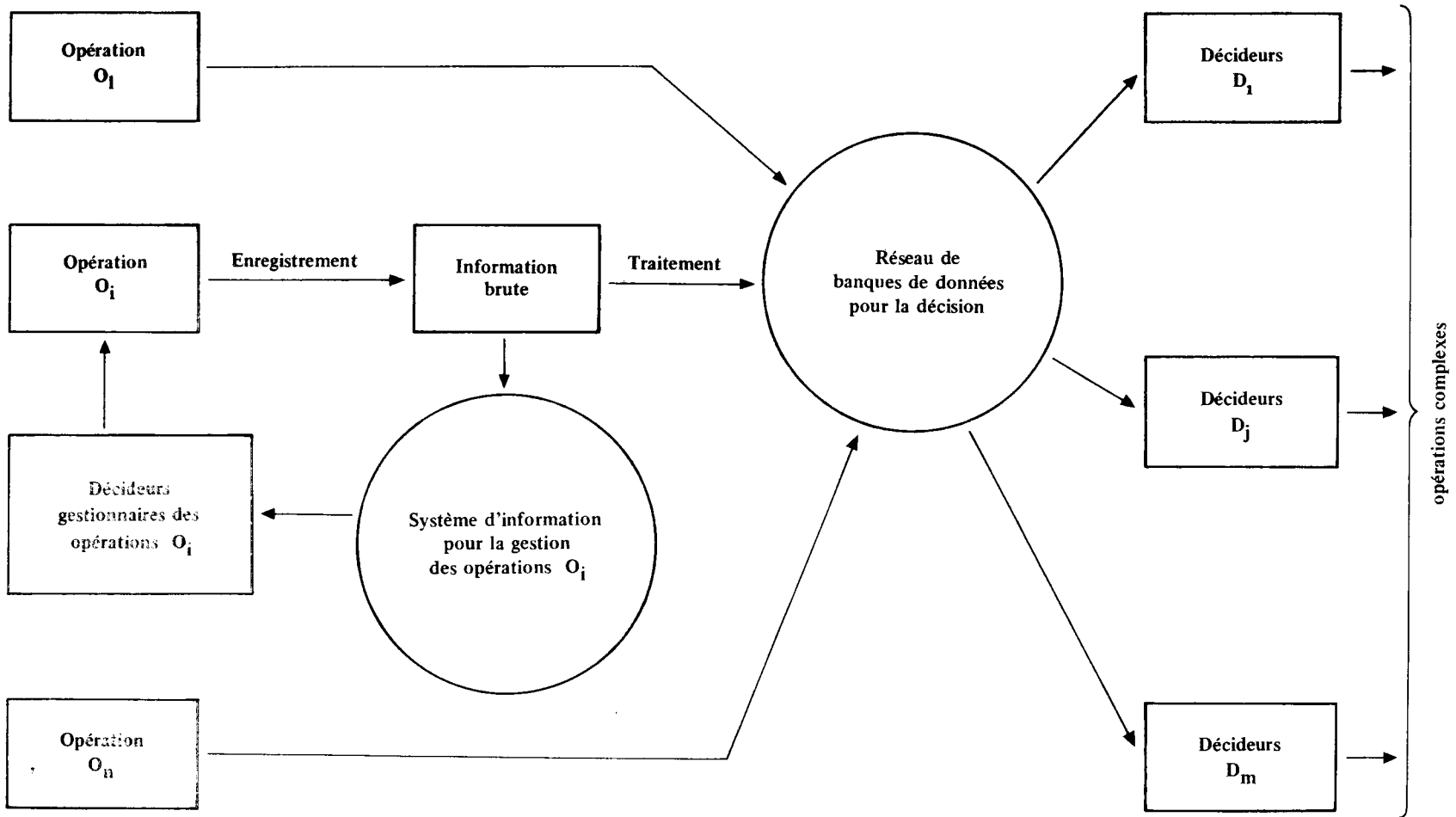
En fait, les inventaires proposés sont sans doute lourds mais ne présentent pas de difficultés particulières. Il n'en est pas de même pour l'analyse des structures de décisions. Il semble qu'à l'heure actuelle le problème n'ait jamais été posé de telle façon et qu'aucune analyse **préalable** des structures de décisions n'ait été entreprise avant la constitution de systèmes d'information. Aux Etats-Unis notamment, des crédits considérables ont été parfois consacrés à des opérations dont l'adéquation aux

besoins des utilisateurs était en définitive relativement faible en raison, précisément, de l'absence d'une telle étude préalable.

C'est pourquoi il paraît indispensable qu'une telle étude puisse être mise en œuvre en France. Elle pourrait être réalisée, sous la direction et le contrôle de SESAME, par divers organismes particulièrement concernés ou aptes à l'entreprendre.

L'Observatoire économique méditerranéen (INSEE Marseille - Montpellier) a mis en chantier, depuis quelques mois, l'analyse d'opérations (simples et complexes) qui ont un impact en matière d'aménagement, avec des moyens relativement limités.

CHEMINEMENT DE L'INFORMATION ENTRE L'OPERATION SOURCE ET LA DECISION QUI L'UTILISE



ANNEXES

Deuxième partie

les leçons de l'expérience américaine des systèmes intégrés et des réseaux informatiques

Dans cette annexe, le lecteur trouvera les conclusions d'une étude sur l'expérience américaine des systèmes intégrés et réseaux informatiques, faite sous la direction de M. H. OZBEKHAN, par la société Worldwide Information Systems, à la demande du Délégué à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale.

A - LA TECHNOLOGIE

1) LES PERSPECTIVES

Des progrès qu'on pourrait qualifier d'étonnants ont été faits dans la technologie des ordinateurs. La puissance de calcul a énormément augmenté et le prix par opération a diminué de plusieurs ordres de grandeur. Les communications s'améliorent si bien que, dans l'avenir, la structure des prix et la capacité des lignes de transmission devraient rendre les communications à longue distance avec les ordinateurs et entre les ordinateurs, considérablement plus rapides et moins chères. Aujourd'hui les ordinateurs ont déjà des capacités suffisantes pour desservir des canaux multiples d'entrée/sortie. L'accès interactif (1) est grandement facilité par des terminaux suffisamment diversifiés pour pouvoir satisfaire aux différents besoins d'accès individuels. On semble en être arrivé à un point où la réalisation des dispositifs de stockage, extrêmement grands et rapides et capables d'accès direct ou sélectif, n'est plus qu'une question de temps.

Néanmoins, ces nouvelles capacités et la complexité de l'équipement en général ont créé des problèmes sévères pour les producteurs de software. Le problème a deux aspects fondamentaux : d'une part, il

faut utiliser cette nouvelle puissance mécanique le plus efficacement possible, et, d'autre part il faut que l'architecture des systèmes et la programmation elle-même soient assez avancées simplement pour qu'on puisse obtenir un service adéquat des ordinateurs d'aujourd'hui. En plus, on commence à se rendre compte que l'ordinateur peut être considéré sous des angles nouveaux pour résoudre des problèmes qui n'avaient jamais été abordés. C'est aujourd'hui l'époque de l'accès direct (on-line) aux ordinateurs. Pour quelque type d'accès que ce soit, interactif (1) ou non, l'effort a surtout porté vers la mise en contact direct de l'homme avec les machines. Le temps partagé et la multi-programmation sont devenus des caractéristiques fondamentales de la plupart des installations. Des langages de programmation pour le télétraitement des systèmes de gestion de données et de nombreuses autres applications favorisant le mode conversationnel (1) ont proliféré.

2 - LES LIMITES

Tous ces développements nous encourageraient à croire que les fonctions techniques et administratives des entreprises et du gouvernement approchent rapidement de l'ère de l'automatisation complète. Mais cela n'est pas le cas. Plusieurs faiblesses technologiques qu'il faut noter existent. Les mémoires à très grande capacité et relativement peu coûteuses n'en sont pas encore arrivées à un stade

(1) Le mode « interactif » signifie un dialogue entre l'utilisateur et l'ordinateur durant lequel ce dernier répond en quelques secondes (au moyen d'un clavier, telex, machine à écrire, écran d'affichage ou d'autres dispositifs) aux demandes de l'utilisateur. Souvent ce mode est aussi appelé « mode conversationnel ».

où des systèmes informatiques entièrement intégrés soient actuellement à notre portée. Même là où d'énormes mémoires sélectives semblent être disponibles, la technologie du software n'arrive pas encore à nous permettre l'accès immédiat à une grande variété d'informations placées dans une banque de données qu'il faudra, de plus, faire évoluer. Pour la plupart, les systèmes courants de gestion ont automatisé les procédés de traitement de l'information, mais jusqu'à présent, ces systèmes ne permettent pas l'emploi généralisé de fichiers contenant des billions de caractères. Il est évident qu'il y aura toujours besoin de systèmes s'orientant vers la production de tableaux, mais un effort considérable devra être fait pour inventer des types d'accès nouveaux qui sont nécessaires aux planificateurs, réalisateurs de modèles, aux dirigeants ou à d'autres personnes qui ont une grande variété de besoins qui n'ont pu être planifiés d'avance.

Dans un sens, le domaine du software est moins bien défini que celui du hardware. Il y a une profusion de systèmes différents qui ont pour but la solution de problèmes fort similaires. En plus, le domaine du software est notoirement inapte à la description de ce qu'un système peut ou ne peut pas accomplir. A cause d'exagérations concernant les performances, des terminologies confuses et diverses et des promesses irréalisées, on est rarement certain de ce qu'on devrait attendre d'un système particulier, à moins d'avoir l'occasion de s'en servir. Il y a plusieurs systèmes qui sont très bons, mais ils sont limités à des applications très spécialisées.

Ces dix dernières années, une abondance de connaissances dans plusieurs domaines du traitement des données fut produite. Les Universités et les organismes de recherches ont commencé à concentrer leurs efforts sur les questions de structures et de gestion des données qui sont fondamentales pour les problèmes de l'administration au niveau des gouvernements et à celui des entreprises.

Entre temps, l'intérêt et les besoins en ce qui concerne les réseaux d'ordinateurs se manifestent de plus en plus. Naturellement ces développements élargiront les connaissances qui sont essentielles pour l'intégration de grandes quantités de données qui pourraient satisfaire des besoins multiples. Une bonne connaissance des techniques que nous possédons déjà, en même temps qu'une étude approfondie des efforts de recherches en cours, pourraient, même par simple extrapolation, nous permettre de faire une prévision raisonnable des tendances qui opéreront dans ces domaines. Cette sorte de prévision, en combinaison avec les méthodes de

gestion et les compétences techniques modernes, nous aideront en toute probabilité à produire des systèmes intégrés adéquats.

3 - LE BESOIN DE CHANGEMENTS

Il y a très peu de gens, que ce soit dans le gouvernement ou dans les entreprises privées, qui pensent que l'état actuel des programmes est vraiment satisfaisant par rapport au travail qu'ils doivent faire ; un grand nombre pense qu'une évolution générale planifiée serait très souhaitable. Un fait assez curieux, et qui mérite d'être noté, est que le degré de non-satisfaction varie en proportion directe avec la distance qui existe entre une personne et l'ordinateur. Ceux qui s'occupent de faire marcher un ordinateur sentent qu'une opération bien réglée et efficace représente un service qu'on devrait considérer comme parfaitement satisfaisant ; ceux qui sont responsables de la production d'un système pensent toujours que celui qu'ils ont conçu représente le résultat le plus raisonnable auquel on pouvait s'attendre dans les circonstances dans lesquelles ils ont dû travailler, mais en même temps, ils sont souvent prêts à reconnaître qu'on pourrait et qu'on devrait faire mieux. Et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on en arrive au directeur, à l'administrateur, au contrôleur financier, etc..., qui généralement pensent que l'ordinateur ne les aide pas beaucoup et qu'il est presque impossible de le justifier soit du point de vue de l'efficacité, soit du point de vue de l'économie. Ces attitudes sont importantes car elles gouvernent les tendances et les efforts faits pour effectuer des changements. Nous les rencontrerons dans les pages suivantes.

B - LES ERREURS A EVITER

1 - L'ABSENCE D'IDEE DIRECTRICE

Dans ce document nous avons analysé plusieurs rapports qui résultèrent des études concernant l'emploi d'ordinateurs par le gouvernement. Nous avons aussi étudié un certain nombre de systèmes qui fonctionnent actuellement dans les services du gouvernement et dans les entreprises et qui permettent d'avoir une vue générale de la situation dans le domaine de l'informatique. Nous avons vu que certains de ces systèmes représentaient des réussites, alors que d'autres avaient complètement échoué. Il est possible en se référant à ces exemples d'établir

une liste de l'ensemble des erreurs que l'expérience américaine permet de définir. Ce sont là des erreurs qui, si elles sont commises ou répétées, empêcheront sérieusement le développement de n'importe quel grand système intégré. Certaines de ces erreurs qui sont de nature absolument fondamentale seront discutées ci-dessous.

a) L'absence de plan

Notons, pour commencer, qu'un examen minutieux des « systèmes » d'aujourd'hui révèle souvent qu'ils ne sont pas vraiment des systèmes. Ce sont des mélanges souvent absurdes de fonctions développées indépendamment les unes des autres, parfois dans des bureaux différents d'une même agence. Ce développement fragmenté est une assurance d'inefficacités énormes et de frustrations encore plus sérieuses pour les utilisateurs, surtout s'ils ont des besoins qui embrassent plusieurs fonctions. L'installation de grands systèmes conçus sans un plan bien arrêté est une erreur évidente, mais une erreur qui n'est pas du tout rare.

