

dossier
du centre d'études
et de recherches
sur les qualifications

DOSSIER

L'informatisation des activités de gestion

Mutations en cours et perspectives

Mai 1982

DOSSIER N° 33

CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES SUR LES QUALIFICATIONS (CEREQ)

9, rue Sextius-Michel, 75732 PARIS CEDEX 15 - Tél. : 575.62.63

Directeur : Valli (Paul-Pierre)

Le Centre d'études et de recherches sur les qualifications, institué par le titre III du décret n° 70-239 du 19 mars 1970, est un organisme public, placé auprès de l'Office national d'information sur les enseignements et les professions, dont disposent en commun le ministre de l'Éducation nationale, qui en assure la tutelle, le ministre du Travail et les ministres de l'Industrie et de l'Agriculture. Le Centre est également chargé d'apporter sa collaboration au Commissariat général du Plan, à la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action régionale, et au Comité interministériel de la Formation professionnelle et de la Promotion sociale.

Le CEREQ a pour mission de faire des études et de susciter des recherches tendant à améliorer la connaissance des activités professionnelles et de leur évolution. Il doit à cet effet :

- faire l'analyse des postes de travail et des métiers ;
- évaluer les transformations des qualifications dues à l'évolution des techniques ;
- étudier l'adaptation des formations et des méthodes d'enseignement en fonction des besoins constatés.

Ses programmes d'activités et de recherches sont soumis à une procédure d'approbation officielle et reçoivent une publicité nationale. Les Services d'information et d'orientation ainsi que les Services de l'emploi participent activement à leur réalisation dans les régions.

Le Centre effectue lui-même ses études ou bien les suscite auprès des organismes publics ou privés. Dans tous les cas, il coordonne, exploite et diffuse les résultats.

Le Directeur du CEREQ est nommé par décret pris en Conseil des ministres. Il est assisté dans son administration par un Conseil de Perfectionnement.

CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT

HUIT MEMBRES DE DROIT

- Vimont (Claude), directeur de l'ONISEP, président.
- Pinet (Marcel), directeur général de la programmation et de la coordination, ministère de l'Éducation nationale.
- Dasté (Pierre), directeur des affaires financières, ministère de l'Éducation nationale.
- Gervais (Michel), directeur général de l'enseignement et de la recherche au ministère de l'Agriculture.
- Boisson (Pierre), directeur général des stratégies industrielles, ministère de l'Industrie.
- May (Michel), directeur général de l'Administration et de la Fonction publique.
- Salomon (Jean-Claude), directeur des affaires générales et financières au ministère de l'Éducation nationale.
- Mignot (Gabriel), délégué à l'emploi au ministère du Travail.

NEUF MEMBRES DÉSIGNÉS REPRÉSENTANT :

- Le Commissariat général du Plan.
- La Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale.
- Le Comité interministériel de la Formation professionnelle et de la promotion sociale.
- L'Institut national de la statistique et des études économiques.
- L'Institut national d'études démographiques.
- La Direction de la Prévision au ministère de l'Économie et des Finances.
- Le Service des études informatiques et statistiques au ministère de l'Éducation nationale.
- L'Agence nationale pour l'Emploi.
- Le Centre national de la recherche scientifique.

DEUX MEMBRES ÉLUS PAR LE PERSONNEL SCIENTIFI- QUE DU CENTRE

CINQ PERSONNALITÉS COOPTÉES EN RAISON DE LEUR COMPÉTENCE

- Devaud (Marcelle), présidente du Comité du Travail féminin, membre du Conseil économique et social.
- Eicher (Jean-Claude), directeur de l'Institut de recherche sur l'économie de l'Éducation de l'Université de Dijon.
- Geymond (Bernard), responsable du Département du personnel non-cadre à la société Ferrodo.
- Barret (Philippe), chef du département des Sciences de l'homme et de la société au ministère de la Recherche et de la Technologie.
- N...

CONFÉRENCE DES CORRESPONDANTS PERMANENTS DES SYNDICATS ET DES PROFESSIONS

Blondeau (APCCI)
Bonhomme (représentant la
CGT au Conseil d'administra-
tion de l'ONISEP)

Burande (CFTC)
Cayeux (de) (CNPF)
Darmais (CFDT)
Guillaume (FNSEA)
Houbart (CFT-FO)

Mille Richard (APCM)
Ripoche (FEN)
Roussel (APCA)
Teboul (CGC)
Terry (UIMM)

L'INFORMATISATION DES ACTIVITÉS DE GESTION

Mutations en cours et perspectives

Cette étude a été réalisée dans le cadre de la Mission pédagogique par Chantal COSSALTER et Gisèle DENIS, en application d'une convention de recherche entre le CEREQ et le ministère de l'Industrie et en concertation avec l'AFPA, l'Education, l'Université, le CESA et le CEPIA.

Cette étude a été réalisée avec le concours de :

Adel HAKIM (stagiaire CESA)

Jacques MARENGO (IUT de Lille)

Jacques PASCAL (CPTR de Paris, AFPA)

Michèle POUSSIN (Lycées)

Anne TREBUCQ (CEREQ)

Ont également participé aux enquêtes en entreprise :

Roger BESSAS (CPTR de Paris, AFPA)

Georges AGATI

Jean-Claude AYMARD

Guy BENOIST

Albert BETTINI

François CAHEN

François-Gilbert DURAND

Bernard SACCAGE

(centre FPA de Marseille-St-Jérôme)

(IUT de Montpellier)

Nous remercions les quarante deux entreprises — dont nous respectons l'anonymat selon l'usage — qui ont bien voulu ouvrir leurs portes aux ingénieurs du CEREQ et aux professeurs qui nous ont prêté leur concours.

AVANT-PROPOS

L'informatisation de la gestion des entreprises est souvent confondue avec l'utilisation de techniques informatiques qui seraient à elles seules transformatrices des activités et des emplois. Ainsi, les interrogations sur le devenir des activités et des formations sont généralement formulées de façon restrictive par rapport à un groupe d'emplois et à une population, les informaticiens, et par rapport à une discipline, l'informatique.

Dans le présent dossier, une autre perspective a été choisie : l'analyse a porté sur les modalités de prise en charge, par l'ensemble des personnels, de l'automatisation du ou des systèmes d'information. L'étude des pratiques des entreprises, à partir d'enquêtes directes, s'est donc attachée à relativiser et à resituer la spécialité informatique dans une histoire technique, économique et sociale. Ceci a permis de repérer les principaux axes de transformation et d'indiquer, de façon prospective, les événements majeurs qui ponctuent le développement actuel de l'informatisation du point de vue de ses acteurs.

L'étude a été effectuée pour répondre à l'attente de différents publics ou utilisateurs, aussi plusieurs lectures en sont possibles :

— elle s'efforce d'inventorier les émergences et les obsolescences qui interviennent dans une activité préalablement délimitée. Le lecteur pourra trouver une description systématique de situations de travail mettant en lumière la perte de spécificité du travail de l'informaticien, la banalisation de nombreuses opérations du fait de l'automatisation et de la rationalisation, l'importance accrue de la fonction système...

— dans un autre domaine, le thème de la formation et de ses problèmes peut être isolé : la comparaison qui a été établie entre les modifications dans les activités et le partage des tâches, en cours et à venir, et le système éducatif tel qu'il est organisé peut contribuer à une réflexion plus générale sur l'insertion des niveaux V et IV ou sur le problème du statut et de l'identité de l'informaticien ;

— enfin, à partir des constats sur le développement de l'informatisation qui traverse et traversera l'ensemble des domaines d'activité et des processus de travail, de nouvelles orientations de recherche se dessinent sur le thème du travail et du savoir dans une société informationnelle et fortement automatisée.

Paul-Pierre VALLI
Directeur du Centre d'études et de recherches
sur les qualifications

SOMMAIRE

	Pages
PRÉFACE	7
INTRODUCTION	13
1. La présentation de l'étude, ses objectifs	13
2. La problématique, ses bases théoriques	13
3. La méthode, sa démarche	16
4. Le plan du rapport	19
Première partie : INFORMATIQUE ET INNOVATION	21
1. Notions informatiques — Structure du traitement automatique de l'information — Domaines d'application	23
2. L'informatique et son contexte	28
3. Développement de l'innovation en informatique et pratiques des entreprises	33
4. Conclusions	45
Deuxième partie : LA STRUCTURATION DES ACTIVITÉS ET L'UTILISATION DES COMPÉTENCES : LES OBSERVATIONS	49
1. Présentation du système d'intervention	51
2. La structuration des activités	55
3. Enseignements dispensés, compétences acquises, compétences utilisées	64
4. Conclusion	81

Troisième partie :	
UN MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT — LES TRANSFORMATIONS DES ACTIVITÉS	83
1. Un modèle de développement.....	85
2. Présentation des axes de développement.....	90
3. L'analyse des transformations des activités selon les axes de développement	107
4. Conclusion.....	128
CONCLUSIONS	135
1. Remarques générales.....	137
2. Développement de l'informatisation et spécialité informatique	139
3. Développement de l'informatisation — le travail et le savoir.....	144
4. Dernière conclusion	149
ANNEXES	151
Annexe 1. Le dispositif d'étude et d'enquête	153
Annexe 2. Lexique.....	159
Annexe 3. Nomenclature nationale des formations	163
Annexe 4. Organigramme de l'enseignement de l'informatique.....	164
Annexe 5. L'évolution des activités de maintenance.....	165
BIBLIOGRAPHIE.....	171
Liste des tableaux et des schémas.....	173

PRÉFACE

Cette étude s'inscrit dans l'ensemble des réalisations de la Mission pédagogique du CEREQ (1) pour la recherche des compétences professionnelles à développer dans les enseignements.

Ces réalisations ont pour origine une étude-pilote, conduite, en application d'un accord intervenu entre l'AFPA et le CEREQ (2), dans le but de contribuer à la rénovation des formations dans le domaine des automatismes (3) et qui présente un double intérêt :

— la démonstration de la pertinence d'une démarche intégrant l'analyse du travail, en association avec des enseignants ;

— l'ébauche d'une méthode destinée à prendre en compte les innovations et les mutations qui interviennent dans le travail.

Les objectifs de la démarche proposée sont exposés dans une note d'information du CEREQ (4) dont on citera quelques extraits. *« Le sous-emploi latent d'une fraction de la population formée, amplifié par un renversement de conjoncture, a révélé la complexité et la spécificité des problèmes que posent les relations entre systèmes de travail et systèmes éducatifs et l'impossibilité de les résoudre au seul niveau macro-économique. »*

« Les attentes à l'égard de la formation sont fort divergentes... La perspective choisie consiste à essayer de comprendre les ressorts internes du marché du travail qui rendent inopérantes les tentatives d'adéquation macro-économique et à rechercher les conditions dans lesquelles se construisent les relations entre système de travail et système éducatif. »

« La construction méthodologique élaborée pour l'analyse du travail sur systèmes asservis propose donc de nouvelles médiations pour saisir les relations entre ces systèmes, compte tenu de ruptures successives qui modifient les pratiques d'utilisation de la force de travail ». Les deux niveaux de rupture pris en considération sont, d'une part, l'organisation du travail dans l'entreprise et, d'autre part, les mutations intervenues dans la division du travail interentreprises. Parmi ces dernières, on citera

(1) La Mission pédagogique, créée en application de l'arrêté du 27 décembre 1976, est l'organe du CEREQ chargé *« d'étudier les innovations techniques et leurs effets sur le travail selon les besoins de l'actualisation et la modernisation des formations ; elle associe les travaux du Centre à la recherche sur les objectifs de l'enseignement par l'analyse des compétences professionnelles à développer ».*

(2) CEREQ — AFPA — *Le travail sur systèmes asservis — Analyses des interventions des personnels techniques* — Document ronéoté, 1976.

(3) Protocole d'accord pour l'analyse des emplois en entreprise du 16 septembre 1974.

(4) CEREQ — *Le rôle du CEREQ dans la recherche des objectifs pédagogiques, Note d'information n° 34*, 1976.

la déconcentration des moyens de production, les changements d'axe de concurrence entre entreprises, la dominance sur toute autre forme de marché, du marché de l'innovation, la généralisation des effets de l'innovation, celle-ci étant non pas génératrice de mutations sporadiques, mais se présentant comme un processus continu qui transforme progressivement toutes les formes d'activité.

«La double rupture intervenue entre l'emploi et la formation rend illusoire toute tentative de passage direct de l'un à l'autre. Ni le poste de travail conventionnel ni l'organisation du travail dans une entreprise particulière ne sont des références suffisantes pour la recherche d'objectifs de formation. Si l'emploi codifié reste une référence indispensable pour la gestion de la force de travail et les négociations entre partenaires sociaux, le formateur pour sa part devra s'appuyer sur une base d'information qui reflète les caractéristiques du système de travail dans son ensemble, pour formuler des objectifs pédagogiques qui restent valables, quelles que soient les formes particulières de travail rencontrées dans la vie professionnelle».

Tels sont les fondements de l'étude-pilote réalisée conjointement par un groupe de chargés d'études du CEREQ et d'enseignants de l'AFPA. Cette étude, qui comporte une analyse des interventions humaines repérées dans les processus d'automatisation industrielle, a permis de mettre en évidence des axes fondamentaux pour la rénovation des enseignements. Nous rappellerons ici ses principales conclusions qui concernent les relations entre spécialités enseignées et activités exercées dans la vie professionnelle (5).

Dans le système de travail défini par le processus d'automatisation, la plage d'intervention des personnels, en général très large, comporte un ensemble de fonctions qui s'imbriquent, telles que l'ingénierie ou architecture du système, l'installation du système, la maintenance du système. L'activité sur systèmes automatisés met en jeu un ensemble de technologies (électrique, électronique, mécanique, informatique, hydraulique, pneumatique, ces deux dernières ayant généralement été acquises sur le tas).

La configuration des interventions individuelles est davantage liée aux caractéristiques d'organisation qu'aux caractéristiques individuelles de formation. La plupart des intervenants utilisent au moins deux et parfois trois ou quatre technologies ; dans neuf cas sur dix, ils se répartissent dans trois niveaux de formation (V-IV et III) ces niveaux étant d'ailleurs associés à leur spécialité d'origine et non pas à la nature de leurs interventions. Enfin, huit intervenants sur dix ont participé à une action de formation permanente, au moins, depuis leur entrée dans la vie active.

(5) LANTIER F., La contribution de l'analyse des systèmes de travail au développement des enseignements, *Le Travail Humain*, n° 1, 1978.

L'étude-pilote appelle enfin quelques remarques de portée générale pour la conception des formations.

L'approche par les systèmes de travail permet de saisir l'émergence de nouvelles modalités d'intervention des personnels. Le système d'intervention construit à cet effet peut être considéré comme le paradigme des capacités d'intervention mises en œuvre dans le système de travail en question. Il doit donc être pris en compte en tant que tel dans la détermination des objectifs pédagogiques. En d'autres termes, une formation bien comprise devrait comporter le développement cohérent tant des capacités d'intervention que des connaissances théoriques et techniques qui les sous-tendent, ce qui fut d'ailleurs réalisé par les pédagogues de l'AFPA pour les formations de techniciens sur systèmes automatisés (6). Enfin, les modalités d'intervention mises en évidence par l'analyse mettent en cause l'organisation des formations professionnelles par technologies spécifiques.

Cette étude-pilote devait ensuite générer deux nouvelles études à l'issue d'actions de concertation, avec les responsables de différentes institutions éducatives qui se préoccupent des objectifs des formations qu'elles dispensent.

La première, engagée en 1977 à l'initiative et/ou en concertation avec les Départements génie thermique des IUT, l'Inspection générale des sciences et techniques industrielles du ministère de l'Education et un Département devenu le Laboratoire d'énergétique et d'automatique de l'Institut national des sciences appliquées de Lyon, a permis de présenter un paradigme des interventions humaines et des modes d'utilisation des formations dans les systèmes énergétiques-thermiques, transposable à de nombreux systèmes de travail industriels (7). Cette étude a conduit à s'interroger sur les chances d'intégration des spécialités dans l'entreprise. En effet, certaines spécialités, de par leur rareté, leur nouveauté et/ou le rôle accessoire ou spécifique qu'elles jouent dans la production, n'occupent pas une position stratégique sur le marché des spécialités. Tel était le cas de la thermique avant que cette spécialité ait commencé à affirmer son identité par la création de formations spécifiques.

Une spécialité appelée à jouer un rôle stratégique dans l'entreprise, non seulement offre des débouchés plus nombreux mais tend à sortir de sa spécificité et à essaimer dans le tissu d'activité des entreprises. En interaction avec d'autres spécialités, elle assimile de nouvelles caractéristiques, entre en compétition avec d'autres formations dans les filières de promotion. Enfin, lorsqu'une spécialité est appelée — comme l'informatique — à jouer le rôle prépondérant dans la transformation des méthodes

(6) GIRARD J., Etude d'un programme de formation professionnelle initiale de techniciens sur systèmes automatisés, *Le Travail Humain*, n° 1, 1978.

(7) *Recherches sur les compétences professionnelles à développer dans les enseignements — Analyse du travail dans les systèmes énergétiques-thermiques* — PIRODON F., PORCHER G., SOULIER P., Dossier du CEREQ n° 26, La Documentation Française, Paris, décembre 1980.

de traitement de l'information et de résolution de problèmes, elle perd sa spécificité et bénéficie d'une place préférentielle sur le marché.

C'est par cette remarque liminaire que nous aborderons la seconde étude de cette série consacrée aux activités générées par le développement des systèmes informatiques de gestion, engagée en 1977 au terme d'une concertation élargie avec les responsables de différentes institutions éducatives.

Ont participé à cette concertation, l'Inspection générale des sciences et techniques économiques du ministère de l'Éducation, l'Association nationale pour la formation professionnelle des adultes (8), les Départements informatiques et les Départements gestion des entreprises et des administrations des IUT, les Départements de maîtrise en informatique appliquée à la gestion (MIAGE), le Centre d'enseignement supérieur des affaires, ainsi que le Centre d'études pratiques en informatique et en automatique. Un Comité technique réunissant des responsables de ces différentes instances, constitué pour l'étude, a été consulté aux différents stades de son déroulement (9).

Plusieurs institutions éducatives nous ont prêté leur collaboration : un professeur de lycée, détaché pour un an, un professeur du Centre technique et pédagogique régional de l'AFPA (Paris), ainsi qu'un stagiaire de l'École des hautes études commerciales ont participé à la préparation de l'étude, cependant que des professeurs du Centre FPA de Marseille-St-Jérôme, des IUT de Lille et de Montpellier, ont contribué à la phase d'enquête en entreprise.

De plus, l'intervention dans la concertation de la Mission à l'informatique, laquelle manifestait un intérêt pour l'approche par les systèmes de travail mais souhaitait qu'une dimension prospective fût introduite dans l'étude, a largement contribué au développement du projet. Le concours de la Mission à l'informatique à l'étude s'est matérialisé par une convention de recherche intervenue entre le CEREQ et le ministère de l'Industrie (10). Celle-ci devait ensuite connaître de nouveaux développements dans le cadre de la Mission formation des spécialistes informaticiens (11). Les rapports d'études (12), dont le présent ouvrage représente la synthèse, font partie des annexes du rapport de mission présenté au Premier ministre par M. Jacques Tebeka.

Le parti de traiter des activités générées par le développement de l'informatique avec une visée prospective demande quelques éclaircissements. En effet, il ne s'agit ni d'une option ni d'un objectif surajouté aux

(8) Une convention d'association pour la recherche des compétences professionnelles à développer dans les enseignements est intervenue entre le CEREQ et l'AFPA le 18 mars 1977.

(9) cf. p. 12 la liste des membres du Comité technique.

(10) Convention de recherche n° 77.80.090 en date du 29 septembre 1977.

(11) Convention n° 79.204.34 du 20 décembre 1979 intervenue entre le CEREQ et le ministère de l'Industrie.

(12) CEREQ — **Les activités générées par le développement des systèmes informatiques de gestion** — COSSALTER C. et DENIS G. Fascicules I et II. Doc. ronéo., juin et décembre 1979.

démarches dont il vient d'être question mais d'un choix méthodologique tenant à la nature même du processus d'informatisation des activités de gestion.

Les études précédentes portant sur des systèmes industriels, l'enjeu consistait, à partir de systèmes partiels et matérialisés, à restituer le procès de travail dans son ensemble, à construire un système d'intervention complet, et enfin à définir un espace (ou plage) d'intervention des personnels qui puisse être considéré comme le référentiel approprié pour la formation. En d'autres termes, il s'agissait de redéfinir **l'organisation des activités** et ses modalités pour ensuite en déduire des objectifs de formation intégrés.

Avec les activités d'informatisation, on passe d'un système de travail sous-tendu par un procès industriel matérialisé et **objet** d'interventions discrètes, à un système de travail sous-tendu par un **projet** d'introduction d'un procès de travail dans d'autres activités.

Alors que pour **l'activité-objet** ayant pour support un processus matérialisé, on peut déterminer des objectifs de formation à partir d'une connaissance du système complet d'intervention, pour **l'activité-projet**, telle que l'informatisation, la détermination des objectifs de formation passe par une connaissance de la **transformation des activités** (et donc de ses objectifs). Les objectifs de formation ne peuvent se déduire d'un procès de travail achevé, celui-ci étant un produit de l'activité elle-même et non pas un donné. Ce produit consiste en l'élaboration de méthodes de travail et de procédures de traitement qui renvoient le formateur à des objectifs méthodologiques.

Aussi l'introduction dans l'étude d'une dimension prospective a-t-elle nécessité des développements originaux. Chantal Cossalter et Gisèle Denis y contribuent en proposant un modèle de développement approprié pour l'analyse des transformations des activités. La distinction qu'elles introduisent entre activités propres à l'informatique en tant que technologie, et informatisation en tant que projet, ouvre des perspectives pour une meilleure compréhension des **objectifs d'activité** qui appellent une nouvelle conception des enseignements techniques et professionnels.

Françoise LANTIER

**Membres du Comité technique
pour l'étude des activités
générées par l'informatique de gestion**

- M. Jean BALLEREAU : Président de la CPN informatique des IUT*.
- M. Pierre BIZE : Président de la CPN gestion et administration des entreprises et techniques commerciales des IUT.
- M. Jean-Luc CENAT : Chargé de mission d'inspection générale, ministère de l'Education, Conseiller pédagogique au CEREQ.
- M. Christian CHABBERT : Professeur à l'Université Paris-Sud.
- M. Xavier DALLOZ : Chargé de mission, Mission à l'informatique*.
- M. Gabriel DUCRAY : Directeur du CEREQ*.
- Mlle Marie GEORGES : CEPIA*.
- M. Michel KLEIN : Professeur au CESA.
- M. André LAPLACE : Chef du département informatique à l'IUT d'Orsay.
- M. Philippe LEMOINE : Chargé de mission, Mission à l'informatique*.
- M. Wladimir MERCOUROFF : Président de la CPN des MIAGE.
- M. Pierre PAGET : Chargé de mission d'inspection générale, ministère de l'Education.
- M. Jean RAUDRANT : Chargé de cours au CNAM.
- M. Claude THOMAS : Chef du département informatique au Centre pédagogique et technique régional de Paris (AFPA)*.

(*) Ce Comité ayant été constitué dans la phase initiale de l'étude, les personnes dont les noms sont suivis d'un astérisque ont changé de fonction entre temps.

INTRODUCTION

1. LA PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE, SES OBJECTIFS

Cette étude a été conçue et réalisée pour apporter aux institutions éducatives une analyse des activités d'informatisation. Sa finalité est de contribuer aux réflexions préalables aux orientations et actualisations des formations.

Compte tenu de cette finalité et du domaine considéré, cette étude se définit selon les deux points suivants :

- elle procède à une analyse prospective du travail qui prend en compte les acquis concernant les rapports emploi-formation-technique et tente d'intégrer les aspects socio-économiques du problème ;
- pour ce faire, au-delà d'une remise en cause de l'approche en termes de conséquences du développement de la technique informatique sur l'emploi et la formation, elle s'est donné les moyens (problématique et méthode) d'étudier le phénomène d'informatisation dans ses interférences avec les domaines de l'activité et des connaissances.

En termes plus concrets, cherchant à analyser la transformation des activités concourant à l'informatisation des entreprises et des problèmes de formation qui y sont liés, l'étude porte ainsi sur :

- les diverses modalités de prise en charge de l'informatisation telles qu'elles peuvent être actuellement observées dans les entreprises ;
- les perspectives d'évolution des systèmes de travail en fonction du développement de l'informatique ;
- la confrontation de ces systèmes analysés dans leurs transformations au dispositif de formation.

2. LA PROBLÉMATIQUE, SES BASES THÉORIQUES

Le thème de l'étude et ses objectifs s'inscrivent dans un ensemble de réflexions actuelles concernant le rapport emploi-formation lié à la technique et à son développement.

Sont exposées ci-après les bases théoriques dans lesquelles se loge la problématique générale de l'étude et à partir desquelles ont été élaborés les principes de sa démarche.

2.1. Le rapport emploi-formation

Longtemps (ou habituellement) l'étude du rapport emploi-formation, quel que soit le domaine considéré, s'est appuyé sur une approche en termes de population, tendant à faire correspondre le groupe défini par sa spécialité d'activité — emploi — et celui reconnu par celle de sa formation — discipline —.

Cette approche traditionnelle a été remise en cause. On sait aujourd'hui *« qu'il n'est plus possible de raisonner en termes de correspondances simples entre les formations et les emplois. L'analyse du travail a montré que les configurations d'emplois dans les entreprises étaient instables et en grande partie spécifiques. Les emplois, tels qu'ils existent, ne peuvent donc valablement servir de cibles aux objectifs de formation professionnelle. Ils donneraient à celle-ci une assiette trop étroite et trop stricte, la formation devenant alors restrictive par rapport aux véritables possibilités d'emplois »* (1).

Ces résultats engageaient donc à mener une analyse du travail — afin de poser les problèmes en termes de formation — prenant en compte les pratiques des entreprises, tant en matière d'organisation du travail que de gestion des personnels et ainsi de structuration des activités comme d'utilisation des compétences.

2.2. La liaison avec la technique

Pendant les années 50, les mutations dans le domaine du travail en liaison avec le développement technique, ont été appréhendées comme conséquences directes du progrès technique selon une approche en termes de déterminisme technologique.

Depuis, l'entreprise a été reconnue comme niveau d'analyse propre, comme médiation nécessaire à l'analyse des changements liés à la technique (2). Cette dernière devant être comprise comme un moyen parmi d'autres, à la disposition des entreprises pour atteindre leurs

(1) CEREQ — Ce que l'on sait aujourd'hui du travail dans ses relations avec la formation : les acquis scientifiques après sept années d'activité du CEREQ, *Note d'information n° 52*, novembre 1978.

(2) « Sociologie du travail a vingt ans » in *Sociologie du travail* n° 1/1980.

objectifs qui sont toujours — dans le présent système économique — de s'assurer une rentabilité suffisante (3).

Ceci induisait certains des objectifs d'investigation : prendre en considération la technique informatique selon ses formes d'intégration dans l'entreprise, son historique, les différentes médiations qui peuvent s'opérer pour sa diffusion.

2.3. Science, technologie et technique

D'un point de vue plus général, le rapport emploi-formation, en liaison avec le développement technique, renvoie aux relations qu'entretiennent la science et la technique.

Les tendances à accroître la productivité du travail par l'introduction de techniques nouvelles ont, de tous temps, existé dans le système économique capitaliste. Mais autrefois, pour la plupart, les innovations étaient spontanées, dépendant de découvertes isolées. Depuis la fin du XIX^e siècle, les choses sont devenues autres, dans la mesure où la technique est entrée dans une relation de « *feedback* » avec les sciences modernes. Avec l'avènement de la recherche industrielle, science, technique et mise en valeur industrielle se sont trouvées intégrées en un seul et même système, la science devenant une des principales forces productives. « *L'indépendance de la science et de la technique a fait place à l'interdépendance* » (4)

On peut ainsi distinguer historiquement la phase technique du capitalisme industriel et la phase technologique du système actuel, au sens où dans la première période la production est basée, pour l'essentiel, sur des procédés empiriques ne faisant pas systématiquement usage de connaissances établies antérieurement, dans la seconde, par contre, la science en constitue un ingrédient fondamental (5).

Actuellement, tant au regard des rapports d'études qu'aux rencontres (colloques) concernant de près ou de loin la technique et la technologie, tout se passe comme si ces deux termes étaient difficilement différenciables. Il nous semble que cette variation langagière menant à ces incertitudes, cette mouvance des vocables est sous-tendue par ce processus socio-économique et historique, à savoir, l'intégration de la science et de la technique (6).

(3) CEREO, Note d'information n° 52, *op. cit.*

(4) Nous suivons ici une des thèses d'HABERMAS J., *La technique et la science comme idéologie*, Traduct. franç. NRF Gallimard, « Les essais », Paris, 1973.

(5) CICOTTI G., CINI M., DE MARIA M., JONA-LASINIO G., *L'araignée et le tisserand, Paradigmes scientifiques et matérialisme historique* — Trad. franç. Seuil, Paris 1979.

(6) Dans le rapport, nous reprenons la différenciation qui est faite couramment dans les analyses du travail entre « technologie » et « technique » au sens des définitions suivantes : Les « technologies » correspondent aux grandes connaissances ou principes utilisés dans la mise en œuvre d'un matériel déterminé : l'électronique, la mécanique,

L'exposé de ces différents thèmes concernant la science et la technique nous engage à rappeler — s'il en était besoin — que celles-ci ne sont pas neutres.

«La science possède des connotations idéologiques non seulement dans ses implications sociales mais aussi dans ses contenus, dans ses constructions conceptuelles» (7).

«Les techniques (outre l'usage qu'il peut en être fait) dans leur matérialité (outils, machines) portent l'empreinte des rapports sociaux dans et sous lesquels elles ont été conçues» (8).

Ces derniers éléments des bases théoriques, sur lesquelles s'appuie cette étude, induisent que l'innovation doit être appréhendée, en plus de ses modalités de diffusion et d'intégration dans les entreprises, dans ses conditions de production en relation avec le contexte socio-économique et politique.

3. LA MÉTHODE, SA DÉMARCHÉ

Elle se caractérise par une approche en termes de système (et de système ouvert) (9) afin de comprendre et de témoigner de la complexité (10) des situations concrètes.

l'hydraulique, etc., apparaissent comme autant de technologies distinctes. Une « technique » correspond plus à une façon particulière de résoudre un problème particulier. Il y aurait « changement technologique » par exemple, lorsqu'une machine automatique à commande par came serait remplacée par une machine à commande électronique. Un « changement de technique » apparaîtrait par contre, chaque fois qu'un type de machine serait remplacé par un autre type de machine produisant de façon différente, tout en faisant appel aux mêmes technologies de base, par exemple, lorsqu'un métier à tricoter en long aurait remplacé un métier à tricoter en rond.

Un changement technologique implique généralement un changement de technique, l'inverse est beaucoup moins vrai. CEREQ, d'IRIBARNE A., *Projet de rapport Formation-Qualification*, doc. ronéoté, 1971.