L'exemple le plus frappant d'automatisation inefficace (et inefficace faute de plan) se trouve dans les opérations multiples du gouvernement des Etats-Unis. Dans ce cas particulier, à cause surtout de l'indépendance à tous les niveaux d'un grand nombre d'organismes, l'automatisation a évolué au hasard dans chaque agence individuelle. Cela a créé une situation dans laquelle existent plusieurs systèmes qui servent les besoins spécifiques d'un bureau ou d'un autre, d'une manière plus ou moins satisfaisante, mais où la communication et la coordination entre des bureaux qui doivent communiquer entre eux et travailler ensemble sont presque nulles. Cette situation a eu non seulement une influence négative sur l'accumulation et le traitement des données dans chaque bureau séparé, mais elle est la cause de confusions, de conflits et d'inévitables pouvoirs d'accès aux informations aux différents niveaux du gouvernement.

Le manque d'un plan d'ensemble d'utilisation des ordinateurs a, par exemple, créé un fardeau économique extrêmement lourd pour le secteur militaire. Quoique nous n'ayons pas discuté ce point, il est important de remarquer qu'il y eut beaucoup de publicité et de polémique sur ce sujet durant les mois récents. Dans plusieurs des départements militaires, l'acquisition et l'exécution des systèmes ont entraîné l'installation d'un grand nombre de systèmes de hardware et de software qui, bien que

fort coûteux, sont entièrement incompatibles. Durant les deux dernières années, on fit un effort sérieux pour exécuter un plan nommé « Worldwide Command and Control System » (Système de commande et de contrôle à l'échelle mondiale) dont on attend qu'il assure au moins la mise en œuvre d'ordinateurs et de systèmes de base compatibles. On espère aussi, grâce à ce plan, aboutir à des systèmes de gestion de données standardisées et des compilateurs de langage de programmation.

Dans l'industrie, l'exemple que nous avons donné de la grande compagnie qui a plus de 50 ordinateurs non compatibles pour résoudre les mêmes problèmes, illustre une fois de plus les résultats malheureux de l'acquisition de systèmes sans d'abord faire un plan d'ensemble. Cette compagnie, en particulier, s'est finalement rendu compte que si les problèmes étaient abordés d'une façon systématique, tout pourrait fonctionner d'une manière beaucoup plus efficace et avec beaucoup moins d'ordinateurs. Mais replanifier cet ensemble, une fois que la situation, les habitudes et les attitudes se sont cristallisées et tout recommencer, est une tâche extraordinairement difficile.

b) Installation de systèmes soi-disant « provisoires »

Pour obtenir des résultats rapides aussi bien que pour des raisons d'économie, plusieurs agences construisent des systèmes « provisoires ». Ces systèmes ne peuvent certainement pas satisfaire des besoins de longue durée et, souvent, ils ne sont même pas suffisants pour répondre à certains des besoins immédiats. Invariablement l'intention initiale est de remplacer ce genre de système « aussitôt que possible » mais le moment d'effectuer ce remplacement n'arrive que rarement. Même si le système en place fonctionne mal, il nécessite une définition de procédures, de formats et de pratiques d'exécution si difficiles à changer qu'il est généralement impossible d'introduire un élément nouveau. Donc, l'installation d'un système qui ne fait pas partie d'une évolution planifiée à l'avance empêche sérieusement les développements de longue haleine, et réduit l'efficacité des opérations courantes.

Parfois l'insuffisance des systèmes utilisés par le gouvernement et par le secteur privé, peut être attribuée à l'achat de software tout fait et conservé bien qu'il ne satisfasse pas vraiment les besoins qui ont évolué entre temps, c'est-à-dire les besoins à long terme. En effet, les procédures, les formats et l'entraînement du personnel se sont cristallisés en fonction du software qui est sur place et le chan-

gement semble ou trop difficile ou trop coûteux. L'expérience de la ville d'Alexandria (Virginie) avec sa banque de données et l'expérience encore plus désastreuse du comté de Los Angeles (Californie) sont de bonnes illustrations des conséquences malheureuses qui peuvent résulter de l'achat de software tout fait.

C'est aussi le cas de systèmes qui furent installés pour résoudre des besoins précis et évidents tels que la production de tableaux mais dont la conception originale ignora des nécessités telles que l'analyse et la construction de modèles qui se sont révélées par la suite. Le système du Recensement avant 1970, celui du Bureau of Labor Statistics (Bureau de Statistiques du Travail) et le système du comté de Santa Clara en sont de bons exemples. Ni la documentation qui existe, ni les interviews privées avec les responsables ne permettent de déterminer d'une manière absolue quelle fut l'intention originale qui conduisit à l'installation de ces systèmes « provisoires » qui sont peu satisfaisants, bien qu'ils soient utilisés depuis assez longtemps.

c) Développements qui ignorent l'évolution

La probabilité de concevoir et de dessiner un bon système fait « sur mesure » (pour les utilisateurs, les données à traiter et les conditions de fonctionnement) augmente visiblement quand on donne à l'équipe de conception des occasions successives d'adapter le système aux besoins qui changent et à la technologie qui continue d'évoluer. Pour que ce genre de souplesse puisse être introduit dans la conception même du système, il faut qu'un bon plan de développement prévoie au moins trois différentes productions de software.

Les organisations qui ont accepté une exécution rigide, à long terme — trois ou quatre ans — et qui ont ignoré la nécessité de construire des prototypes intermédiaires, découvriront généralement que le résultat est insuffisant, incorrectement orienté et par trop rigide, donc difficile à changer.

L'un des efforts les plus réussis est le système qui fut développé par une banque de Californie. Cette réussite fut le résultat d'une évolution soigneusement planifiée et qui, se basant sur une forte analyse de la situation initiale, guida le développement du système pas à pas, à travers une série de phases qui allaient de l'automatisation des opérations jusqu'à l'assistance dans la planification du futur de la banque elle-même. Ce processus évolutionnaire comprit des interactions constantes avec les utilisateurs

durant le cycle entier des travaux d'exécution. Dans les cas contraires, comme par exemple ceux du bureau of the Census (Bureau du Recensement), le Bureau of Labor Statistics (Bureau des Statistiques du Travail), et le comté de Los Angeles, qui n'ont jamais eu de plans évolutionnaires, des mesures très rigoureuses sont devenues nécessaires. Il va falloir entièrement remplacer les procédures d'utilisation et il n'y aura que très peu de continuité et même probablement aucune, entre les anciennes versions et les nouvelles.

Une fois de plus, le secteur militaire pourrait être pris comme modèle des leçons qu'on apprend quand on ignore l'importance d'une approche évolutionnaire. Comme on l'a déjà indiqué, des systèmes très grands et coûteux ont été produits pour satisfaire les besoins militaires. Typiquement, ces efforts étaient de longue portée et engagèrent l'énergie d'un nombre énorme de personnes, mais n'aboutirent qu'à un seul produit de software. Cet étrange état de choses résulte du fait que ces systèmes furent conçus pour satisfaire les besoins spécifiés au début du cycle de la conception. Quand la première version d'un système fut complétée (généralement avec retard) on se rendit compte que souvent certains éléments ne pouvaient y être incorporés, que d'autres avaient été mal introduits et que finalement, les spécifications originales étaient devenues surannées. Les organisations militaires ont, à ce qu'on dit, beaucoup appris de ces expériences et cela doit être vrai car maintenant elles poursuivent une politique qui favorise la conception évolutionnaire.

d) Développements malencontreux

Il existe plusieurs systèmes qui évitent la plupart des erreurs ordinaires, et, malgré cela, ils sont difficiles à utiliser. Ce fait est dû à un tel nombre de causes différentes qu'il défie la généralisation ; il peut être mieux illustré par des exemples.

— Dans le système développé à Alexandria (Virginie), une ou deux caractéristiques mal conçues gênent un système qui, autrement, pourrait être considéré comme assez raisonnable du point de vue rendement. Les données sont incompatibles avec le fichier opérationnel. Ce dernier est mis à jour au cours des opérations normales, mais la mise à jour du fichier de la banque des données nécessite le retraitement de chaque entrée individuelle.

— Quand un système demande des procédés particulièrement difficiles ou lents dans certaines de ses parties isolées, le système entier en souffre. Le

procédé encombrant de mise à jour du fichier requis par CDMS a réduit dans leur totalité et d'une manière importante l'efficacité des systèmes qui l'utilisent.

— L'introduction des programmes du constructeur (ou bien d'autres programmes « tout faits ») dans un système n'est pas une bonne solution, à moins qu'on ait prédéterminé soigneusement s'ils vont ou ne vont pas entraver les fonctions présentes ou futures du système entier. La situation rencontrée dans le comté de Los Angeles est un cas extrême de l'emploi mal avisé d'une technologie toute faite. Le langage employé pour la production de tableaux dans le Bureau of Labor Statistics (Bureau de Statistiques du Travail) est tellement mal conçu qu'il décourage la modification fréquente des tableaux (1).

En somme, il suffit d'un seul détail pour mettre l'efficacité totale d'un système en question.

2 - LES ERREURS D'ORGANISATION

a) Le manque d'autorité centrale

L'exécution d'un système majeur intégré touche inévitablement toutes les parties de l'organisation (ou des agences) pour laquelle le système devra être construit. Il est naturel que ces organisations, ainsi que les personnes qui sont concernées, montrent une forte tendance à résister au changement, c'est-à-dire à l'automatisation dans leur domaine particulier. Ils refuseront de coopérer, de participer à l'établissement des spécifications du système, ainsi qu'à son évolution et son utilisation. Si les utilisateurs du système refusent très tôt leur contribution, qui est d'une importance capitale, le système une fois installé ne pourra jamais satisfaire leurs besoins d'une façon optimale. Cette coopération, durant les phases de conception et de démarrage peut être généralement assurée si l'on délègue l'autorité né-

cessaire au chef de l'équipe responsable du développement du système. Les duplications, les incompatibilités, etc..., qu'on rencontre dans les systèmes à tous les niveaux du gouvernement des Etats-Unis auraient pu être évitées en grande partie s'il y avait eu une seule autorité centrale possédant en la matière le pouvoir et la responsabilité. Son absence est souvent considérée comme une caractéristique « naturelle » des démocraties comme la France et les Etats-Unis. La validité d'une telle assertion est tout au moins douteuse. Ce qui est certain, c'est que les attitudes qu'elle engendre empêchent l'évolution des systèmes intégrés et que les questions qu'elle soulève devraient être reconsidérées très sérieusement. Les responsables qui s'occupent du développement de systèmes intégrés doivent se rendre compte que ce point de vue existe et inventer les moyens constitutionnels et légaux qui permettront de le surmonter dans le cadre des institutions démocratiques.

La situation qu'on rencontre dans le monde des finances illustre d'une façon différente la situation chaotique qui se crée en l'absence d'une forte direction. Il y a beaucoup de gens dans ce domaine qui pensent que des mesures nouvelles sont nécessaires pour améliorer les conditions intenablement existant aujourd'hui par exemple à Wall Street. Il y a même un accord général sur ce qui est techniquement faisable. Mais aucune agence ou combinaison d'agences, n'existe à présent qui puisse définir, planifier et exécuter les mesures qui sont nécessaires pour une solution cohérente, sinon entièrement rationnelle.

Dans le monde des affaires, les responsabilités concernant les ordinateurs sont souvent partagées entre des bureaux indépendants. La conséquence de cette procédure est claire : des systèmes différents sont développés qui ne peuvent être employés qu'indépendamment les uns des autres, donc, d'une façon qui n'est pas et qui ne peut pas être économique. Récemment, ce fait a été reconnu par de très grandes entreprises, celle des grands constructeurs d'avions, par exemple. Des tentatives sont en train d'être faites pour corriger la situation en plaçant tous les ordinateurs sous la responsabilité d'un seul bureau, qui est fréquemment celui du contrôleur des finances (2). On s'attend à ce qu'en 1975

(1) Au cours de l'étude, le mot « tableau » est employé pour traduire ce qui, dans le langage technique américain, est appelé **report**. Ce dernier possède généralement les caractéristiques suivantes : 1) c'est un output d'information imprimé ou affiché qu'on obtient d'une banque de données, et qui est souvent dans une forme condensée : ratios, tables statistiques, données numériques, etc... ; 2) c'est un output qui est produit périodiquement, à intervalles réguliers, et dans un format établi d'avance ; 3) c'est un output qui est produit sous une forme que les utilisateurs désirent. Bref, le mot signifie toute information ou tout résultat attendu par les utilisateurs et qui est dans une forme plus ou moins condensée.

(2) On devrait noter, en passant, que pour la gestion générale et la haute direction des affaires, le contrôleur des finances ne représente pas nécessairement le bon interlocuteur en matière d'informatique.

cette tendance vers la centralisation permette à plusieurs compagnies de développer un système d'utilisation de l'ordinateur qui soit plus intégré et surtout plus économique.

b) Le manque d'une bonne coordination des compétences

Ce serait évidemment une erreur presque fatale de faire concevoir un système complexe d'ordinateurs par une équipe qui regrouperait seulement des administrateurs, des comptables ou des planificateurs, simplement, parce qu'un jour ils se serviront du système. C'est également une erreur de confier la conception et la mise au point d'un système exclusivement à des techniciens du traitement de l'information ou à des programmeurs, etc... Il va de soi que pour concevoir de tels systèmes il faut constituer une équipe bien équilibrée et composée de personnes dont les compétences, les fonctions et les responsabilités sont variées. C'est là un fait qui semble évident, mais qui n'a été reconnu qu'assez rarement.

Par exemple, quand on observe l'architecture du système employé par le Bureau of Labor Statistics (Bureau de Statistiques du Travail) de près et d'une façon méthodique, on voit que le système fut inspiré et marqué par la tournure d'esprit des techniciens spécialisés dans le traitement de l'information. Si l'on tient compte du fait que le système fut installé en 1965, on peut dire qu'il fonctionne assez bien. Cependant, plusieurs des procédés nécessaires pour produire des tableaux dépendent entièrement de compétences considérables dans le traitement de l'information, compétences qu'aucun utilisateur ordinaire ne peut être sensé posséder.