(7) L'araignée et le tisserand, *op. cit.*

(8) CORIAT B., *Science, technique et capital*, Seuil, 1976.

(9) « Le système est un ensemble d'éléments identifiables (disposant d'attributs) et de leurs interrelations, ensemble borné dont on définit par un choix discrétionnaire, politique, les frontières ... Ces frontières sont directement dépendantes des objectifs que se propose le système (ou qu'on lui propose ou réciproquement qu'elles les caractérisent). Frontières et objectifs définissent un environnement du système : ensemble d'éléments n'appartenant pas au système, mais susceptibles d'affecter (ou d'être affectés par) telle de ses propriétés, ou telle évolution vers ses objectifs. Si cet ensemble d'élément est vide, le système est dit fermé, sinon : ouvert ».

J.-L. LEMOIGNE, *Les systèmes d'information dans les organisations*, PUF, 1973.

(10) C'est afin de saisir les interrelations, les interdépendances, que nous utilisons une approche en termes de système. Ceci n'induit aucunement une thèse systémiste. Le système est compris ici comme outil d'analyse, opératoire parmi d'autres, ainsi que l'exprime E. MORIN : « Mon propos est ... non pas de dissoudre l'être, l'existence, la vie dans le système, mais de comprendre l'être, l'existence, la vie avec l'aide, aussi du système. C'est-à-dire d'abord mettre sur toutes choses l'accent circonflexe ». *La méthode*, Le Seuil, Paris 1977.

3.1. Méthode d'investigation

3.1.1. LA NOTION DE SYSTÈME

a. Un champ d'observation défini par un objectif

En fonction de la définition théorique du système (cf. note 9), le champ d'observation a été délimité selon les objectifs du domaine d'activité considéré, c'est-à-dire l'informatisation des entreprises à l'aide des méthodes et outils informatiques appliqués à la gestion.

b. Un échantillon trans-entreprise

Les activités circonscrites dans ce champ d'observation peuvent être prises en charge par des acteurs institutionnels divers tels les constructeurs, les prestataires de services, les entreprises utilisatrices. Aussi l'échantillon a-t-il été construit selon un axe trans-entreprise.

c. La base d'observation : la situation concrète de travail

Dans chacune de ces situations, les activités ont été repérées selon le même objectif et observées dans leur interdépendance sans distinguer au départ les différents acteurs les mettant en œuvre : acteurs institutionnels (entreprises), organisationnels (services utilisateur, informatique, organisation et méthodes,...) et professionnels (différentes catégories de personnels, utilisateurs, informaticiens,...).

3.1.2. LA NOTION DE SYSTÈME OUVERT

Le système de travail étudié, c'est-à-dire l'ensemble des activités concourant à l'informatisation, a été conçu comme un système ouvert sur un environnement. Celui-ci peut être compris comme un ensemble d'éléments dont les plus pertinents (pour notre étude) apparaissent être d'une part, les finalités et les objectifs des entreprises, d'autre part les dispositifs de formation et les innovations technologiques et techniques.

Ceci nous engageait, outre notre investigation de terrain dans les entreprises, à établir une documentation concernant tant les ressources en formation afférant à l'informatique et aux disciplines annexes, le dispositif éducatif dans son ensemble, que les caractéristiques de développement des innovations dans le domaine considéré.

Le dispositif d'étude et d'enquête, les modalités de la construction de l'échantillon et de l'investigation de terrain (cf. guide d'entretien) sont exposés en annexe 1, page 153.

3.2. Méthode d'analyse

A partir des investigations de terrain et documentaires, celle-ci a consisté en une suite de constructions.

3.2.1. LE SYSTÈME D'INTERVENTION

Avec les observations poursuivies dans un échantillon trans-entreprise, il a été élaboré une construction théorique rendant compte — par un descriptif analytique — de l'ensemble des activités concourant à l'informatisation des entreprises, toutes situations concrètes confondues sans préjuger ainsi des diverses modalités de prise en charge et des acteurs.

Cette construction théorique est nommée système d'intervention, au sens où les activités sont analysées dans leur interdépendance. Elle décrit un processus de travail selon ses différentes étapes, à savoir pour le domaine considéré : conception, réalisation, installation, exploitation et développement. L'unité minimale d'analyse est l'intervention, c'est-à-dire l'activité qui correspond à un changement d'état du processus de travail.

De par sa construction le système d'intervention a statut de référentiel commun à toutes les situations concrètes de travail (observées) aussi peut-il servir :

- d'une part, de document technique de base, ordonnant une description exhaustive du système de travail observé et constituer ainsi un premier résultat de l'étude (11) ;
- d'autre part, dans notre démarche, d'outil d'analyse.

3.2.2. LE SYSTÈME D'INTERVENTION ET L'ENVIRONNEMENT : SON RÔLE D'ANALYSEUR

Comme l'établit la définition théorique, le système est doté d'un environnement dont les éléments sont eux-mêmes en interrelation, agissant et agis les uns sur les autres, les uns par les autres. Ces éléments externes au système affectent et/ou sont affectés par les éléments du système, leur évolution.

La définition du système d'intervention comme système ouvert peut permettre d'apprécier et de tenter d'évaluer les tendances d'évolution (ou de variation (12)) du processus d'informatisation. Ceci principalement en menant l'analyse comparative des systèmes de travail concrets, spéci-

[11] Des systèmes d'intervention ont ainsi été construits pour d'autres domaines d'activités, CEREQ-AFPA, *Le travail sur systèmes asservis. Analyse des interventions des personnels techniques*, op. cit. Dossier n° 26, CEREQ. *La recherche des compétences professionnelles à développer dans les enseignements. Analyse du travail dans les systèmes énergétiques-thermiques*. Op. cit.

[12] Le terme d'évolution utilisé dans ce rapport dans son sens premier de « variation » n'appartient pas au paradigme biologique et n'infère ainsi aucunement la notion de progrès.

fiques à chaque entreprise, par rapport au système théorique d'intervention. En replaçant sur celui-ci l'ensemble des personnels (identifiés selon leurs caractéristiques propres : formation, itinéraire professionnel, etc.), on restitue la dimension concrète des situations.

En considérant les caractéristiques spécifiques de chacune d'elles du point de vue de l'historique, de l'existant organisationnel et technique, peuvent être analysées les pratiques des entreprises en matière d'innovation comme de structuration des activités et d'utilisation des compétences. Ainsi peuvent être appréhendés les échanges, les relations entre éléments internes et externes du système ou, en d'autres termes plus concrets, entre le système de travail, les dispositifs de formation et les innovations. Ces échanges, ces relations sont factuellement mis en œuvre par les différents acteurs présents dans les situations concrètes, à savoir les entreprises, le système éducatif et les producteurs d'innovation.

3.2.3. UN MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT

Il consiste en une construction établie à partir de l'observation et de la comparaison des situations concrètes de travail résultant des diverses modalités de prise en charge de l'informatisation. Il concentre l'ensemble des caractéristiques d'évolution observables dans le moment actuel. En faisant jouer les différents axes d'évolution de ce modèle sur le système d'intervention, nous avons essayé d'induire les transformations possibles des activités dans leur ensemble.

En effet, les modifications d'un élément d'un système transforment qualitativement l'ensemble des éléments (interdépendants) de celui-ci. Aussi, une modification dans le déroulement d'une intervention repérée, recensée à travers l'ensemble des diverses situations, engage à reconsidérer les interventions connexes, à évaluer leurs possibilités de transformation.

Cette analyse, telle que nous venons de l'exposer, s'est accompagnée d'une prise en considération de l'environnement du système afin d'apprécier les résultats dans l'ensemble de leurs dimensions.

4. LE PLAN DU RAPPORT

Celui-ci comprend le corps des analyses et des résultats :

Première partie : une présentation de l'informatique comme innovation et selon des aspects diversifiés : notions élémentaires, fonctionnement,

domaines d'application, origines technologiques et techniques, déterminants socio-économiques et une analyse des pratiques d'innovation des entreprises ;

Deuxième partie : un exposé descriptif du système de travail et du dispositif de formation des spécialistes informaticiens et l'analyse des pratiques des entreprises par l'examen des modes de structuration des activités et d'utilisation des compétences ;

Troisième partie : la définition d'un modèle de développement et l'ensemble des résultats concernant la transformation des activités d'informatisation.

Chacune des parties de ce rapport comporte ses propres conclusions.

Conclusions : elles s'efforcent, à partir des résultats des conclusions intermédiaires, d'une part, de poser les problèmes de formation liés au développement de l'informatisation, d'autre part, d'émettre de manière résolument prospective de nouvelles hypothèses de développement quant aux interférences : informatisation — processus de travail et savoir.

*
**

Remarques préliminaires

Le champ de l'étude concernait, au départ, l'informatique appliquée à la gestion des entreprises. Les enquêtes ont été réalisées en 1978. En fin d'étude, des investigations nouvelles par un retour sur le terrain, en 1980, ont permis de compléter celui-ci avec les applications de l'informatique en milieu industriel et les activités de maintenance des systèmes informatiques. Si les observations de l'informatique industrielle ont été largement utilisées dans le corps principal du rapport, l'évolution des activités de maintenance est présentée en annexe.

Première partie

INFORMATIQUE ET INNOVATION

Cette première partie se veut introductive à l'informatique (1), à l'innovation dans ce domaine et aux observations de terrain. L'objet de l'analyse comme de l'exposé est de :

— présenter l'informatique selon des aspects diversifiés : notions élémentaires, fonctionnement, domaines d'application, origines et principes technologiques et techniques, déterminants socio-économiques, de la resituer ainsi dans différents contextes ;

— afin d'apprécier le phénomène d'innovation dans un ensemble de dimensions.

1. NOTIONS INFORMATIQUES — STRUCTURE DU TRAITEMENT AUTOMATIQUE DE L'INFORMATION — DOMAINES D'APPLICATION

1.1. Structure du traitement automatique de l'information

1.1.1. LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

De ces éléments, on distingue généralement et traditionnellement le matériel et le logiciel.

Le matériel (*) se compose d'un ensemble de machines telles que l'ordinateur (l'unité de traitement (*) où s'opère celui-ci) et les dispositifs périphériques (*) d'entrée et de sortie des informations stockées sur des

(1) Un lexique succinct du vocabulaire propre à l'informatique est ordonné en Annexe 2, page 159. Dans l'exposé, les termes techniques suivis d'un astérisque renvoient à ce lexique.

supports, c'est-à-dire des éléments matériels (cartes et rubans perforés, bandes magnétiques et disques, etc.).

On nomme configuration (*) l'ensemble de ces dispositifs et leurs liaisons.

Le logiciel (*) est constitué par l'ensemble des programmes permettant la mise en œuvre de l'ordinateur, des traitements. Deux types de logiciels sont nécessaires :

— le logiciel de base ou système d'exploitation (*) comme ensemble de programmes généraux étroitement liés au type de matériel, et comme complément de celui-ci, est livré par le constructeur, il permet l'utilisation de la machine et en gère le fonctionnement ;

— le logiciel d'application ou programme d'application (*) est lié au type de traitement à effectuer et correspond à un domaine d'application (*) particulier. On parlera d'application paie, d'application comptabilité, etc.

Cette distinction entre matériel et logiciel de base est toute approximative ou tout du moins datée. En effet, il peut y avoir, actuellement, avec les circuits à haut niveau d'intégration (*), une imbrication du matériel et du logiciel de base, ainsi que pour les mini et tout particulièrement les micro-ordinateurs, une imbrication jusqu'au logiciel d'application.

Cette distinction traditionnelle, bien que partielle, n'est admise dans cet exposé que dans un souci de clarification.

1.1.2. LA STRUCTURE DE FONCTIONNEMENT

Au regard du schéma 1, la structure de fonctionnement du traitement automatique de l'informatique s'explique comme suit :

a. **L'organe d'entrée** transmet à l'unité centrale les informations (informations à traiter ou données et programmes) dans un langage compréhensible par celle-ci.

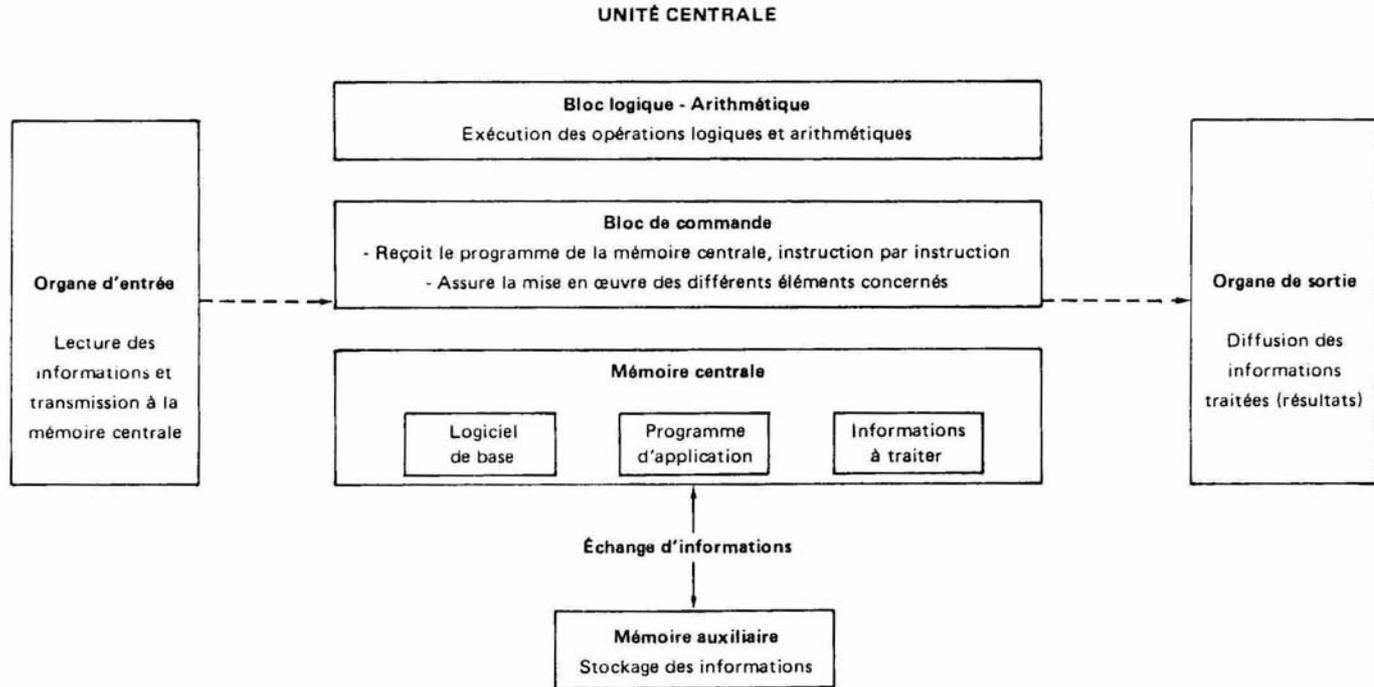
b. **L'unité centrale** (*), qui doit traiter les informations, est composée :

— d'une mémoire centrale (*) que constituent et où sont stockés le logiciel de base, les programmes d'application, les informations à traiter ;

— d'un bloc de commande qui, recevant les programmes de la mémoire centrale — instruction par instruction —, assure la mise en œuvre des différents éléments concernés ;

— d'un bloc logique et arithmétique qui opère le traitement par exécution d'opérations logiques (et, ou, ni, etc.) et arithmétiques (l'addition, l'ordinateur ne pouvant effectuer que cette seule opération, les autres sont réalisées par une succession d'additions).

Structure du traitement automatique de l'information



c. **Des mémoires auxiliaires** (*), constituant la mémoire de masse de l'unité centrale (mémoires de grande capacité à la différence de la mémoire centrale), s'effectuent des échanges d'informations avec la mémoire centrale.

d. **L'organe de sortie** permet la diffusion des informations traitées (ou résultats du traitement).

Ainsi l'unité centrale reçoit deux séries d'informations :

— les informations soumises au traitement (ou données), c'est-à-dire l'ensemble des renseignements nécessaires à une application particulière, par exemple, les informations requises pour l'établissement d'un bulletin de paie, d'un ordre de facturation, etc ;

— les programmes constitués d'une suite d'instructions ordonnant les procédures que doit effectuer l'ordinateur, pour établir la paie ou l'ordre de fabrication par exemple, ainsi les procédures de transfert d'informations entre la mémoire et les organes externes, de commande d'opérations logiques et arithmétiques. Les programmes sont écrits dans un langage particulier (langage de programmation) (*). Il peut s'agir d'un « langage machine » propre au type de matériel utilisé, d'un langage assembleur (*) (proche du langage machine), ou d'un langage évolué (*). Ces deux derniers cas nécessitent la compilation (*) des programmes, c'est-à-dire, leur traduction en langage machine.

Pour être comprises par l'unité centrale, les informations (données et programmes) sont codées en binaire et représentées par un phénomène physique (courant électrique, élément magnétique, trou de perforation, etc.).

1.2. Domaines d'application

Le traitement automatique de l'information dans sa structure de fonctionnement, telle qu'elle vient d'être décrite, peut s'appliquer à des domaines divers de l'activité économique, notamment la gestion et la production. Si il est généralement admis une distinction entre les applications de gestion et celles de production, c'est au sens des objectifs assignés au traitement.

1.2.1. LES APPLICATIONS DE GESTION

Elles consistent essentiellement en l'automatisation des règles et pratiques concernant la gestion des entreprises, des travaux administratifs et comptables. La comptabilité générale et analytique, la paie, la gestion des approvisionnements et des stocks, le suivi des commandes, la

facturation, etc., telles peuvent être les applications de gestion au sens strict. Il s'agit alors, de l'automatisation de procédures manuelles ou précédemment effectuées à l'aide de la mécanographie, l'informatique se substituant à celle-ci.

Ces applications peuvent être distinctes les unes des autres ou bien intégrées, c'est-à-dire, s'enchaînant automatiquement, ainsi la gestion des commandes et des stocks, les ordres de fabrication, l'émission des factures, la tenue des comptes clients et fournisseurs, etc.

1.2.2. LES APPLICATIONS DE PRODUCTION

Il s'agit là de la poursuite du processus d'automatisation de la production, avec l'outil informatique. Deux grands types d'application de production peuvent être distingués: le contrôle de processus et le contrôle de production.

Le contrôle de processus s'exerce principalement avec la régulation numérique directe des flux de matière et d'énergie, la commande numérique des machines-outils. L'ordinateur est directement connecté au processus à commander.

Le contrôle de production, avec la saisie directe d'informations sur le processus — dans l'atelier — permet d'obtenir des rapports précis sur son fonctionnement (analyse de temps), d'intervenir en cas d'incidents, de mettre à jour des ordonnancements prévisionnels. Ainsi on contrôlera « la vie » d'un véhicule tout au long d'une chaîne de montage.

Si les ordinateurs de gestion et de production (ou de process) se différencient par certaines de leurs caractéristiques telles que: une capacité de mémoire plus grande pour les premiers et des périphériques spéciaux, des capteurs pour la saisie des informations en milieu industriel pour les seconds; le fonctionnement du traitement de l'information dans sa structure est semblable.

1.2.3. L'INTÉGRATION DES APPLICATIONS DE GESTION ET DE PRODUCTION

Une partie des données nécessaires à la gestion et à la décision peut être saisie dans l'environnement le plus immédiat de la production. Les exploitants ont besoin de renseignements sur le déroulement des opérations en cours de fabrication, pour satisfaire à l'attente des commerciaux et serrer au plus près les coûts de réalisation et de montage. En fait, l'ensemble des applications de gestion s'orientant actuellement vers la gestion de la production (gestion des approvisionnements, ajustage des stocks aux besoins...) semblent illustrer une

tendance à subordonner le processus de production aux objectifs de gestion (2).

Aussi, il n'y a pas lieu de considérer qu'il s'agit avec les applications de gestion et de production de deux domaines différents et devant connaître des développements séparés. Il semble plutôt que s'organise actuellement une intégration de la gestion et de la production, « du bureau et de l'atelier » (3).

2. L'INFORMATIQUE ET SON CONTEXTE

2.1. Approches par le contexte

Si l'informatique, avec la réalisation des premiers ordinateurs, naît à la fin de la Seconde guerre mondiale, elle doit être considérée, d'une part, comme résultante de différentes voies scientifiques et technologiques qui se sont antérieurement attachées à développer les principes dont elle est issue, d'autre part, en rapport avec l'environnement socio-économique dans lequel elle apparaît.

Ces deux approches tendent à appréhender les conditions de possibilité de sa génération comme de ses premiers développements.

2.1.1. LES BASES THÉORIQUES ET PRATIQUES

La logique (4), l'arithmétique (5), l'automatique (6), la théorie de l'information (7), constituent les diverses voies dont sont issus les principes de l'informatique et de l'ordinateur.

Ces voies elles-mêmes se différencient en élaboration de principes et de réalisations théoriques et construction de machines.

(2) Tels sont les résultats des investigations complémentaires concernant le développement de l'informatique en milieu industriel.

(3) Voir à ce sujet le rapport de l'Institut de recherche et d'information socio-économique (IRIS) MEYER D., PASTRE O., TRUET J.-L., ZARADER R., **Automation, travail et emploi : étude des principaux automatismes avancés et éléments d'approche macro-économique**, Université Paris-Dauphine, Paris, avril 1979.

(4) Avec l'élaboration des principes d'identité, de non contradiction et de tiers exclu, l'algèbre de raisonnement de Leibnitz et l'algèbre binaire de Boole.

(5) Avec des réalisations telles que : l'abaque, le boulier, les machines à additionner de l'horloger Schikard et de Pascal, celle aux quatre opérations de Leibnitz, qui sont des mécanisations de processus algorithmiques.

(6) Au sens de « machines se substituant à l'activité humaine » avec les automates de Vaucanson, les métiers à tisser de Jacquard, les machines à statistiques d'Hollerith.

(7) Ou théorie statistique de la communication : source/message/récepteur.

Dans cette préhistoire de l'informatique — exposée ici de manière succincte — et selon les caractéristiques de la structure de fonctionnement du traitement automatique de l'information (cf. 1.1.) peuvent être repérés comme pertinents les points ou moments suivants :

— la construction théorique, par Babbage, d'une machine apte à enchaîner des opérations arithmétiques selon un ordre prédéterminé ou programmé ;

— de cette notion de programme provient la machine à statistiques d'Hollerith, d'où naît avec l'intégration de l'électro-mécanique, la mécanographie (machines comptables à clavier, machines statistiques à cartes perforées). La mécanographie se caractérise par l'utilisation d'un programme externe, c'est-à-dire, prédéterminé et non modifiable en cours de fonctionnement ;

— aussi, la rupture avec la mécanographie s'opère avec la notion de programme interne (Turing (8)), selon laquelle le programme, comme les données, sont des informations susceptibles les unes et les autres d'être traitées (calculées, modifiées) ;

— la théorie de l'information contient les principes fondamentaux de la construction des machines (codes internes — du nombre ou du chiffre aux bits —, redondance pré-corrective dans les circuits, sur les mémoires externes), de leur utilisation (notamment en gestion, avec la codification numérique et alphanumérique des nomenclatures, les programmes de validation des enregistrements, etc).

Du point de vue technologique et technique, avec Von Neumann (9), naît l'ordinateur en 1945 (10)

2.1.2. LE CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

Il sera évoqué dans un survol rapide.

La mise en place de la mécanographie dans les services administratifs et de gestion (à partir de 1923) a pu être comprise comme la poursuite de la mécanisation des processus de travail, du secteur industriel au tertiaire. Elle s'inscrit, dans le contexte des années 20, dans un projet de rationalisation des activités économiques, projet s'appuyant, alors, principalement sur l'organisation du travail.

Si l'informatique se substitue, au cours des années 50, à la mécanographie, dans cette même logique, elle naît d'un projet plus global de rationalisation. Elle apparaît comme le moyen (méthode et outil —

(8) Inventeur d'une machine algorithmétique imaginaire servant à définir la calculabilité des problèmes.

(9) Auteur d'une théorie des machines programmées à l'origine de l'enregistrement des programmes en mémoire.

(10) Pour un exposé plus complet de la préhistoire de l'informatique voir : MARENCO C., URVOY J., *Les ordinateurs dans la société*, PUF coll. SUP, Paris, 1973. FONT J.-M., QUINIOU J.-C., *Les ordinateurs, mythes et réalités*, Gallimard, Paris, 1968. Colloque de Cerisy, Révolutions informatiques, Communication de FAURE R. — *Naissance et développement de l'informatique*, UGE 10/18, Paris, 1972.

l'ordinateur —) apte à résoudre des problèmes complexes par le traitement d'énormes masses d'informations (données, hypothèses et contraintes multiples). A partir de ses applications d'origine — dans le domaine militaire — ses premiers développements entretiennent d'étroits rapports d'interdépendance avec la recherche opérationnelle, les techniques de prévision et de planification, qui lui sont contemporaines (11).

Ainsi l'apparition et les premiers développements de l'informatique semblent devoir être appréhendés, compte tenu du contexte, d'un point de vue tant économique que sociologique comme sous-tendus par deux projets s'imbriquant :

— (ou niveau micro), une rationalisation des processus de travail dans la logique de recherche de productivité et de compétitivité des entreprises par la poursuite et le renforcement de l'automatisation du secteur productif à celui dit improductif (ou tertiaire) ;

— (ou niveau macro), une rationalisation au niveau sociétal dans une logique de régulation globale.

2.2. Un secteur d'activité et un marché

Dans ce contexte de projets de rationalisation, en face d'une virtuelle demande solvable, des industriels (pour la plupart anciens fournisseurs de machines mécanographiques et nouveaux fabricants d'électronique) vont produire et commercialiser des ordinateurs, réalisant ainsi la virtualité de la demande. Un secteur d'activité va s'organiser.

Aux temps premiers de l'informatique, les constructeurs comme producteurs des matériels (unité centrale et dispositifs annexes) prennent en charge l'ensemble des activités liées à l'introduction de l'ordinateur dans les entreprises : conception des projets et réalisation des applications, maintenance (*). Ils sont ainsi les seuls fournisseurs sur le marché des biens et des services informatiques. Pour ce type de services, des entreprises vont bientôt se constituer : les sociétés de services et de conseil en informatique (SSCI).

Ce secteur d'activités ira ainsi se diversifiant en fournisseurs de biens et de services. Actuellement, celui-ci peut être schématisé comme suit, avec :

— les **constructeurs** produisant les matériels de toutes sortes (unités centrales, dispositifs périphériques, éléments terminaux et de saisie), et de toutes gammes (gros et moyens ordinateurs, mini et micro), conce-

(11) Pour une approche plus précise, en termes économiques, JANCO M., FURJOT D., *Informatique et capitalisme*, Maspéro 1972 et sociologiques, GRÉMION H., JAMOUS P., *L'ordinateur au pouvoir. Essai sur les projets de rationalisation du gouvernement et des hommes*. Le Seuil, Paris, 1978.

vant les logiciels de base et aussi des progiciels (*), c'est-à-dire des programmes d'application standard ou spécialisés à la demande du client. Il s'agit là d'une activité à orientation conseil. Ils assurent la maintenance (suivi, évolution, adaptation, dépannage) des matériels comme des logiciels de base ;

— les **prestataires de services** peuvent être différenciés succinctement en :

- sociétés de services et de conseil en informatique (SSCI), prenant en charge la mise en place de systèmes informatiques, la conception et la réalisation de projets, d'applications et de progiciels ;
- sociétés spécialisées par type de problèmes à traiter (architecture de réseau (*), applications de gestion ou techniques, etc.) ;
- entreprises de travail à façon (TAF) assumant la saisie et/ou le traitement d'information pour le compte de clients ;
- sociétés de services en maintenance (SSM) se constituant, actuellement, pour assurer la maintenance des ordinateurs et/ou des organes périphériques. Elles peuvent être spécialisées par type de produit ;

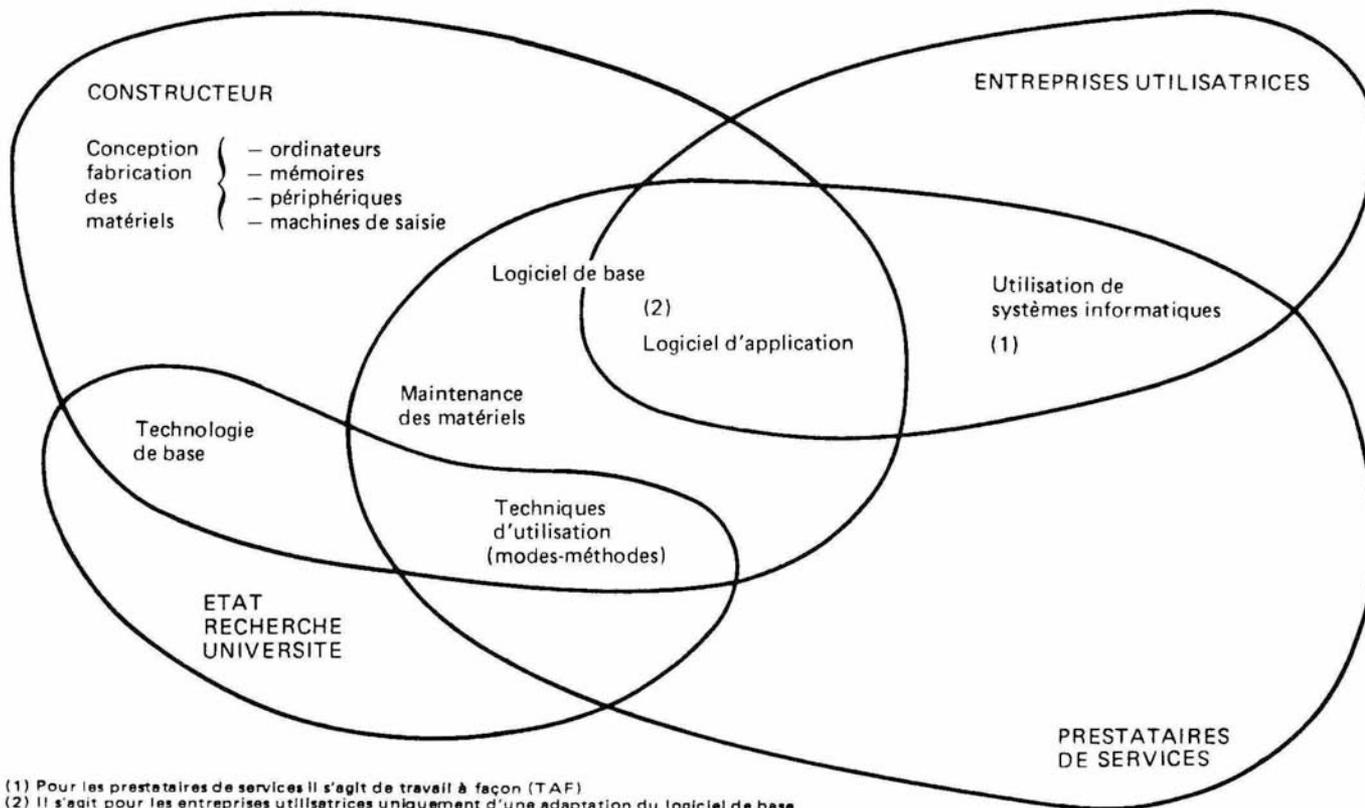
— les **entreprises utilisatrices** d'informatique ayant recours à un ou plusieurs des fournisseurs de biens et de services précédemment énumérés. Celles-ci peuvent aussi commercialiser les applications qu'elles ont conçues.

En France, actuellement, dans ce secteur il y a une interférence des différents partenaires quant aux produits fournis (biens et services) et non un partage net entre les uns et les autres bien qu'aujourd'hui semble se dessiner une certaine segmentation de l'activité des services avec la création constante de nouvelles entreprises offrant des prestations spécialisées. Ce dernier point n'est pas particulier à l'informatique et participe d'un phénomène plus global et général sur lequel nous reviendrons dans des développements ultérieurs.

Par contre, la situation est beaucoup plus claire quant à la division internationale du marché. Les constructeurs américains occupent 81 % du marché mondial des ordinateurs (notamment le haut de gamme) avec 50 % pour un seul d'entre eux. Pour les mini-micro ordinateurs et les périphériques, les parts de marché sont davantage réparties, sans position dominante d'un seul (fabricant et pays), avec seulement des « leaders ». Le marché des composants est américain à 71 %, la France y est pratiquement absente. Avec les sociétés de service (SSCI), la France occupe la seconde place après les Etats-Unis sur le marché international des services (12).

(12) Ces chiffres, comme l'ensemble des données de ce chapitre, ont été publiés par le ministère de l'Industrie, DALLOZ X., GRANDPERRET P., « **Les chiffres-clés de l'informatisation** », 2^e édition, collection Informatisation et société n° 7, La Documentation française, Paris, 1980.

Partage interentreprises des activités informatiques



Cette présentation rapide et ces quelques données concernant le secteur d'activité et le marché de l'informatique permettent, d'une part, de reconnaître les différents acteurs de la production de l'innovation dans le domaine considéré, d'autre part, d'induire un troisième terme pour les projets sous-tendant le développement de l'informatique à savoir, la conquête et/ou la maîtrise d'un marché.

Le schéma p. 32 tend simplement à visualiser le partage des activités informatiques entre les différentes entreprises mentionnées ci-dessus et leurs interférences. Si l'Etat y est associé, c'est au sens de sa participation au phénomène d'innovation par la recherche organisée. Ce schéma ne rend pas compte des objectifs des uns et des autres, ni du rapport de l'Etat avec les différents partenaires — projets économiques et politiques, soutien logistique des industries de technologie de pointe, restructuration des firmes nationales, etc. —. Mais, ces éléments doivent être pris en compte si l'on cherche à comprendre le développement de l'informatique dans l'ensemble de ses dimensions.

3. DÉVELOPPEMENT DE L'INNOVATION EN INFORMATIQUE ET PRATIQUES DES ENTREPRISES

Les précédentes descriptions de l'informatique poursuivies selon des perspectives différenciées — notions élémentaires et structure de fonctionnement, applications, contexte d'apparition, secteur d'activité et marché — constituent le cadre dans lequel peut être définie la dynamique de développement de l'innovation dans ce domaine.

L'innovation est appréhendée ici d'un point de vue principalement technique, c'est-à-dire selon une caractérisation des traits des matériels, des techniques et des modes d'utilisation de l'informatique. Les innovations successives ont été inventoriées et ordonnées selon, d'une part, un axe historique et, d'autre part, leurs lignes de force afin que puissent être cernées les caractéristiques des tendances d'évolution.

Cet inventaire théorique des innovations (théorique au sens d'innovations diffusées sur le marché par les fournisseurs) est confronté aux pratiques des entreprises afin de saisir comment les innovations sont adoptées, intégrées dans les situations concrètes, ce qui est le principal propos de ce chapitre.

3.1. Innovation et développement en informatique de gestion

Innovation comme développement s'inscrivent dans le registre du temps, de l'histoire. Les étapes historiques de l'informatique s'appliquant au matériel ont longtemps, et souvent, été définies par le terme de « Génération ». Il en est ainsi des générations 1, 2, 3, et 4, des périodes approximatives 50-57, 58-64, 65-70 et pour la quatrième les années 70, avec les apparitions successives de nouvelles caractéristiques technologiques et techniques.

A chaque génération de matériel, repérée habituellement par la base technologique de construction de l'organe de traitement, l'ordinateur — les diodes et triodes, les transistors (*), les circuits intégrés et les circuits à haute intégration (micro-plaquettes) peuvent être associés des caractéristiques techniques et économiques — des modes d'accès à l'information et de traitements différents, une localisation des services informatiques et un rapport à l'utilisateur qui se modifiera.

On trouvera ci-après une description succincte des principales caractéristiques associées aux générations :

— **Le mode d'utilisation** rend compte de la façon dont est utilisé l'ordinateur pour effectuer le traitement d'information dans son rapport au temps, on parlera ainsi de simultanéité... de temps différé et réel...

— **Les techniques d'utilisation** recouvrent principalement, mais non exclusivement, les techniques de communication homme-machine, soit les langages de programmation mais aussi, de façon plus large, les méthodes d'analyse et de programmation, les bases de données (*).

— **Les possibles organisationnels**, l'organisationnel se rapporte à la structuration des activités concernées et/ou induites par l'introduction et le développement de l'outil informatique dans l'entreprise. Pour reprendre les termes dichotomiques classiques, nous disons qu'il se rapporte aux activités des utilisateurs d'informatique et des informaticiens. Par « possible organisationnel » sont définies les figures diverses que peut prendre cette dichotomie habituelle, à savoir : comment la répartition des activités concourant au traitement automatique de l'information s'organise, d'une part, entre utilisateurs et informaticiens et, d'autre part, entre informaticiens eux-mêmes.

Le tableau 1 résume et permet de rendre compte de la dynamique du processus d'innovation, avec les apparitions successives de nouvelles caractéristiques technologiques et techniques selon les générations pré-citées comme repérage historique.

Le fait remarquable est que la ligne de force sur laquelle semble se cristalliser le phénomène d'innovation est le mode d'utilisation, c'est-à-dire le rapport au temps avec le passage :

Génération	Repérage historique	Caractéristiques				Possibles organisationnels
		Technologiques	Techniques	Modes d'utilisation	Langages	
1	1950-1957	Lampes diodes - triodes	<ul style="list-style-type: none"> - Incompatibilité des unités centrales entre elles - Système complexe et coûteux 	Temps différé Traitement séquentiel	Langage machine et assembleur	Informatique centralisée : l'unité centrale est l'unité de traitement. L'ensemble des activités concernant l'informatique est regroupé dans l'entreprise
2	1958-1964	Transistors	<ul style="list-style-type: none"> - Compatibilité - Abaissement volume machine - Accroissement rapidité-complexité 	Traitement simultané	Langages évolués : Cobol-Fortran-PL.1	
3	1965-1970	Circuits intégrés	<ul style="list-style-type: none"> - Miniaturisation - Accroissement des capacités - mémoire - Abaissement du coût - Complexification des systèmes d'exploitation - Terminaux de saisie et réception de l'information 	Multi-programmation Multi-traitement - Temps réel (en local) - Temps réel (à distance)		Informatique (dite décentralisée) faussement déconcentrée : au système central sont adjoints des terminaux passifs permettant la saisie et la réception des informations traitées par ordinateur central ou un intermédiaire Informatique déconcentrée : idem précédemment et terminaux interactifs effectuant certains traitements Informatique décentralisée : utilisation de micro-ordinateurs ou de terminaux interactifs avec possibilité de commutation sur un réseau de base de données Informatique autonome : l'utilisateur est seul maître de l'ordinateur et des traitements, l'ordinateur n'est pas connecté
4		Circuits à haut niveau d'intégration (micro-plaquettes)	<ul style="list-style-type: none"> - Terminaux interactifs pouvant traiter l'information - Amélioration des supports (primauté du disque) - Base de données 	Télétraitement - Réseau (lignes spécialisées, privées, publiques)	Langages de plus en plus simples, proches du langage naturel	
		Fibres optiques	<ul style="list-style-type: none"> - Mini et micro-ordinateur - Avec les mémoires à bulles : accroissement de taille-mémoire et possibilité à terme de disparition des supports d'information 	Conversationnel Développement des réseaux		

— du **temps différé**, les traitements sont effectués séquentiellement (traitement par lots (*)), l'utilisateur n'est pas en contact direct avec l'ordinateur ;

— à la **simultanéité**, l'unité centrale réalise plusieurs opérations dans un même temps — des calculs et des opérations d'entrée et de sortie — mais demeure en attente pendant le chargement des programmes (*) ;

— à la **multiprogrammation** (*), plusieurs programmes sont exécutés de front, l'unité centrale répartissant son temps entre les différents programmes qui se déroulent imbriqués les uns dans les autres ;

— et au **multitraitement**, plusieurs programmes sont exécutés en même temps mais non imbriqués, l'unité centrale est composée de plusieurs organes de traitement et tout se passe comme si il y avait plusieurs ordinateurs traitant chacun un programme ;

— l'apparition du traitement en **temps réel** (*) (ou utile), l'utilisateur peut interroger l'ordinateur à partir d'un terminal (*) et obtenir une réponse dans un délai très bref, le message étant traité dès sa réception dans l'unité centrale ;

— et du **télétraitement** (*), c'est-à-dire du temps réel à distance, le terminal de l'utilisateur est relié à l'ordinateur par une ligne téléphonique ou télégraphique (publique ou privée, spécialisée ou non) ;

— et du **mode conversationnel** (*), l'utilisateur peut dialoguer avec l'ordinateur en cours de traitement afin de modifier le déroulement d'un programme.

Ces innovations tendent à une meilleure productivité de l'informatique, à partir d'une augmentation de la puissance de traitement des matériels et d'une organisation nouvelle des activités annexes. Ces innovations (13) s'ordonnent, en effet, avec :

— dans un premier temps, une augmentation des performances de la machine par une sorte d'autonomisation du traitement par rapport aux opérations d'entrée et de sortie des informations effectuées sur des organes (éléments électromécaniques pour l'essentiel) opérant à vitesse lente ;

— dans une seconde phase (temps réel, télétraitement, mode conversationnel), l'organisation d'un rapport immédiat entre l'utilisateur final de l'informatique (guichetier de banque par exemple) et l'ordinateur.

L'évolution des caractéristiques technologiques de l'organe de traitement doit être considéré comme moyen assigné à ces fins.

Ainsi les transistors substitués aux diodes et triodes, assurent une certaine fiabilité du matériel, de la rapidité et une plus large facilité

(13) Ces innovations techniques ne s'excluent pas forcément, chacune d'elles constitue un acquis qui augmente le champ des utilisations possibles : dans un même système peuvent coexister des modes de traitement divers du type temps différé, temps réel, suivant les problèmes à résoudre.

d'exploitation. Les circuits de plus en plus intégrés poursuivent cette évolution et permettent une diversification de la gamme des matériels et des domaines d'application avec notamment les mini et micro-ordinateurs, les ordinateurs industriels et de bureau.

Le développement des langages s'inscrit dans ce processus d'innovation pour une généralisation de l'emploi de l'informatique. A l'origine de l'ordinateur, la communication homme-machine se caractérise par l'utilisation d'un langage-machine puis assembleur, hermétique, sauf à des spécialistes rompus à son maniement. Avec la création des langages évolués, les techniques de communication homme-machine deviennent plus simples et rendent plus facile l'introduction généralisée de l'ordinateur dans les entreprises.

Cette évolution dans son ensemble, concourant à de plus larges possibilités d'utilisation, s'accompagne principalement mais non exclusivement (14) :

— d'une complexification du logiciel de base (ou système d'exploitation de l'ordinateur) pour la multiprogrammation et le multitraitement comme le temps réel. Certaines fonctions du système d'exploitation peuvent être assurées par des micro-processeurs (*), le matériel et le logiciel de base vont se trouver en partie imbriqués. Les constructeurs produisent et entretiennent les logiciels de base et profitent de la maintenance pour induire des extensions, des modifications ;

— la transformation de l'objet technique assurant le traitement automatique de l'information, de machine en système, au sens, d'une part, où il y a imbrication du matériel et du logiciel de base (le tout faisant « système ») et d'autre part, où l'ordinateur n'est plus qu'un élément parmi d'autres (des organes périphériques traditionnels ou modernes — terminaux —, des lignes de transmission, des dispositifs de raccordement — commutateurs (*) —, et d'autres ordinateurs) dans un réseau. Ce nouvel objet technique, c'est le système informatique (*) (15).

3.2. Les pratiques des entreprises

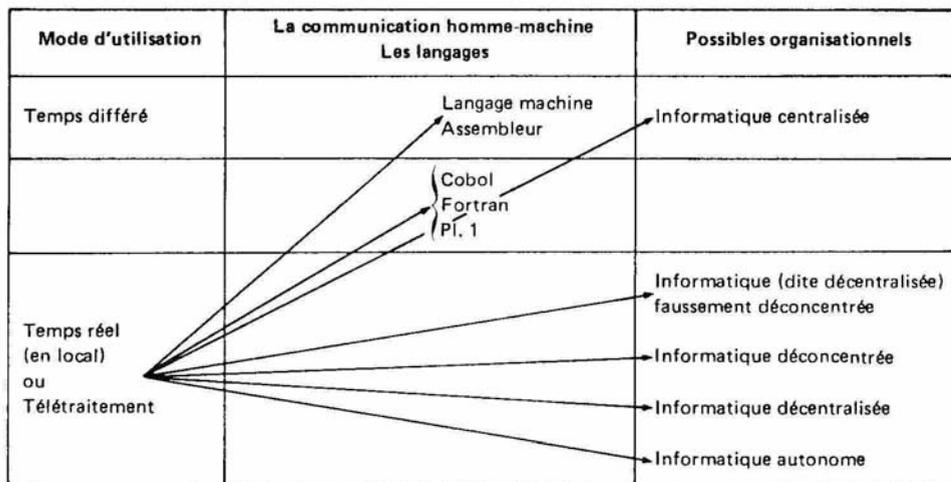
Dans la mesure où les prévisions sont établies par extrapolation à partir des tendances générales, des conséquences théoriques des innovations techniques, il est intéressant de montrer comment, en fait, ces innovations sont intégrées dans les situations concrètes.

(14) Les conditions d'intégration de ces innovations dans les entreprises sont analysées dans les pages suivantes et les incidences quant à la transformation des activités dans la troisième partie du dossier.

(15) Pour une définition plus détaillée de la substitution du système à la machine, cf. annexe : L'évolution des activités de maintenance.

Le schéma 3 résume l'ensemble des pratiques des entreprises poursuivies à partir de systèmes informatiques disposant de toutes les possibilités modernes d'utilisation.

Schéma 3
Les pratiques des entreprises



Dans l'ensemble, nos observations confirment les tendances générales d'évolution de l'informatique mais la confrontation des pratiques des entreprises au développement historique de l'innovation révèle aussi certaines variantes.

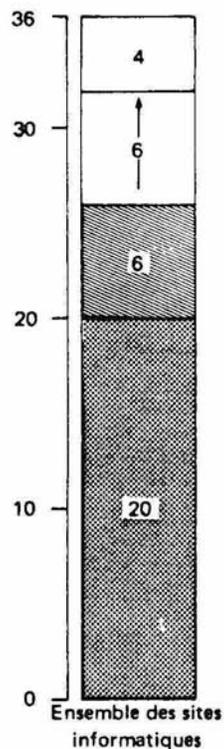
3.2.1. LE MODE D'UTILISATION

L'adéquation entre les pratiques des entreprises et le développement théorique des innovations réside principalement dans le mode d'utilisation à savoir l'emploi du temps réel.

La forte proportion d'entreprises utilisatrices du temps réel (et du télétraitement) (cf. tableau 2) n'est pas significative en soi. En effet, l'échantillon d'entreprises a été raisonné par rapport à leur propension à s'insérer dans les phénomènes d'innovation.

Tableau 2

Répartition des observations : secteur d'activité et mode d'utilisation



Secteur d'activité \ Mode d'utilisation		Temps différé	Temps réel		Total
			En local	A distance (télétraitement)	
Industrie		8	1	4	13
TERTIAIRE	Commerce et distribution	—	2	3	5
	Entreprise publique ou nationalisée	—	2	3	5
	Banque - Assurance - Mutuelle	—	1	5	6
Informatique (1)		2	—	5	7
Total des sites informatiques		10	6	20	36
			26		

(1) Le secteur informatique comprend les sociétés de service directement liées à un secteur d'activité particulier (ex : filiale de groupe, informatique des communautés urbaines, etc.) sont exclues les SSCI et les constructeurs.

Mode d'utilisation : Temps différé Temps réel (local) Télétraitement

↑ Évolution vers le temps réel ou le télétraitement

Avec le temps réel, les entreprises assurent une plus forte rentabilisation des matériels d'une part et, d'autre part, une rationalisation de l'organisation du travail des utilisateurs finaux en amont et en aval de l'ordinateur avec la saisie comme le traitement immédiat des informations.

Une remarque intéressante peut être faite concernant l'emploi différencié de ces modes d'utilisation selon les secteurs d'activité des entreprises. En effet, le temps réel (et le télétraitement) prime dans le secteur tertiaire. Et selon nos observations, nous pouvons dire qu'il prime dans les activités de production du tertiaire plus que dans celles d'administration. L'informatique apparaît comme l'outil de production du tertiaire permettant d'accélérer le circuit commercial par une connaissance permanente de l'ensemble des informations y afférant et dont l'actualisation devient aisée, par l'intégration des applications de gestion (enchaînement automatique de la gestion des stocks et des commandes, des factures et des comptes-clients, fournisseurs, etc.) réduisant ainsi les délais et les coûts.

3.2.2. LES MÉTHODES (schéma 4)

On remarque un fort développement des bases de données ou au moins une tendance à celui-ci avec les procédures de « fichiers (*) liés » conjointement à l'introduction et au développement du temps réel selon la logique décrite précédemment, à savoir, l'intégration des applications.

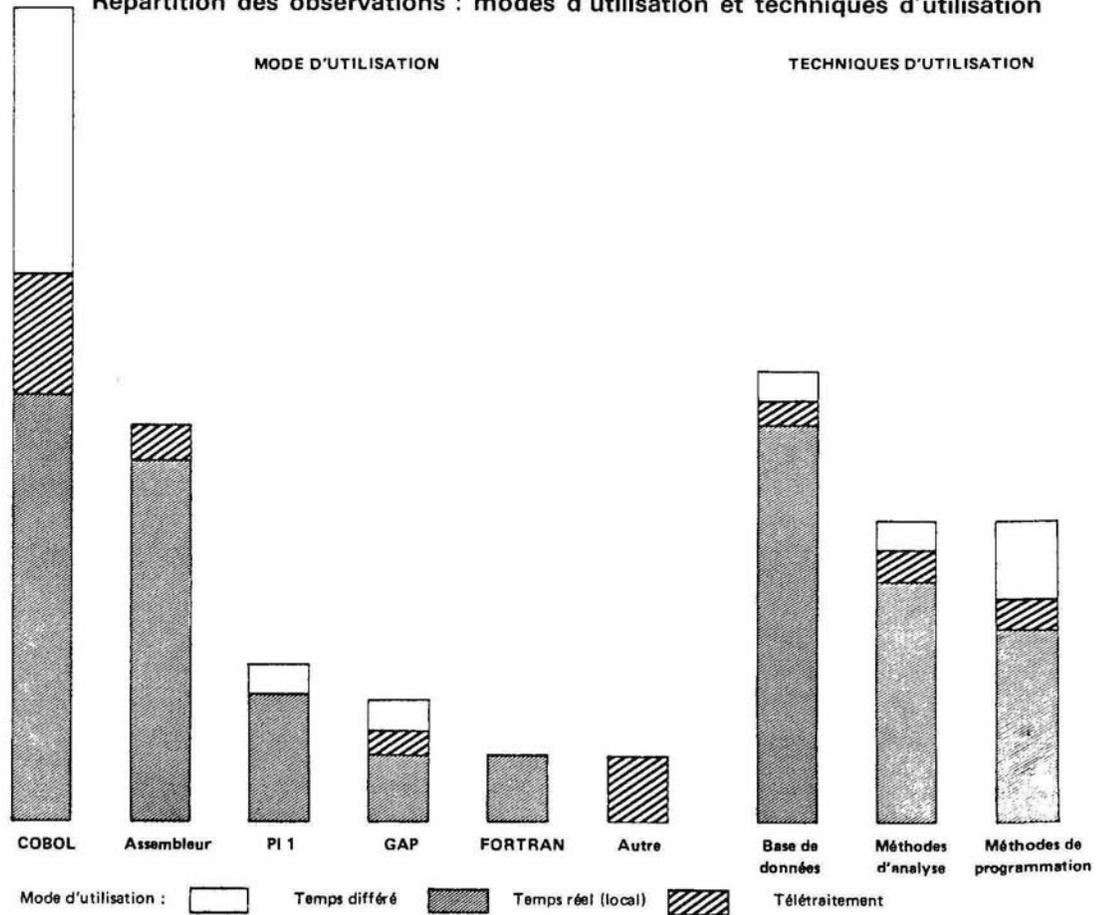
Mais l'utilisation du temps réel ne s'accompagne pas obligatoirement des techniques qui lui sont contemporaines.

En effet, il est à noter un faible développement des méthodes d'analyse comme de programmation bien que l'ensemble des prestataires de services (constructeurs et sociétés de services) ait cherché à les diffuser largement sur le marché.

Les procédures ayant pour objet tant la constitution et la gestion d'ensembles complexes de données (base de données) que la conduite d'un projet d'automatisation (analyse et programmation) sont encore très empiriques dans les entreprises. La plupart de celles-ci apparaissent principalement au stade des recherches-essais dans ce domaine, avec l'élaboration de « méthodes-maison » suscitée par l'ampleur, la difficulté (notamment les problèmes de documentation) et le coût des activités de maintenance des applications.

Si un point fort apparaît quant à la recherche et au développement de méthodes, c'est dans la cellule **système**. Celles-ci ont pour objet les performances, l'optimisation, la fiabilité du système et principalement par des modifications — adaptations du logiciel de base —. Il semble s'agir d'une part, d'un effort pour rentabiliser l'outil de production, d'autre part, d'un essai de « désinféodation » par rapport aux constructeurs.

Répartition des observations : modes d'utilisation et techniques d'utilisation



3.2.3. LES LANGAGES (schéma 4)

Un rapport remarquable apparaît entre le mode d'utilisation et le langage de programmation. Si Cobol (*) et Assembleur sont les langages les plus utilisés, le second l'est essentiellement avec le temps réel et le télétraitement. Alors que ces modes d'utilisation de l'informatique apparaissent au moment de l'évolution dans ce domaine, c'est le langage contemporain des premières générations informatiques et donc du temps différé qui leur est associé.

Doit-on penser que Cobol, qui fait actuellement l'objet d'un débat, est un langage mal adapté aux applications en temps réel, convenant essentiellement aux applications et exploitations classiques. C'est semble-t-il ce que confirment nos observations. Cobol apparaît impuissant pour développer des activités en temps réel.

Actuellement un retour-recours à un langage plus proche de la machine semble nécessaire. Nécessité qui, d'ailleurs, dès l'introduction du temps réel, a fait requérir le langage le plus proche de la machine, l'Assembleur. *PL 1* (*) conçu pour prendre en charge les traitements en temps réel demandait, alors, une très lourde compilation due aux faiblesses des mémoires centrales du moment. Depuis l'accroissement des capacités de mémoires permettrait techniquement l'emploi généralisé de ce langage. Pourtant, selon nos observations, l'utilisation de *PL 1* est faible. Faiblesse en rapport, semble-t-il avec le coût et le lourd investissement qu'entraîne l'utilisation d'un nouveau langage, la formation du personnel, la transformation des programmes, pour les entreprises ayant une histoire informatique. Cette faiblesse se répercute également sur les entreprises ayant un passé informatique récent en raison de leur tendance à se conformer aux normes.

3.2.4. LES POSSIBLES ORGANISATIONNELS

L'organisation d'une informatique décentralisée, répartie, autonome, est peu pratiquée par les entreprises. L'informatique centralisée reste l'exemple le plus fréquent en dépit des discours et des projets.

Actuellement, la pluralité des modes d'utilisation de l'informatique développée à partir des innovations en matière de dispositifs de télétransmission, d'organes de traitement tels que les terminaux interactifs, les mini-ordinateurs, permet de déboucher sur de nombreux possibles organisationnels. Pourtant, quand ces dernières innovations apparaissent dans l'ensemble des entreprises, c'est avec la mise en place :

— d'une informatique « dite décentralisée mais faussement déconcentrée » où au système central sont adjoints des terminaux passifs, permettant la saisie et la réception des informations traitées par l'ordinateur central ou un intermédiaire ;

— ou au plus d'une « informatique déconcentrée » où des terminaux interactifs sont juxtaposés au système central pour opérer des traitements ponctuels et parcellaires.

L'un comme l'autre de ces types d'informatique semblent se constituer sans remise en cause fondamentale de l'organisation générale de l'informatique dans les entreprises.

En fait, les entreprises n'intègrent qu'une partie de l'innovation diffusée sur le marché principalement celle s'appliquant au système matériel et d'exploitation (matériel et logiciel de base) ainsi qu'aux activités le concernant directement.

Aussi, tandis que les méthodes sont faiblement développées dans les services d'études, celles-ci évoluent et se diffusent à partir de la cellule-système vers les services d'exploitation. La cellule-système elle-même se développe en s'élargissant avec les études et mesures de performance, de fiabilité, d'optimisation pour la recherche d'une meilleure productivité.

Aussi, si l'un des objectifs de l'entreprise est bien l'amélioration de sa productivité, jusqu'à maintenant, les efforts de rationalisation n'ont porté qu'accessoirement sur les étapes de conception et réalisation des applications. En effet, les fournisseurs (constructeurs — prestataires de services) n'ont pas réussi à imposer leurs produits, et notamment les progiciels. L'université poursuivant sur des bases théoriques des recherches de modèles d'appui effectifs pour chaque entreprise aurait-elle sa place, pour le développement des bases de données mais aussi pour l'analyse et la programmation ?

Dans ces domaines, l'acquis des entreprises semble peser massivement sur les procédures de travail, la structuration des activités et l'organisation des rapports informaticiens-utilisateurs. Une transformation serait lourde et lente compte tenu des investissements qu'elle nécessiterait.

Ces remarques quant à la relative adéquation entre le développement historique des innovations en informatique et les pratiques des entreprises apparaissent très liées aux types de situations concrètes observées, à savoir, principalement de grandes ou moyennes entreprises avec un passé informatique important.

Pourtant l'échantillon a été diversifié selon les tailles comme les secteurs d'activité et les régions. Mais l'ensemble des petites entreprises où un processus d'informatisation a pu être repéré, ne se différencie pas radicalement des grandes entreprises de ce point de vue. En effet, la plupart des petites entreprises observées ont défini leurs service et système informatiques sur le modèle des grandes organisations en appliquant leurs normes de fonctionnement.

Ces petites entreprises ont aujourd'hui un passé informatique non négligeable qui oriente fortement leur développement.

La diffusion de la mini et micro-informatique dans les petites et moyennes entreprises, rendue possible par l'abaissement radical et massif des coûts, permet une première informatisation ou une réinformatisation selon un mode nouveau. En effet, il s'agit là, principalement, d'utilisation de systèmes informatiques, composés d'unités matérielles et logicielles, livrés « clef en mains » ; c'est-à-dire l'utilisation-consommation d'un produit fini quant à sa conception-réalisation. L'entreprise assure l'exploitation du système selon un mode d'emploi prescrit par les prestataires de services. Lesquels (constructeurs et/ou sociétés de services) récupèrent les activités de conception-réalisation.

Aussi, si mutation radicale il y a avec l'évolution de la mini et micro-informatique, celle-ci semblerait toucher les petites et moyennes entreprises principalement dans leurs activités spécifiques et non par la constitution d'un service informatique interne.

D'autre part, le phénomène de la mini-micro-informatique pourrait, avec la bureautique, interférer avec les activités informatiques des entreprises, grandes et petites.

De même, la tendance actuelle à la rencontre des applications de gestion et de production (industrielle), si ce n'est leur intégration, pourrait-elle aussi intervenir largement dans le développement de l'informatique de gestion.

Dans la pratique cette intégration peut cependant poser des problèmes dans la mesure où, bien souvent, l'informatique de gestion a précédé ou s'est organisée en parallèle avec l'informatique industrielle sans que l'interconnexion entre les différents systèmes ait été envisagée au préalable. Aussi, parce que le milieu industriel est par nature différent du milieu administratif, il s'agit soit de problèmes techniques comme la mise en place de terminaux spécialisés pour être utilisés dans un contexte physique particulier, l'élaboration de programmes simples, robustes et fiables, soit de difficultés liées à l'organisation et aux hommes : absence de normes, structures et circuits non formalisés, manque de disponibilité du personnel.

L'intégration des applications de gestion et de production pourrait jouer un rôle dans le développement autonome de la bureautique.

Quels seraient les effets-retours de cette intégration sur le développement et l'organisation de l'informatique dans les entreprises ? Dans le cadre de ce rapport, nous ne pouvons que poser la question et induire les thèmes selon lesquels pourraient se poursuivre les recherches en la matière.

4. CONCLUSIONS

Cette première partie s'est attachée à appréhender l'informatique comme innovation — à travers des approches différenciées — et les pratiques des entreprises qui y sont liées.

A partir des analyses précédentes, en termes de conclusions intermédiaires, il nous faut définir les hypothèses sur lesquelles peut se fonder un développement de l'informatique et de l'informatisation comme ses limites.

4.1. Les hypothèses de développement

Il semble que même dans une croissance économique faible, les possibilités de développement de l'informatique et de l'informatisation sont fortes au sens des divers points de vue argumentés ci-après :

— La logique d'un marché

L'informatique constitue un marché à conquérir, à maîtriser. Celui-ci se diversifie actuellement avec la création de nouveaux produits (biens et services informatiques et informationnels : matériels, logiciels, bases de données, activités spécifiques) liés ou non au développement de la micro-électronique, leur caractère de plus en plus sophistiqué et éphémère. Les différents partenaires organisent la planification de l'obsolescence des produits dès la conception et la définition « marketing » de ceux-ci.

L'intégration de l'informatique et de l'électronique avec les micro-processeurs (et la microprogrammation) participe à cette diversification et à cette croissance du marché.

Les micro-processeurs peuvent être utilisés dans des domaines très variés tant de l'activité économique que de la vie quotidienne. Ils sont ainsi principalement utilisés dans la conception de nouveaux produits ou dans la transformation des processus industriels et commerciaux, de production et de distribution : caisses enregistreuses, appareils de mesure et de pesage, différents robots industriels qui peuvent aussi bien exécuter un travail ou réaliser un produit que remplir toutes les tâches annexes : facturation, tenue de comptabilité, dactylographie, préparation des étiquettes, suivi des coûts de fabrication. Ils se logent aussi dans les objets les plus quotidiens tels que l'automobile, l'électroménager, l'audio-visuel, ...