Le système conçu pour la ville d'Alexandria en Virginie fut au départ planifié comme un système orienté vers l'utilisateur, pouvant être employé directement, sans l'aide de programmeurs. En fait, on s'est vite rendu compte que ce système (Mark III) était bien trop compliqué pour être utilisé par des non-spécialistes. Aucun utilisateur ne pouvait travailler sans être aidé et, finalement, toutes les demandes durent être traitées par des techniciens.

Il faut naturellement avouer qu'il est très difficile de produire un système optimum si l'on n'a pas un utilisateur particulier, ou une fonction spécifique en vue. C'est bien cette nécessité qui est l'une des raisons profondes du manque relatif de succès dont plusieurs systèmes à but d'utilisation générale ont souffert. Car, malgré ce que les constructeurs disent, ces systèmes ne sont pas vraiment conçus

pour des utilisateurs parce qu'ils sont surtout dessinés par des techniciens de l'informatique. Et quand un système est exécuté par une équipe composée de techniciens, un point se fait remarquer immédiatement (et ce phénomène ne semble pas avoir d'exceptions) : les communications entre l'utilisateur et le système deviennent extrêmement difficiles et compliquées.

Quoique le plus grand préjugé dans la planification de ces systèmes soit la faveur qu'on montre envers le technicien de traitement, il y a d'autres risques qu'il faut aussi noter, au moins en se référant à un exemple : le cas d'une compagnie qui essaya de développer un plan de hardware centralisé pour l'entreprise entière ; ni les utilisateurs ni les programmeurs ne participèrent au travail de planification ; ce qu'on considère dans le plan comme exclusivement important fut le hardware d'un côté et les questions financières, de l'autre. Cette manière d'aborder le problème fut la cause des difficultés extrêmes à la mise en service de l'installation.

3 - LES ERREURS TECHNIQUES

a) L'absence de standards

Les domaines où la standardisation (la normalisation) est essentielle comprennent la définition des conventions, la définition des données et des valeurs, les procédés de traitement, les langages d'accès et les interfaces homme-machine.

Si l'on désirait identifier un seul point technique comme étant le trait commun de tous les efforts qui ont fini par donner des résultats « moins que satisfaisants », ce serait l'absence de standards. Fréquemment, cette absence est le résultat des erreurs déjà mentionnées : planification et contrôle insuffisants, mauvaise composition de l'équipe de conception et organisation mal conçue. Néanmoins, même dans les cas où ces conditions sont satisfaites, il est impératif de concentrer l'attention sur la question des standards. Par lui-même, le manque de standards est une condition suffisante pour empêcher la création d'un système intégré.

Dans ce document, nous avons donné de nombreux exemples qui illustrent l'importance des standards. Les grands systèmes qui appartiennent au gouvernement national ont été gravement gênés dans leurs travaux parce que leurs standards de données étaient et continuent d'être insuffisants. L'Internal Revenue Service (Service du Fisc) eut, par exemple, de grandes difficultés dans l'identification des contri-

buables. Dans le Bureau of Labor Statistics (Bureau de Statistiques du Travail), plusieurs fonctions intermédiaires extrêmement coûteuses sont nécessaires pour convertir les divers inputs dans des formats que leur système peut lire. Dans les villes et comtés, sauf dans les cas où des efforts spéciaux ont été faits, on n'a trouvé aucun moyen convenable de s'entre-partager les informations et les systèmes ; ceci était de nouveau, dû à l'absence de standards. Dans certaines agences, comme celles d'Alexandria (Virginie), les techniques différentes employées pour l'entrée des données ont entraîné des modifications sérieuses dans les procédés opérationnels. Des cas semblables se rencontrent partout dans les affaires publiques, dans le domaine des affaires et dans celui des finances.

b) Sous-estimation des coûts, des difficultés, etc...

Nous ne connaissons actuellement aucun exemple de développement de grand système qui ait satisfait à toutes les espérances originales. Aucun projet majeur n'a été réalisé, qui fut livré à temps ou qui n'ait pas nécessité une puissance de calcul supérieure à celle prévue.

GIS (1) qui, à présent, est en train d'être produit par l'un des grands constructeurs d'ordinateurs a, au moins, dix-huit mois de retard. MULTICS (2) qui fut produit conjointement par un grand constructeur, une université majeure et une gigantesque compagnie, du domaine des communications fut « sous-estimé » de multiples manières et dans tous les domaines possibles : date de livraison, prix, complexité de la tâche, etc... Dans les secteurs militaires et civils, des travaux qui demandent des centaines et même des milliers d'années/personnes (man/years) de travail sont fréquents et, malgré ces efforts massifs, la production des systèmes est toujours en retard ou bien le produit final est presque toujours insatisfaisant. En février 1970, une grande compagnie de transport aérien a dû arrêter le travail qui se faisait pour son compte sur un grand système de réservations. Ce système sur lequel on avait travaillé pendant trois ans et qui est à la charge d'un constructeur très réputé était encore loin d'être terminé. Cependant, il faut dire que des résiliations de ce genre sont rares. Normalement, aucune raison n'est donnée quand cela arrive ; mais les motifs évoqués semblent plutôt concerner le software : il est très en retard, il est insuffisant pour les problèmes à résoudre ou il commence à coûter trop cher.

(1) Système d'administration de données à but général.

(2) Système de temps partagé.

En général ces efforts sont finalement complétés, malheureusement à un prix beaucoup plus élevé de ce qui avait été estimé à l'origine. L'inconvénient et la frustration causés par les retards dans un projet, par les frais qui se montent en flèche et, finalement, par l'obligation de se contenter de systèmes insuffisants, sont impossibles à mesurer.

c) La compréhension insuffisante de la technologie

Une grande gamme de techniques et d'équipements est à la disposition des constructeurs de systèmes. Il est de toute importance, cependant, que les personnes responsables de la sélection de l'équipement et des techniques soient très expertes. Autrement, et cela arrive souvent, des techniques mal appropriées sont choisies simplement parce qu'elles sont disponibles, ou bien des tentatives sont faites pour en inventer de nouvelles qui n'ont aucune valeur, ou qui répètent celles qui existent déjà. Ce sont là des activités qui reviennent très cher.

Un système tel que le Système d'Assistance Publique dans le comté de Santa Clara pourrait être satisfaisant pour la récupération rapide des données au moyen d'éléments-clés (tant qu'on se limite à ce moyen), mais les tentatives d'employer d'autres méthodes de récupération sur les mêmes fichiers reviendraient très cher ou seraient impossibles à réaliser. Un système à but d'utilisation générale comme le CDMS est bon pour des récupérations rapides et sélectives, mais il ne permet certainement pas les grandes modifications rapides des fichiers. Si l'Internal Revenue (Service du Fisc) avait employé un langage de programmation d'un plus haut niveau, il aurait encouru des frais beaucoup plus grands à la longue, quoique son exécution initiale aurait été effectuée plus vite.

Des constructeurs de systèmes compétents et qui ont beaucoup d'expérience peuvent éviter plusieurs des erreurs que les constructeurs ayant une connaissance technique limitée commettent. De plus, alors qu'un système est sensible à la technologie, il n'est pas raisonnable de s'attendre à ce qu'un expert puisse anticiper toutes les possibilités et tous les potentiels dans un domaine qui continue à changer si rapidement ou qu'il puisse prévoir toutes les modifications que ces changements pourraient rendre nécessaires.

d) L'automatisation des procédés manuels

Beaucoup sont souvent tentés de développer un système par un moyen qui est très simple (et plutôt

simpliste) et qui consiste dans l'automatisation des procédés qui, auparavant, étaient manuels. Le raisonnement qui pousse à ce genre d'effort est que l'automatisation accélérera et rendra plus efficace l'exécution de certaines tâches. Mais à moins que le procédé en question soit examiné dans le contexte du système total, ce pourrait être une mauvaise direction à prendre. Des fonctions individuelles ne doivent jamais être abordées séparément et hors de leur environnement.

La situation chaotique dans les centres financiers (telles celle de Wall Street que nous avons mentionnée souvent) a amené plusieurs agences de change à vouloir améliorer leurs conditions individuelles en automatisant certaines de leurs procédures. Ces efforts sont parfois nécessaires et même utiles, mais malheureusement ils ne sont que de petits remèdes provisoires qui ne s'attaquent qu'aux symptômes d'un très grand problème dont la solution doit être recherchée autre part, car elle ne se trouvera pas dans l'amélioration fragmentée de la situation d'agences particulières. La vraie maladie est beaucoup plus étendue, et c'est seulement en concevant une cure totale (ou systématique) qu'en fin de compte, on pourra rétablir la situation.

Le comté de Los Angeles qui a insisté pour automatiser, d'une façon non-intégrée, certaines portions du travail qu'on faisait manuellement, est un autre exemple de cette approche qui ne représente jamais une solution suffisante ou satisfaisante à un problème qu'il faut aborder à voir dans sa totalité.

C - UN PLAN D'EXECUTION

L'insistance que, dans ce document, nous avons apportée à souligner les problèmes rencontrés dans le développement de grands systèmes d'information, nous a peut-être empêchés de mettre suffisamment en relief les grands progrès effectués quand même dans ces domaines aux Etats-Unis. Si l'on se souvient de l'histoire relativement courte du développement des systèmes, de la croissance très rapide des besoins et des contraintes fondamentales qui ne permirent pas une approche centralisée, on se rend compte que, généralement, le progrès a été raisonnablement satisfaisant. Un examen détaillé des problèmes révèle leurs causes d'origine qui ne sont pas visibles au premier abord. Ayant observé ces causes et ayant étudié les solutions qui donnèrent des systèmes plus ou moins réussis on peut dire que :

- des développements satisfaisants dans le domaine de la conception des systèmes intégrés sont possibles ;

- la différence qui existe entre les demandes des utilisateurs qui tendent vers un système idéal et les limites imposées par la technologie, peut être éliminée par des compromis intelligents ;

- il est possible de décrire avec précision les phases techniques et administratives qui sont nécessaires pour concevoir et exécuter le plan de grands systèmes informatiques intégrés ; cependant, il ne faut jamais oublier que ces phases s'entrecroisent souvent, qu'elles se répètent, qu'il y a des chevauchements dans les cycles des travaux et que, pendant le déroulement du projet, on doit être assez flexible pour introduire des modifications au plan original.

LES PHASES NECESSAIRES

a) La conception du projet

Le projet doit être conçu et son développement contrôlé dès sa conception et jusqu'à son exécution finale par une équipe qui comprend des membres représentant tous les aspects et toutes les fonctions de l'organisation pour laquelle le système doit travailler. Le personnel technique et administratif aussi bien que les sections utilisatrices et productrices doivent être représentés et on doit donner à une telle équipe l'autorité nécessaire et suffisante pour compléter la tâche.

b) L'analyse des besoins

Toutes les parties (ou sections) de l'organisation doivent être étudiées pour déterminer les besoins et les fonctions véritables, les échanges d'informations dans les deux sens et les transactions générales qui doivent se faire entre les sections. Ce genre d'étude doit être minutieux, ce qui demande une coopération complète de la part de tous les participants. Ses conclusions ne doivent jamais être jugées à l'avance, car elles peuvent contenir des surprises ; elles pourraient indiquer, par exemple, qu'un bon nombre de procédures ou de fonctions deviendraient plus efficaces avec moins d'automatisation ; ou bien que la technologie existante n'a pas encore atteint le degré d'avancement qui permette les solutions optimales qu'on souhaitait. Psychologiquement, ce sont là des conclusions difficiles à admettre, à formuler et à réaliser. Néanmoins, l'équipe doit être en état de les mettre en discussion et de défendre son jugement. Et quelles que soient les conclusions, l'analyse des besoins doit aboutir à une liste complète des besoins fonctionnels, car c'est le fondement des spécifications qui définiront le système.

c) L'inventaire des données nécessaires

Une analyse technique minutieuse de tous les besoins concernant l'utilisation des données est impérative. Les données doivent être classées en fonction de leurs sources. Les données brutes obtenues en dehors du système doivent être identifiées et classées. Les informations qui sont sous formes agrégées et celles qui sont dérivées ne doivent pas être confondues avec les données brutes dont elles découlent ; de plus on ne doit les mettre dans une mémoire permanente que si cela est justifié par la fréquence de leur utilisation. Un effort continu doit être fait pour éliminer les données redondantes et inutiles.

d) La préparation des formats standards de données

Des descriptions uniformes de tous les éléments et de tous les fichiers doivent être établies. Cette standardisation des formats de données doit être faite de deux points de vue différents. D'abord, des définitions précises du codage et du contenu doivent être données dans un langage que l'utilisateur peut comprendre ; ensuite, les éléments et les fichiers doivent être définis selon leurs structures internes, selon les méthodes d'accès et selon les techniques employées pour les mettre à jour. Une fois qu'ils sont acceptés les standards doivent être suivis rigoureusement. Naturellement, il faut aussi que des règles soient élaborées pour compléter ces standards ou les modifier.

e) Le développement du système

Au minimum, ce que nous appelons « développement du système » (system development) comprend :

1) la sélection bien réfléchi de différentes techniques d'accès conçues pour satisfaire les besoins immédiats aussi bien que les besoins qui paraissent moins urgents ;

2) des choix judicieux parmi les techniques existantes et la prudence dans la conception de nouvelles techniques à employer ;

3) des jugements et des décisions sur l'emploi du software « tout fait », surtout en ce qui concerne la question suivante qui est d'une importance capitale : est-ce que ce software pourrait accélérer le développement sans créer des obstacles à la croissance future du système ?

Du point de vue opérationnel, le développement consiste dans la définition de la structure et la traduction symbolique d'un grand nombre de composants associés. Un document détaillé sur le développement d'un système à grande échelle serait basé sur une liste de considérations majeures, telles que :

- plan indiquant les étapes prévues et leurs échéances,
- organisation des éléments dans les composants majeurs et mineurs du programme,
- surveillance des progrès du développement,
- organisation des équipes et du personnel,
- inspection des composants,
- inspection des interactions parmi les composants du système et vérification intégrée,
- inspection et vérification du système,
- documentation (détaillée)
- entraînement et formation des utilisateurs.

f) La révision des buts et évolution

Au départ même, le personnel entier doit accepter le fait qu'un plan évolutionnaire est une nécessité absolue. Mais dans un effort de développement, qui souvent durera des années avant d'être terminé, il n'est pas possible, au début, de prévoir exactement les besoins qui se présenteront éventuellement. Puisqu'un changement important et soudain dans les opérations (au lieu d'une série d'étapes bien planifiées) dérangerait le système, certaines autorités recommandent qu'autant que possible, les premières opérations d'une nouvelle phase devraient toujours inclure, en plus des services nouveaux, exactement les mêmes services qui existaient auparavant. Une fois que le système commence à être utilisé, il est essentiel que son efficacité soit contrôlée périodiquement et méthodiquement. Quand ces inspections sont exécutées par une équipe compétente qui représente tous les intéressés, les difficultés rencontrées par les utilisateurs peuvent être découvertes et définies avec précision. A son tour, cette procédure permet de faire des modifications continues, mais qui sont entièrement compatibles avec l'évolution prévue du système.

g) L'adaptation aux nouvelles technologies

Bien que les améliorations récentes de la technologie sont fort impressionnantes, il est évident qu'on est loin d'avoir atteint le point optimum. La conception et l'élaboration d'un système doivent non seu-

lement compter sur les capacités actuelles de la technologie, mais doivent être aussi suffisamment souples pour que le système puisse être adapté aux développements technologiques qui sont prévus ou à ceux auxquels on peut s'attendre. Par exemple, il faut toujours faire très attention à ne pas introduire des méthodes d'accès aux grandes mémoires qui seraient inextricablement dépendantes de l'état présent de l'équipement.

*
**

Les phases de développement que nous venons d'esquisser représentent un plan pour la création d'un système qui pourrait évoluer pour servir un grand nombre d'utilisateurs diversifiés qui ont des besoins conçus sur une grande échelle. Au-delà de

ces étapes, il est essentiel d'avoir la capacité et la patience suffisantes pour persévérer jusqu'au bout, jusqu'à la conclusion du projet. Quoiqu'aux Etats-Unis, plusieurs développements de systèmes obtenus sont « moins qu'optimum », il y a quand même un nombre suffisant d'exemples démontrant que des approches ordonnées et méthodiques aux problèmes peuvent amener le succès, quel que soit le système désiré. Cependant, il serait important pour tous de se rendre compte que des efforts de développement de cette envergure sont toujours de longue durée, coûteux et qu'ils demandent de grandes compétences administratives et techniques. D'autre part, la note à payer quand on n'a pas pu utiliser une approche systématique serait, en toute probabilité, considérablement plus grande tant en argent qu'en non-satisfaction de la part des utilisateurs.

systèmes publics d'information en Scandinavie : des fichiers administratifs aux banques de données

L'étude et la réalisation de systèmes d'informations pour la gestion administrative d'une part, pour la préparation des prises de décisions publiques et privées d'autre part, ont commencé en France il y a quelques années.

Dans le cadre des travaux qu'ils ont engagés à cet égard, des représentants de la DATAR, de l'INSEE et du ministère de l'Équipement, ont effectué en avril 1969, à la suite d'une mission de reconnaissance accomplie par M. Paul CARRERE en 1968, un voyage d'études aux États-Unis.

Ils faisaient état, dans leur rapport (1), du haut niveau technique des réalisations américaines en matière de systèmes d'informations pour la gestion administrative ; ils notaient par ailleurs qu'en dépit de l'intérêt présenté par certaines expériences pilotes, les informations contenues dans ces systèmes ne sortaient généralement pas des services qui les géraient, et, en particulier, n'étaient pas mobilisées pour la préparation des décisions, en matière d'aménagement régional et urbain.

Grâce aux contacts entretenus par l'Observatoire économique méditerranéen (OEM, INSEE) avec certains pays étrangers, et à la suite du colloque organisé à Lund (Suède) en octobre 1969 par l'Institut de Recherche des Nations Unies pour le Développement Social, il est apparu que la Suède et la Norvège possédaient dans ce domaine des réalisations très avancées et d'intéressants projets organisés autour de la mobilisation des fichiers administratifs.

La mission d'études qui fait l'objet du présent rapport, a été décidée à l'initiative de l'OEM et orga-

nisée par ses correspondants scandinaves pour analyser sur place les réalisations et les projets norvégiens et suédois.

*
**

Le compte rendu de réalisations étrangères est souvent assez vain : le contexte — politique, administratif, économique — est rarement comparable et le lecteur aura tôt fait, pour peu qu'il soit doté d'esprit critique, d'en voir plus les limites que la portée : en fin de compte, il y trouvera, au mieux, des éléments de culture générale pour stimuler sa réflexion ; s'il est spécialiste, et que le hasard le favorise, il pourra y découvrir la référence d'un document ou d'un organisme proche de ses propres travaux et dont il pourra faire son profit. A la vérité, l'objectif essentiel de ce genre de rapport, généralement considéré comme un pensum à bâcler, est de justifier a posteriori le déplacement de ses auteurs, et sa destination le rayon d'une bibliothèque, à condition qu'il possède une couverture décorative.

Nous souhaiterions, pour notre part, échapper à cette tradition. En effet, nous avons découvert en Scandinavie des réalisations et des projets situés au cœur de nos préoccupations quotidiennes, destinés à atteindre des objectifs semblables aux nôtres avec des moyens comparables, et dans un contexte qui présente de nombreuses analogies avec le nôtre. Vivement impressionnés par ce que nous avons vu et appris, nous sommes persuadés qu'il est dès à présent possible d'en retirer, pour l'orientation des travaux dans notre pays, des enseignements fondamentaux.

C'est pourquoi cette brève et incomplète présentation des expériences suédoise et norvégienne est délibérément directive et non descriptive, destinée non aux spécialistes mais à tous ceux qu'intéresse, en France, la mise en place de systèmes publics

(1) Banques de données et systèmes d'information régionaux et urbains aux USA (Alain Ferragu, Daniel Robequain, Jean Salmona, André Timmel - Avril 1969).

d'informations. Les réalisations scandinaves sont exposées par référence aux projets et aux problèmes français. Les éléments techniques sont, dans l'exposé général, limités au minimum indispensable.

Dans une première partie sont présentés les traits dominants de l'expérience scandinave, axée sur la mobilisation des fichiers administratifs, la portée, les limites de cette expérience, la méthode utilisée pour sa mise en place, et les principes d'organisation générale du système public d'informations.

Sont exposés ensuite, à titre d'exemple, des éléments essentiels de l'ensemble : le registre central de population, la nouvelle banque de données du sol et le projet pilote d'intégration des fichiers administratifs pour la préparation des décisions en matière d'aménagement régional et urbain. Enfin, en annexe au rapport, figure la description, plus technique cette fois, de quelques réalisations intéressantes.

Il importe pour terminer, d'indiquer que les expériences norvégienne et suédoise sont similaires mais non identiques. Les réalisations sont en général plus avancées en Suède. Mais la Norvège profite de l'aide et de l'expérience suédoises, dont elle tire parti, soit en l'imitant, soit au contraire, en évitant certaines erreurs. Il n'est fait mention séparément, dans le cours du rapport, de la Suède et de la Norvège, que lorsque l'exposé des différences présente un intérêt pour le lecteur français.

*
**

La mission d'études en Suède et en Norvège était composée de :

MM. Pierre COGNET, Chargé d'Etudes au Centre d'Etudes et de Recherches sur l'Aménagement Urbain, Paris ;

Norbert DIVOY, Directeur de l'Observatoire Economique du Nord (INSEE), Lille,
(Ministère de l'Economie et des Finances) ;

Jean-Pierre PIECHAUD, Chargé d'Etudes à la Direction de l'Aménagement Foncier et de l'Urbanisme, Paris,
(Ministère de l'Equipement et du Logement) ;

Daniel ROBEQUAIN, Chef de la Division Informatique Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement, Aix-en-Provence,
(Ministère de l'Equipement et du Logement) ;

Jean SALMONA, Directeur de l'Observatoire Economique Méditerranéen (INSEE), Marseille,
(Ministère de l'Economie et des Finances).

A - GENERALITES ET TRAITS DOMINANTS

1 - PORTEE ET LIMITES DE L'EXPERIENCE SCANDINAVE

L'importance de la population — 4 millions d'habitants en Norvège, 8 millions en Suède, 50 millions en France — est le seul élément qui limite la comparaison des expériences scandinaves et françaises ; encore cette limite n'est-elle située qu'au niveau des coûts.

En effet, il existe par ailleurs — contrairement aux idées reçues — de grandes similitudes notamment dans les domaines concernés par les systèmes d'informations publics. Ainsi en Suède :

— l'organisation administrative est de même nature : la même centralisation existe au niveau de l'Etat, tandis que, dans chacune des 24 régions (provinces) une administration régionale dirigée par un préfet (gouverneur) nommé par le pouvoir central a la charge de certaines tâches déconcentrées mais non réellement décentralisées. L'organisation de la collecte des impôts notamment, source d'une part importante des fichiers administratifs, est analogue. Il existe une sécurité sociale — généralisée, il est vrai, à l'ensemble de la population — et bien d'autres institutions comparables à celles de notre pays.

— comme dans notre pays, les mêmes problèmes de coordination inter-administrative se posent, mettant en jeu les mêmes résistances sociologiques de la part des services concernés. Les mêmes concurrences existent, elles aussi.

— l'attachement à la sauvegarde de la vie privée est aussi fort que dans notre pays et les problèmes du secret individuel se posent dans des termes similaires (1).

(1) Ainsi, contrairement à une opinion communément répandue, le revenu des personnes n'est pas public. Mais l'impôt payé est public, comme tous les actes administratifs. Par ailleurs, il est à noter que le registre des personnes, qui est public, ne contient, sur les personnes, pas d'autres informations que celles

— l'intérêt porté par les Scandinaves aux systèmes publics d'informations n'est pas beaucoup plus ancien que le nôtre (par exemple, l'automatisation du registre des personnes date de 1967) et les techniques mises en jeu ne diffèrent pas notablement de celles qui sont à l'étude dans notre pays, notamment en ce qui concerne les ordinateurs, le software et la géocodification.

En outre, l'implantation souhaitée par l'Etat d'une industrie nationale des ordinateurs (DATASAAB) dans une administration dotée pour l'essentiel, actuellement, d'équipements fabriqués par une même grande firme américaine, est souhaitée en Suède, comme elle l'est en France.

Cependant deux éléments diffèrent dans notre pays et en Scandinavie.

Le premier, important mais non déterminant, réside dans le sens civique traditionnel très développé des Scandinaves, que l'on constate dans tous les domaines de la vie quotidienne : chaque individu a une conscience aiguë de l'intérêt collectif et intègre en permanence cette finalité dans son comportement. Les actes administratifs sont bien acceptés par les citoyens ; la fraude et l'évasion sont très réduites, et les informations qui proviennent de ces actes administratifs sont nombreuses et de très bonne qualité.

Le second élément, vraisemblablement déterminant, lui, réside dans l'approche des problèmes, qui diffère radicalement de la nôtre par son pragmatisme. C'est là sans doute un des enseignements essentiels qui peuvent être retirés de l'expérience scandinave, et de grands progrès sont à faire, dans notre pays, dans ce domaine.

2 - PRIORITE A LA MOBILISATION DES FICHIERS ADMINISTRATIFS

Les Scandinaves ont pris conscience depuis longtemps de la faible utilité des statistiques de forme traditionnelle pour les utilisations telles que la préparation des décisions par les agents économiques,

et de la nécessité de disposer de l'information de base, permettant des traitements sur mesure pour les divers utilisateurs.

Par ailleurs, les opérations d'investigations spécifiques destinées à produire de l'information sont longues et coûteuses, et leur fiabilité est faible. En outre, leur mise à jour n'est jamais assurée, car elle est liée aux incertitudes budgétaires.

Lorsqu'il existe des informations issues de la gestion administrative, celles-ci ne présentent aucun des inconvénients précédents. Elles sont automatiquement mises à jour, et leur exhaustivité est assurée pour le champ des actes dont elles sont issues, en Scandinavie tout au moins.

En outre, la mobilisation de ces informations, qui de toutes façons sont produites à l'occasion de l'action administrative permanente, est d'un coût très réduit. Comme cette mobilisation ne pose aucun autre problème, puisque la communication des fichiers administratifs au Bureau Central de Statistiques est de droit — et de fait —, les opérations d'investigation spécifiques peuvent alors être réservées aux domaines qui échappent à la gestion administrative (consommation des ménages par exemple). C'est ainsi que, compte tenu de l'existence d'un registre central des personnes et des nombreux fichiers qu'il est possible de lui associer, le recensement de la population concerne aujourd'hui pour l'essentiel, en Scandinavie, des informations sur l'habitat, les appareils ménagers, etc...