C'est un marché tendu au sens où, d'une part, les interférences des différents partenaires, dans les cadres nationaux, sont nombreuses et

fluctuantes, et où, d'autre part, la concurrence internationale joue un rôle de plus en plus important non seulement pour la domination des marchés classiques (de l'ordinateur, des composants, des services, etc.) mais aussi pour la production des nouveaux moyens télématiques (satellites) (16) et l'utilisation de l'espace. Dans ce dernier cas, les Etats, par leurs monopoles, se trouvent en relation avec les différents partenaires économiques nationaux et multinationaux.

— Un moyen de rationalisation

Les outils et les méthodes informatiques apparaissent comme un moyen de rationalisation des processus de travail tant de décision (en permettant la mise à disposition rapide d'une énorme masse d'information et la possibilité de les traiter et de les transmettre tout aussi rapidement) que de gestion et de production (avec la réduction des délais et des coûts, et notamment l'économie de main-d'œuvre).

De plus, l'informatique, par elle-même peu consommatrice d'énergie, permet, par la régularité et la régulation qu'elle transmet aux productions auxquelles elle est associée, des gains en matières premières comme en énergie.

— La subordination de la production à la gestion

L'informatique apparaît comme un fer de lance des actions de commercialisation et d'automatisation de la production. Par l'intégration qu'ils autorisent, dans un premier temps, des applications, dans un second, des grandes fonctions habituellement séparées telles que la gestion et la production, les moyens informatiques (et électroniques associés) s'insèrent dans et permettent de réaliser certains des objectifs actuels des entreprises, tels que la subordination de la production à la gestion.

— La mercification de l'information (17)

Les moyens informatiques, notamment en liaison avec les télécommunications (télématique), permettent l'accélération du phénomène de mercification de l'information par la rationalisation et l'intensification de son traitement, transport et transfert qu'ils autorisent. Ils ne sont pas à l'origine du présent phénomène auquel antérieurement d'autres moyens ont contribué, comme le développement de la micrographie et des divers outils de stockage aisé, de restitution facile et de mise à disposition rapide de l'information : microfilms et microfiches, ... Mais ils participent à celui-ci dans des rapports quantitatifs tels, qu'on peut prévoir à terme, une transformation qualitative des activités informationnelles et la

(16) La télématique est la connexion des moyens informatiques et des télécommunications. cf. à ce sujet NORA S., MINCA., **L'informatisation de la société**, La Documentation française, Paris, 1978.

(17) C'est-à-dire le développement de la production et de la distribution de l'information dans des rapports marchands.

création ou déjà le développement d'un secteur d'activité de l'information.

4.2. Les conditions ou les limites du développement

Les hypothèses de développement, argumentées précédemment, s'appuient sur les thèses avancées en introduction à savoir : dans le système économique actuel, d'une part, le développement conjoint de la science et de la technique constitue une des principales forces productives, d'autre part, les objectifs et les pratiques des entreprises s'accordent à la recherche du profit.

Mais les analyses précédentes l'ont montré, les entreprises n'intègrent qu'une partie des innovations diffusées sur le marché par les producteurs. Elles sont sélectives en la matière.

L'entreprise est un élément constitutif du système économique capitaliste. Ses objectifs sont déterminés par le système, c'est-à-dire le profit dans une situation de concurrence. Pour atteindre ses objectifs, elle doit prendre en compte ses contraintes, tant internes qu'externes, tant financières que sociales, qui sont liées à sa position relative dans le système global et à son existant technique, humain et organisationnel. Elle dispose de moyens qui, pour l'essentiel, résident dans les techniques (et aussi l'innovation technique) et dans son jeu avec le marché du travail par exemple. Selon ses contraintes et ses moyens particuliers, l'entreprise, pour réaliser ses objectifs — qui sont de se maintenir en tant qu'organisation et de continuer à faire du profit —, adopte une stratégie s'appuyant tant sur une pratique d'innovation que sur une politique et une gestion du personnel (mode d'organisation du travail, extériorisation des activités, sous-traitance) (18).

L'entreprise médiatise ainsi la diffusion et l'intégration de l'innovation par des choix, des politiques tenant compte du jeu de l'ensemble de ses moyens et contraintes, de sa plus ou moins large autonomie dans le système global.

Il n'y a pas de passage immédiat entre le marché abondamment pourvu par les producteurs d'innovations et les entreprises utilisatrices.

Aussi il semble que les limites du développement de l'informatique et de l'informatisation doivent être comprises en rapport avec les conditions dans lesquelles s'opèrent les pratiques d'innovation des entreprises, elles-mêmes liées aux situations particulières de celles-ci.

(18) Nous nous sommes attachées dans cette première partie principalement aux pratiques d'innovation technique, les analyses concernant la politique et la gestion de personnels seront reprises en troisième partie de ce rapport.

Deuxième partie

**LA STRUCTURATION DES ACTIVITÉS
ET L'UTILISATION DES COMPÉTENCES :
LES OBSERVATIONS**

Cette deuxième partie a un double objet :

— l'**analyse des systèmes de travail** propres à chaque entreprise, à partir de la comparaison des situations concrètes, effectuée à l'aide du système théorique d'intervention dont la construction a été précisée en introduction ;

— l'examen des **modes d'utilisation des compétences** du personnel intervenant dans le processus d'informatisation.

Son statut est de servir de base de données pour aborder dans la troisième partie, l'étude de ce qui se transforme, tant dans l'organisation du travail que dans l'utilisation des personnels.

1. Présentation du système d'intervention

Il s'agit d'une construction théorique élaborée à partir des observations poursuivies dans un échantillon trans-entreprises.

Ce système d'intervention est théorique au sens où il rend compte de l'ensemble des activités d'informatisation, toutes situations concrètes confondues, sans préjuger au départ des diverses modalités de prise en charge et des acteurs.

De ce fait, il a statut de référentiel commun à toutes les situations de travail particulières et permet d'en faire l'étude comparative jouant ainsi le rôle d'analyste.

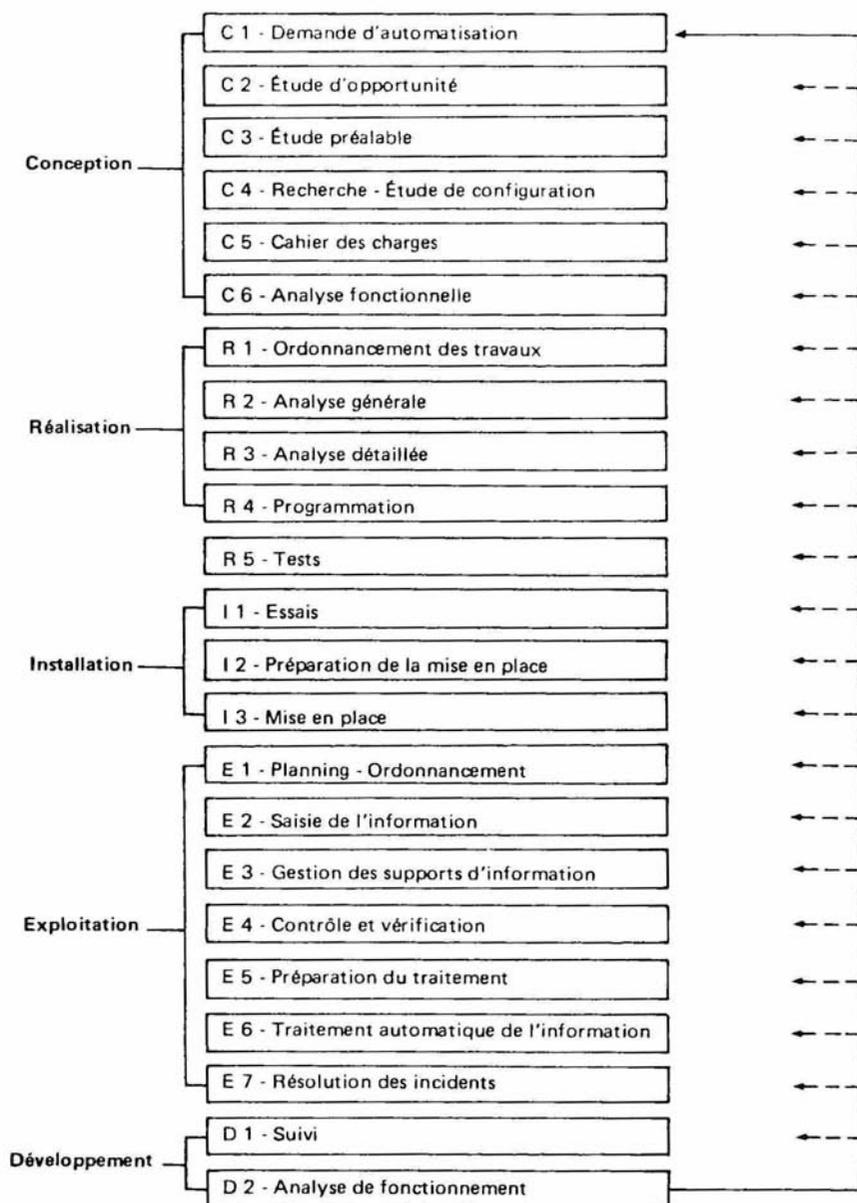
Dans les pages suivantes, le système d'intervention donne lieu :

— à une représentation d'ensemble des différentes étapes du processus d'informatisation ;

— et à une définition de chacune d'elles (Conception — Réalisation — Installation — Exploitation — Développement).

D'autre part, la description exhaustive du système d'intervention fait l'objet d'un document technique qu'il est possible de se procurer au service de documentation et d'information du CEREQ.

Schéma 5
Le système d'intervention



Les flèches signifient que l'analyse de fonctionnement peut porter sur toutes les interventions et donner lieu à une nouvelle demande.

C.1. Demande d'automatisation

Emettre et/ou transmettre une demande d'automatisation des règles et pratiques administratives concernant la gestion d'une entreprise.

C.2. Etude d'opportunité

Procéder à l'examen de la demande d'automatisation définie comme problème fonctionnel et économique afin d'établir un rapport permettant de décider du bien-fondé d'ordre conjoncturel de celle-ci.

C.3. Etude préalable

Procéder à l'examen du projet d'automatisation défini comme problème organisationnel et informatique et à l'élaboration d'un rapport préparant le cahier des charges.

C.4. Recherche et étude de configuration

Procéder à l'ensemble des analyses concourant à l'élaboration de propositions de configurations et préparant le cahier des charges.

C.5. Cahier des charges

Elaboration d'un document définissant et fixant par contrat les exigences du demandeur et les conditions de réalisation du produit.

C.6. Analyse fonctionnelle

A partir des études préalables et du cahier des charges, description des fonctions à remplir par le projet et définition des traitements à effectuer pour sa réalisation.

R.1. Ordonnancement des travaux

A partir de la définition du projet ou du cahier des charges arrêtés à la fin de la phase précédente, évaluer et organiser les moyens en temps et en personnel nécessaires à la transformation du projet en traitement automatisé.

R.2. Analyse générale

A partir de la connaissance du projet décrit par l'analyse fonctionnelle et des moyens techniques de l'entreprise, définition et organisation des chaînes de traitement en vue de préparer le dossier d'analyse.

R.3. Analyse détaillée

Préparation de l'écriture des programmes à partir du dossier d'analyse.

R.4. Programmation

Ecriture de toutes les instructions nécessaires au traitement des données par l'unité centrale, dans le langage approprié, défini avec le choix des moyens.

R.5. Test

Procéder aux tests pour la mise au point des différents éléments du nouveau produit. Ces tests doivent permettre, par un simulacre d'exploitation, de révéler les erreurs de la réalisation afin d'y remédier avant les essais finaux de l'ensemble du produit.

I.1. Essais

Procéder aux essais pour la mise en exploitation d'un nouveau produit. Ces essais doivent permettre, par un simulacre d'exploitation, de révéler les incohérences ou les lacunes de la réalisation afin d'y remédier avant la mise en place définitive.

I.2. Préparation de la mise en place

Assurer les préparatifs techniques et organisationnels pour la mise en exploitation du nouveau produit.

I.3. Mise en place

Assurer la mise en place du produit et le suivi du démarrage.

E.1. Planning et ordonnancement

Procéder à l'établissement du planning d'exploitation et à l'ordonnancement des travaux.

E.2. Saisie de l'information

Procéder à l'enregistrement des informations devant être traitées automatiquement.

E.3. Gestion des supports d'information

Assurer la gestion de l'ensemble des supports d'information utilisés lors des traitements.

E.4. Contrôle - vérification

Procéder au contrôle de l'ensemble des supports d'information utilisés en entrée et en sortie pour le traitement automatique de l'information et à la vérification des résultats de celui-ci.

E.5. Préparation du traitement

Assurer les préparatifs nécessités par le passage en machine d'une application en prescrivant les procédures qui devront être suivies lors du traitement.

E.6. Traitement automatique de l'information

Procéder au traitement automatique de l'information à l'aide d'une ou plusieurs unités centrales (unité de traitement) et de périphériques (organes d'entrée/sortie de l'information) à partir de consignes d'exploitation.

E.7. Résolution des incidents

Procéder à la résolution des incidents survenant au cours du processus de traitement et altérant ses résultats.

D.1. Suivi

Assurer le suivi permanent du fonctionnement du processus d'informatisation dans son ensemble, en procédant à des bilans concernant chacun de ses éléments constitutifs.

D.2. Analyse de fonctionnement

Procéder, à partir des constats de suivi permanent, à des analyses ponctuelles de fonctionnement.

2. LA STRUCTURATION DES ACTIVITÉS

2.1. Les associations d'interventions

A l'aide du système d'intervention théorique — référentiel commun à toutes les situations de travail observées — sur lequel a été reporté l'ensemble des personnels selon leur domaine d'intervention (une ou plusieurs interventions), ont été construites des associations d'interventions pertinentes afin de rendre compte de la structuration des activités pour l'ensemble des situations concrètes — quarante-deux associations d'interventions ont ainsi été établies —.

L'échantillon ayant été raisonné selon un axe trans-entreprise, il a été tenté d'appréhender les modalités diverses de participation au processus d'informatisation, des différents acteurs professionnels — les diverses catégories d'informaticiens — organisationnels — les services utilisateurs et informatiques — institutionnels — les entreprises utilisatrices, les prestataires de services, les constructeurs —.

Dans les pages suivantes sont présentées les données relatives à la structuration des activités dans le moment actuel (lors de l'enquête), celles-ci sont interprétées et analysées dans leur génération comme dans leur devenir en troisième partie de ce rapport.

2.2. Remarques générales

Le tableau 3 présentant les associations d'interventions appelle quelques remarques d'ordre général.

Les activités de conception se partagent entre celles tendant à la décision — études d'opportunité (C.2.) et préalable (C.3.) — et celles de conception tant fonctionnelle (C.6.) qu'informatique (C.4.).

Les interventions de conception fonctionnelle (C.6.) et informatique (C.4.) sont isolées l'une de l'autre.

La conception fonctionnelle (C.6.) se situe dans des configurations diverses, plus ou moins intégrée soit en amont avec les interventions visant la décision (C.2. et C.3.) soit en aval avec celles de réalisation des applications (R.1., R.2., R.3., R.4., R.5.).

Ces dernières présentent des cas de figures nombreux, avec de plus ou moins larges associations — des analyses générales (R.2.) et détaillées (R.3.) à la programmation (R.4.) et aux tests (R.5.), jusqu'à l'installation (I.1., I.2., I.3.) —.

Le mode d'association est plus simple pour la réalisation du logiciel de base (ou système).

Les interventions d'exploitation sont fortement atomisées. Cette dernière étape est isolée par rapport aux autres, exceptée sa liaison avec la conception informatique (C.4.) assurée avec l'intervention de résolution des incidents (E.7.).

Il y a absence d'associations particulières aux étapes d'Installation et de Développement ; pour cette dernière des associations s'effectuent essentiellement avec la conception tant fonctionnelle (C.6.) qu'informatique (C.4.).

Tableau 3
Les associations d'interventions

Intervenants		Interventions																							
		Demande d'automatisation	Etude d'opportunité	Etude préalable	Recherche - Etude de configuration	Choix des organes	Analyse fonctionnelle	Ordonnement des travaux	Analyse générale	Analyse détaillée	Programmation	Tests	Essais	Préparation de la mise en place	Mise en place	Planning	Ordonnement	Saisie de l'information	Gestion des supports	Contrôle et vérification	Préparation du traitement	Traitement	Résolution des incidents	Suivi	Analyse de fonctionnement
Groupes d'intervenants	N° d'intervenants	C1	C2	C3	C4	C5	C6	R1	R2	R3	R4	R5	I1	I2	I3	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	D1	D2	
Utilisateurs	1	X														X									
	2	X	X				X									X									
	3	X	X	X			X	X						X	X	X								X	X
	4	X	X	X	X		X	X						X	X	X								X	X
	5	X	X	X	X		X	X						X	X	X								X	X
Concepteurs fonctionnels	6		X	X			X	X	X					X	X	X								X	X
	7		X	X			X	X	X					X	X	X								X	X
	8						X	X	X					X	X	X								X	X
	9						X	X	X	X				X	X	X								X	X
Réalisateur applications	10							X						X	X	X									
	11							X						X	X	X									
	12							X						X	X	X									
	13							X						X	X	X									
	14							X						X	X	X									
	15							X						X	X	X									
	16							X						X	X	X									
Realisateurs système	17											X	X	X	X										
Concepteurs système	18				X	X		X						X	X	X							X	X	X
	19				X	X		X						X	X	X							X	X	X
Agents d'exploitation	20				X	X								X	X	X							X	X	X
	21																X						X	X	X
	22																X						X	X	X
	23																X						X	X	X
	24																X						X	X	X
	25																X						X	X	X
	26																X						X	X	X
	27																X						X	X	X
	28																X						X	X	X
	29																X						X	X	X
	30																X						X	X	X
	31																X						X	X	X
	32																X						X	X	X
	33																X						X	X	X
	34																X						X	X	X
	35																X						X	X	X
	36																X						X	X	X
37																X						X	X	X	
38																X						X	X	X	
39																X						X	X	X	
Associations observées dans des PME	40			X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	
	41							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X
	42							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X
	43							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X
N° d'intervention		C1	C2	C3	C4	C5	C6	R1	R2	R3	R4	R5	I1	I2	I3	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	D1	D2	
Domaines d'intervention		Conception menant à la décision				Informatique	Fonctionnelle	Réalisation et installation des logiciels (d'application et de base)					Exploitation					Developpement							

2.3. La logique d'association

Elle met en évidence la différenciation de domaines d'intervention et de groupes d'intervenants.

2.3.1. DES DOMAINES D'INTERVENTION DIFFÉRENCIÉS

Cette différenciation prend appui sur les interventions suivantes :

— C.1. Demande d'automatisation, à partir de celle-ci s'organise l'ensemble des interventions de Conception menant à une décision comme les Etudes d'opportunité (C.2.) et préalable (C.3.) — qui vise à s'assurer du bien-fondé tant économique que conjoncturel du projet d'automatisation — et d'élaboration du cahier des charges qui parachève la décision. Y sont également associées les interventions de Suivi (D.1.) et d'Analyse de fonctionnement (D.2.) qui visent, par un examen critique des objets et des procédures du processus d'informatisation, au développement de celui-ci.

— C.6. Analyse fonctionnelle, en tant qu'intervention de conception fonctionnelle du projet celle-ci est très liée aux interventions la précédant comme lui succédant dans la chronologie du processus. En effet, il s'agit avec l'Analyse fonctionnelle de faire la synthèse des Etudes d'opportunité (C.2.) et préalable (C.3.), d'appliquer les consignes du cahier des charges (C.5.) afin de déterminer les conditions organisationnelles et techniques de la Réalisation. Aussi l'Analyse fonctionnelle peut se trouver soit associée en amont (interventions de décision) soit en aval (interventions de réalisation).

— C.4. Etude et recherche de configurations, est l'intervention de conception informatique au sens où il s'agit de concevoir le système informatique dans son ensemble (architecture de réseau, compatibilité de matériels, problèmes de raccordements, calcul de performances,...). Y prennent appui les interventions concernant ce type de problèmes (réalisation — modification, adaptation — du logiciel de base, installation de celui-ci et du matériel, résolution des incidents (E.7.) du système en exploitation, suivi et analyse de fonctionnement (D.2.) de ce dernier.

— R.4. Programmation, c'est l'intervention-noyau de la Réalisation tant des applications que des logiciels de base. Y prennent appui ainsi des interventions différenciées apparentées soit à la conception fonctionnelle soit à la conception informatique.

— E.6. Traitement automatique de l'information.

Il s'agit là de l'intervention-noyau de l'étape d'exploitation puisque l'ensemble des interventions y concourt.

2.3.2. LES GROUPES D'INTERVENANTS se différencient en non-informaticiens et informaticiens.

Les premiers sont constitués des utilisateurs, des personnels chargés des tâches d'Organisation et de Méthodes ou autres personnels de conseil en la matière, des instances médiatrices — du rapport utilisateur — informaticien — instituées par les entreprises utilisatrices, à savoir, les assistants utilisateurs et les correspondants informatiques. Leurs interventions s'organisent dans les configurations diverses selon les situations concrètes mais toujours circonscrites aux domaines de la Conception menant à la décision (C.1., C.2., C.3., C.5.) parfois jusqu'à l'Analyse fonctionnelle (C.6.) — point de rencontre des non-informaticiens et des informaticiens — et du Développement des applications (objets et procédures).

Les informaticiens peuvent être différenciés en :

— Concepteurs à tendance fonctionnelle ou concepteurs de projets assurant l'ensemble des interventions menant à la décision (C.2., C.3., C.5.) et l'Analyse fonctionnelle (C.6.) comme la responsabilité organisationnelle et technique de la Réalisation des applications avec l'Ordonnement des travaux (R.1.). Il en est ainsi de l'association d'interventions types d'un chef de projet.

— Réalisateurs assurant la réalisation des applications. De nombreux cas de figures sont possibles pour leurs associations d'interventions selon leur participation ou non aux Analyses générales et détaillées en les supervisant ou non (R.1. — R.2./R.2. — R.3.) à l'Analyse et la Programmation (R.2. — R.3. — R.4. — R.5./R.3. — R.4. — R.5./R.4. — R.5.) et plus ou moins à l'étape d'Installation (à l'ensemble de celle-ci avec les Essais (I.1.), la Préparation de la mise en place (I.2.) et la Mise en place (I.3.) ou simplement aux essais (I.1.). Il s'agit là d'emplois tels qu'analystes, analystes-programmeurs et programmeurs.

— Réalisateurs à tendance système chargés tout particulièrement de l'adaptation et de la modification des logiciels de base. Le mode sur lequel s'organisent les associations d'interventions des programmeurs-système est plus simple que pour les réalisateurs d'application : R.4. — R.5. avec une plus ou moins large participation aux essais tant du logiciel de base que du matériel (1).

— Concepteurs du système informatique dont les interventions s'associent toujours de la même manière, à savoir : C.4. — C.5. (R.1. avec plus ou moins de participation à la réalisation-système), I.1., I.2., I.3., E.7., D.1., D.2. Il s'agit là des ingénieurs-système et technico-commerciaux.

(1) Participant aussi à ces interventions les constructeurs avec les personnels, soit technico-commerciaux, soit de maintenance, selon que la prise en charge du suivi et de l'adaptation du logiciel de base est assurée par les uns ou par les autres. Voir à ce sujet l'Evolution des activités de maintenance chez les constructeurs page 165.

— Agents d'exploitation, ceux-ci se particularisent à l'observation par la très faible associativité de leurs interventions. Dans les entreprises de nombreuses appellations d'emplois sont usitées :

- E.1. Agent de planning ou d'ordonnancement,
- E.2. Opérateur de saisie ou encodeur,
- E.3. Bandothécaire ou agent de support,
- E.4. Contrôleur,
- E.5. Préparateur,
- E.6. Opérateur-Pupitreur,
- E.7. Contrôleur de réseau, agent de maintenance (2).

Tableau 4
Associations d'interventions et emplois

N°	Associations d'interventions	Emplois-types du RFE	Autres appellations d'emplois
6	C 2 - C 3 - C 5 - C 6 - R 1 - I 1 - I 2 - I 3 - D 1 - D 2	Chef de projet (IF 12)	
8	C 6 - R 1 - I 1 - I 2 - I 3 - D 1 - D 2	Analyste fonctionnel (IF 11)	
10	R 1 - R 2 - I 1 - I 2 - I 3		Analyste de réalisation
12	R 2 - R 3 - I 1 - I 2 - I 3	Analyste organique (IF 10)	
13	R 2 - R 3 - R 4 - R 5 - I 1 - I 2 - I 3		Analyste-programmeur
15	R 4 - R 5	Programmeur (IF 09)	
17	R 4 - R 5 - I 1 - I 2 - I 3	Programmeur-système (IF 13)	
18	C 4 - C 5 - R 1 - I 1 - I 2 - I 3 - E 7 - D 1 - D 2	Ingénieur-système (IF 14)	
19	C 4 - C 5 - I 1 - I 2 - I 3 - D 1 - D 2	Ingénieur technico-commercial en informatique (IF 15)	
20	C 4 - I 2 - E 1 - D 1 - D 2	Chef d'exploitation (IF 07)	
22	E 1		Agent de planning ou d'ordonnancement
29	E 2	Opérateur de saisie (IF 01)	
31	E 3		Contrôleur Bandothécaire
36	E 5	Préparateur (IF 05)	
38 ou 39	E 6 ou E 6-E 7	Opérateur (IF 03) Pupitreur (IF 04)	Opérateur-pupitreur
21	E 1 - E 7 - D 1	Chef de salle (IF 06)	

(2) Nous rappelons que ceux-ci n'ont pas été pris en compte dans l'échantillon initial de l'étude mais ont fait l'objet d'investigations complémentaires.

De plus, de multiples niveaux d'encadrement hiérarchique et/ou technique se trouvent imbriqués en exploitation : responsable d'exploitation et de production, chef de salle ou d'atelier, chef d'équipe ou pupitreur ou responsable de machine...

Le tableau, page précédente, récapitule les associations d'interventions observées en référence aux emplois-types de l'informatique du Répertoire Français des Emplois (3) et aux appellations d'emplois observées dans les entreprises.

2.4. Structuration des activités intra et interentreprises

La différenciation de domaines d'intervention — à savoir : la conception menant à la décision, fonctionnelle et informatique, la réalisation des applications et du logiciel de base, l'exploitation —, comme de groupes d'intervenants : les utilisateurs, les concepteurs de projets et du système, les réalisateurs et les exploitants — correspond quasiment aux structures classiques (ou le plus souvent rencontrées) des services informatiques des entreprises et ainsi aux rapports intra-entreprise qu'entretiennent les intervenants.

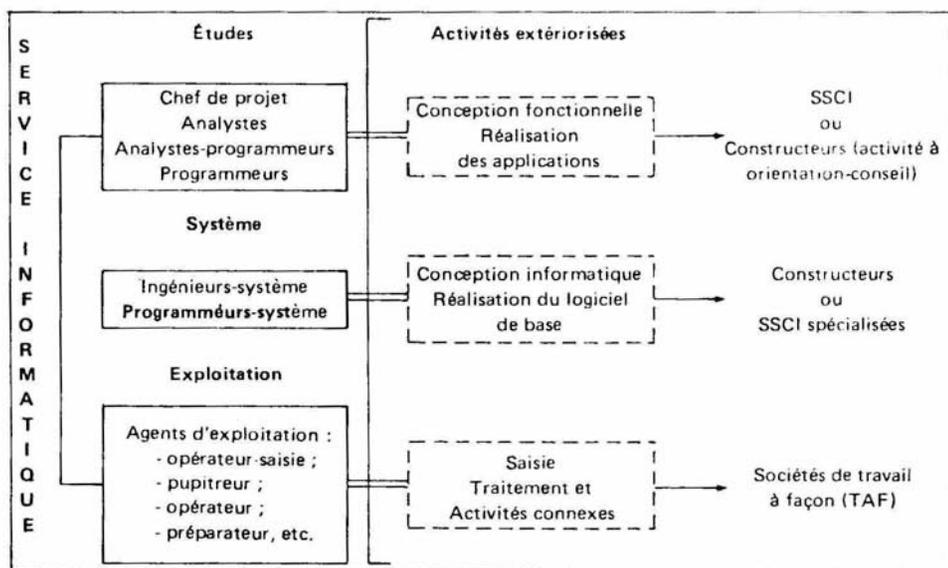
Les associations d'interventions comme les emplois informatiques — précédemment présentés — peuvent se trouver dans des entreprises utilisatrices comme chez des prestataires de services — constructeurs et sociétés de services.

En effet, les fonctions assumées par les différentes unités du service informatique d'une entreprise utilisatrice peuvent être extériorisées, ainsi l'exploitation en partie (l'exemple le plus fréquent étant la saisie) ou en totalité vers des sociétés de travail à façon (TAF), les études et le système vers des sociétés de service et de conseil en informatique (SSCI) spécialisées ou non par types de problèmes.

(3) CERÉQ, Répertoire Français des Emplois, Cahier n° 6 : **Les emplois-types de l'informatique**, La Documentation française, Paris, février 1978.