Cette orientation délibérée, et particulièrement saine, entraîne plusieurs nécessités :

— nécessité d'une bonne coordination inter-administrative au niveau de la production de l'information (structure des fichiers, nature et nomenclatures des informations qu'ils contiennent). A cet égard, il est à noter que la création, la modification ou la suppression d'un formulaire administratif et des informations qui en sont extraites sont soumises à l'avis conforme du Bureau Central de Statistique ;

— nécessité de représenter, dans tous les fichiers qui lui sont relatifs, une entité donnée (une personne, un établissement, une parcelle) par le même identifiant, en l'occurrence un numéro d'identification ;

— nécessité de localiser toutes les entités qui peuvent l'être — car la plupart des décisions nécessitent, en définitive, une information localisée — au moyen d'un système unique de localisation.

qu'il est loisible à tout un chacun de se procurer, en France, sur son voisin. Le vrai problème est dans la mobilisation des informations individuelles déjà publiées : c'est cette mobilisation qui rend facilement accessibles des informations disponibles mais jusque-là en pratique, d'accès difficile. Et ce problème est ressenti en Scandinavie comme en France.

Trois phases peuvent être distinguées dans la mise en place de systèmes d'information pour la préparation des décisions en matière d'aménagement régional et urbain.

Première phase : mobilisation par chaque administration, pour ses propres besoins, des informations qui lui sont nécessaires.

Deuxième phase : prise de conscience des redondances qui résultent de ces efforts séparés et des multiples avantages, pour la productivité des administrations comme pour la qualité de leur travail, que comportent un accroissement des échanges d'informations entre elles et une simplification des circuits de collecte ; adoption de méthodes permettant d'atteindre ces objectifs.

Troisième phase : (qui se déroule, par un processus itératif, en même temps que la seconde) vers une utilisation optimale, par tous les décideurs qui interviennent dans l'aménagement régional et urbain, des informations rassemblées et stockées au cours de la deuxième phase.

Les auteurs du présent rapport, qui participent tous, à des titres divers, à des études, des expériences pilotes, ou des réalisations s'intégrant à l'une ou l'autre de ces trois phases, estiment qu'il n'est pas accordé, en France, une importance suffisante à la deuxième phase.

L'expérience scandinave est particulièrement instructive à cet égard : il semble que ces pays savent saisir l'occasion que leur offrent les techniques modernes de traitement de l'information pour étudier en profondeur un certain nombre d'innovations à apporter aux méthodes actuelles, déjà en avance par rapport aux nôtres, de collecte, de stockage et de traitement des informations administratives.

3 - UNE APPROCHE RATIONNELLE ET RAISONNABLE

Une grande importance est accordée aux facteurs psychologiques. Ainsi, l'adhésion des organismes ou des individus à une évolution est systématiquement préférée à la contrainte. Par exemple, pour obtenir d'une administration qu'elle modifie ses fichiers de gestion, il a été admis que la meilleure façon de procéder était de faire en sorte qu'elle retire un bénéfice direct de cette modification pour sa propre gestion. Ainsi, la mise en place du registre des personnes s'est accompagnée de la transmission périodique, à toutes les administrations — comme à de nombreux services privés, les banques notam-

ment — de la mise à jour des informations relatives aux personnes qui les concernent. Ainsi, lorsqu'une personne change d'adresse, son changement d'adresse est automatiquement transmis, dans les huit jours, à tous les services concernés (sécurité sociale, banques, postes, autorité militaire, etc...).

En outre, cette méthode présente l'énorme avantage de n'enregistrer qu'une seule fois l'information donnée. Ainsi, une personne ne déclare qu'une fois, à un seul service, son changement d'adresse. Cette mutation entraîne, pour les administrés, une amélioration considérable qui crée une attitude favorable à la centralisation de l'information et à la coordination inter-administrative.

Autre exemple : une fois admise par la Direction des Impôts la nécessité d'informatiser sa gestion, une importante campagne a été lancée dans ses propres services, dirigée par des psychosociologues, afin de rassurer les éléments les plus anciens du personnel et de les convaincre qu'ils étaient tout à fait à même de s'adapter à la nouvelle situation, sans rencontrer de difficulté ni en souffrir dans leur carrière, et que, bien au contraire, l'intérêt de leur travail en serait accru en même temps que diminueraient leurs tâches les plus fastidieuses.

Aucune mesure n'est appliquée à l'ensemble du pays, dans le domaine qui nous occupe, sans avoir été précédée d'une expérience pilote, d'étendue et de coût très limités, qui permet de tester l'ensemble des éléments mis en jeu et d'en mesurer le coût réel, dans un délai réduit. Ainsi, l'informatisation du cadastre sera d'abord réalisée, et de façon complète (avec installation de terminaux dans tous les services concernés), notamment dans la province d'UPSAL. De même, l'intégration complète de tous les fichiers administratifs en une banque de données générales, accessible à tous les décideurs, est réalisée dans une zone très limitée, la zone d'ENKOPING (20 000 habitants environ) (Projet FRIS).

Les diverses actions administratives représentant le programme qui doit permettre d'atteindre les objectifs précités sont budgétisées en grandes masses, sous forme de projets autonomes et décentralisés. Bien qu'appartenant à un ministère et intégré à une hiérarchie administrative, le chef de projet est responsable de l'ensemble de son budget (1) et, cor-

(1) C'est ainsi que nous avons entendu, ô surprise pour un fonctionnaire français, un jeune responsable de projet nous indiquer qu'il avait la possibilité et l'intention d'effectuer plusieurs voyages d'études à l'étranger car il avait réalisé, en définitive, des économies sur son budget initial.

relativement, bien entendu, de ses échéances. Il est maître, notamment, du choix de ses collaborateurs et de la zone d'expérience, et il a la possibilité de défendre en personne son projet devant le Parlement.

Enfin, les techniques mises en œuvre sont peu sophistiquées ; les objectifs sont toujours peu nombreux, limités mais d'échéances proches. L'ensemble ne nécessite, en définitive, que des moyens réduits et on peut le faire évoluer, car il n'a pas coûté cher.

4 - PRINCIPES D'ORGANISATION GENERALE DU SYSTEME PUBLIC D'INFORMATIONS

Un système public d'informations est destiné à satisfaire à deux catégories de besoins :

— besoins d'information liés à la gestion quotidienne (par exemple : nécessité pour un service d'être tenu au courant des changements d'adresse de ses clients) ;

— besoins d'information liés à la préparation des décisions « lourdes », c'est-à-dire, pour l'essentiel, des opérations d'investissements (par exemple : informations pour l'optimisation d'un équipement public ou d'un établissement industriel ou commercial).

Chaque agent économique dispose de son propre système d'information (élémentaire ou sophistiqué) pour sa gestion quotidienne. Les organismes et les services administratifs gérant un nombre important d'unités — par exemple : banques, services fiscaux — s'orientent vers des systèmes de gestion informatisés. Certaines des informations individuelles contenues dans ces systèmes pourront être mises à la disposition du public sans porter atteinte aux lois concernant le secret individuel.

Le principe général qui préside, en Scandinavie, à la mise en place du réseau public d'informations, est le suivant :

— mobilier, au moyen de systèmes centraux, les informations individuelles publiques relatives aux entités économiques fondamentales (personnes, entreprises, etc...) les plus utiles aux divers utilisateurs, et permettre un accès public, facile et rapide à ces informations individuelles, pour les besoins de gestion ;

— faire en sorte que les divers systèmes de gestion, publics et privés, soient organisés autour de ces systèmes centraux de façon que puissent en être

extraites, sur mesure, à la demande et par intégration — c'est-à-dire par croisement des informations relatives à une même entité et contenues dans divers fichiers — les données statistiques relatives notamment à n'importe quelle unité géographique et permettant d'optimiser une décision « lourde ».

Le premier de ces buts est à l'origine de la création des registres : registres des personnes, des entreprises et établissements, du sol...

Le second but nécessite une large coordination interservices en matière d'informations, qui est en grande partie réalisée en Scandinavie. Il fait actuellement en Suède, l'objet d'un programme d'ensemble, dont le projet FRIS constitue la phase opérationnelle pilote.

a) Les registres

Les registres principaux sont au nombre de trois :

- registre des personnes,
- registre des entreprises et établissements,
- registre du sol.

D'autres registres existent ou sont en préparation, en Suède comme en Norvège : registre des routes, registre des automobiles, etc...

Le registre relatif à une catégorie d'entités contient les informations les plus utiles aux besoins de gestion des divers utilisateurs. Il est mis à jour et accessible à tout utilisateur soit en temps réel, soit périodiquement avec une fréquence très grande (chaque semaine). Chaque entité y est repérée par un identifiant (numéro d'identification). Le registre des personnes et son fonctionnement sont analysés en détail ci-dessous (fig. 1, p. 147) à titre d'exemple.

Ces registres jouent, on va le voir, un rôle fondamental dans l'intégration des fichiers pour la préparation des décisions « lourdes ».

b) Intégration des fichiers et utilisation de l'information pour la préparation des décisions « lourdes »

A une décision donnée correspond un modèle, qui peut être très simple (norme). L'utilisation de ce modèle met en jeu certaines données, statistiques et presque toujours localisées.

Si les données individuelles correspondantes relatives à une catégorie d'entités donnée (personnes

par exemple) sont réparties entre plusieurs fichiers de gestion, il sera nécessaire de réaliser « l'intégration de ces divers fichiers autour des identifiants ». C'est-à-dire qu'une personne étant repérée par le même numéro d'identification dans chacun des fichiers, un fichier sera constitué pour les besoins d'une certaine catégorie d'utilisateurs : il comportera pour chaque personne, son numéro d'identification et les données nécessaires extraites des divers fichiers ; il sera exploité pour les besoins de la décision à l'étude, conformément au modèle correspondant.

Il est à noter que les informations fournies à l'utilisateur sont des informations statistiques, mais que la disposition des données de base individuelles confère une souplesse considérable au système, en permettant des exploitations réellement sur mesure.

La disposition des données individuelles est également un facteur fondamental pour les études prospectives.

Des modèles de type stochastique peuvent en effet lui être appliqués et permettent de calculer des données projetées relatives à des niveaux géographiques très fins.

Les décisions en question mettent toujours en jeu un problème de localisation. Aussi la localisation des données joue-t-elle un rôle particulièrement important. Les techniques mises en jeu, dites géocodifications, font appel en Scandinavie aux coordonnées cartésiennes.

L'intégration des fichiers relatifs aux personnes est d'ores et déjà opérationnelle, en Suède comme en Norvège. Il en est de même pour les fichiers relatifs aux entreprises et établissements. Cependant, l'intégration générale des fichiers grâce à un réseau de systèmes d'informations intégrés est liée aux conclusions du projet FRIS et ne sera pas opérationnelle avant 1974.

c) Information individuelle et intérêt collectif

Le bénéfice que retire la collectivité de l'existence d'un réseau public d'informations est considérable. La constitution d'un tel réseau met en jeu, comme il a été dit, l'accès de tous à certaines données individuelles, qui n'est pas sans paraître, au premier abord, dangereux.

On ne saurait trop insister sur le fait que ce problème est généralement placé dans certains pays

comme la France ou les Etats-Unis sur un terrain passionnel qui en empêche l'examen rationnel, et qu'à cet égard, la discussion avec nos amis scandinaves a été particulièrement vivifiante.

Tout d'abord, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, les actes administratifs sont publics en Scandinavie et effectivement accessibles à tous. C'est là, sans aucun doute, un élément positif qui permet à tout un chacun de contrôler les conditions dans lesquelles sont appliqués les lois et les règlements, et c'est ainsi, en définitive, la meilleure garantie de l'égalité de tous devant le service public.

Par ailleurs, il est certain que la meilleure façon de supprimer les « rentes » dont bénéficient ceux qui sont les seuls à disposer d'une information est de rendre cette information publique et effectivement accessible à tous.

Certes, il ne fait pas de doute que dans certains cas, il peut résulter de cette publicité un dommage pour l'individu. Mais il n'y a pas d'exemple que des mesures collectives nécessaires puissent être prises sans qu'elles ne lèsent certains intérêts particuliers (1).

En fait, c'est l'usage qui est fait de l'information qui doit être surveillé. A cet égard, une anecdote très récente relative à la Suède est assez révélatrice : l'ambassade d'une puissance étrangère avait demandé la liste des ressortissants de ce pays en Suède, pour la plupart des exilés, opposants du régime en place dans leur pays. Elle s'est vue opposer une fin de non recevoir sur décision gouvernementale, en même temps que les mesures étaient prises pour empêcher qu'elle ne se procure cette liste par l'intermédiaire d'un tiers.

Pour conclure ces généralités, nous ne saurions trop insister sur le caractère exemplaire des conceptions et des réalisations scandinaves ainsi que sur la démarche qui permet d'y aboutir.

C'est ce caractère exemplaire qui nous a fait choisir les réalisations qui suivent ; des projets parallèles sont en cours, en France, et il serait peu raison-

(1) Nos interlocuteurs nous ont ainsi demandé s'il eût été sage de se refuser à introduire l'automobile dans la société moderne en invoquant uniquement — à supposer qu'on les eût prévus — les chiffres des futurs tués et blessés lors des accidents de la route, et sans chercher à évaluer le nombre de vies humaines que l'introduction de l'automobile allait permettre de sauver.

nable de ne pas chercher à retirer de l'exemple scandinave, pour l'orientation de ces projets, des conclusions immédiatement opérationnelles.

B - REGISTRE DES PERSONNES

Le registre des personnes comporte depuis la guerre, le numéro individuel de chaque individu et celui de la parcelle où il réside. Il est géré par l'Administration Fiscale et est accessible à tous les utilisateurs publics et privés (notamment banques, compagnies d'assurances, collectivités locales...) ; c'est avant tout un fichier conçu pour la gestion ; il a longtemps été manuel, il est depuis quelques années informatisé, et exploité selon des méthodes très traditionnelles (mises à jour et traitement en batch processing).

La qualité et la variété des services qu'il rend, le sens de la productivité et de l'efficacité administratives, dont témoigne son évolution, et la simplification des formalités qui en résultent pour le public sont exemplaires : insistons à nouveau sur le fait qu'il s'agit d'un fichier conçu pour des tâches administratives classiques, par une administration centralisée.

1 - GENERALITES SUR LE REGISTRE DES PERSONNES

a) Une tradition de plus de 300 ans

Depuis le début du 17^e siècle, il existe un fichier des habitants de chaque paroisse suédoise. En tant qu'officier d'état civil, le vicaire de l'Eglise officielle (l'Eglise et l'Etat ne sont pas séparés comme ils le sont en France) est considéré comme un fonctionnaire.

Le document de base du système est établi à la naissance de l'individu ou lors de son installation en Suède, s'il n'y est pas né, et donne les renseignements suivants :

- nom complet,
- date et lieu de naissance,
- nationalité,
- nom des parents,
- nom du mari ou de l'épouse,
- nom des enfants...

Ce document suit chaque personne de sa naissance à sa mort.

A chaque changement de résidence, il est transmis à la paroisse de départ à la paroisse d'arrivée, ou remis à un bureau central pour les immigrants.

Deux dates importantes marquent le développement de ce fichier.

b) 1947 Introduction du numéro individuel

Ce numéro d'identification individuel a 9 caractères : un premier groupe de 6 caractères (2 pour l'année, 2 pour le mois, 2 pour le jour de la naissance) ; puis un numéro de 3 chiffres (pair pour les femmes et impair pour les hommes).

Ces numéros à 3 chiffres sont attribués à la naissance dans les provinces qui disposent de tranches de numéros.

Depuis 1967, lors de la mise sur ordinateur du fichier, ce numéro d'identification a reçu un dixième caractère, clé de contrôle permettant de détecter erreurs et inversions de chiffres lors des transcriptions du numéro individuel.

c) 1947-1967 le développement de l'utilisation du numéro d'identification dans les usages administratifs

Depuis 1947, un fichier de population était tenu au niveau de chaque province. Mis à jour à l'aide des informations reçues des paroisses, ce fichier comportait un double classement :

- ordre patronymique,
- ordre chronologique des numéros d'identification.

Ce numéro d'identification allait se généraliser rapidement à d'autres usages que la collecte des impôts et l'établissement des listes électorales.

Dès 1952, il était accepté comme numéro d'immatriculation militaire, puis il fut étendu à la Sécurité Sociale et aux Services Médicaux.

Parallèlement à cette utilisation généralisée dans l'Administration, les exemples d'application dans le secteur privé se développèrent ; le numéro individuel devint numéro de police d'assurances, numéro d'employé dans une entreprise.

Cette utilisation généralisée du numéro individuel dans l'Administration et le développement des appli-

cations privées permettent en partie l'intégration aisée de nombreux fichiers relatifs aux personnes.

d) 1967 année de l'automatisation des fichiers

Décidée en 1963 par le Parlement suédois, sur proposition du ministère des Finances, l'automatisation du registre des personnes et du système de collecte des impôts fut étudiée par des expériences pilotes dans certaines provinces dès 1964 et effectivement réalisée sur l'ensemble du territoire en 1967.

Cette opération eut deux conséquences importantes :

— d'abord, la réalisation d'une importante économie administrative : l'automatisation permet de réduire de 1 400 personnes les effectifs du service d'enregistrement de la population et de la collecte des impôts. Elle permet en outre une grande simplification de certaines procédures administratives, telles que l'établissement automatique des bordereaux de paiement, des convocations des enfants de 6 ans pour la vaccination, l'inscription des personnes de 16 ans et plus dans les registres fiscaux, les listes de circonscription...

— Une seconde conséquence importante (bien que non mesurable en termes financiers) de l'automatisation est l'intégration possible de ces fichiers aux systèmes d'informations destinés à répondre aux besoins des décideurs publics ou privés.

1 - LE FICHIER ACTUEL

a) Contenu

Tous les renseignements contenus dans le fichier figurent pour chaque personne sur le document décrit sur les figures 1 et 2. Les situations, avant changement, apparaissent sur les lignes en grisé.

b) Procédure de mise à jour

Les mises à jour sont effectuées chaque semaine. Il est particulièrement instructif d'étudier l'enregistrement des changements de domicile, clé de voûte de toute gestion d'un fichier de population. Le système mis en place en Suède repose sur une triple déclaration de l'événement « changement de domicile » :

a) déclaration personnelle et obligatoire de la per-

sonne qui a changé de domicile à l'organisme chargé de l'enregistrement de la population (paroisse) (1) ;

b) déclaration obligatoire dans les 15 jours suivant le déménagement par le propriétaire du nouvel immeuble où réside la personne ;

c) enregistrement du changement d'adresse postale par l'Administration des Postes.

Le caractère obligatoire de ces déclarations est en fait bien accepté car l'existence du registre des personnes entraîne une simplification notable de la vie du citoyen : elle évite, en effet, de déclarer un changement d'adresse auprès de nombreux services différents, publics et privés. Tous ces organismes sont désormais abonnés aux listes de mise à jour ; une seule déclaration suffit à l'individu pour bénéficier des services de la collectivité (pension, allocations) ou pour subir son invasion (publicité personnalisée...).

c) L'organisation mise en place

Cette organisation repose sur l'équipement informatique des services administratifs compétents dans les 24 provinces suédoises.

L'équipement actuel est constitué de 15 ordinateurs DATA SAAB et de 5 ordinateurs IBM. Une double programmation a été systématiquement réalisée (coût : 1 million de couronnes suédoises par an, soit 1,1 million de francs). Mais le passage ultérieur à un équipement entièrement issu de l'industrie nationale s'en trouvera évidemment considérablement facilité.

Quelques éléments complémentaires sont à noter :

a) l'automatisation de la mise à jour du registre n'est pas encore totale en 1970 (la transmission des informations du Bureau local d'enregistrement de la population à la Province se fait par voie postale) ;

b) il n'existe pas encore d'ordinateur central pour l'ensemble de la Suède (2), bien qu'il existe un fichier central.

Le Bureau Central de la Statistique utilise les bandes qui lui sont transmises pour établir des statisti-

(1) La non-déclaration est passible d'une amende de 500 couronnes suédoises (550 F).

(2) Cette situation est due aux contraintes technologiques (capacité insuffisante des mémoires centrales et faible développement du télétraitement) à l'époque de l'automatisation du registre (1967).

Figure 1

CONTENU DU REGISTRE DES PERSONNES

										<input type="checkbox"/> F 2/11 <input type="checkbox"/> E 1/11 Uppst i försb							
910319-0048 ASP, ESTER ELISABET										DÖDSBO		6919					
										Trycktid							
EKHOLMSV 58, III										12748SKARHOLMEN		69 01 804009 09133					
										År		Län	Komm	Förs	Distr	Fastighetsnr	
Civ st	Dag för civilst ändring	Fam stalln	Samhörighet	Nat/Sv medb är	Ej sv k är	Födelseort Län Församling	Omy n	K/B	Moder	Nr	Sjöm reg						
	690421	D	880810-0013			21 SÖDERHAMN											
										Aviseringsfall							
Pens förh kod	är	Civilt försv Beredskap	Vplif	SPV	MVS	Vap	Ymp	Körklän	Psk	År	Ej k/M	Län	Komm	Förs	Distr	Fastighetsnr	Reg län
	0								0	69	01	80	40	09	09133	01	
										Mättskriven							
										67		01	80	07	05	00537	
SKÄRHOLMEN										MÄSHOLMEN 15		Personavi		A 30			
Församling										Fastighet		Mett					

Les indications figurant sur les lignes en grisé se rapportent à la situation antérieure à la dernière mise à jour.

1^{re} ligne 910 319 - 0048 : n° individuel
 ASP, ESTER ELISABET : nom, prénom

2^e ligne EKHOLMSV 58, III { adresse en clair
 12 748 SKARHOLMEN

69	01	80	40	09	09133
année	province	commune	paroisse	district	parcelle
d'installation				fiscal	de résidence

3^e ligne

690421 : date du dernier changement de statut civil
 D (ou M sur la ligne grisée en dessous) : statut civil (D : décédé ; M : marié)
 880810 - 0013 : n° d'identification du conjoint ou du père (pour un enfant de moins de 18 ans)
 Nat/su medbär : nationalité
 Ej sv k är : appartenance à l'église officielle
 21 SÖDERHAMN : paroisse de naissance
 Omy n : capacité légale

4^e ligne : Pens förh kod är : code de pension (sécurité sociale)
 Civilt försv beradskap : code d'emploi dans la défense civile (code secret)
 Vplif : code militaire
 SPV : code de pension civile
 MVs : code de taxe sur les ventes (pour entrepreneurs individuels)
 Vap : autorisation de port d'armes
 Ymp : vaccination contre la variole
 Körklän : autorité ayant délivré le permis de conduire
 Psk : code d'imposition pour la retenue à la source
 69 01 80 40 09 09133 : adresse fiscale (cf. ligne 2)
 67 01 80 07 05 00537 : adresse précédente

5^e ligne :

Skärholmen Mäsholmen 15 : adresse au moment du recensement de la population.

ques périodiques. Les informations sur le revenu sont intégrées au registre une fois par an, en provenance des fichiers fiscaux.

Figure 2

**PROVENANCE DES DONNEES
POUR LE REGISTRE DES PERSONNES**

Données	Provenance
Naissance	Hôpital Sage-femme Parents (si la déclaration n'est faite ni par l'hôpital, ni par la sage-femme)
Décès	Parents Hôpital Police
Statut civil	Mairie Tribunaux (divorces, adoptions)
Nom	Parents La personne elle-même Bureau d'enregistrement
Citoyenneté	Bureau provincial pour la nationalité, l'immigration et la naturalisation (pays scandinaves)
Profession	La personne elle-même Le bureau local de perception
Education	Etablissement d'enseignement
Déclaration d'incapacité légale	Tribunal
Vaccination antivaricelleuse	Médecin
Port d'arme	Police
Défense civile	Bureau de la Défense civile
Service militaire ..	Service de circonscription des armées
Registre maritime .	Service de l'inscription maritime
Code de pension ..	Bureau provincial d'assurances sociales

d) Les développements attendus

L'automatisation totale du registre central des personnes, l'utilisation croissante des informations qu'il

contient, le développement prévisible de la demande au cours des prochaines années ont conduit les responsables à étudier le réseau informatique futur.

Le principe d'organisation repose sur une séparation des fonctions aux niveaux central, régional et local.

au niveau local :

Les terminaux reliés à un centre informatique régional permettent l'introduction des données de mise à jour.

au niveau régional :

Le centre régional permet, d'une part, d'accomplir des actes administratifs divers (calcul de l'impôt et rédaction des rôles, émission des avis) et, d'autre part, de répondre aux questions posées par les utilisateurs privés et publics. Chaque centre régional est relié au niveau central.

au niveau central :

L'ordinateur central permet l'introduction d'informations et la liaison par terminal ou ordinateur avec d'autres administrations et avec des organismes privés (banques, compagnies d'assurances...).

Un rapport final, en date du 14 mai 1970, précise les choix techniques et les coûts relatifs à ce projet.

**C - LA REFORME DU CADASTRE
ET DU REGISTRE DU SOL**

L'évolution rapide du registre des personnes tient pour une large part, à la nature, aisée à définir et profondément intégrée à la vie de tous les jours, des utilisations qui peuvent en être faites.

Il n'en est pas de même pour les fichiers relatifs au sol (cadastre, registre du sol). Leur existence, en Scandinavie comme en France, est due essentiellement à la nature des missions des services qui les gèrent : elle est moins liée à la vie quotidienne. Bien sûr, il existe par ailleurs de nombreux organismes, publics et privés, et de nombreux individus qui, à titre professionnel ou personnel, se sentent

aussi concernés par ces fichiers, et qui souhaitent y avoir aisément accès. Mais ce souhait est relativement récent, bien souvent diffus et entouré d'un certain flou, qui n'apparaît pas à propos du registre des personnes.

L'évolution des fichiers fonciers procède, pourrait-on dire, d'une double volonté :

— d'une part, améliorer les conditions actuelles d'utilisation du cadastre et du registre du sol,

— d'autre part, leur faire jouer, et c'est ce qui nous a évidemment le plus vivement intéressés, un rôle essentiel dans la mise en place d'un système intégré d'informations nécessaires à la préparation des décisions en matière d'aménagement régional et urbain.

1 - LES FICHIERS FONCIERS AVANT LA REFORME

Avant la réforme, deux administrations tenaient des registres relatifs aux parcelles :

a) **le cadastre** tenu par les « country surveyors » (services locaux du cadastre) contenait des informations relatives aux limites de parcelles sous forme de registres manuels et de plan.

Pour plusieurs raisons (différences de régimes, de taxes, de divisions) deux systèmes légèrement différents étaient appliqués l'un pour les zones urbaines, l'autre pour les zones rurales, en particulier, les systèmes d'identification des parcelles n'étaient pas identiques.

b) **Le registre du sol** tenu par les services régionaux du ministère de la Justice contenait des informations relatives aux propriétaires, aux servitudes, aux hypothèques et aux actes légaux.

La division du pays en parcelles permet d'individualiser les droits légaux de la propriété, les hypothèques, les servitudes ainsi que les règles officielles d'utilisation du sol, de constituer une base pour l'enregistrement de la population et la collecte des impôts, et de former les unités de base pour le découpage en zones administratives.

2 - LA REFORME DU CADASTRE

En 1964, le ministère de la Justice demandait au Comité du Cadastre d'étudier différentes manières d'améliorer le cadastre.

Ce comité remit, en 1966, un rapport, approuvé par le Parlement suédois en 1968, et dont la conclusion essentielle était la suivante :

Le nouveau système remplaçant à la fois cadastre et registre du sol peut et doit jouer un rôle beaucoup plus important que l'ancien. Il doit être la clé de voûte d'un grand système d'informations intégré, car il est le seul qui permette, sans difficultés excessives, de localiser les différentes entités décrites dans d'autres registres et fichiers. Cette localisation doit faire appel à un système unique de coordonnées cartésiennes.