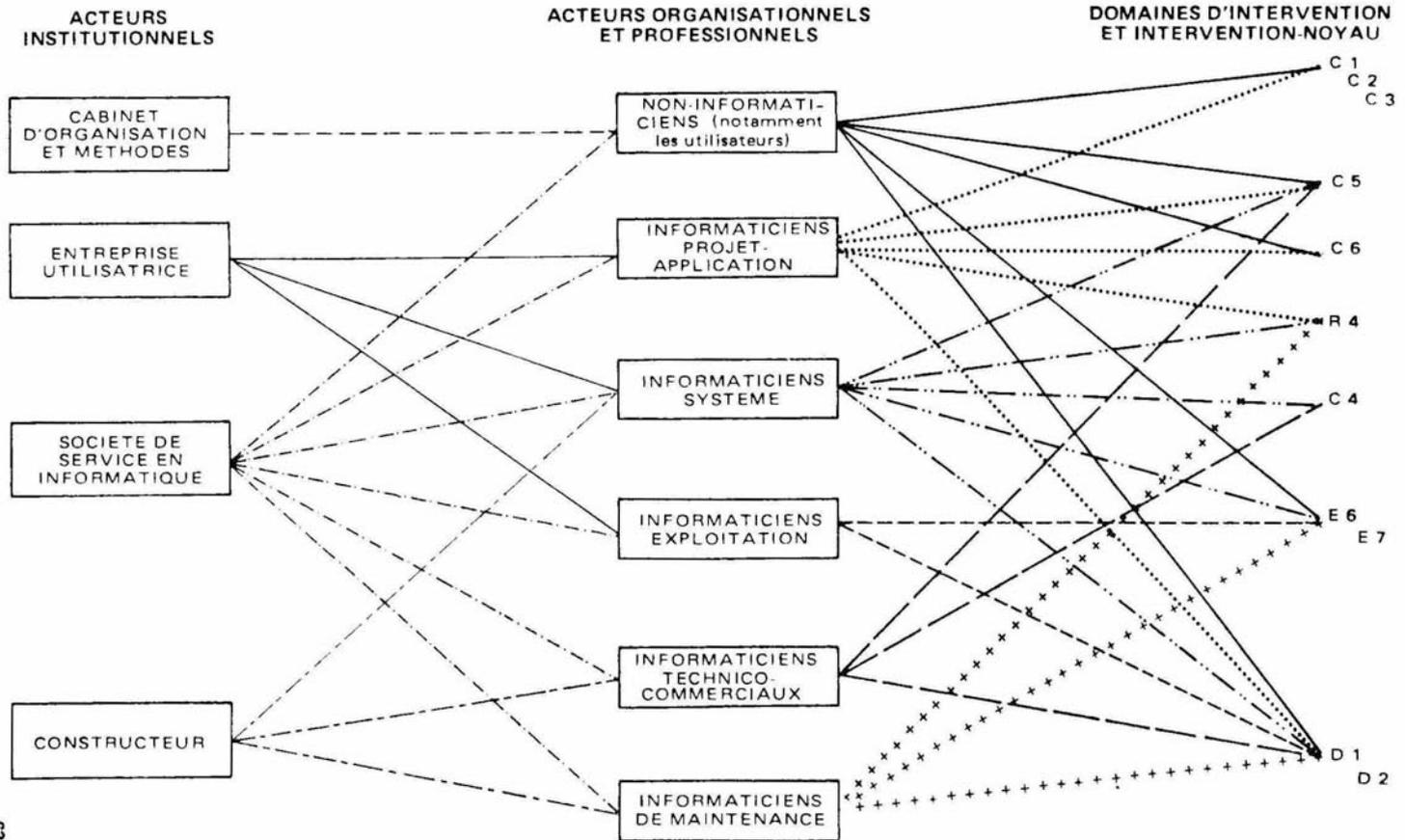
Le schéma 6 présente la structure classique d'un service informatique et les diverses possibilités d'extériorisation des activités, le schéma 7 résume les rapports entre les divers intervenants et les domaines d'intervention — rapports intra et inter-entreprises.

Schéma 6
**Structure classique d'un service informatique
 et extériorisation possible des activités**



Précédemment, en présentant les données concernant le secteur d'activité informatique, nous avons noté le partage flou et actuellement mouvant entre les différents producteurs de biens et de services. On remarquera ici les interférences nombreuses et diverses des partenaires de l'informatisation surtout lorsque les entreprises utilisatrices, elles-mêmes, deviennent prestataires de services. Il en est ainsi des entreprises qui cherchent à rentabiliser les investissements en conception-réalisation de nouvelles applications par la commercialisation de celles-ci comme progiciels.

Interférences des différents acteurs selon leurs domaines d'intervention



3. ENSEIGNEMENTS DISPENSÉS, COMPÉTENCES ACQUISES, COMPÉTENCES UTILISÉES

Nous commencerons par une brève information sur le dispositif éducatif (initial et en cours de carrière) portant sur les principales formations qu'il propose et sur les caractéristiques de sa construction par rapport au système éducatif français dans lequel il se situe. Il s'agit de dresser un inventaire des enseignements disponibles sur le marché, assortis de quelques remarques d'ordre général.

En référence à la structuration des activités, ce chapitre rend compte des pratiques des entreprises dans une perspective d'utilisation des compétences, c'est-à-dire selon la manière dont elles organisent la prise en charge du processus d'informatisation avec des personnels différenciés quant à leur formation et leur expérience professionnelle. Ceci afin de pouvoir confronter ces pratiques au dispositif de formation des spécialistes informaticiens.

3.1. Le dispositif de formation des spécialistes informaticiens

La formation à l'informatique constitue un ensemble d'enseignements que l'on peut définir comme s'organisant selon diverses modalités (4), à savoir :

- la sensibilisation à l'informatique comprise comme «*élément de culture générale*» et diffusé dans l'ensemble du cursus d'enseignement ;
- l'initiation à «*l'utilisation de l'informatique*» (outil et méthode) dans diverses spécialités d'enseignement conduisant à des domaines d'activité divers ;
- la formation des spécialistes informaticiens menant à l'exercice de «*l'informatique comme activité principale*».

Il s'agit ici plus particulièrement de ce dernier ensemble d'enseignements.

3.1.1. PRINCIPALES FORMATIONS DISPENSÉES

— Formations initiales

Le tableau 5 présente les principales formations à temps plein intéressant les activités de spécialistes informaticiens.

Il a été établi après un inventaire détaillé des formations initiales (5) ordonné selon les différents niveaux de formation (cf. annexes 3 et 4).

(4) Secrétariat général de la formation professionnelle, **Les besoins de formation en informatique**, La Documentation française, Paris, 1972.

(5) Sources : Service d'information et de documentation du CEREQ ; Bureau des statistiques professionnelles du CEREQ ; Service d'études et d'information statistiques du ministère de l'Éducation.

— Revue **Avenir** n° 273, avril 1976 « Travailler dans l'informatique ».

Pour chacune des formations considérées sont spécifiés : la date de création du diplôme, les options différentielles lorsque celles-ci existent, les flux de sortie des diplômés pour certaines années de référence.

— *Formations en cours de carrière*

En application de la loi du 16 juillet 1971 sur la formation permanente, l'ensemble des institutions éducatives a mis en place un service de formation continue.

Il faut distinguer dans les formations informatiques en cours de carrière (ou complémentaires de la formation initiale) :

— **Les formations de longue durée** conduisant à l'obtention d'un diplôme informatique avec l'ensemble des enseignements déjà mentionnés pour les formations initiales et organisées dans les mêmes types d'établissements selon leur niveau (établissement scolaire, IUT, université). Elles peuvent être poursuivies de manière accélérée, ainsi la préparation en un an du diplôme universitaire d'informatique à options programmation et analyse (DUIP et DUIA).

— **Les formations ponctuelles** avec des stages de durée réduite consistant en une actualisation, un perfectionnement, un recyclage des connaissances. Ces formations sont proposées par les grandes écoles d'ingénieurs, les services de formation des administrations de l'Etat et des entreprises privées, les prestataires de services en informatique (constructeur et SSCI). Elles portent sur les connaissances nécessaires tant à la conception-réalisation d'un système informatique (conception - architecture de système, réseaux, méthode d'analyse et de programmation, langage de programmation, etc.) et à l'exploitation de celui-ci (gestion et utilisation du matériel, etc.) qu'à l'ensemble des activités d'une entreprise (gestion, organisation, relations humaines, etc.).

— *L'AFPA et le CNAM*

Ces deux types de formation en cours de carrière : formation de plus ou moins longue durée avec obtention d'un diplôme ou d'un certificat reconnu, et formation ponctuelle avec stage de durée réduite sont organisés conjointement tant par l'Association pour la formation professionnelle des adultes (AFPA) que par le Conservatoire national des arts et métiers (CNAM) avec, pour ce dernier, l'Institut d'études supérieures des techniques d'organisation (IESTO).

(Exemple de la formation de longue durée à l'AFPA (l'AFPA est placée sous tutelle du ministère du Travail) page 68).

— *Le brevet professionnel*

Un brevet professionnel en informatique (BPI) a été créé en 1969. Le BPI est un diplôme de promotion sociale permettant l'accès aux emplois de maîtrise aux personnes formées sur le tas et exerçant des activités en

Tableau 5
Principales formations initiales en informatique

Niveau	Diplôme délivré	Type d'établissement assurant la préparation	Date de création	Niveau d'entrée	Durée des études	Flux de sortie des diplômés					
						1974	1975	1976	1977	1978	1979
V	Certificat d'aptitudes professionnelles aux fonctions de l'informatique (1) (CAPFI)	LEP	11/5/70	Après la classe de 5 ^e ou celle de 3 ^e	3 ans 2 ans	178	388	129	117	—	—
V	Brevet d'études professionnelles, Agent des services administratifs et informatiques (BEP)	LEP	3/8/81	Après la classe de 3 ^e	2 ans	—	—	—	—	—	—
III	Diplôme universitaire de technologie (DUT)	Institut universitaire de technologie	26/6/67	Baccalauréat (4)	2 ans	1 160	1 239	1 221	1 168	—	—
II	Diplôme de programmeur d'études (PE)	Université Paris VI Grenoble I	1963 1967	DEUG scientifique ou diplôme équivalent ou DUT informatique	1 an	—	—	—	—	20	24
II	Diplôme d'expert en traitement de l'information (ETI)	Université Paris VI	1965		2 ans	—	—	—	—	23	—
II	Diplôme d'expert en systèmes informatiques (ESI)	Université Grenoble I	1968	Diplôme programmeur d'études ou 1 ^{re} année de maîtrise d'informatique	1 an	—	—	—	—	—	20
II	Maîtrise d'informatique (5)	Université (6)	7/7/66	DEUG de sciences section A (sciences des structures et de la matière) ou diplôme équivalent	2 ans	—	282	331	319	—	—

Niveau	Diplôme délivré	Type d'établissement assurant la préparation	Date de création	Niveau d'entrée	Durée des études	Flux de sortie des diplômés						
						1974	1975	1976	1977	1978	1979	
II	Maîtrise de méthodes informatiques appliquées à la gestion (MIAGE)	Université (7)	10/9/70	DEUG ou diplôme équivalent	2 ans	—	278	301	318	—	—	
II	Maîtrise de sciences et techniques (MST)	Informatique mesures automatiques	(8)	13/1/71	DEUG ou diplôme équivalent et d'un certificat préparatoire délivré par l'université en fin de 1 ^{er} cycle	2 ans	—	24	25	27	—	—
		Informatique et statistiques appliquées aux sciences humaines	Université (9)				—	17	3	5	—	—

(1) Le CAPFI qui est principalement dans la pratique un diplôme de promotion se préparant en cours du soir dans le cadre du CNTE a été abrogé par l'arrêté en date du 26 avril 1981. Une dernière session aura lieu en 1983 et deux sessions de rattrapage en 1984 et 1985.

(2) Dans sa forme actuelle le Bac H émane du BTN informatique créé le 15/12/69.

(3) Le BTSGI a succédé au BTS Traitement de l'information créé le 5/10/65, lui même précédé d'un BT de mécanographe (bien que dénommé BT, ce diplôme était de niveau III) créé le 26/9/57 comportant deux options : exploitation, construction et entretien. Il est actuellement abrogé et remplacé par un BTS services informatiques par l'arrêté du 2/9/81. Première session en 1983. Dernières sessions en 1982 et 1983.

(4) Peut être préparé en un an pour les titulaires d'un diplôme de premier cycle.

(5) Quatre certificats concourent à l'obtention de cette maîtrise, l'un d'entre eux peut avoir pour option la gestion dans certaines universités.

(6) De Bordeaux I, Grenoble I, Lille I, Nancy I, Nice, Paris VI, Paris VIII, Rennes I, Strasbourg, Toulouse I, Toulouse III.

(7) De Clermont II, Grenoble I, Lille I, Lyon I, Montpellier II, Nancy II, Nice, Paris IX et XI, Reims I, Strasbourg I, Toulouse III.

(8) De Lille I.

(9) De Paris V et Toulouse III.

informatique ou dans un secteur affilié. Ce diplôme se prépare avec le concours du CNTE ou de l'Association des comptables à Paris (6).

Dispositif de la formation à l'informatique AFPA (7)

Nom du stage Type	Formations sanctionnées par un diplôme			
	Opératrice de saisie de données (OSD)	Gestionnaire de petit système informatique (GPSI)	Analyste/programmeur en télétraitement et conversationnel (APTC)	
Durée du stage	3 mois	6 mois	11 mois (y compris stage en entreprise)	
Niveau de qualification (1)	V	IV	III	
Capacité du dispositif				
Régions Centres	Formations sanctionnées par un diplôme			Formation continue (2)
	OSD niveau V	GPSI niveau IV	APTC niveau III	
ILE-DE-FRANCE				
Créteil	60	40 (4)	120	oui
Evry			40 (3)	oui (3)
Neuilly-sur-Marne			Centre d'expérimentation	
NORD				
Roubaix	30		40	oui
EST				
Metz			40 (3)	oui (3)
Strasbourg			40 (3)	oui (3)
QUEST				
Angers			40 (3)	oui (3)
Caen			40 (3)	oui (3)
SUD-OUEST				
Bordeaux		40 (3)	80	oui
RHÔNE-ALPES				
Lyon-Vénissieux	30	40 (3)	100	oui
SUD				
Marseille-St-Jérôme		40 (3)	100	oui
Total	120	160	640	
Rotation annuelle	3 fois	2 fois	1 fois	
Capacité annuelle	360	320	640	

(1) Par équivalence à la nomenclature nationale des formations, cf. annexe 3.
 (2) Les actions de formation, dans ce cadre, dépendent essentiellement de la nature des besoins exprimés par les ordinateurs.
 (3) Ouverture en 1982.
 (4) Ouverture en 1983.

(6) Modifié une première fois en 1977, ce brevet professionnel a été à nouveau transformé par l'arrêté en date du 4/9/81. La dernière session de l'ancien BP a eu lieu en 1981.
 (7) Données transmises par l'AFPA.

3.1.2. COMMENTAIRES

a. *La construction de l'appareil de formation*

L'organisation des enseignements par le système éducatif est postérieure à la première période d'informatisation des entreprises. Bien que le propos soit banal, il faut rappeler qu'au départ, la formation professionnelle s'est faite sur le tas et a été prise en charge par l'enseignement privé et principalement par les constructeurs.

La formation dispensée par ceux-ci, au moyen de stages intensifs mais relativement courts, a donné lieu à un apprentissage pratique permettant l'utilisation du matériel et des langages.

Cette formation a permis à une population n'ayant pas un niveau de scolarisation très élevé, mais dotée d'une expérience professionnelle acquise dans les différents secteurs d'activité du tertiaire et de la production, de satisfaire aux débouchés offerts par l'informatique. Ces débouchés nombreux constituèrent une véritable promotion sociale pour la plupart des personnes qui y accédèrent.

Ces mêmes stages, utilisés par une autre population issue de l'enseignement supérieur, permirent également des carrières rapides et de haut niveau.

Cette construction, loin d'être spécifique à l'informatique est cohérente avec les tendances du développement général du système éducatif et se caractérise par :

— *la mise sur pied d'un enseignement technique moyen :*

Les premières formations ont consisté à mettre en place progressivement un enseignement supérieur court (BTS et DUT, en 1965 pour l'un et 1967 pour l'autre) et un enseignement secondaire long (BT_n et Bac H, ce dernier se substituant au premier en 1970).

Cet enseignement technique moyen est venu s'insérer entre un enseignement technique court (CAP des fonctions informatiques en 1970 en remplacement du CAP orienté vers la mécanographie) et un enseignement supérieur de type traditionnel (Maîtrise informatique en 1966) ;

— *et la transformation plus récente du second et troisième cycle :*

La création de la MIAGE* (1970), de la MST* (1971) d'une part, du DESS* (1974) d'autre part, correspond à l'introduction d'une finalité professionnelle à chacun des niveaux devant faciliter l'entrée dans la vie active et stabiliser, sinon réduire, le nombre d'étudiants tentés de suivre la voie longue de la recherche (Maîtrise d'informatique — DEA — Doctorat).

(*) MIAGE : maîtrise de méthodes informatiques appliquées à la gestion ;

MST : maîtrise de sciences et techniques ;

DESS : Diplôme d'études supérieures spécialisées.

En parallèle avec cette formation orientée vers les activités spécifiques de l'informatique, l'initiation à l'outil informatique s'est généralisée depuis 1965 dans les grandes écoles soit par l'introduction des connaissances propres à cette discipline dans les programmes, soit sous forme d'option, en fin d'étude.

De même, ces connaissances sont diffusées actuellement dans un nombre de plus en plus important de formations débouchant sur des activités diverses : de type médical, gestion, documentation...

b. *L'agencement des formations de spécialistes en informatique*

Il se présente sous la forme d'un ensemble de niveaux différenciés suivant la nomenclature nationale des formations.

Chacun de ces niveaux a une finalité professionnelle et doit permettre à ses titulaires l'insertion dans la vie active.

Seule la maîtrise d'informatique se distingue par un enseignement plus fondamental à vocation de recherche.

Entre ces niveaux, le passage est difficile : il est pratiquement impossible entre le CAP et le baccalauréat H. Le baccalauréat H est souvent insuffisant pour un accès direct à l'IUT, l'université ouvre peu ses portes aux titulaires du DUT.

Cependant, dans leur principe, les formations sont conçues pour éviter une spécialisation trop « pointue ». Elles doivent ainsi permettre l'adaptation au changement et satisfaire à la demande sociale de promotion professionnelle. Les discussions actuelles dont le CAP a été l'objet, s'inscrivent dans cette préoccupation pédagogique générale.

Au-delà du niveau III, le cloisonnement entre les formations n'est plus une question de niveau ; il reflète les orientations plus précises des enseignements vers des domaines d'application différents.

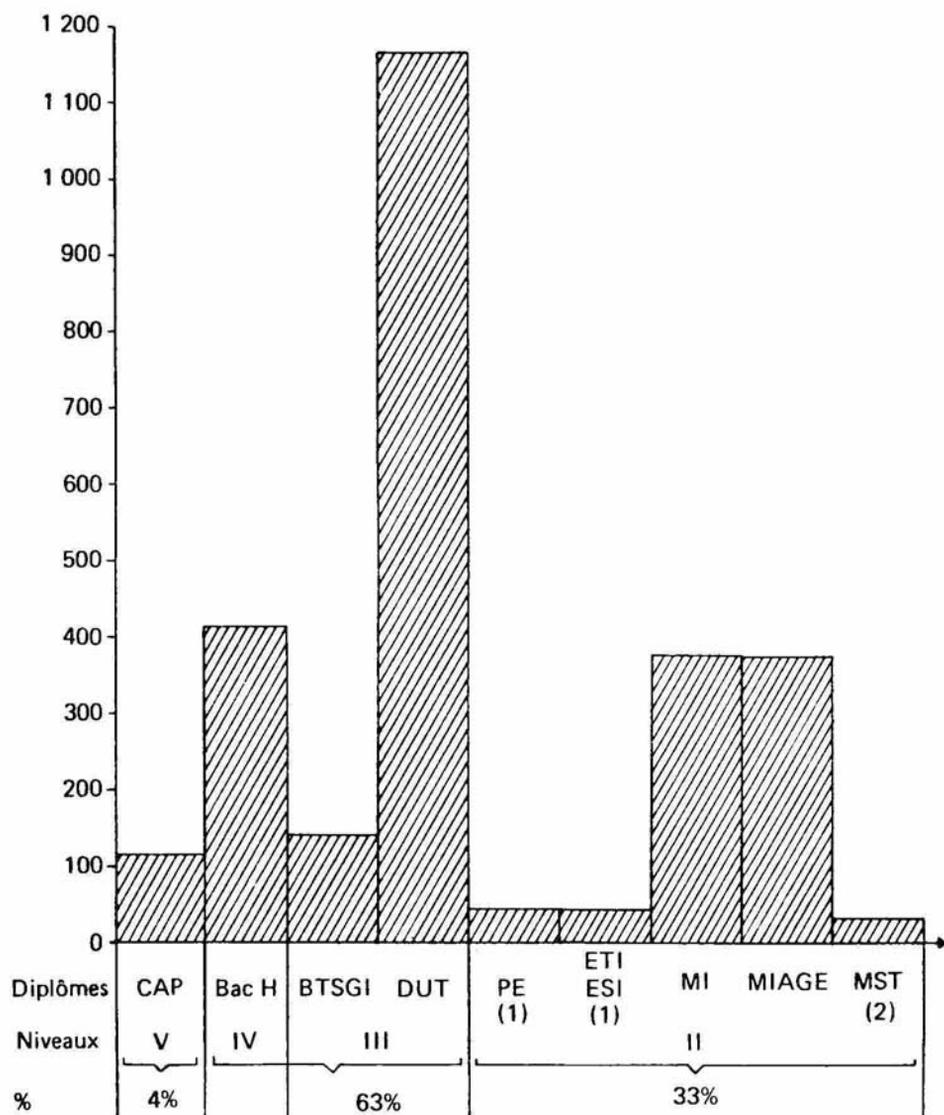
Si la construction du dispositif éducatif informatique obéit aux grandes lignes du système de formation dans son ensemble, la détermination des niveaux est néanmoins cohérente avec l'organisation du travail. En effet, elle a été préparée par des échanges et des concertations entre les enseignants et les représentants des milieux de travail (le patronat et les syndicats) par le biais des CPN* et CPC*, institutionnalisées à cette occasion.

Ce souci d'un enseignement défini au plus près de l'activité des entreprises a pour inconvénient de lier les formations à un type d'organisation dominant à un moment donné et de rendre difficile tout aménagement en raison des groupes d'intérêts qui, s'appuyant sur les décisions prises, cherchent par la suite à sauvegarder les statuts et situations acquises.

(*) CPN : commission pédagogique nationale.
CPC : commission professionnelle consultative.

Schéma 8

Flux de sorties des diplômés en 1977



(1) Le flux de sorties concernant les diplômes de programmeur études, d'expert en traitement de l'information et expert en système information est celui de l'année 1978.

(2) Soit vingt sept diplômés en mesure automatique+ cinq diplômés sciences humaines.

Mais ceci n'est qu'un aspect de la complexité des rapports entre la dynamique des emplois et celle des formations. En ce qui concerne cette étude, nous chercherons plus simplement à confronter dans les pages suivantes les pratiques d'utilisation des compétences (domaines d'intervention et itinéraire professionnel) avec les sorties de l'appareil éducatif correspondant à la nomenclature nationale des formations en six niveaux, laquelle tend à normaliser la division du travail, soit :

niveau V : activité de production (atelier de traitement de l'information) ;

niveaux IV et III : activité de réalisation (programmation) ;

niveaux II et I : activité de conception ;

ou en termes de catégories socio-professionnelles :

niveau V : ouvriers qualifiés ;

niveaux IV et III : employés, techniciens et cadres moyens ;

niveaux II et I : techniciens et cadres supérieurs.

c. Le flux de sorties des diplômés

Au regard du schéma 8, nous noterons seulement que la production de l'appareil de formation des spécialistes en informatique tend à privilégier les niveaux de qualification moyenne et supérieure en accord, sur ce point aussi, avec les tendances générales du système éducatif qui a cherché ces dernières années à réduire la situation de pénurie en techniciens et cadres moyens.

Ces chiffres sont indicatifs du nombre de personnes préparant un diplôme et non forcément du nombre de demandeurs d'emplois arrivant sur le marché du travail.

3.2. Description générale de la population observée

Il s'agit dans l'ensemble d'une population jeune, près de 90% des informaticiens rencontrés ont moins de 40 ans (42% de 20 à 30 ans, 50% de 31 à 40 ans et 8% plus de 40 ans).

Un peu plus de la moitié d'entre eux (57%) ont accédé directement à la profession. Les plus âgés ont vécu les prémices de l'automatisation moderne avec la mécanographie. Ceux qui ne sont pas entrés directement dans la profession (85%) ont eu généralement un seul emploi non informatique (14% : deux emplois et 1% : trois emplois) de durée généralement réduite (57% de un à trois ans, 32% de quatre à huit ans et 11% plus de dix ans) et viennent pour 52% d'entre eux du secteur tertiaire, pour 25% du secondaire, pour 9% de l'enseignement, et pour 1% du commerce et 13% d'autres domaines divers).

Un peu moins du quart de la population (21%) occupe le même emploi depuis son entrée dans la profession. Plus de la moitié (51%) en est au moins à son troisième emploi : il peut s'agir d'un même type d'emploi dans une entreprise différente ou d'emplois dont les contenus ont varié.

Avec les réserves d'usage liées à la taille de l'échantillon, il faut constater la faible féminisation de la profession (22% de femmes) à l'exception de l'activité de saisie où elle est de 100%.

Le niveau IV domine légèrement du point de vue du niveau de formation initiale, (31%) sur les niveaux V (26%), I et II (22%), III (15%) et VI (6%). Le niveau IV correspond à la classe d'âge moyenne de 20 à 35 ans, les niveaux I et II sont un peu plus âgés (en moyenne de 26 à 40 ans), ainsi que les niveaux V et VI. Les plus jeunes sont de niveau III, 67% ont 30 ans ou moins.

En ce qui concerne la discipline de formation, l'option scientifique et mathématique est la plus importante (34%) correspondant autant à des niveaux I et II (diplômes universitaires et de grandes écoles) qu'à des niveaux IV (Bac C et D), la suivante est l'enseignement général (17%) avec le BEPC, c'est-à-dire le niveau V, suivie de près, d'une part, par les options techniques (15%) de niveau IV (Bac de technicien) et de niveau V (CAP), d'autre part, par l'informatique (14%) principalement, si ce n'est exclusivement, au niveau III (BTS et DUT). Pour les autres disciplines il s'agit pour l'essentiel de la comptabilité (5%) au niveau CAP et de la gestion (4%) avec des diplômes de grandes écoles commerciales.

Les informaticiens ont pu suivre des formations complémentaires en cours de carrière selon deux modalités :

— des formations de courte durée, de un à trente jours au plus, intermittentes ou permanentes, dispensées par les organismes les plus divers : constructeurs, sociétés de services, institutions de formation, entreprises. Ces formations peuvent avoir des contenus très variés depuis les cours généraux d'initiation à l'informatique, les apprentissages spécifiques et méthodes d'analyse et de programmation, de langages, de maniement de matériel, ... l'acquisition de connaissances générales et le perfectionnement pratique en rapport avec chaque activité ou type de problèmes à résoudre (gestion, organisation, relations humaines). 68% ont suivi au moins une formation complémentaire ;

— des formations de longue durée et conduisant à l'obtention d'un diplôme. Celles-ci sont pour l'essentiel spécialisées en informatique : préparation du DUT informatique en formation continue ou stage à l'AFPA.

Rares sont les personnes qui ont acquis un diplôme en cours de carrière.

Il faut noter que le niveau le plus favorable pour la poursuite des études est sans contexte le niveau IV, soit le niveau du baccalauréat, dans les options suivantes : C, D et Technique.

En dessous de ce niveau, l'acquisition d'une formation sanctionnée par un diplôme devient plus rare.

Schéma 9

**Acquisition de diplômes en cours de carrière
(Répartition des diplômes acquis par niveau et par option)**

Option \ Niveau	Scientifique - Mathématique	Informatique	Technique	Général	Gestion	Comptabilité	Néant	Total
I-II								7
III								10
IV								2
V								0
Néant								0
Total	1	15	1	0	2	0	0	19

• Niveau de départ-----> Diplôme acquis

3.3. Mode d'utilisation des compétences

Les compétences des personnels sont définies par leur formation initiale (niveau et spécialité) et en cours de carrière, et leur expérience professionnelle.

Nous avons distingué, lors de l'établissement de l'inventaire des formations, les formations en cours de carrière conduisant à l'obtention d'un diplôme — formations de longue durée — de celles de durée plus réduite permettant l'acquisition de connaissances particulières. Il est très difficile d'apprécier le contenu de ces formations complémentaires, de distinguer ce qui est acquisition de connaissances de ce qui est adaptation à un poste de travail, à un outil. L'ensemble de la population considérée a suivi une ou plusieurs actions de formation au cours de sa carrière mais il semble difficile, actuellement, d'en apprécier le contenu et les effets. Ce que l'on peut dire, c'est que la participation à des recyclages permanents, à des actions d'information-formation, semble être intégrée aux activités d'informatisation. Compte tenu des difficultés

d'appréhension du contenu et de la valeur des formations complémentaires, celles-ci ne sont prises en considération que pour l'établissement des cursus-témoins des diplômés en informatique.

3.3.1. REMARQUES GÉNÉRALES

Le tableau 6 présente la répartition des niveaux de formation sur le système d'intervention : il permet d'appréhender le mode d'utilisation des compétences dans le champ des activités d'informatisation, l'ensemble de la population ayant été pris en compte.

Les niveaux I et II apparaissent principalement en Conception, Installation et Développement. Rappelons qu'à ces niveaux, les disciplines de formation sont plutôt d'ordre scientifique et mathématique qu'informatique. En Conception, mais surtout en Réalisation, apparaissent également des personnes qui, avec un niveau plus faible (niveau IV), ont pu accéder à des fonctions d'études au terme d'une histoire professionnelle. Les niveaux V et VI sont l'exception : il s'agit de personnes ayant peu ou pas de diplômes qui ont bénéficié le plus souvent de la formation des constructeurs et des possibilités de carrière rapide offertes par l'informatique à ses débuts.

En Réalisation, tous les niveaux de formation sont présents avec un poids inégal. Les personnes de niveaux I et II sont moins nombreuses qu'en Conception. Le niveau III, pour l'essentiel des diplômés informatiques comme le DUT dont la finalité est la préparation à ces activités, forme la majorité avec le niveau IV. Les niveaux V et VI constituent l'exception.

En Exploitation, le fait remarquable est la quasi absence des niveaux I et II, à quelques exceptions près pour les interventions de gestion (Planning et Ordonnancement E.1.) et d'assistance technique (Résolution des incidents E.7.). Prédomine largement dans cette étape, le niveau V sauf pour le Traitement automatique de l'information (E.6.) réservé au niveau IV.

En conclusion, les entreprises organisent la prise en charge des diverses étapes du processus d'informatisation par des personnels différenciés, selon une hiérarchisation des niveaux de formation.

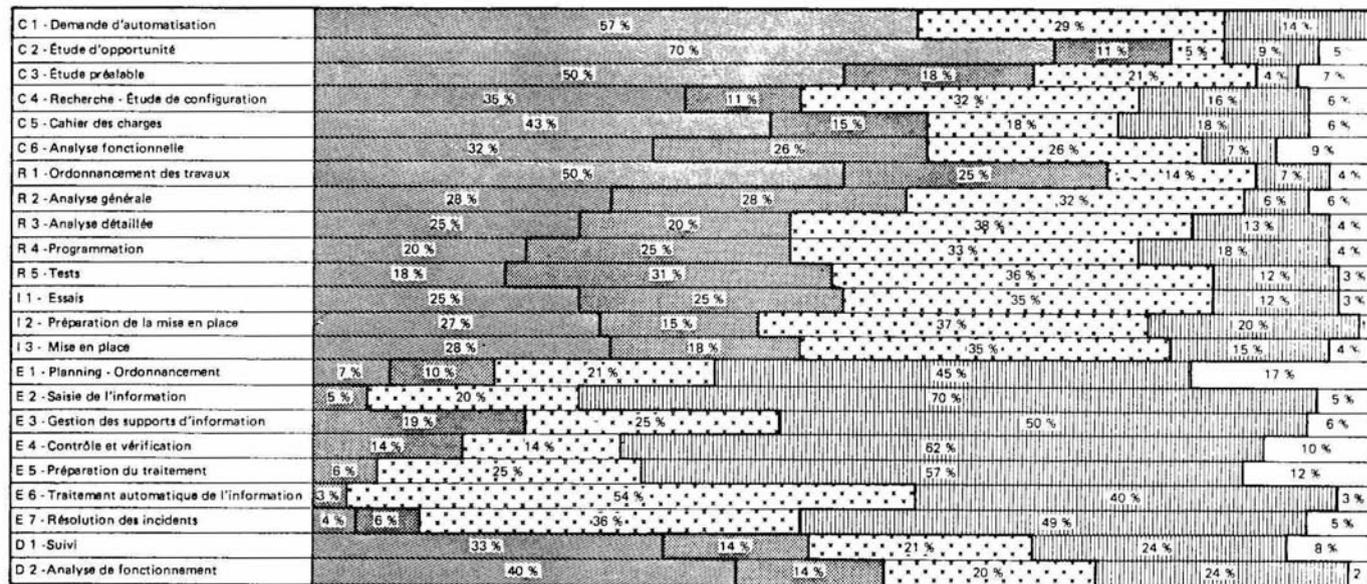
3.3.2. INSERTION ET ITINÉRAIRES PROFESSIONNELS (8)

A partir de ces remarques générales, l'exposé va se poursuivre en reprenant chaque niveau de formation, pour analyser plus finement l'insertion et l'itinéraire des spécialistes informaticiens, de manière à

(8) Les diplômés mentionnés sont antérieurs au remaniement des formations en informatique concernant les niveaux III, IV et V.