Le Comité du Cadastre est devenu depuis l'Office National des données foncières.

a) Le programme de travail

Le programme de l'Office était le suivant :

— construire un registre général du sol à partir d'un cadastre rénové et de l'ancien registre du sol, dans le cadre de l'établissement de systèmes d'informations pour la planification ;

— uniformiser les identifiants des parcelles dans les zones rurales et urbaines ;

— améliorer la qualité des données cartographiques ;

— étendre le contenu des informations disponibles notamment dans les domaines des constructions, de la voirie, de l'utilisation du sol, des monuments historiques, etc... ;

— mettre en place un fichier de coordonnées géographiques contenant les coordonnées d'un ou plusieurs points de chaque parcelle ;

— organiser le système pour utiliser au mieux les possibilités actuelles de l'informatique.

b) Principes d'organisation

Cinq principes généraux ont été retenus :

Centralisation

Il est apparu d'emblée qu'une organisation décentralisée comportant des ordinateurs régionaux, comme celle du registre de population, devait être exclue pour des raisons techniques et économiques.

Le principe retenu (organisation centralisée) implique l'installation d'un réseau de terminaux permettant l'accès aux fichiers en temps réel. Peuvent être ainsi évitées la production et la transmission par la poste d'importantes masses de documents. En ef-

fet, le nombre de recherches d'informations est très important (d'après les résultats d'une expérience effectuée à UPSAL, 900 000 heures par an étaient consacrées à la recherche d'informations dans l'ancien système manuel, et il y a en gros 1 million de mises à jour par an pour 3 millions de parcelles que comporte la Suède).

Responsabilités quant à la tenue des registres

Chaque bureau régional reste responsable de la tenue de ses registres, le bureau central n'ayant qu'une fonction technique.

Mises à jour

Les mises à jour se font en temps réel, ce qui permet à tous les utilisateurs de disposer d'une information aussi bonne que possible. Un système de clés protège les fichiers contre des entrées erronées ou interdites, lors des mises à jour.

Caractère public des registres

Le public doit, comme auparavant, avoir librement accès aux registres ; ainsi, par exemple, banques et compagnies d'assurances pourront disposer de terminaux pour interroger les fichiers.

Possibilités d'exploitations particulières

Quelques exploitations sont effectuées en temps différé, comme par exemple des exploitations statistiques, des réorganisations des fichiers, etc...

Cette organisation peut avoir un rôle pilote pour d'autres projets de banques de données (registre des véhicules, casier judiciaire, etc...).

3 - L'EXPERIENCE D'UPSAL

a) Description générale de l'expérience

Ces principes de base sont en cours de test dans une zone limitée, la province d'UPSAL.

Il s'agit d'une expérience restreinte à la fois par le volume de l'information prise en compte et par le nombre des utilisateurs.

La banque de données est composée du cadastre et du registre du sol, complétés par les informations suivantes, pour chaque parcelle :

- nom du propriétaire,
- coordonnées d'un point,
- histoire.

Il est prévu que cette banque de données expérimentale sera terminée en 1970.

Toutes les données sont situées sur une mémoire à accès direct. Il est possible d'accéder à l'information au moyen des clés de recherche suivantes :

- numéro actuel de la parcelle,
- numéro antérieur de la parcelle,
- adresse de la parcelle,
- coordonnées,
- nom ou numéro (de personne) du propriétaire.

Des extensions sont d'ores et déjà prévues permettant l'incorporation de nouvelles données (utilisation du sol, constructions, monuments historiques) et de développer des utilisations plus complexes que la simple recherche de l'information.

b) Le système IMS

Le système IMS, produit par IBM, permet de gérer un réseau de télétraitement et de gérer une base de données et de l'interroger en utilisant le langage PL/1.

Cette base de données peut se composer de fichiers à structure séquentielle hiérarchique ou séquentielle indexée hiérarchique.

L'utilisateur peut inclure ses programmes d'applications, écrits en PL/1, COBOL, ou assembleur. Cette deuxième fonction peut être également effectuée en temps différé.

L'expérience d'UPSAL est considéré par IBM comme un test pour le système IMS, qui sera bientôt disponible en France. Toutefois, nos interlocuteurs ne nous ont pas caché sa lourdeur, et son inadaptation à d'autres problèmes que ceux des systèmes d'informations pour la gestion (1).

(1) Le lecteur désireux d'avoir des informations plus complètes sur IMS pourra se rapporter au texte de la conférence concernant ce système et prononcée dans le cadre des journées organisées (au CETE d'Aix-en-Provence) les 17, 18 et 19 juin 1970 sur les « Softwares de banques de données » par l'AFCEC et l'IRIA.

4 - LOCALISATION EN COORDONNEES CARTESIENNES

Les informations nécessaires au « décideur » sont, pour l'essentiel, relatives aux entités de base « personnes », « entreprises » et « parcelles ». Et il est apparu en Suède (cette constatation a bien sûr été aussi faite en France) que ces informations devaient être localisées dans l'espace, et que, par conséquent, le cadastre avait une importance primordiale.

Les différents découpages administratifs traditionnellement retenus pour localiser les informations présentent deux inconvénients majeurs :

- ils varient généralement avec le temps,
- ils ne permettent pas, du fait de leur rigidité et de leur taille, d'extraire des fichiers les informations relatives à une zone polygonale quelconque.

L'utilisation des coordonnées cartésiennes a été reconnue comme le meilleur moyen de remédier à ces inconvénients. En France, la même idée est certes apparue, mais elle est loin d'être aussi communément admise, et les difficultés pratiques que pose sa mise en œuvre sont souvent considérées comme rédhibitoires.

Il est envisageable d'enregistrer les coordonnées de chaque entité. Mais trois raisons au moins font rejeter cette solution :

- les mises à jour des coordonnées de chaque entité seraient très coûteuses et les temps de traitement des informations prohibitifs ;
- ce serait du gaspillage que de relever des coordonnées chaque fois qu'une entité se déplace ou se crée ;
- même s'il était possible de tenir à jour le repérage général de toutes les entités, il est certain que l'hétérogénéité des enregistrements (comportant à la fois des coordonnées et la description des entités) conduirait pour un grand nombre d'exploitations courantes à des coûts de traitements considérables.

C'est pourquoi il est préférable, et c'est ce que propose en substance le rapport de 1966, élaboré par le Comité du Cadastre, de rattacher chaque entité (par exemple : un individu, un bâtiment, un lieu de travail, un équipement public, un établissement...) au « terrain » sur lequel elle est installée, **et de déterminer une fois pour toutes les coordonnées de ce terrain, en l'occurrence la parcelle.** Ainsi chaque entité sera indirectement et approximativement localisée géographiquement. De nombreux fichiers

administratifs de même que les recensements font déjà en Suède référence aux parcelles et les fichiers actuellement à l'étude s'y rapporteront également.

Plus précisément, la localisation des entités est possible à deux degrés (ce point sera développé plus loin à propos du projet FRIS).

1^{er} degré : Pour les entités dont la description comporte le numéro de la parcelle où elles se trouvent, il suffit de fusionner le fichier qui les contient avec le fichier des coordonnées des parcelles. C'est le cas notamment pour les fichiers des personnes et des établissements.

2^e degré : Les autres entités comportent, dans leur description, une clé d'intégration qui permet de faire le lien avec un des fichiers précédents, et donc par son intermédiaire, avec celui des coordonnées des parcelles. C'est le cas, par exemple, du fichier des véhicules. A chaque véhicule est attaché le numéro individuel de son propriétaire ; ce numéro est la clé d'intégration qui permet, par l'intermédiaire du fichier des personnes, d'introduire les coordonnées, dans le fichier des véhicules.

Plusieurs méthodes sont possibles pour constituer le « fichier des coordonnées des parcelles » qui n'a pas été défini jusqu'ici. Une parcelle peut, par exemple, être représentée par la description de son périmètre, par un point central ou par différents points liés aux constructions qu'elle accueille.

Essentiellement pour des raisons de coût, il est décidé pour l'instant de se limiter à la prise en compte d'un « centroïde » pour chaque parcelle et pour chaque bâtiment. La constitution de ce fichier se fait à partir de feuilles cadastrales révisées et spécialement équipées.

Quelques chiffres

- 3 millions de parcelles en Suède,
- 5 millions de points à enregistrer, soit un travail de 3 ans pour 6 équipes de trois personnes (avec lecteurs de coordonnées connectés à des perforatrices).
- coût : 200 000 dollars, soit environ 1,1 million de francs (les lecteurs de coordonnées et leurs opérateurs ne sont pas compris dans ce prix car ils ont de nombreuses autres utilisations dans la réforme du cadastre).
- 2/3 du pays seront couverts en 1970.
- les cartes qui sont digitalisées sont à l'échelle 1/10 000 ou 1/2 000 et permettent une précision de

1 mètre (zones urbanisées) ou de 10 m (zones rurales). Il n'est pas certain qu'une aussi grande précision soit nécessaire, mais l'expérience a montré qu'il ne coûtait guère plus cher de faire des levés à cette précision que de les faire au kilomètre ou à l'hectomètre près.

Le fichier des coordonnées des parcelles ainsi constitué est envoyé aux services locaux du cadastre qui assurent les mises à jour qui concernent pour toute la Suède 30 000 parcelles chaque année.

Il va sans dire que l'adoption des coordonnées cartésiennes pour localiser les parcelles et, par leur intermédiaire, de nombreuses autres données de base, va permettre de développer considérablement la **cartographie automatique**.

Des cartes, publiées périodiquement et représentant la distribution de diverses variables socio-économiques sur le territoire divisé par un maillage carré sont d'ores et déjà envisagées dans peu d'années. On pense également à représenter par des courbes « isovaleurs » la distribution de ces variables sur le terrain ; le dessin automatique du cadastre à l'aide de tables traçantes est envisagé : il est actuellement considéré en Suède qu'il est trop coûteux de digitaliser les coordonnées des sommets des parcelles, et les documents en notre possession n'indiquent pas s'il est envisagé de nouvelles techniques pour recueillir les informations permettant ce dessin.

Il existe toutefois une importante limitation à l'usage des coordonnées : la recherche des informations à l'intérieur d'une zone donnée nécessite beaucoup de temps-machine si les fichiers ne sont pas organisés dans ce but, ce qui est le cas général en raison de la multiplicité des objectifs assignés aux systèmes d'informations régionaux et urbains.

Bien entendu, il est possible de faire appel à d'autres méthodes qu'un tri par les coordonnées pour rechercher les informations relatives à une zone donnée ; le recours à une localisation approximative (découpages administratifs) et à certaines clés d'intégration permet souvent de simplifier la recherche.

D - LE PROJET PILOTE FRIS

Le projet FRIS constitue une expérience pilote dont le but est d'étudier les conditions de l'intégration de fichiers administratifs de gestion et des registres

pour les besoins de la préparation des décisions en matière d'aménagement régional et urbain.

Ce projet n'a été rendu possible que par l'existence de la banque de données pilote relative au sol (expérience d'UPSAL). En effet, comme il a été dit ci-dessus, les informations nécessaires à la préparation de telles décisions doivent être localisées, et ceci ne peut être réalisé pratiquement que si une telle banque a été créée.

La zone d'ENKOPING a été choisie :

— parce qu'elle est intérieure à la province d'UPSAL retenue pour la mise en place de la banque pilote du sol ;

— parce que les collectivités locales concernées étaient favorables à l'expérience ;

— parce que ses faibles dimensions (20 000 habitants, 1 320 km²) permettaient d'éliminer les problèmes dus au traitement de fichiers importants, et ainsi de se consacrer à l'essentiel, c'est-à-dire à l'étude de l'intégration de plusieurs fichiers de sources différentes pour les besoins de la préparation des décisions.

1 - LE CONTEXTE DU PROJET

Il est certain que les besoins du décideur ne pourront être entièrement couverts par les trois registres existants (personnes, entreprises et sol) ; il lui sera souvent nécessaire de faire appel à d'autres informations telles que les flux entre différentes zones ou des données complémentaires sur ces entités ; celles-ci pourront être ajoutées à la base de données pour un problème particulier.

2 - OBJECTIFS DU PROJET

Les principaux thèmes de l'étude pilote sont les suivants :

a) étude des problèmes posés par l'intégration et l'organisation des données ;

b) étude des besoins en données et des méthodes pour les rassembler,

c) étude de problèmes techniques,

d) étude de l'utilisation de différentes bases de données pour la préparation des décisions,

e) mise en place d'un environnement expérimental pour tester différentes méthodes : développement de programmes d'applications, par exemple modèle de prévision démographique.

C'est surtout le point a) qui fait l'objet des travaux en cours.

3 - PROBLEME D'INTEGRATION ET ORGANISATION DES DONNEES

a) L'intégration des données

L'utilisation simultanée de différents registres tenus par des administrations différentes est rendue possible par l'existence de clés d'intégration qui sont les numéros d'identification des différentes entités, par exemple l'entité « personne » du registre des personnes contient nécessairement le numéro d'identification de cette personne, le numéro de la parcelle où elle habite...

Ces numéros permettront d'intégrer par exemple le registre des personnes au registre foncier ou au registre des véhicules.