Tableau 6

Répartition des personnels selon leur niveau de formation sur le système d'intervention



Niveaux de formation : I - II III IV V VI

pouvoir examiner au terme de ce rapport, les conséquences du développement des activités sur les pratiques actuelles d'affectation et de gestion du personnel.

Le schéma 10 rend compte des cursus-témoins (insertion et itinéraire professionnels) des diplômés en informatique. Le tableau 7 s'attache plus particulièrement à préciser leurs domaines d'intervention dans ce système d'activité.

— Niveaux I et II

Ces niveaux correspondent principalement à des spécialités telles que Mathématiques-Scientifiques. Seulement cinq diplômes d'informatique ont été recensés : Maîtrise d'informatique (3) et MIAGE (2).

La population de niveaux I — II est relativement jeune (moyenne d'âge 31-35 ans). On observe très peu de diplômés au-delà de 45 ans. Pour la plupart, ces personnels souhaitent quitter l'informatique après quelques années d'exercice, les considérant comme une étape de leur carrière.

Un itinéraire professionnel s'établit pour ces niveaux à travers l'ensemble des activités d'étude, de la Réalisation vers la Conception et ensuite, vers les services utilisateurs. La Réalisation correspond souvent à un emploi de début pour « un jeune cadre », cette activité pouvant être l'occasion d'un apprentissage des pratiques de l'entreprise.

Les titulaires de MIAGE et de Maîtrise d'informatique s'insèrent soit directement, soit à partir de la Réalisation (en suivant le cursus défini précédemment) dans des activités de Conception fonctionnelle.

Ces remarques concernent la Conception fonctionnelle et la Réalisation des applications.

Les personnels assumant des activités à tendance-système ont souvent une formation scientifique-mathématique préparée à l'université ou dans des écoles d'ingénieurs.

— Niveau III

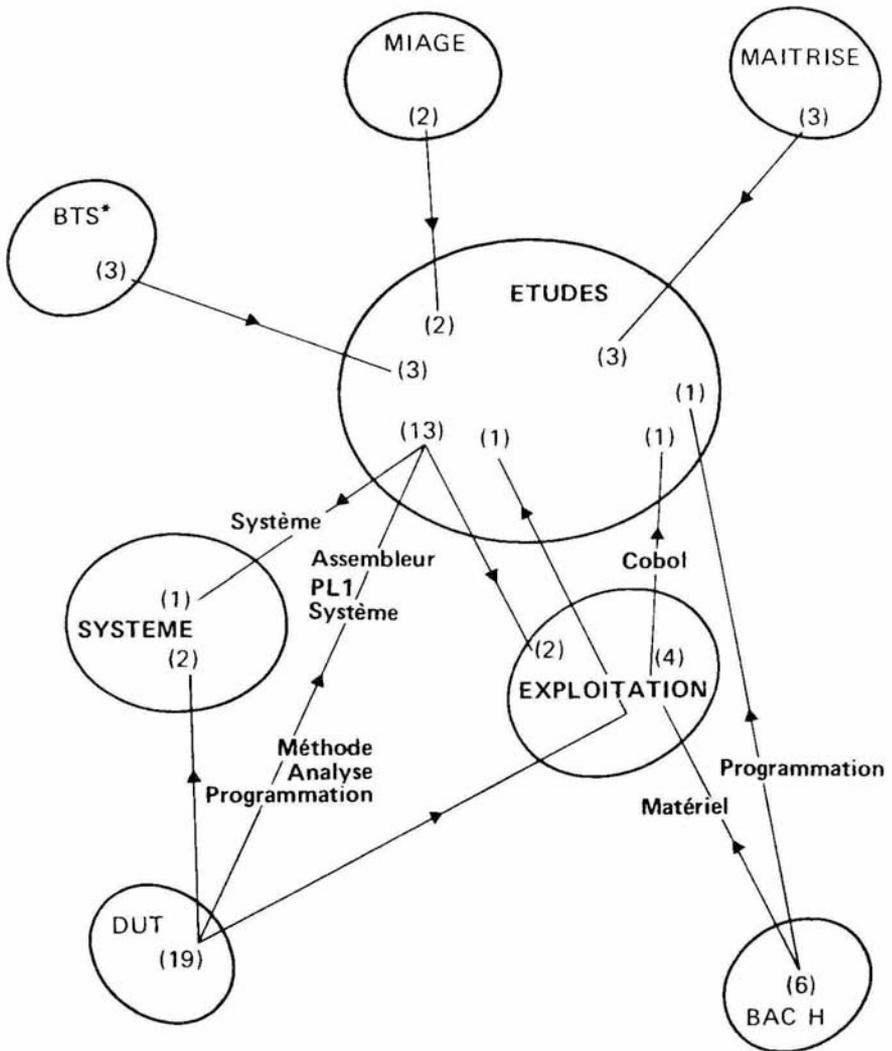
Il s'agit essentiellement, sinon exclusivement, de diplômés en informatique : DUT et BTS (dix-neuf DUT et trois BTS sur trente-trois diplômés de niveau III). C'est une population très jeune : 67% ont moins de 30 ans.

Les personnels de niveau III interviennent principalement en Réalisation (Analyse générale et détaillée, et Programmation), en Installation surtout avec les essais, et quelque peu en Conception.

Selon les cursus-témoins, la plupart des titulaires de DUT s'insèrent directement dans les services d'études (9) et y poursuivent leur carrière

(9) Cf. Observatoire national des entrées dans la vie active qui confirme dans un échantillon plus large ces résultats. Dans la collection des Tableaux de l'Observatoire : volume n° 1 : **Accès à l'emploi après une formation technique supérieure courte : DUT, BTS, BTSA**, La Documentation française, Paris, 1978 et le volume n° 4 : **Accès à l'emploi après une formation technique courte supérieure : DUT**, La Documentation française, Paris, 1979.

Les cursus-témoins
 (Insertion et itinéraire des diplômés informatiques
 à travers les groupes d'activité : Etudes, Système, Exploitation)



*BTS «traitement de l'information»

() nombre d'observations

texte en gras= formation complémentaire

(treize sur dix-neuf) en suivant des formations complémentaires concernant le matériel, les méthodes de programmation et d'analyse, le système, les langages tels que PL1 et assembleur. Une minorité intègre des activités de Réalisation concernant le logiciel de base (en tant que programmeurs système) directement ou après un passage en Réalisation des applications (en tant que programmeur ou analyste-programmeur).

Ces personnels expriment le souhait de poursuivre leur carrière en informatique en émettant aussi quelques réserves quant à leurs possibilités de devenir (10).

— Niveau IV

Le niveau IV correspond à des diplômes de spécialité : Mathématiques-Scientifiques (Bac C et D) et technique. Les personnels de niveau IV sont plus ou moins âgés. Les plus âgés sont des bacheliers (ou de niveau Bac) qui ont profité des possibilités de promotion rapide dans les services informatiques du fait de l'absence de spécialistes informaticiens. Il en est ainsi pour les personnels de niveau IV assumant actuellement les activités de Conception.

Le recrutement de jeunes bacheliers s'est poursuivi ces dernières années (58% des niveaux IV ont moins de 30 ans) et se poursuit encore (24% ont moins de 25 ans). Il s'agit surtout de non spécialistes informaticiens (six baccalauréats H seulement ont été recensés).

Si les plus âgés occupent des fonctions dans les services d'études (Conception et Réalisation) des grandes et petites entreprises, les plus jeunes exercent essentiellement des activités d'exploitation.

Si — dans les textes — le Bac H a comme finalité professionnelle la programmation, les cursus-témoins des titulaires mettent en évidence que cette formation permet une insertion, principalement, dans les activités d'exploitation. Quatre titulaires sur six accèdent directement à des fonctions d'exploitation dans de grandes entreprises, les deux autres exercent des fonctions d'études, l'un en accès direct, l'autre après un passage à l'exploitation et ceci essentiellement dans des petites entreprises. Le transfert de l'exploitation aux études, et l'accès direct à celles-ci supposent le recours à des formations complémentaires ayant pour objet la programmation et les langages tels que Cobol et Assembleur.

— Niveau V

Le niveau V ne correspond pas à une spécialité dominante. Il s'agit du BEPC, de CAP en majorité à option — activités secondaires et plus faiblement tertiaires (comptabilité-secretariat). La population de niveau V

(10) Cf. Volume n° 1 des Tableaux de l'Observatoire national des entrées dans la vie active, *op. cit.*, pp. 218 et 220. (Opinion des diplômés de DUT ou BTS d'informatique quant au rapport emploi-formation selon les critères de spécialité et de niveau).

est la plus âgée avec celle de niveau VI (sans diplôme). Il s'agit de personnels ayant connu les prémises de l'informatisation avec la mécanographie ou reconvertis d'une activité quelconque, mais principalement secondaire. Certaines entreprises ont opéré ainsi la reconversion et le recyclage des personnels affectés par une restructuration des activités de production ou des agents devenus inaptes à celles-ci.

Ce niveau est dominant dans l'ensemble des activités d'Exploitation à l'exception de celle de conduite de l'unité centrale (assurée par des niveaux IV).

Des recrutements récents de niveau V ont pu être observés dans les petites et moyennes entreprises pour des activités d'utilisation des nouveaux outils informatiques (mini-micro ordinateurs). Dans ce cas, c'est plutôt à des non-spécialistes informaticiens qu'il a été fait appel, à des personnels ayant un BEPC ou un CAP à orientation tertiaire et initiés à l'informatique avec des actions de formation complémentaire organisées par les entreprises. Aucune observation n'a pu être faite de l'utilisation du CAPFI.

3.3.3. — *En résumé*, l'utilisation des compétences s'opère sur un même mode pour les diplômés en informatique et pour l'ensemble de la population, à savoir par une correspondance certaine entre l'organisation du travail caractérisée par la division : Conception/Réalisation/Exploitation et la hiérarchisation des personnels selon leur niveau de formation. D'autre part, il est à noter que les formations informatiques des niveaux les plus bas — IV et V — sont soit défavorisées, soit non utilisées contrairement à l'ensemble des formations de même niveau.

4. CONCLUSION

Nous avons mis en évidence la logique de structuration des activités, d'utilisation des compétences, comme de l'appareil de formation des spécialistes informaticiens dans sa constitution tant structurelle qu'historique. La confrontation des résultats des analyses concernant ces divers domaines nécessite certaines remarques.

On pourra noter que cette structuration des activités et ce mode d'utilisation des compétences ne sont pas particuliers à l'informatique. Les outils et les techniques informatiques ont été introduits dans les entreprises comme moyens de rationalisation du travail et se sont logés dans les modes d'organisation existants et dominants. Ainsi les coupures entre domaines d'intervention comme les clivages entre groupes d'inter-

venants (concepteurs/réalisateurs/exploitants) sont homologues aux coupures et clivages classiques s'exerçant dans l'ensemble des activités.

Les activités d'informatisation sont prises en charge par des personnels différenciés selon leur niveau et spécialité de formation. Il y a une correspondance certaine entre l'organisation hiérarchisée des activités et la différenciation par niveau de formation informatique ou non.

L'appareil de formation des spécialistes informaticiens s'appuie sur ce mode d'organisation du travail.

La confrontation de ce dispositif de formation aux pratiques des entreprises en matière de structuration des activités et d'utilisation des compétences montre que celui-ci reproduit et renforce l'organisation du travail, les coupures et les clivages classiques, de prime abord avec les clivages entre l'enseignement général, supérieur et l'enseignement professionnel comme avec les différents niveaux de sortie de l'appareil éducatif selon des spécialités définies en rapport avec les domaines d'activités différenciés qui ont émergé et se sont constitués dans les situations concrètes de travail à un moment donné du développement du processus d'informatisation (11).

Au terme de cette conclusion quelques remarques doivent être faites concernant tout projet d'actualisation des formations informatiques à partir de l'analyse du travail.

Il serait fallacieux de croire que la structuration des activités est stable. La description de celle-ci est tributaire d'une situation conjoncturelle. Aussi, outre le fait que, par sa constitution, l'échantillon ne peut avoir de réalité statistique et ne saurait en aucun cas servir de base à une projection, actuellement le rapport entre les domaines d'activités et la formation fait problème. En effet, dès lors que l'on considère la part importante que prennent et que vont prendre les utilisateurs dans le processus d'informatisation, les diverses possibilités de recrutement que donne le système éducatif dans son ensemble avec les spécialistes informaticiens mais aussi (et surtout) avec les non-spécialistes formés à l'informatique soit par initiation, soit par sensibilisation à différents niveaux et par différentes instances (Education, Université et Grandes Ecoles), les nouveaux modes d'utilisation et d'organisation de l'informatique favorisés par les entreprises aux fins de promotion et de généralisation de celle-ci, les nouveaux rapports qui peuvent s'instaurer entre les différents partenaires de l'informatisation (entreprises utilisatrices et prestataires) et portent à conséquence quant à la gestion des personnels, à leurs possibilités de carrière et d'itinéraire professionnel.

C'est à cet ensemble de considération que va s'attacher la troisième partie de ce rapport.

(11) On peut se référer à ce propos à l'étude qui pose la question des relations entre le système éducatif et celui de l'appareil de formation et conclut à des ajustements structurels entre l'évolution des filières de formation et l'organisation du travail dans les entreprises. Cf. Dossier n° 21 du CEREQ, GUILLON R., **Enseignement et organisation du travail du XIX^e siècle à nos jours**, La Documentation française, Paris, juin 1979.

Troisième partie

**UN MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT :
LES TRANSFORMATIONS DES ACTIVITÉS**

Cette troisième partie a comme objet l'appréhension des transformations des activités d'informatisation afin de révéler et d'apprécier les éléments qui doivent être pris en compte pour poser les problèmes en termes de formation.

Elle tend avec l'élaboration d'un modèle de développement — construit à partir de l'analyse des pratiques d'innovation, d'organisation du travail et d'utilisation des compétences — à définir les tendances vers lesquelles et selon lesquelles évolue le processus d'informatisation.

1. UN MODÈLE DE DEVELOPPEMENT

1.1. Définition générale

L'analyse des pratiques, l'étude comparative des systèmes de travail peuvent révéler diverses modalités de prise en charge de l'informatisation, de nouveaux modes d'organisation du travail, certaines transformations des activités dans leur structuration comme dans leurs procédures.

Du point de vue factuel, des éléments induisant certaines tendances d'évolution peuvent apparaître éléments épars, diffus, voire contradictoires à travers l'ensemble des situations de travail, des pratiques.

Notre projet a été, avec la construction d'un modèle de développement, de donner un/du sens aux diverses évolutions et transformations observées.

Ce modèle de développement élaboré à partir d'un constat des émergences actuelles des transformations des activités, permet que l'on essaie de poursuivre au-delà d'une reconnaissance des tendances repérables et/ou émergentes actuellement, selon une vue plus prospective, la reconnaissance des tendances dont les éléments sont encore immergés

dans les pratiques. Il s'agit ainsi de dégager le virtuel de l'actuel, en bref, de tenter d'aller peut-être au-delà de l'analyse des apparences en proposant des axes de développement significatifs pour la transformation des activités.

1.2. Le constat : l'exposé des phénomènes observés

Le parti qui a été pris pour appréhender les tendances d'évolution à travers l'ensemble des situations concrètes de travail est celui d'un repérage des variantes affectant une intervention ou un ensemble d'interventions. Ceci correspondait à notre hypothèse de départ.

Avec l'étude comparative des systèmes de travail se révélaient des variantes et des constances quant aux modalités de prise en charge de l'informatisation, d'organisation du travail, comme d'utilisation des personnels.

Ainsi a pu être dressé un inventaire des zones d'interventions à travers lesquelles peut se lire une évolution.

Brièvement, dans les lignes suivantes, sont énumérées ces zones selon l'ordonnement du processus de travail : Conception, Réalisation, Installation, Exploitation et Développement, en s'attachant plus particulièrement à cette dernière étape qui semble concentrer toutes les caractéristiques de l'évolution.

— Conception

Des interventions de deux types participent à l'étape de Conception du processus : les unes concernant la conception fonctionnelle du projet d'automatisation, les autres, la conception du système informatique permettant cette automatisation. Ces deux types d'interventions ont pour support des personnels différents.

Dans la conception fonctionnelle interviennent des utilisateurs, des assistants-utilisateurs, des correspondants informatiques, des équipes d'organisation, des chefs de projet. Que celle-ci s'établisse dans une relation intra ou interentreprise, le rapport utilisateur-informaticien est instable à travers les situations observées.

Les interventions des uns et des autres se recoupent, s'organisent parallèlement et par ce fait les activités changent de nature selon qu'elles sont exercées par les uns ou par les autres.

La conception fonctionnelle du projet semble glisser vers les utilisateurs, même si pour l'instant les frontières définissant les plages d'intervention des uns et des autres sont incertaines.

A cette instabilité s'oppose la constance de la prise en charge par les cellules-système (quand elles existent dans l'entreprise) et/ou les constructeurs de la conception informatique (du système informatique). La conception informatique varie à travers les entreprises selon une plus ou moins forte formalisation et rigueur dans ses procédures, formalisation et rigueur vers lesquelles semble s'orienter cette activité.

— Réalisation

Cette étape constitue une unité de travail spécifique avec un personnel spécifique. L'unité technique de réalisation des logiciels d'application et de base, est structurée selon de multiples cas de figures. Partagée souvent selon les types de logiciel, la réalisation est tributaire de l'organisation des activités en amont et des transformations qui s'y opèrent. C'est dans la parcellisation ou dans l'intégration de l'ensemble des activités de réalisation que se transforme chacune d'elles.

— Installation

Cette étape ne correspond pas à une unité de travail particulière, y intervient l'ensemble des personnels contribuant à la conception, tant fonctionnelle qu'informatique et à la réalisation des logiciels d'application et de base. Sa prise en charge est liée aux différents transferts d'activités et aux changements de rôles des personnels qui s'opèrent actuellement.

— Exploitation

Cette étape se distingue par la constance de la standardisation des interventions et du mode d'association de celles-ci à travers l'ensemble des situations concrètes. La généralisation du temps réel et ainsi le transfert d'une partie des activités chez l'utilisateur affectent l'ensemble des activités d'exploitation et destructurent le service exploitation qui correspondait pendant un temps à cette étape.

Les caractéristiques dominantes des interventions en exploitation, à savoir la standardisation des procédures, leur parcellisation sur des personnels différents semblent se renforcer et se renouveler.

— Développement

Avec les interventions de Suivi (D.1.) et d'Analyse de fonctionnement (D.2.) tout se passe comme si l'ensemble des activités concourant à l'informatisation, était l'objet d'une attention, d'une réflexion, d'un examen critique.

De ces interventions, nous avons rendu compte dans une étape nommée Développement. Bien que ce terme puisse provoquer un malentendu

avec certains informaticiens (1), il nous paraît approprié au sens où les interventions de Suivi et d'Analyse de fonctionnement semblent engager le devenir de la prise en charge de l'informatisation. Le suivi et l'analyse de fonctionnement donnent lieu à des recommandations, des propositions de réaménagement, perturbant, troublant les caractéristiques existantes et dominantes de l'ensemble des activités d'informatisation dans leur structuration comme dans leurs procédures.

Ces troubles, ces perturbations, nous les retrouvons à travers l'ensemble des situations concrètes, dans la variété des structurations et des procédures des activités (cf. énumération précédente).

Ainsi tout se passe comme si les interventions de (l'étape) Développement dynamisaient le processus de travail, engageaient le devenir des activités.

Les personnels-supports de ces interventions sont hétérogènes. En étape Développement coexistent des personnels aux caractéristiques diverses, quant à leur unité ou service d'appartenance, à leur qualification. Ceux-ci mettent en œuvre une activité de même nature (une intervention de suivi et d'analyse de fonctionnement dans le système de travail) sur des objets différents.

Coexistent les utilisateurs, les relais utilisateurs-informaticiens tels qu'assistants-utilisateurs, correspondants informatiques, les équipes d'organisation, les responsables de projet et les équipes-système, les responsables d'exploitation à différents niveaux.

Les interventions des premiers s'objectivent sur le versant « fonctionnel » du processus d'informatisation, celles des seconds sur son versant « machine ».

Nous utilisons ces termes de « fonctionnel » et de « machine » car ils appartiennent au registre du connu. Ils s'apparentent aussi à un modèle d'informatisation que nous nommerons pour la commodité de l'exposé, le modèle du passé.

1.3. L'interprétation des phénomènes

1.3.1. LE MODÈLE DU PASSÉ

Aux temps premiers de l'informatisation, l'informatique c'est la machine, l'ordinateur. Celui-ci, système complexe et coûteux s'utilise selon un mode unique, le temps différé. L'ordinateur est introduit dans et par les

(1) Certaines entreprises nomment « Développement », l'unité de Réalisation chargée de nouveaux projets par opposition à celle chargée de leur maintenance, quelquefois appelée simplement Maintenance ou Gestion.

entreprises selon les modes d'organisation du travail présents et dominants qu'il va renforcer. Les activités en amont et en aval de l'ordinateur sont découpées et hiérarchisées sur des personnels différents et regroupés dans un service. C'est l'avènement du service informatique. Ainsi est aménagée une informatique centralisée (2).

L'ordinateur est introduit dans les entreprises selon des objectifs de productivité : rationaliser et rentabiliser les activités tertiaires (celles des services « utilisateurs »).

Le fonctionnel, c'est ce que l'on informatise, mais ici prime l'informatique : outil de productivité. L'informatique se « greffe » sur le fonctionnel d'où les rapports conflictuels utilisateurs-informaticiens que maints ouvrages ont abondamment exposés.

Certains des traits de ce modèle du passé sont encore très actuels dans les entreprises, omniprésents, ils coexistent avec des éléments innovants.

1.3.2. LES CONDITIONS DE GÉNÉRATION D'UN AUTRE MODÈLE

L'introduction de l'informatique dans les entreprises a correspondu à une étape dans la poursuite d'objectifs de productivité. La généralisation de nouveaux modes d'utilisation de l'ordinateur comme le temps réel avec le transfert, chez les utilisateurs, d'activités à l'origine informatiques, tels que la saisie et le traitement des informations, constitue une autre étape (3). De même la conception des projets d'automatisation par les utilisateurs est un autre aspect de ces politiques et constitue un enjeu de pouvoir entre les différents partenaires.

1.4. Le modèle de développement proposé

En fait, ces différents transferts (opération de productivité) modifient en profondeur le processus d'informatisation : les deux termes « fonctionnel » et « machine » qui, jusqu'alors, le définissaient paraissent inadéquats aujourd'hui. Il semble qu'il faille plutôt parler en termes d'information et d'informatique — l'information concernant ce sur quoi porte l'informatisation et l'informatique, les moyens et les outils de celle-ci —.

(2) Il aurait pu en être autrement avec, notamment, l'organisation de la saisie à « la source » et non en atelier. Cf. à ce propos EKSL R., SOLE A., Stratégies d'automatisation, organisation du travail et relations sociales dans les grandes entreprises du tertiaire in *Le travail humain*, tome 42, n° 2/1979.

(3) Ces thèmes ont été argumentés lors de l'analyse des pratiques des entreprises en matière d'innovation, 1^{re} partie, 3, p. 33.

Et, tout se passe comme si les activités d'informatisation se développaient alors par la différenciation des objets : information et informatique.

Par modèle de développement, nous entendons une définition des axes selon lesquels et par lesquels s'oriente le devenir des activités et nous définissons :

— **axe informationnel**, le développement des activités d'informatisation qui subordonne l'informatique (méthodes et outils d'automatisation) à l'information ;

— **axe informatique**, le développement des activités d'informatisation où prime l'informatique (méthodes et outils d'automatisation), par rapport à l'information.

Ces axes se développent par la différenciation des objets : information et informatique, les acteurs en sont pour le premier les utilisateurs, pour le second, les cellules-système.

Dans les prochains chapitres, l'exposé se poursuit par l'analyse des observations interprétées à travers le modèle de développement proposé. En d'autres termes sont mis en rapport (ou croisés) le modèle de développement et l'ensemble du processus d'informatisation afin de mettre en évidence les transformations actuelles et virtuelles des activités :

— d'une part, les axes dynamisant l'ensemble et les activités-supports, soit l'axe informationnel et l'axe informatique ;

— d'autre part, les activités dont les transformations résultent des deux précédents axes, soit la réalisation et l'exploitation.

2. PRÉSENTATION DES AXES DE DÉVELOPPEMENT

2.1. L'axe informationnel

2.1.1. DÉFINITION GÉNÉRALE

Nous définissons comme axe informationnel, le développement des activités d'informatisation qui subordonne l'informatique (méthodes et outils d'automatisation) à l'information.

Cet axe se développe par la différenciation des objets : information et informatique, les acteurs en sont les utilisateurs.

Le terme d'utilisateur est défini par rapport à l'informatique, aux informaticiens. Ces termes d'utilisateur et d'informaticien semblent actuellement se définir dans une dichotomie tout à fait instable.

2.1.2. LE RAPPORT UTILISATEUR-INFORMATICIEN

Ce rapport peut être défini par les interventions différenciées des utilisateurs et des informaticiens dans le processus d'informatisation.

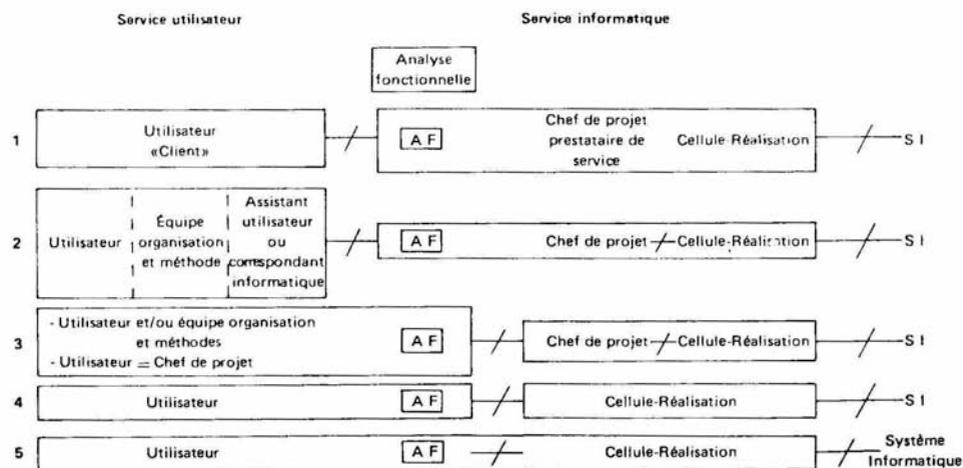
L'inventaire de cinq situations va être fait dans les pages suivantes. Si, pour la première, le déroulement est décrit avec un certain souci d'exhaustivité (dans les limites de notre propos), pour les autres sont indiqués uniquement les changements pertinents, les ruptures (cf. schéma 11). Ces situations peuvent coexister actuellement dans une entreprise, à travers l'ensemble des entreprises mais appartiennent aussi aux différents moments historiques de ce rapport.

• Situation 1: l'utilisateur « client » de l'informatique et des informaticiens

Cette situation 1 correspond au moment premier du rapport utilisateur-informaticien, à l'apparition des uns et des autres.

Schéma 11

Variation du rapport utilisateur-informaticien selon cinq situations



- Cette situation peut être diversifiée selon deux principaux cas de figure :
- une entreprise recherchant une première informatisation (donc inexistence d'un service informatique interne) à l'aide d'un prestataire de services ;
 - une entreprise déjà informatisée, où un des services est demandeur (demandeur spontané ou démarché) de l'automatisation d'une procédure administrative, auprès du service informatique.

Dans l'un comme dans l'autre cas, l'utilisateur est client d'un prestataire de services interne ou externe à son entreprise.

L'utilisateur intervient en tant qu'émetteur d'une demande d'automatisation (C.1.) d'une procédure administrative, en exposant sommairement le problème à traiter.

L'émission comme la transmission de cette demande s'opère par des cheminements divers et des procédures variées selon les pratiques et politiques des entreprises auxquelles sont liés la place du service informatique dans l'organigramme, son rattachement ou non à la direction générale, l'existence ou non d'un comité ou d'une commission informatique dont les membres (représentant généralement les directions générale, informatique et utilisatrices) sont concepteurs et garants du plan ou du schéma directeur informatique.

Quelles que soient ces variations, la demande est réceptionnée par un informaticien — responsable du service informatique, des études, ou un chef de projet interne ou externe à l'entreprise. Cet informaticien procédera alors aux études d'opportunité (C.2.) et préalable (C.3.) pour lesquelles il s'enquerra, auprès des utilisateurs, de renseignements complémentaires concernant l'existant de la procédure à automatiser, afin de définir la faisabilité de l'automatisation et ensuite les conditions de réalisation de celle-ci.

L'utilisateur intervient afin de « raconter » l'existant : les procédures administratives, les circuits de l'information et ses traitements, que les informaticiens inventorient comme ils caractérisent les informations selon leur nature, volume, mode d'entrée/sortie dans le circuit, ceci dans la perspective de recherche d'une solution informatique.

Faisant suite aux études d'opportunité et préalable, et en en faisant la synthèse, le Cahier des charges (C.5.) précisant les exigences du demandeur est rédigé par les informaticiens et soumis aux utilisateurs pour accord. Les informaticiens assument ainsi l'ensemble des interventions de Conception menant à une décision générale, celle-ci devant être le fait, soit de l'utilisateur et de la direction, soit de la commission informatique.

Spécifiant qualitativement et quantitativement le produit à réaliser, le Cahier des charges sert de document de référence pour que se poursuive

la conception du projet à réaliser comme application informatique, avec l'analyse fonctionnelle (C.6.) prise en charge par le chef de projet.