Le tableau ci-dessous donne une liste des différentes clés d'intégration possibles :

Entité	Clé
Famille	n° de famille
Individu	n° de personne
Parcelle	n° de parcelle
Immeuble	n° d'immeuble
Etablissement	n° d'établissement
Lieu de travail	n° du lieu
Objet	n° d'objet

Ces clés permettront d'intégrer divers fichiers, comme le montre la figure 3.

b) L'organisation des données

A chaque type d'entité correspond un fichier dont l'enregistrement a le dessin suivant :

n° identification	donnée 1	donnée 2	donnée n
-------------------	----------	----------	-------	----------

A chaque type de relation entre ces entités, correspond un fichier d'intégration dont l'enregistrement a le dessin ci-dessous :

Type de la relation	n° d'identification de l'entité d'origine	n° d'identification de l'entité associée
---------------------	---	--

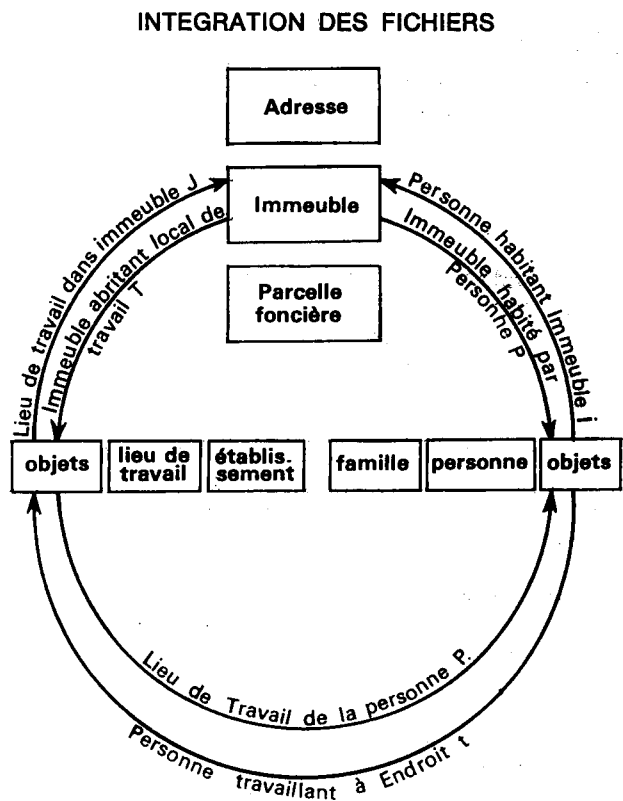
En outre, un fichier rassemble toutes les coordonnées géographiques des points utilisés : le fichier des coordonnées. Son enregistrement a le dessin ci-dessous :

Type	n° d'identification	n° du point	coordonnée X	coordonnée Y
------	---------------------	-------------	--------------	--------------

d) Le traitement des données

L'organisation des données qui vient d'être décrite permet de résoudre tous les problèmes de traitement des données de manière très simple en utili-

Figure 3



Chaque rectangle correspond à une entité présente dans la base de données et chaque arc fléché correspond à une relation entre ces entités ; ces relations sont utilisées pour l'intégration des fichiers.

sant un programme, « BASIC », défini et mis au point pour les besoins de cette étude.

Le programme permet de sélectionner certaines informations contenues dans un fichier ou de fusionner deux fichiers. Il ne traite que des fichiers séquentiels à un seul niveau.

e) Analyse et présentation des données

N'importe quel programme d'analyse des données existant ou non peut être inclus dans le système pourvu qu'il soit compatible, sur le plan de la longueur des enregistrements, avec les fichiers produits par le programme BASIC — il est possible notamment d'insérer des programmes de calcul et de simulation comme le programme décrivant le modèle de prévision démographique présenté en annexe.

L'intégration de deux fichiers contenant des entités différentes se fait selon l'organigramme de la figure 4.

La présentation des résultats se fait sous forme de listings, de tableaux ou de cartes géographiques. Des programmes de cartographie automatique existants seront testés.

4 - BILAN PROVISOIRE

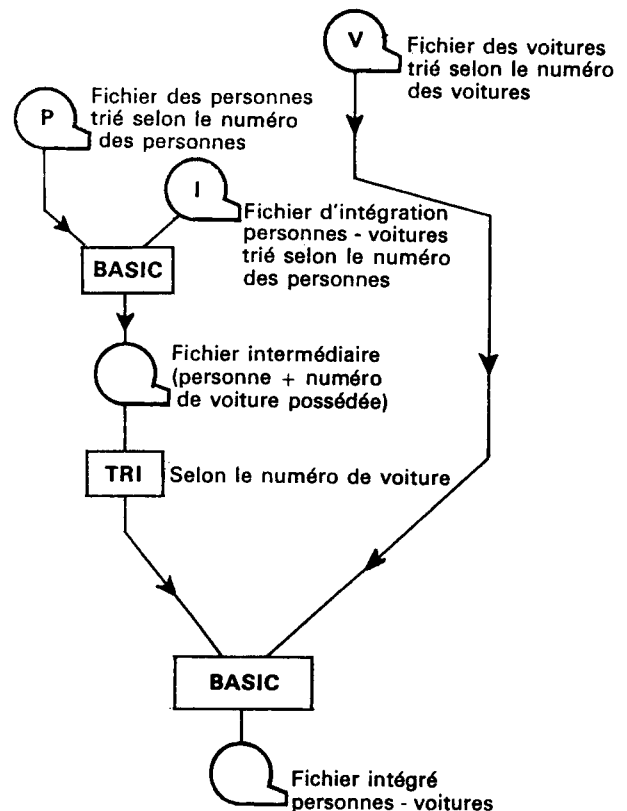
L'organisation des données choisies permet, à l'aide du programme BASIC, de réaliser d'une manière simple et avec la plus grande souplesse possible tous les problèmes de traitement des données et en particulier l'intégration des fichiers. Mais cette souplesse est obtenue au détriment des performances. Cette solution se justifie dans le cadre de ce projet expérimental portant sur une petite zone, mais elle ne pourrait pas être généralisée pour un système réellement opérationnel.

Un système vraiment opérationnel devrait être préalablement précédé d'une étude portant sur la définition d'un certain nombre de fichiers dérivés d'utilisation fréquente.

Le projet n'a d'ailleurs pas la prétention de devenir opérationnel sous sa forme actuelle mais, par les analyses qu'il provoque, il permet de créer un environnement expérimental et pédagogique très utile. L'aspect important est la possibilité de relier les données nécessaires à un utilisateur, aux méthodes pratiques permettant de les rassembler, de les organiser et de les traiter.

Figure 4

ORGANIGRAMME MONTRANT L'UTILISATION DE BASIC POUR L'INTEGRATION DE DEUX FICHIERS



CONCLUSION

Au terme de ce bref tour d'horizon scandinave, nous sommes à la fois rassurés et inquiets.

Rassurés, parce que, tout chauvinisme mis à part, les simples hommes d'études que nous voulons être ne se sont jamais sentis dépassés par les techniques mises en jeu ; bien au contraire, l'étendue des analogies constatées entre nos travaux et ceux de nos amis scandinaves, et la similitude dans leur état d'avancement nous ont laissés confiants et sans complexe.

Inquiets, parce qu'il apparaît donc que l'avance prise par les Scandinaves, tant dans leurs réalisations que dans leurs projets, tient essentiellement à des facteurs qui ne sont pas de nature technique, mais

psychologique et politique, et sur lesquels nous n'avons personnellement guère d'influence.

Pour être clair, notre voyage aura achevé de nous convaincre, s'il en était besoin, qu'il est totalement vain d'espérer voir aboutir, avant que les soussignés n'atteignent la limite d'âge, les efforts français dans le domaine des systèmes publics d'informations, sans une modification radicale des méthodes d'approche. A cet égard, la solution de nos problèmes passe par la plus grande souplesse et un pragmatisme intégral, faisant fi des traditions et des cloisonnements administratifs ; une expérience pilote, limitée dans l'espace et dans le temps, est un préalable nécessaire bien que non suffisant.

Confier au responsable des objectifs précis, un budget global et, dans le cadre de ces objectifs et

de ce budget, une complète liberté d'action, telles sont les conditions de l'efficacité et de la réussite.

Malgré certaines analogies profondes, administratives notamment, la France n'est certes pas la Suède... ; et il faut surtout retenir de ce survol des systèmes d'informations « à la Suédoise » la méthode de travail, la volonté d'aboutir, la valeur et l'intérêt des résultats déjà obtenus. Ces quelques lignes ne sont sans doute pas suffisamment convaincantes. Elles auront néanmoins atteint en partie leur but si, chez chaque lecteur, elles renforcent ou font naître la conviction qu'il est, à un titre ou à un autre, concerné par le sujet, et si elles le poussent à faire le voyage de Scandinavie. Nul doute alors qu'il saura, mieux qu'après la lecture de ce rapport, ce qu'il lui appartient de faire.

TABLE DES MATIÈRES

Lettre de Jérôme Monod.		3
Lettre de Maurice Allègre.		5
AVANT-PROPOS de Pierre Lhermitte.		7
INTRODUCTION	L'INFORMATION ET L'INFORMATIQUE	17
PREMIERE PARTIE	L'ANALYSE PROSPECTIVE	27
Chapitre I	Les données techniques de l'analyse prospective.	31
Chapitre II	Les développements informatiques à très long terme.	37
Chapitre III	L'avènement du fait informatique.	47
DEUXIEME PARTIE	L'INFORMATIQUE ET L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	63
Chapitre IV	Le rôle de l'informatique dans l'aménagement du territoire.	67
Chapitre V	Les réalisations en cours et les premières mesures prises.	73
Chapitre VI	Quelques éléments pour un schéma directeur.	85
BIBLIOGRAPHIE		96
ANNEXES		99
Première partie		
I	Quelques implications humaines de l'informatique.	101
II	Note méthodologique relative aux prévisions chiffrées figurant au chapitre II.	105
III	Perspectives de développement des applications de l'informatique à long terme.	107
IV	Etude de l'influence de la localisation d'une banque de données dans la région du Nord.	117
V	Un observatoire économique régional : l'observatoire économique méditerranéen.	119
VI	Schéma général d'un réseau national d'information quantitative, économique et sociale.	123
Deuxième partie		
VII	Les leçons de l'expérience américaine des systèmes intégrés et des réseaux informatiques.	129
VIII	Systèmes publics d'informations en Scandinavie : des fichiers administratifs aux banques de données.	139

● **TITRES DE LA COLLECTION TRAVAUX ET RECHERCHES DE PROSPECTIVE**

- La façade méditerranéenne
- Schéma directeur des télécommunications
- Composantes de la fonction urbaine, essai de typologie des villes
- Dictionnaire des projections de 1985 à 2000 (population et emploi)
- Schéma d'aménagement de l'aire métropolitaine marseillaise
- Schéma d'aménagement de la Basse-Seine
- Aménagement du Bassin Parisien
- Rapport du groupe de travail Paris-Nord
- Schéma d'aménagement de la métropole Lorraine
- Schéma d'aménagement de la métropole Lyon - Saint-Etienne - Grenoble
- Schéma d'aménagement de l'aire métropolitaine Nantes - Saint-Nazaire
- Scénarios d'aménagement du territoire
- Eléments pour un schéma directeur de l'informatique

En préparation : ■ Le schéma prospectif de la France à l'horizon 2000 ■ Les transformations du monde rural ■ Le livre bleu de la façade méditerranéenne ■ Méthode de décision et aménagement du territoire ■ Analyse de systèmes et prospective sociale ■ Le schéma directeur des aéroports ■ L'aménagement des grandes zones touristiques ■ Les prévisions technologiques et aménagement du territoire ■ Centres européens de prospective.

DELEGATION A L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET A L'ACTION REGIONALE

1, avenue Charles-Floquet, 75 - Paris (7^e)

Fondateur de la collection : Gérard WEILL †

Directeur de la publication : Jacques DURAND

Administrateur : Hélène ROGER-VASSELIN

Secrétaire de rédaction : Marie GRENIER

Composition - impression : BIALEC

Couverture : Claude CAUJOLLE

Impression de la couverture :
Société Industrielle d'Imprimerie - Levallois

La maquette a été choisie par Denise COHEN

Copyright by La Documentation Française

REVUE

2000

La revue « 2000 », publication ouverte sur les problèmes de l'avenir à long terme, traite des aspects internationaux de l'environnement, du cadre de vie, du développement économique et des technologies nouvelles.

« 2000 » présente des études sur l'aménagement régional, l'avenir des grandes agglomérations et fait le point des techniques avancées.

Ces problèmes ne sont plus du ressort des seuls spécialistes. Chacun s'y trouve directement intéressé et particulièrement ceux qui ont des responsabilités dans les différents secteurs du développement ou de l'environnement.

■ **techniques avancées**

■ **prospective**

■ **environnement**

* DIRECTION-REDACTION, 52, rue des Saints-Pères, Paris VII^e, 222.44.91.

* ABONNEMENTS-ADMINISTRATION-PUBLICITE, I.P.E.,
59, av. Denfert-Rochereau, Paris XIV^e.

* VENTE AU NUMERO, La Documentation Française,
29-31, qual Voltaire, Paris VII^e.

REVUE

3003

Les travaux de la Commission de l'Énergie Atomique ont été poursuivis avec une grande activité pendant l'année 1957. Les résultats obtenus sont présentés dans ce rapport.

Les travaux de la Commission de l'Énergie Atomique ont été poursuivis avec une grande activité pendant l'année 1957. Les résultats obtenus sont présentés dans ce rapport.

Les travaux de la Commission de l'Énergie Atomique ont été poursuivis avec une grande activité pendant l'année 1957. Les résultats obtenus sont présentés dans ce rapport.

Les travaux de la Commission de l'Énergie Atomique ont été poursuivis avec une grande activité pendant l'année 1957. Les résultats obtenus sont présentés dans ce rapport.

Les travaux de la Commission de l'Énergie Atomique ont été poursuivis avec une grande activité pendant l'année 1957. Les résultats obtenus sont présentés dans ce rapport.

Les travaux de la Commission de l'Énergie Atomique ont été poursuivis avec une grande activité pendant l'année 1957. Les résultats obtenus sont présentés dans ce rapport.

Les travaux de la Commission de l'Énergie Atomique ont été poursuivis avec une grande activité pendant l'année 1957. Les résultats obtenus sont présentés dans ce rapport.