Cette étape permet de définir, à partir du Cahier des charges, lui-même résultat des études d'opportunité et préalable, les fonctions à remplir par le projet et les traitements à effectuer pour sa réalisation.

Lors de l'analyse fonctionnelle, l'utilisateur pourra de nouveau être sollicité par les informaticiens, pour fournir des renseignements complémentaires et nécessaires, par exemple, pour établir les jeux d'essais (ou batterie de tests-utilisateurs) utilisés lors de l'installation de l'application (I.1.).

Dans cette situation où le chef de projet assume l'ensemble de la conception du projet, la réalisation (Analyse générale (R.2.) et détaillée (R.3.), Programmation (R.4.), Tests (R.5.)) de celui-ci est assurée dans une unité de travail spécifique constituée d'analystes et/ou d'analystes-programmeurs et/ou de programmeurs. Le chef de projet y assure l'Ordonnancement des travaux et leur suivi (R.1.).

Lors de l'installation, l'utilisateur sera soumis aux normes d'utilisation de l'application, aux transformations des services liées aux nouveaux circuits de l'information. Ces normes comme ces transformations sont prévues et conçues par les informaticiens qui assurent la formation du personnel à celles-ci.

Le chef de projet assume la mise en exploitation de l'application et son suivi permanent, se chargeant des problèmes de maintenance.

Dans cette situation le rôle du chef de projet est clairement établi tant par rapport aux utilisateurs qu'aux réalisateurs-informaticiens.

Cette situation 1 peut être définie aujourd'hui comme traditionnelle ou historique. C'est avec elle, d'une part, qu'ont été déterminées les nomenclatures d'emplois (4) présidant à l'établissement des classifications, des salaires, etc., d'autre part, que s'est constituée l'image de marque des informaticiens dont une des composantes, et non des moindres, est le rapport antagoniste utilisateurs-informaticiens.

Ce rapport utilisateur-informaticien s'est constitué au départ dans des rapports interentreprises, les entreprises s'informatisant faisant appel à des prestataires de services. Les premiers services d'études informatiques ont souvent d'ailleurs été organisés par intégration des personnels des sociétés de services et fonctionnaient alors comme cellules d'experts — les spécialistes informaticiens — en face de clients — les utilisateurs méconnaissant l'informatique —.

(4) Cf. Définition de l'emploi-type du chef de projet, II^e partie, 2, p. 61 et le Cahier n°6 «**Les emplois-types de l'informatique**» du Répertoire français des emplois, *op. cit.*

- *Situation 2 : médiatisation du rapport utilisateur-informaticien*

Le rapport utilisateur-informaticien n'est plus immédiat. Il est médiatisé par une équipe Organisation et Méthodes, un assistant utilisateur, un correspondant informatique.

Lors de l'existence antérieure à l'informatisation d'un service Organisation et Méthodes, les fonctions de celui-ci ont souvent été invalidées par les informaticiens. Ces derniers substituèrent à l'organigramme des organisateurs leurs propres schémas de circulation et de traitement de l'information en y subordonnant l'organisation et les méthodes de travail des utilisateurs.

L'avènement, à l'instigation des directions générale et informatique, d'instances intermédiaires entre les utilisateurs et les informaticiens tels que les assistants-utilisateurs et les correspondants informatiques peut être compris comme un essai visant à améliorer les rapports des deux groupes en présence et permettant ainsi une plus large (et souple) généralisation de l'informatique dans l'entreprise. Le retour des organisateurs semble participer de cette même logique, témoignant aussi des enjeux de pouvoir inhérents aux relations entre les différentes parties prenantes.

L'identification des rôles des utilisateurs comme des informaticiens est plus difficile à faire. Les zones d'intervention des uns et des autres se recouvrent.

Avec notamment l'équipe Organisation et Méthodes, les utilisateurs participent à la mise en cause de l'existant, à son examen critique.

Cette équipe organise l'installation de la procédure automatisée dans les services utilisateurs, assure la formation de ces derniers comme le suivi permanent de l'application en parallèle avec celui assumé par le chef de projet.

Avec cette équipe, comme avec l'assistant-utilisateur, l'utilisateur prend en charge la demande d'automatisation qui devient ainsi une commande auprès des informaticiens.

A ces premières interventions de prise en charge de la conception du projet comme de l'installation de l'application par les utilisateurs, correspond l'apparition de l'organisation des services études par zone fonctionnelle. Les chefs de projet sont ainsi spécialisés par type de problème à traiter dans l'entreprise selon les activités et les services particuliers de celle-ci. Cette spécialisation peut aller jusqu'aux équipes de réalisation.

Des zones fonctionnelles de projet sont ainsi organisées dans les entreprises et confiées à des chefs de projet qui deviennent des spécialistes autant en informatique que dans le domaine considéré.

On peut même observer des directions d'études par zones fonctionnelles rattachées dans leur ensemble à une direction informatique, mais directement en rapport pour les projets d'automatisation avec les directions homologues des services utilisateurs.

Cette même tendance peut être repérée chez les prestataires de services, les SSCI et les constructeurs de logiciel d'application. L'ensemble des SSCI se diversifie en spécialistes d'un domaine particulier ou à l'intérieur de ces sociétés en services et équipes spécialisées, ceci principalement au niveau des chefs de projet, que l'on nomme, plus souvent, alors chefs de projet-organisateur. La prestation centrée sur le logiciel semble ainsi intégrer celle d'organisation (et de méthode).

Dans cette situation le chef de projet conserve encore une certaine maîtrise de la conception du projet. Aussi cette situation n'engendre pas de transformation dans l'unité de réalisation.

● *Situation 3: l'utilisateur-concepteur de projets mis en œuvre par les informaticiens d'un service informatique*

C'est le moment d'une rupture, lorsque les utilisateurs prennent en charge les études d'opportunité (C.2.) et préalable (C.3.) en faisant eux-mêmes un examen critique de l'existant et l'analyse fonctionnelle (C.6.).

La demande d'automatisation est, alors, transmise à l'informatique, sous forme d'un pré-cahier des charges ayant pour contenu la définition de la conception du projet qui n'est plus qu'à réaliser. Cette situation correspond principalement à un contexte intra-entreprise.

On assiste ainsi à un renversement des rôles entre utilisateurs et informaticiens. Les utilisateurs s'enquêtent auprès du service informatique des diverses solutions informatiques possibles, du mode de traitement: temps différé/temps réel par exemple.

Ils assurent l'installation de l'application avec ses Essais (I.1.) comme la Préparation de sa mise en place (I.2.) et sa Mise en place dans les services (I.3.).

Ce transfert, chez l'utilisateur, de la conception du projet réduit le rôle du chef de projet à celui de relais entre ces derniers et l'unité de réalisation. Celle-ci peut en être déstructurée, au sens où les activités du chef de projet se reportent sur l'analyse (et plus précisément sur l'Analyse générale (R.2.)).

● *Situation 4: disparition du chef de projet interface utilisateur-informaticien*

C'est une situation quasi semblable à la précédente mais là, le chef de projet est exclu du processus. Le rapport peut être immédiat entre les

utilisateurs et l'unité de réalisation qui se trouve encore dans le service informatique.

- *Situation 5: délocalisation de la cellule réalisation vers les services utilisateurs*

Dans cette situation, l'essentiel est le transfert de l'unité de réalisation dans les services utilisateurs, ce qui opère une nouvelle rupture dans l'évolution du rapport utilisateur-informaticien.

- *Vers une situation 6? l'utilisateur réalisateur des applications*

Une dernière situation pourrait être celle de la prise en charge de la réalisation par les utilisateurs. Mais celle-ci, semble-t-il, peut être réduite en fait à un cas de figure particulier, la réalisation de programmes pour des micro-ordinateurs. Aussi, nous considérons cette dernière modalité de prise en charge, comme un cas de figure particulier à la situation précédente et correspondant le plus souvent à un contexte inter-entreprises où les sociétés de services et/ou les constructeurs assurent la conception des logiciels de base et la mise en place des ordinateurs. Il est à noter que cette situation a toujours été fréquente dans le domaine scientifique et technique où les ingénieurs écrivent eux-mêmes leurs programmes. Elle était jusqu'à maintenant l'exception en gestion du fait des pratiques existantes très liées à la méconnaissance des techniques informatiques par les gestionnaires, ce qui n'est plus le cas.

2.1.3. LES RUPTURES

La description des variations du rapport utilisateur-informaticien met en évidence certains points et moments de rupture. Celle-ci se définit par un déplacement des activités, des informaticiens vers les utilisateurs, la transformation des rôles des uns et des autres.

Une première rupture s'opère avec la participation effective de l'utilisateur à la conception du projet, comme avec l'organisation des études informatiques en zones fonctionnelles. Elle se poursuit avec la conception du projet et l'installation de l'application où interviennent parallèlement les utilisateurs et les informaticiens.

La prise en charge totale de la définition et de la conception du projet par les utilisateurs réalise effectivement cette rupture. Les informaticiens perdent la maîtrise et le contrôle d'activités leur étant originellement spécifiques.

Cette évolution du rapport des utilisateurs et des informaticiens est traversée par des enjeux de pouvoir entre les deux groupes en présence. Elle est conflictuelle. Elle s'établit ainsi, dans une entreprise, dans

l'ensemble des entreprises par étapes où s'opèrent des arbitrages conduisant à des situations d'équilibre plus ou moins précaire entre les parties prenantes.

Simultanément, avec les nouvelles possibilités modernes d'utilisation de l'ordinateur, le temps réel, peuvent être mis en place la saisie et le traitement immédiats de l'information par et chez l'utilisateur. Selon la logique de productivité des entreprises, ce nouveau mode d'utilisation de l'outil informatique permettant l'organisation de ces activités sans intermédiaires — saisir et traiter l'information, là où elle est générée et utilisée — se généralise. Participe à cette même logique le transfert de la conception et de la définition des projets chez l'utilisateur.

Ainsi les utilisateurs, dans leur ensemble (mais utilisateurs différenciés : utilisateurs-concepteurs pour la définition du projet et utilisateurs finaux pour la saisie et le traitement) prennent en charge des activités considérées, à l'origine, comme informatiques, d'une part, les activités en amont du processus (étape de conception), d'autre part, en aval (étape d'exploitation). Nous reviendrons ultérieurement sur les activités d'exploitation.

Cette évolution s'établit principalement dans un rapport utilisateur-informaticien selon une relation intra-entreprise liée à la politique informatique de l'entreprise. Dans des relations interentreprise, l'évolution s'oriente plutôt vers une situation où utilisateurs et informaticiens interviennent en parallèle, où les prestataires de services s'intègrent au domaine d'activité particulier de l'entreprise utilisatrice, au type de problème à traiter, jouant le rôle d'expert. C'est l'orientation fonctionnelle (cf. situation 2).

L'évolution du rapport utilisateur-informaticien se module selon qu'il s'exerce dans des relations intra ou interentreprises. De ce point de vue, d'autres remarques doivent être faites, notamment pour la constitution et l'utilisation des bases de données.

Les caractéristiques actuelles et les possibilités modernes d'utilisation des outils informatiques : leur grande capacité de mémoire, leur utilisation en temps réel, permettent un stockage massif des informations, leur saisie actualisation-restitution et traitement immédiats.

La constitution et la mise en place de bases de données se sont développées rapidement dans les entreprises (principalement les grandes), ceci afin de rationaliser les traitements dans un souci de productivité.

Selon l'évolution décrite précédemment ce sont les utilisateurs qui définissent le contenu des bases de données avec le recueil, l'analyse, l'actualisation, la structuration des informations. Ces derniers constituent des systèmes d'information dont l'automatisation est confiée aux informaticiens ceci dans des rapports intra-entreprise.

Il faut remarquer qu'avec l'utilisation des bases de données dans une relation interentreprise, l'information dans sa définition comme dans sa structuration, c'est-à-dire sa qualité (son sens), échappe à l'utilisateur. Les bases de données sont, en effet, alors conçues hors d'une demande spécifique des utilisateurs, dans une perspective d'utilisation relativement large (utilisateurs potentiels variés) — rapport marchand oblige — par des prestataires de services.

2.1.4. En résumé, selon la dynamique de l'axe informationnel, les utilisateurs prennent en charge la conception des systèmes d'information et la définition des projets d'automatisation, le suivi et le contrôle de la réalisation-installation des applications (cf. tableau page suivante), il s'agit là d'un processus de banalisation de l'informatique.

Ceci engendre du côté des utilisateurs, un renouvellement et une transformation des activités informationnelles : procédures de recherche-recueil, analyse-structuration et actualisation des informations, constitution de systèmes d'information.

Cette dynamique génère ainsi des transformations dans l'ensemble des activités d'informatisation selon un processus de despécialisation de l'informatique.

Les services d'études informatiques sont déstructurés avec la mise en cause du rôle du chef de projet dans ses fonctions traditionnelles et le réaménagement de l'unité de réalisation dont les activités se trouvent fermées en amont et contrôlées par les utilisateurs. De plus, les activités de réalisation peuvent être plus ou moins intégrées à un domaine particulier de l'entreprise, s'orienter vers le traitement de problèmes spécifiques (orientation fonctionnelle).

Le transfert, chez l'utilisateur, d'une partie des activités d'exploitation (saisie, traitement et activités connexes) déstructure le service d'exploitation.

L'ensemble de ces transformations peut entraîner un déplacement et un renouvellement de la confrontation utilisateur-informaticien avec les rapports des utilisateurs et des responsables du système informatique au sens où la réalisation des objectifs des uns et des autres peut s'avérer conflictuelle.

Tableau 8

**Interventions actuelles et/ou virtuelles des utilisateurs dans le processus d'informatisation
(selon le modèle de développement)**

C 1 - Demande d'automatisation	Définition du système d'information	Utilisateurs - concepteurs
C 2 - Etude d'opportunité		
C 3 - Etude préalable		
C 4 - Recherche-Etude de configuration		
C 5 - Cahier des charges	Conception du système d'information et demande d'informatisation	
C 6 - Analyse fonctionnelle		
R 1 - Ordonnancement des travaux	Suivi et contrôle de la réalisation et de la mise en place de l'informatisation	idem
R 2 - Analyse générale		
R 3 - Analyse détaillée		
R 4 - Programmation		
R 5 - Tests		
I 1 - Essais		
I 2 - Préparation de la mise en place		
I 3 - Mise en place	Directe	Utilisateurs finaux
E 1 - Planning et Ordonnancement		
E 2 - Saisie de l'information		
E 3 - Gestion des supports d'information		
E 4 - Contrôle et vérification		
E 5 - Préparation du traitement		
E 6 - Traitement automatique de l'information		
E 7 - Résolution des incidents		
D 1 - Suivi	De l'ensemble du processus	Utilisateurs - concepteurs
D 2 - Analyse de fonctionnement		

2.2. L'axe informatique

2.2.1. DÉFINITION GÉNÉRALE

Nous définissons comme axe informatique, le développement des activités d'informatisation où prime l'informatique (méthodes et outils d'automatisation) par rapport à l'information.

Cet axe se développe par la différenciation des objets : informatique et information, les acteurs en sont les cellules-système.

2.2.2. LES ACTIVITÉS-SYSTÈME

a. Des activités dans des relations inter et intra-entreprise

Ces activités concernent le système informatique (matériel et logiciel de base, réseau) tant dans sa conception que dans son suivi et son développement.

Elles s'organisent toujours dans un rapport interentreprise avec les prestataires de services en système informatique — les constructeurs — et les entreprises utilisatrices. Ces dernières peuvent n'être que clientes vis-à-vis du constructeur qui se charge alors en totalité de ces activités.

Cette relation interentreprise se double d'une relation intra-entreprise lors de l'existence de cellules-système à l'intérieur de l'entreprise utilisatrice.

Les activités-système peuvent ainsi se trouver dans deux situations : rapport simple interentreprises, rapport double inter et intra-entreprises.

• *Situation 1 : rapport simple interentreprise*

Aucune cellule d'activité (aucun personnel spécifique) n'assume la conception du système informatique dans sa configuration comme dans la réalisation — modification — du logiciel de base. Ces activités sont prises en charge par les prestataires de services.

L'entreprise, avec le lancement d'un appel d'offres, se met directement en rapport avec les constructeurs. Ces derniers viennent poursuivre dans l'entreprise les études et les recherches nécessaires pour l'établissement de propositions de configurations adéquates pour le client, ainsi que l'installation du système informatique et son suivi.

Dans cette situation, l'entreprise peut aussi médiatiser son rapport au constructeur en s'adjoignant les conseils d'une société de services qui réalisera elle-même les études préalables en vue de l'appel d'offres.

C'est le cas de figure le plus fréquent pour une première informatisation où l'entreprise utilisatrice se décharge, sur des prestataires de services,

du choix et de la mise en place du système informatique comme de la conception-réalisation des applications.

Ce dernier cas de figure est historique pour beaucoup d'entreprises. Il évoque l'informatisation selon un modèle du passé, où les entreprises n'avaient pas encore constitué un service de spécialistes informaticiens. Les services informatiques se sont d'ailleurs souvent organisés par intégration des personnels de conseil et les équipes-système avec les ingénieurs technico-commerciaux des constructeurs.

Cette situation 1 est celle aujourd'hui des PME utilisatrices de matériels « classiques » de type moyens ou petits ordinateurs comme des entreprises s'informatisant avec des mini ou micro-ordinateurs.

Ce rapport simple interentreprise lie l'entreprise utilisatrice au constructeur pour tout changement de configuration de matériel comme toute modification du logiciel de base.

Il en est de même pour les services utilisateurs qui recherchent, par rapport au dispositif informatique centralisé de l'entreprise, une informatisation autonome à l'aide des mini ou micro-ordinateurs. Ces matériels échappant au contrôle du service informatique et des cellules-système de l'entreprise, les services utilisateurs se situent dans un rapport simple interentreprise avec le constructeur.

Dans cette situation 1, les activités de Conception, de Réalisation, d'Installation comme de Développement (suivi et analyse de fonctionnement) du système informatique sont laissées à la charge des prestataires de services (et principalement des constructeurs). Ainsi sont évacués hors de l'entreprise dans son ensemble ou des services utilisateurs en particulier, les problèmes qu'impliquent ces activités. Cette situation peut engendrer d'autres problèmes comme l'inféodation au(x) constructeur(s).

• *Situation 2 : rapport double inter et intra-entreprise*

Les activités-système sont assumées à l'intérieur de l'entreprise par un personnel spécifique, une seule personne (l'ingénieur-système) ou une équipe.

Ces activités et les personnels qui les supportent, sont apparus dans les entreprises et exclusivement les grandes entreprises pour assurer l'interface avec le constructeur.

La cellule-système s'est ainsi définie dans cette relation interentreprise. Une partie de l'activité de l'ingénieur-système consiste à découvrir et inventorier les produits nouveaux du marché. Il est ainsi en rapport étroit et constant avec les personnels technico-commerciaux des constructeurs. Il est, dans l'entreprise, l'informateur des directions informatiques (instance de décision quant à l'achat des matériels) et des responsables d'exploitation, auxquels il recommande les divers produits du marché qu'il aura sélectionnés. De même, il est informateur auprès des construc-

teurs en signalant les problèmes que génère tel type de configuration, de matériel.

La cellule-système assiste techniquement les responsables lors des choix. Elle médiatise le rapport avec le constructeur. En assurant avec les cellules-système un interface avec les constructeurs, l'entreprise sort de la relation simple et unilatérale dans laquelle elle était enfermée avec ces derniers.

A partir de son rôle et de sa place de relais constructeur-entreprise utilisatrice, cette cellule organise des relations avec l'ensemble des différents sous-services informatiques de l'entreprise. Emergeant de rapports interentreprise, elle investit des rapports intra-entreprise.

Telle semble être la forme historique du développement de cette cellule, de ces activités, forme historique, au sens où les entreprises ont déjà intégré ce développement de la relation simple interentreprise à celle double inter et intra-entreprise.

b. Caractéristiques des activités

Ainsi la cellule-système intervient et nous dirons, traditionnellement, dans l'ensemble des étapes du processus d'informatisation par :

- la Recherche et l'Etude de configuration (C.4.) avec l'analyse des exigences qualitatives et quantitatives en traitement automatique de l'information, l'examen des ressources existantes (à partir d'un suivi de l'exploitation) permettant l'établissement de propositions de configuration selon les disponibilités du marché (à partir de son suivi), la rédaction d'un appel d'offres au constructeur, l'examen des propositions en retour, et la rédaction du cahier des charges qui s'en suit ;
- l'Installation des dispositifs informatiques avec les Essais (I.1.) du matériel, la mise en place et la préparation de celle-ci (I.3. et I.2.) ;
- la Réalisation des modifications du logiciel de base (adaptation), et son Installation (ensemble des étapes Réalisation et Installation) ;
- la Résolution des incidents (E.7.) survenant en cours de traitement dans l'étape et dans le service exploitation.

Par ces interventions traditionnelles dans le processus d'informatisation, la cellule-système se met en relation avec l'ensemble des sous-services informatiques : ainsi, avec les études pour la définition des exigences de traitement, avec l'exploitation afin de prendre en compte les charges machine, d'aider à la résolution des incidents.

2.2.3. LA STRUCTURATION DES ACTIVITÉS

Dans cette forme traditionnelle, les activités-système se sont structurées d'une certaine manière. Les activités se diversifiant ont été réparties sur des personnels différents.

A l'apparition des activités-système dans les entreprises, l'ingénieur-système partageait ses activités avec les responsables informatique et d'exploitation. Comme technicien du domaine considéré, il assurait l'interface entre l'entreprise et les constructeurs, et (ou ensuite) entre le système en exploitation et l'instance de décision.

Puis avec l'avènement d'une cellule-système, celle-ci se composa d'un ou plusieurs ingénieurs ainsi que de techniciens: les programmeurs-système.

Actuellement, on peut trouver, selon les entreprises, ces activités assumées par une seule personne ou par une équipe.

Dans les entreprises, on peut observer des variantes quant à la place de la cellule-système dans l'ensemble du service informatique, sa composition en personnel (en volume comme en qualification).

Ainsi la cellule-système est soit autonome et fonctionne comme sous-service informatique par rapport à ses homologues: Etudes et Exploitation, dont elle se distingue pourtant par son faible effectif, soit rattachée et participant à la direction de l'Exploitation: service Exploitation et Système.

Du point de vue de leur rattachement, la situation des programmeurs-système est très variable. Ils peuvent soit faire partie d'une cellule-système, soit, même si cette dernière existe dans l'entreprise, être intégrés au service Etudes où les réalisateurs se différencient alors en réalisateurs de logiciel d'application et de base.

Si la situation de la cellule-système n'est pas stabilisée selon les différents points évoqués précédemment, par contre, la répartition des activités, sur divers types de personnels, est constante à travers l'ensemble des situations concrètes de travail.

Les personnels sont différenciés en concepteurs du système (recherche de configuration-étude des modifications du logiciel de base) et réalisateurs (programme-système) ou en d'autres termes: ingénieurs-système et programmeurs-système.

2.2.4. TRANSFORMATION DES ACTIVITÉS

Ce que nous nommons axe informatique consiste en un redéploiement des activités-système sur l'ensemble du processus d'informatisation, vers l'ensemble des unités (ou cellules) de travail.

On assiste ainsi à un déplacement de ces activités qui, dans un premier temps, se portaient sur des objets spécifiques: les matériels et les relations avec les constructeurs, vers d'autres objets tels que les produits à automatiser, les modalités de leur automatisation. Cette évolution est très liée à la transformation même de l'ordinateur de machine (le

matériel) en système (imbrication du matériel et du logiciel de base, ordinateur comme élément d'un réseau) et à la complexification subséquente des systèmes d'exploitation.

Le redéploiement des activités-système, leur déplacement, produisent une destructuration-restructuration-transformation de l'ensemble des activités dans lesquelles ils s'impliquent comme des activités-système elles-mêmes.

La recherche et l'étude de configuration (C.4.) visant à la conception d'un système informatique s'engage et se renouvelle dans et avec la conception des architectures de réseaux, c'est-à-dire l'ensemble des dispositifs matériels concourant au traitement automatique de l'information selon les possibilités modernes d'utilisation de l'ordinateur : unité(s) centrale(s) de traitement et périphériques, mini-ordinateurs connectés, terminaux, lignes de transmission...

Cette activité implique une connaissance des problèmes d'exploitation de l'entreprise comme des disponibilités du marché, ceci par un Suivi (D.1.) tant du travail en exploitation que de l'évolution de l'ensemble des matériels proposés. Elle nécessite d'appréhender les problèmes autant à partir des services utilisateurs (où s'effectuent la saisie et le traitement immédiats à l'aide des terminaux) qu'au service exploitation (où fonctionnent l'unité centrale et le contrôle de l'ensemble du réseau).

Les perturbations, dans l'ensemble des activités et des services de l'entreprise, que pourraient occasionner les défaillances du système informatique engagent à assurer avec une attention renouvelée la fiabilité de celui-ci.

Ainsi, les objectifs assignés à ce système de production qu'est le système informatique suggèrent de reconsidérer l'ensemble des activités afférant à celui-ci, par une assistance technique soutenue auprès des unités de travail les prenant en charge, ainsi auprès :

- des concepteurs d'un projet d'automatisation, que ces derniers soient des utilisateurs ou des informaticiens (chef de projet), lors de la recherche d'une solution informatique (ex : choix du mode de traitement : temps différé/temps réel...);
- des réalisateurs d'application pour l'utilisation de progiciels, de programmes utilitaires, de telle méthode de programmation, d'un certain langage ;
- des agents d'exploitation pour la résolution ponctuelle d'incidents et la mise en place de dispositifs permanents de contrôle et de gestion du fonctionnement, des incidents.

L'ensemble de ces assistances techniques auprès des différentes unités de travail s'appuie sur l'activité d'Analyse de fonctionnement (D.2.) qu'assument les cellules-système.

Celles-ci interviennent sur l'ensemble du processus de travail concourant au traitement automatique de l'information en analysant son déroulement.

Ces analyses de fonctionnement s'appuient sur des bilans établis à partir de l'exploitation et se poursuivent sur l'ensemble des différentes étapes du processus, pour en faire un examen critique et remettre en cause les procédures afin de réaliser les objectifs de productivité assignés au système informatique.

Actuellement dans les entreprises, ces dernières activités, qui sont plus ou moins ponctuelles, semblent, d'une part, s'engager vers la permanence, d'autre part, passer de la non-standardisation liée à la ponctualité de l'activité à une standardisation dans l'hypothèse d'une mise en place permanente. Il en est déjà ainsi pour tout ce qui concerne le contrôle et la gestion du réseau et des incidents: insistance sur l'élaboration des programmes de contrôle, l'établissement de grilles pour les bilans d'exploitation et de gestion des incidents.

2.2.5. En résumé, selon cette dynamique de l'axe informatique et le modèle de développement proposé, les activités-système vont se définir par un accroissement en volume global et une diversification à travers divers domaines tels que (cf. tableau 9):

- la conception du système informatique comme architecture de réseau;
- l'analyse du fonctionnement de l'ensemble du système en exploitation;
- l'élaboration des méthodes et des outils pour assurer cette conception et cette analyse de fonctionnement;
- une recherche pour une standardisation des procédures de réalisation des applications (méthode et langage spécifiques);
- la poursuite de la mise en place de l'automatisation et de la standardisation des procédures en exploitation.

Ceci définit un changement de nature des activités-système qui, du ponctuel (la recherche d'une configuration, l'assistance pour un projet, la résolution d'incidents), se développent vers la permanence, le fonctionnement du processus et engage une spécialisation de l'activité, et engendre un phénomène de restructuration-transformation des activités tant en Réalisation des applications (cf. 3.1.) qu'en Exploitation des applications (cf. 3.2.) assumées par un personnel informaticien au service informatique ou par les utilisateurs dans les divers services de l'entreprise. Cela peut générer aussi des problèmes dans les relations intra-entreprise, objet privilégié des activités-système, assumées par les cellules-système.

L'assistance technique auprès des concepteurs de projet d'automatisation s'exerce selon les objectifs assignés au système informatique, qui peuvent se trouver plus ou moins en contradiction avec les objectifs des

Tableau 9
**Interventions actuelles et/ou virtuelles des cellules-systèmes
dans le processus d'informatisation**
(selon le modèle de développement)

C 1 - Demande d'automatisation	Assistance technique pour la recherche d'une solution informatique	Ingénieur-système	
C 2 - Etude d'opportunité			
C 3 - Etude préalable			
C 4 - Recherche-Etude de configuration	Conception du système informatique		
C 5 - Cahier des charges	Concernant le système informatique		
C 6 - Analyse fonctionnelle	Assistance technique		
R 1 - Ordonnancement des travaux	Assistance technique pour la réalisation des logiciels d'application	Réalisation et modification des logiciels de base	Ingénieur-système et programmeur-système
R 2 - Analyse générale			
R 3 - Analyse détaillée			
R 4 - Programmation			
R 5 - Tests			
I 1 - Essais	Assistance technique pour l'installation des logiciels d'application	Installation des logiciels de base	idem
I 2 - Préparation de la mise en place			
I 3 - Mise en place			
E 1 - Planning et Ordonnancement	Assistance technique pour l'utilisation des outils	Ingénieur-système	
E 2 - Saisie de l'information			
E 3 - Gestion des supports d'information			
E 4 - Contrôle et vérification			
E 5 - Préparation du traitement			
E 6 - Traitement automatique de l'information			
E 7 - Résolution des incidents			
D 1 - Suivi	De l'exploitation principalement et de l'ensemble des activités concourant à l'informatisation	idem	
D 2 - Analyse de fonctionnement			

utilisateurs. Tout se passe alors comme si la confrontation entre utilisateurs et informaticiens s'opérait traditionnellement entre l'utilisateur demandeur d'un projet (ou l'utilisateur qui n'avait même pas suggéré celui-ci) et le chef de projet-concepteur, se déplaçait et se transformait en une confrontation entre utilisateurs-concepteurs d'un système d'information et de son projet d'automatisation — supports de phénomène de banalisation —, et les cellules-système — supports de la spécialisation —. De là, la possibilité (si ce n'est la nécessité) de l'émergence d'un homme ou groupe-tampon entre ces types d'utilisateurs et d'informaticiens.

L'assistance technique dirigiste auprès des réalisateurs d'application aux fins de promotion de nouveaux produits, risque de susciter quelques problèmes. Ces réalisateurs (analystes, analystes-programmeurs) du fait de la prise en charge de la conception du projet par les utilisateurs exercent des activités relativement fermées en amont, avec une autonomie d'autant plus réduite. Aussi l'introduction de méthodes tant d'analyse que de programmation limiteraient d'autant plus leurs initiatives.

L'assistance en exploitation s'opère par une plus forte et large automatisation et standardisation des procédures. Si ceci ne fait que reconduire l'existant dans ses caractéristiques en les renforçant, on peut se demander jusqu'où cette tendance peut se poursuivre sans problème.

3. ANALYSE DES TRANSFORMATIONS DES ACTIVITÉS SELON LES AXES DE DÉVELOPPEMENT

3.1. Les activités de réalisation

Avant de passer à l'examen du contenu des transformations de ce domaine d'activité, sa situation dans le processus d'informatisation sera brièvement rappelée.

La Réalisation a pour objet l'élaboration des programmes (R.4.) permettant le traitement des informations par l'ordinateur. Ces programmes qui peuvent concerner les applications de gestion ou le système (logiciels de base) sont contrôlés par des tests (R.5.) mis à l'épreuve, en place, par des essais de fonctionnement (I.1., I.2., I.3.) avant de passer en exploitation.

L'écriture de ces programmes est précédée, préparée, par une phase d'analyse qui opère une première transformation du produit selon des procédures allant du plus général (R.2.) au plus détaillé (R.3.)

Il s'agit d'un ensemble d'interventions séparées, distinctes de la Conception (C.2., C.3.) et de l'Analyse fonctionnelle (C.6.) qui s'est structuré, du point de vue de l'attribution des tâches, par différenciation et hiérarchisation suivant les mécanismes généraux de l'organisation du travail. Les réalisateurs (analystes-programmeurs, programmeurs) constituent des cellules de travail plus ou moins importantes qui ont leur place dans les services informatiques des entreprises, dans les sociétés de services et chez les constructeurs. Le développement des activités d'informatisation a une double conséquence pour la Réalisation.

La première est liée au déplacement des activités de l'informaticien vers l'utilisateur avec les changements que cela implique notamment en ce qui concerne la maîtrise des études et le rôle du chef de projet. Ceci tend à produire un effet de rupture dans la mesure où les activités de Conception et de Réalisation, réunies jusqu'alors dans une même unité de travail sous l'autorité d'un seul responsable, se trouvent désormais prises en charge dans des lieux et par des personnes différentes, ayant leurs objectifs propres.

De ce fait, les situations de travail correspondant à l'activité de réalisation qui pouvaient varier en fonction d'une division du travail plus ou moins stricte (selon la dimension de l'équipe, le plan de charge du service, l'organisation et la politique générale de l'entreprise, la compétence des individus, ...) se différencient à présent suivant un autre principe (non exclusif du premier) réglant l'articulation des études à leur exécution.

La seconde conséquence découle de la recherche d'optimisation qui accompagne la mise en place et le suivi de fonctionnement d'une informatique conçue comme système informationnel global, vital pour l'entreprise. Cet objectif, qui incombe à la cellule-système, incite celle-ci à intervenir dans les différentes étapes du processus d'informatisation selon les modalités qui viennent d'être décrites précédemment y compris auprès des réalisateurs d'application — innovation dans les méthodes de travail (programmes, langages), standardisation des procédures et contraintes de productivité. Quel que soit le nom donné à cet aspect de l'activité de la cellule-système, les pratiques des réalisateurs deviennent de façon irréversible, objet de son attention.

Ainsi par rapport à une diversification des situations de travail et à une codification plus sévère des pratiques, il reste, d'une part, à illustrer concrètement ces tendances par une description des situations observées les plus typiques à cet égard, d'autre part, à isoler les notions clé susceptibles de donner un sens aux modifications en cours.

3.1.1. L'AXE INFORMATIONNEL ET LES ACTIVITÉS DE RÉALISATION

C'est à partir du rapport utilisateur-informaticien et de ses variations que les différentes situations de la cellule-réalisation se définissent — on se reportera donc utilement au schéma 11, p.91 qui analyse les cas de figure se structurant à partir d'une activité centrale, l'Analyse fonctionnelle (C.6.), soit AF dans le schéma. L'exposé suivant analyse dans le détail la partie droite de ce tableau.

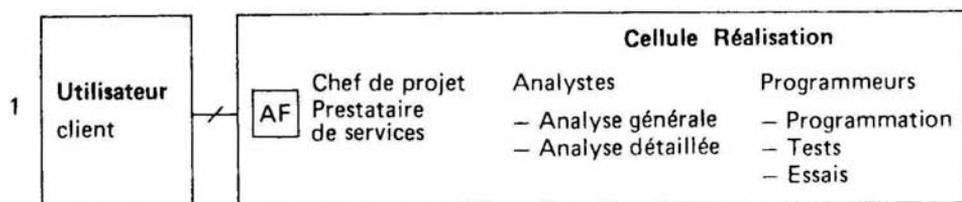
• Situation 1: segmentation des activités d'analyse

Les situations de travail sont très segmentées. Ainsi, les interventions minimales confiées à des personnes recouvrent :

- l'écriture des programmes (R.4.) et les tests (R.5.) de ceux-ci ;
- à ces deux interventions peuvent s'ajouter les essais (I.1.) concernant les chaînes.

L'activité ainsi réduite à ces deux ou trois interventions se pratique dans les entreprises de grande taille et dans les sociétés de services. Elle correspond à une activité-type permanente ou à un emploi de début pour de jeunes diplômés. Dans ce cas, il est prévu une participation aux phases d'analyse générale (R.2.) et détaillée (R.3.) dans la mesure où l'actuel « codeur » devra prendre en charge progressivement le dossier en amont de la programmation.

Cette activité, centrée spécifiquement sur le codage, peut être, en revanche, encore plus refermée sur elle-même, dans le cas de la programmation structurée qui définit plus strictement la tâche et supprime les allers et retours interrogatifs entre la préparation et la réalisation du programme. Le programmeur est spécialisé suivant que les traitements sont en temps différé ou en temps réel. Il peut s'intégrer, pour la durée de la réalisation, à une équipe, travailler seul ou dans un pool.



Ce système de travail s'inscrit généralement dans une division plus générale qui opère des distinctions aussi nettes entre l'analyse générale (R.2.) et détaillée (R.3.) et l'analyse fonctionnelle (C.6.).

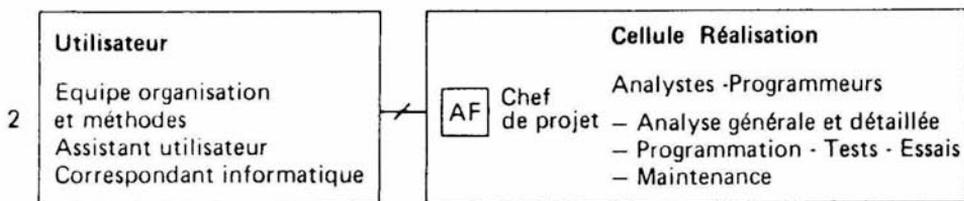
Ce type d'organisation correspond à la première figure du schéma rappelée ci-dessus soit à un service informatique gardant la maîtrise de la conception, de la réalisation et de la mise en place du projet.

• *Situation 2 : intégration des activités d'analyse*

Les situations de travail se caractérisent par une plus grande intégration des interventions constituée par les différents niveaux de l'analyse, analyse générale (R.2.) et analyse détaillée (R.3.) la programmation (R.4.), les tests (R.5.) et les essais (I.1.). La coupure est franche avec l'analyse fonctionnelle (C.6.).

Cette cellule d'activité correspond à celle des analystes-programmateurs — l'élément nouveau est lié au fait que l'analyse fonctionnelle peut être effectuée, dans le cadre du service informatique, par un informaticien généralement chef de projet et responsable technique des analystes-programmateurs — ou bien effectuée dans le cadre des services utilisateurs selon diverses procédures ou bien, à la limite, ne plus exister en tant qu'intervention distincte.

Le premier cas de figure rassemble les pratiques proches des descriptions qui sont faites actuellement de l'organisation du travail en informatique (5). Il correspond à la figure 2 du schéma 11.



L'analyse fonctionnelle (C.6.) étant assurée par un informaticien chef de projet, c'est lui qui se charge de la coordination avec les services utilisateurs. Les analystes-programmateurs peuvent être plus ou moins associés aux étapes préparatoires et aux prises de décision.

(5) En particulier par le Cahier n° 6 « Les emplois-types de l'informatique » du Répertoire français des emplois, *op. cit.*

Le travail à exécuter étant défini et planifié dans ses grandes lignes, les analystes-programmateurs peuvent s'organiser, seuls ou entre eux pour le partage des tâches. De ce fait, les phases propres à l'analyse générale et à l'analyse détaillée deviennent difficiles à distinguer.

Les spécialisations sont fonction des types de problèmes et des types de traitements à réaliser. Elles tendent à avoir une certaine durée.

A cette activité principale est rattachée souvent la maintenance des applications antérieures.

Le deuxième cas de figure correspond à la situation où l'analyse fonctionnelle (C.6.) n'est plus exclusivement assurée par un informaticien et se trouve intégrée dans une démarche générale qui englobe toutes les étapes préalables à la définition du projet et à l'élaboration du cahier des charges.

En schématisant, au processus linéaire dont les informaticiens avaient la maîtrise avec la responsabilité de la collecte des informations et de leur mise en forme, se substitue un autre mode d'approche et de résolution des problèmes.

Ce mode de fonctionnement se caractérise :

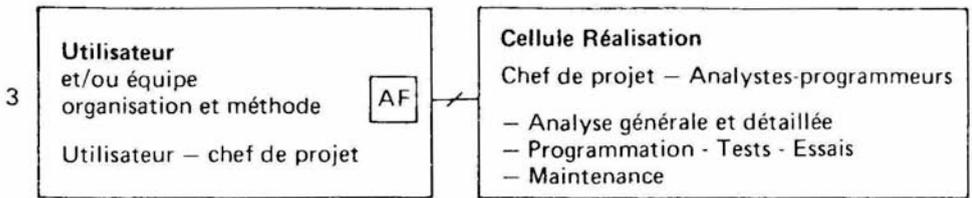
— par la création de lieux, d'instances de travail où les données sont mises en commun, confrontées, mises en rapport avec des objectifs multiples qui sont hiérarchisés et replacés dans des perspectives plus larges en rapport avec le développement des services et de l'entreprise. Des arbitrages au plus haut niveau sont souvent nécessaires ;

— par une démarche itérative entre ces travaux de groupe et des tâches plus spécifiques d'analyse, de préparation de documents, de recherche de solution (organisationnelle, informatique, ergonomique) distribuées entre les différentes personnes concernées : responsable de service, organisateur, chargé d'études ou chef de projet utilisateur, correspondant informatique, responsable-système, responsable base de données, chef de projet et analystes programmeurs.

Dans cette orientation, les informaticiens continuent à prendre une part décisive dans l'élaboration du projet et dans une certaine mesure cette participation est plus large puisqu'elle admet souvent la présence des analystes-programmeurs. Toutefois, en ce qui concerne la réalisation elle limite leur intervention à l'aspect technique de son exécution.

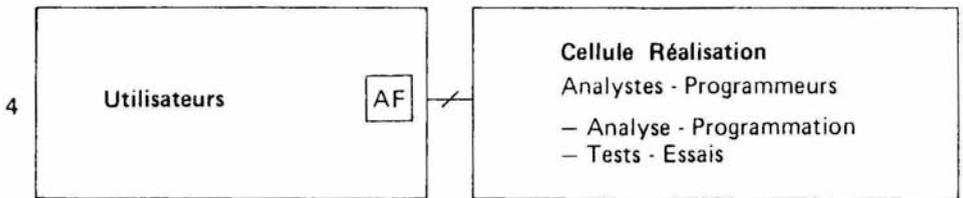
Deux types de pratiques concrétisent cette situation. Le premier correspond à la figure 3 du schéma 11.

Quand en face des utilisateurs-concepteurs, l'équipe d'analystes-programmeurs garde à sa tête un chef de projet dont l'activité reste centrée sur le suivi de la réalisation, sans autre responsabilité technique et/ou hiérarchique, il est difficile de bien appréhender les activités des



uns et des autres; en effet, il n'est pas rare que le chef de projet effectue des parties d'analyse (R.2. et R.3.) et de programmation (R.4.). Dans ce cas l'intérêt et l'avenir du travail sont incertains.

Dans la figure 4, le problème est résolu soit par l'absence d'un chef de projet intermédiaire entre la conception et la réalisation, soit par le changement de son rôle.



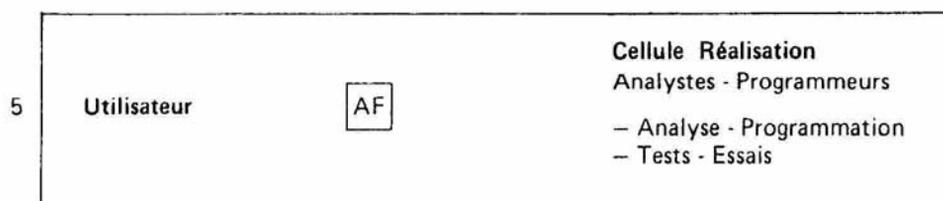
Chargé de la gestion de plusieurs projets, de la promotion du « produit » mis au point par les analystes-programmateurs, le chef de projet laisse à ceux-ci une relative autonomie pour mener à bien leur travail et prendre tous les contacts nécessaires à cette fin, soit avec les utilisateurs, clients et constructeurs.

Il se peut, dans ce cas, que l'analyse (R.2. et R.3.) et la programmation (R.4.) se trouvent simplifiées par l'utilisation de grilles et de modules pré-établis pour satisfaire à des problèmes rentrant dans un schéma commun de résolution. L'activité des analystes-programmateurs consistera alors à adapter les programmes existants.

Il est possible également que le projet à réaliser soit l'occasion de la mise au point d'une démarche et de « produits » à généraliser après expérimentation (par ex. : développement du temps réel).

Dans ces deux cas, les analystes-programmateurs décrivant leur travail mettent l'accent moins sur l'aspect traditionnel de leur activité que sur son aspect relationnel pour lequel ils se sentent tous peu armés.

Dans le dernier cas de figure, la réalisation est intégrée dans le service utilisateur.



Cellule d'exécution, les analystes-programmateurs sont directement rattachés à l'utilisateur responsable des phases, en amont de leur travail.

• *Situation 3: élargissement des activités d'analyse*

L'activité de l'analyste-programmeur intègre les interventions d'étude (C.2., C.3., C.5., C.6.), de mise en place (I.1., I.3.) et de suivi (D.1.). Elle concerne des applications ou des groupes d'applications spécifiques déjà existants qu'il s'agit de maintenir et de développer.

L'analyste-programmeur garde cette appellation. Il peut être assisté momentanément par un ou des programmeurs sans pour autant être promu chef de projet.

Cette organisation correspond à un choix fondé sur son économie. Elle succède souvent à une organisation classique (groupe hiérarchisé de tâches et de personnes: chef de projet, analystes, programmeurs).

Elle caractérise également les services informatiques décentralisés rattachés à des services centraux qui conservent une cellule-étude pour les projets majeurs de l'entreprise (6).

De façon explicite, l'option prise est celle d'avoir un personnel « capable de tout faire »; une partie de la responsabilité du chef de projet (études et contacts avec les utilisateurs) est assurée par le responsable du service lui-même; il peut être assisté par des ingénieurs-systèmes dont l'activité est centrée sur le développement des méthodes ou du temps réel.

(6) Ainsi que les services informatiques des PME.

Cette option n'exclut pas de faire appel à des sociétés de services pour l'étude de projets dépassant la compétence des analystes-programmeurs.

Un peu paradoxalement, ces derniers constatent que leur rôle s'élargit au moment même où, entrant dans une deuxième étape de son développement, il est prévu que le service informatique auquel ils appartiennent confie à d'autres — ou se voit privé — des études, source de débouchés.

● *Situation 4 : activités d'analyse et de programmation/système*

Pour la clarté de l'exposé, l'activité de l'analyste-programmeur/système fera l'objet de ce paragraphe. En fait, si le contenu de son travail diffère de l'analyste-programmateur/application, sa situation est proche de celle évoquée par le premier cas de figure du deuxième groupe de situations (Situation 2). Toutefois, sa position se trouve renforcée par l'extension de la cellule-système. Il est l'assistant technique de l'ingénieur-système, ses interventions vont de l'analyse (R.2., R.3., R.4., R.5.) à la mise en place (I.1., I.2., I.3.). Il est appelé à jouer un rôle de conseil technique auprès des programmeurs d'application.

3.1.2. L'AXE INFORMATIQUE ET LES ACTIVITÉS DE RÉALISATION

Parmi les activités qui définissent l'axe informatique (7), celles qui ont trait à l'introduction ou au renouvellement des méthodes de travail en réalisation se concrétisent dans le rôle d'assistance technique de la cellule-système, rôle en train de s'actualiser ou de s'affirmer. Tout naturellement le programmeur système, spécialisé sur un type d'applications intervient déjà comme conseiller dans l'équipe de programmeurs auquel il appartient. Il intervient d'autant plus facilement que sa compétence s'ajoute à celle des autres mais ne la remet pas en cause.

En revanche, par rapport à l'axe informationnel qui permet de saisir et d'analyser le transfert des tâches et des responsabilités entre utilisateurs et informaticiens, le développement de l'axe informatique intervient directement sur les outils, les procédures et autres habitudes de travail.

Ce type d'interférence visant à subordonner des pratiques à des finalités extérieures de rationalisation s'apprécie à travers les nouvelles modalités mises en œuvre.

Ainsi, l'impact sur cette activité du développement de l'axe informatique se traduit pour les réalisateurs :

(7) Voir p. 100.

- par la présence de nouveaux partenaires de poids dans les étapes d'élaboration et de définition des solutions informatiques ;
- par l'acceptation d'une ingérence dans leur activité en vue de normaliser et de standardiser les pratiques.

Suivant les situations propres à chaque entreprise, l'introduction des méthodes par la cellule-système est considérée comme une assistance technique nécessaire ou vécue sur un mode conflictuel. Ceci explique peut-être en partie, le fait souligné dans le chapitre sur l'innovation concernant l'empirisme de la majorité des procédures actuelles.

En résumé

Une première synthèse des observations confirme la coexistence de trois types de situations de travail caractérisant actuellement l'activité en réalisation (cf. tableau 9).

Ainsi, la hiérarchisation des interventions peut être encore utilisée dans un but de productivité et/ou comme moyen de gérer le personnel (ex. : la programmation est un emploi de début de carrière et correspond à une étape dans le cheminement professionnel).

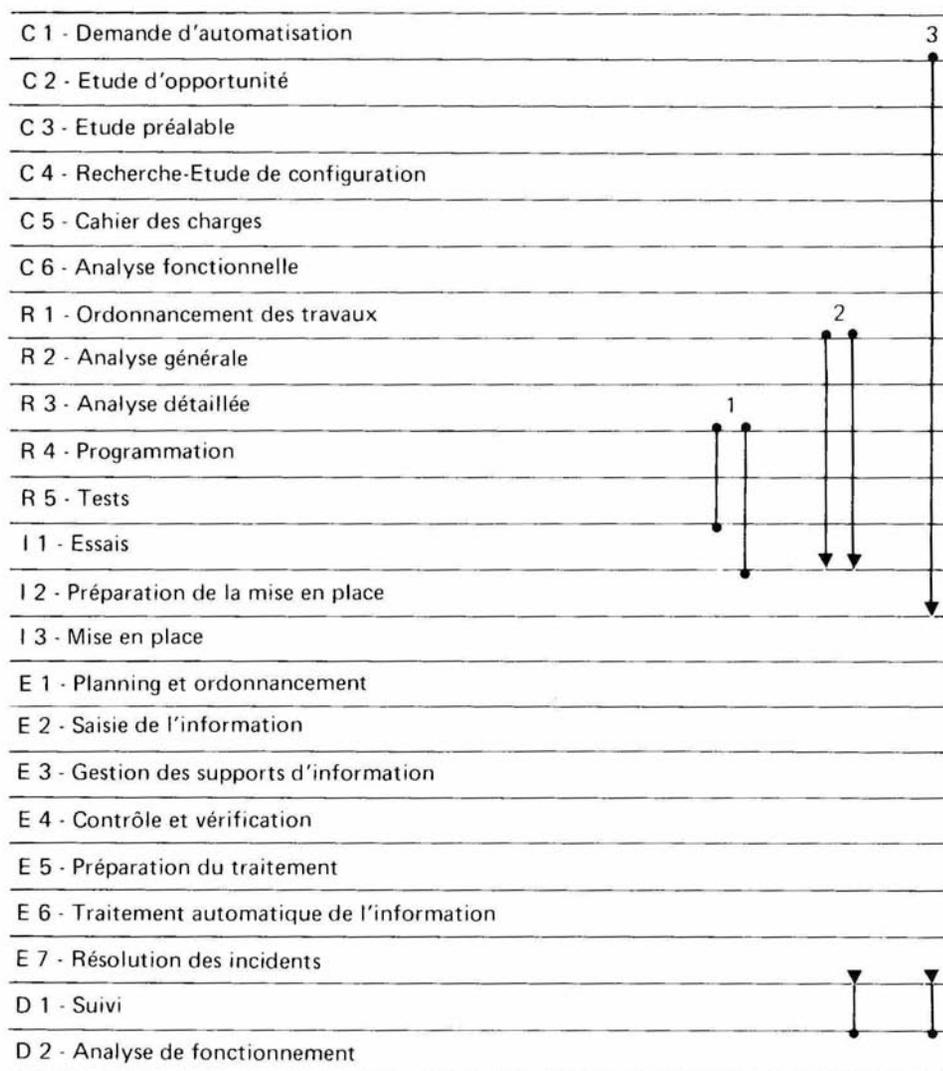
Toutefois, la mise en perspective de la réalisation dans le développement simultané du système informationnel et informatique tels qu'ils ont été définis précédemment permet de confirmer la tendance en cours d'une intégration des tâches d'analyse générale et détaillée (R 2, R 3), de programmation (R 4) et de suivi (D 1) et la généralisation de cette intégration.

Trois ordres de faits fondent cette hypothèse :

— **La productivité** dans une conjoncture instable tant du point de vue des techniques que du point de l'économie a pour facteurs principaux l'utilisation souple de la main-d'œuvre et la capacité d'adaptation de cette dernière. Une division stricte des tâches engendre la rigidité de l'organisation. De plus, avec la standardisation des méthodes, elle n'est plus nécessaire au contrôle du processus de travail.

— **L'éclatement du service informatique** oblige la réalisation à se redéfinir comme cellule technique fonctionnant au sein de l'entreprise, un peu à la façon d'une société de services. Le problème se pose donc de son articulation et des modes de coopération avec ses différents partenaires. Ce problème pourrait être résolu de la façon la plus traditionnelle, par un repli des analystes-programmeurs sur l'exécution technique et la prise en charge exclusive des contacts par le chef de projet. C'est la tendance inverse qui est la plus fréquente, si bien que la description de l'activité de l'analyste-programmeur doit prendre en

Tableau 10
Les activités de réalisation dans le processus d'informatisation
(trois types de situations de travail)



compte le réseau de relations dans lequel elle s'inscrit et les changements de rôle que cela implique.

— **L'informatisation de l'entreprise**, dans sa durée, implique une organisation du travail et une affectation des personnes par domaine de problèmes ou type d'objectifs (ex.: création d'une base de données, extension du temps réel...). Cette organisation générale détermine, en réalisation, la spécialisation des analystes-programmeurs. Mais à l'intérieur de cette spécialisation, ceux-ci paraissent plus autonomes quant à la répartition des tâches entre eux.

Certes, les contraintes sont toujours impératives mais elles s'inscrivent dans une procédure plus générale d'expérimentation (mise en place progressive des procédures automatisées, expérience pilote...) à laquelle les analystes-programmeurs sont associés.

Pour conclure, tout se passe en Réalisation comme si :

- l'intégration des interventions ;
- l'insertion dans un réseau de relations ;
- la spécialisation par type de problème ou d'objectif (et non la spécialisation par tâches) venaient compenser le fait que le service informatique est ou sera à terme enserré plus étroitement entre les utilisateurs et les cellules-système.

Deux problèmes en découlent qui sont les deux aspects complémentaires d'un même phénomène :

- dans le changement d'équilibre qui est en train de s'opérer, les analystes-programmeurs peuvent bénéficier de l'absence ou de la transformation du rôle du chef de projet ;

- mais dans la mesure où la fonction de conception tend à sortir de l'orbite du service informatique, et où elle constitue un débouché naturel pour les analystes-programmeurs, la question se pose de leur avenir professionnel.

3.2. Les activités d'exploitation

Les activités d'exploitation sont habituellement appréhendées comme les plus assujetties à l'évolution technique.

De cette évolution dépendent certaines des conditions de la dynamique du développement. C'est ce qui se passe avec le temps réel (et le télétraitement). Ce mode d'utilisation de l'ordinateur suggère et permet la saisie comme le traitement direct par et chez l'utilisateur. Correspondant aux objectifs de productivité de l'entreprise, il se généralise, entraînant l'augmentation des volumes et des fréquences de traitement et ainsi l'accroissement des coûts-machine.

Ces coûts engagent, dans une logique de productivité à la rationalisation, l'optimisation des conditions et des procédures d'exploitation.

Les activités d'exploitation sont ainsi transformées par l'évolution technique mais une évolution technique médiatisée par la logique des objectifs de l'entreprise.

Il ne s'agit donc pas là d'une simple introduction directe d'éléments techniques, des produits disponibles sur le marché. Nous rappelons que l'introduction de l'innovation technique dans les entreprises est exercée par et dans celles-ci sur un mode sélectif et selon la détermination de leurs objectifs.

Selon le modèle de développement proposé, les activités d'exploitation sont transformées par le fait du transfert d'une partie du processus chez l'utilisateur et le développement subséquent de la cellule-système ou, en d'autres termes, par le développement des axes informationnel et informatique. On pourra se reporter utilement aux tableaux 7 et 8 qui résument les interventions actuelles et virtuelles des utilisateurs et des cellules-système.

3.2.1. STRUCTURATION ET CARACTÉRISTIQUES DOMINANTES DES ACTIVITÉS D'EXPLOITATION

a. Différenciation des situations

En étape d'exploitation, l'ensemble des interventions s'organise par rapport à l'intervention de Traitement automatique de l'information (E.6.), c'est-à-dire la conduite de l'unité centrale et l'alimentation des périphériques. Organisées en amont et en aval du traitement, les interventions d'exploitation comme celles de traitement sont directement liées au matériel. Elles se différencient selon que le traitement s'effectue à partir de gros ou moyens ordinateurs ou de mini ou micro-ordinateurs ou terminaux interactifs.

Situation 1 : le traitement s'effectue sur de gros ou moyens ordinateurs dans un site organisationnel déterminé : le service exploitation (du service informatique) dans les grandes comme dans les petites entreprises.

Situation 2 : c'est avec des mini ou des micro-ordinateurs ou des terminaux interactifs que s'opère le traitement. Ces mini et micro-ordinateurs peuvent être situés dans les services divers d'une entreprise, outils de traitement autonomes, coexistant ou non avec un système informatique centralisé ou unique moyen de traitement d'une petite entreprise.

b. Situation 1 : les activités d'exploitation dans un service d'exploitation

Les activités d'exploitation ont été et sont organisées par et dans les entreprises avec un personnel spécifique — les agents d'exploitation — dans un service particulier : le service exploitation.

Les interventions dans l'étape Exploitation du système d'intervention correspondent aux activités d'un service d'exploitation classique (8). Aucune des autres étapes, qu'il s'agisse de la Conception, de la Réalisation, de l'Installation ou du Développement n'a de correspondance organisationnelle dans l'entreprise. Ces étapes sont, elles, constituées par divers groupes de personnels, cellules d'activité, rattachés les uns et les autres aux sous-services tant d'études que système du service informatique.

Cette différence notable donne une certaine identité au service et à ses composantes : personnels et activités, et crée un isolement de fait.

Cette correspondance entre processus de travail s'exerçant en amont et en aval de l'organe de traitement — l'ordinateur — selon la logique taylorienne conduit à une parcellisation très forte des activités.

On peut observer pour les services d'exploitation, l'existence d'une ou plusieurs cellules d'activité (ensemble de personnels assumant une même activité) pour chacune des interventions décrites (cf. p. 120). D'autre part, il apparaît que le service Exploitation se caractérise par une multitude de niveaux d'encadrement hiérarchique et surtout technique.

La suite de l'exposé explicite la structuration des activités présentée dans la deuxième partie de ce dossier.

● *Planning et ordonnancement (E.1.)*

Cette intervention peut avoir pour support une personne ou un groupe. Parcellisée en planning/ordonnancement, en établissement des plannings mensuel, hebdomadaire / rédaction des feuilles de planning / ordonnancement des priorités, etc., elle constitue différentes cellules où existent divers niveaux hiérarchiques. Associée à d'autres interventions, principalement à Gestion des supports (E.3.), Contrôle et Vérification (E.4.) et Préparation du traitement (E.5.), il s'agit là d'un regroupement des activités « administratives » de l'exploitation.

● *Saisie de l'information (E.2.)*

Des groupes d'opérateurs de saisie (opératrices dans les situations concrètes) peuvent être constitués par types de matériel, par types d'enregistrement dans des ateliers (de saisie) et encadrés par des chefs d'équipe, des monitrices (de saisie). Cette activité se particularise par le

(8) Cf. schéma 5.

contrôle du rendement et la pénalisation des erreurs qui y sont faites. Cette intervention est très rarement associée à d'autres. Les procédures de saisie sont standardisées et codifiées.

Tableau 11
Correspondance entre les interventions et les cellules d'activité en exploitation

Interventions	Cellules d'activité
E 1 Planning et Ordonnancement	- Planning - Ordonnancement - Echancier
E 2 Saisie	- Atelier de saisie
E 3 Gestion des supports	- Bandothèque
E 4 Contrôle et vérification	- Contrôle - Contrôle-liaison - Guichet-contrôle
E 5 Préparation du traitement	- Préparation
E 6 Traitement automatique de l'information	- Salle ou atelier de production - Salle machine ou ordinateur - Façonnage - Edition
E 7 Résolution des incidents	- Contrôle réseau

● *Gestion des supports (E.3.)*

L'activité peut être répartie entre des personnes ou des groupes selon la nature du support. Généralement, les activités quotidiennes d'enregistrement, d'identification, de répertoriage, de classement, de mise à disposition, d'archivage des supports et celles, plus ponctuelles ou périodiques, de création de dictionnaire, de bandothèque, de décalage des générations, de conversion des supports, etc. ne sont pas assurées par les mêmes personnels. La gestion des supports peut être associée à d'autres activités « administratives » telles que le contrôle-vérification (E.4.). Cette intervention se poursuit selon une procédure pré-déterminée.

● *Contrôle-Vérification (E.4.)*

L'activité de contrôle et de vérification de l'ensemble des supports, documents utilisés avant et après le traitement et par les différentes cellules de l'exploitation (atelier de saisie, bandothèque, préparation,

salle-machine) peut être répartie sur des personnels différents selon les lieux où les objets à contrôler et à vérifier sont traités. Par définition, l'intervention de contrôle-vérification est une procédure codifiée.

- *Préparation du traitement (E.5.)*

L'intervention de préparation peut être répartie sur des personnes diverses selon qu'il s'agit de l'établissement du schéma d'exploitation ou de l'actualisation de celui-ci. Plusieurs cellules de préparation peuvent coexister sous la responsabilité d'un chef préparateur. La préparation du traitement est déterminée par le dossier d'exploitation constitué lors de la réalisation de l'application par les services d'études.

- *Traitement automatique de l'information (E.6.)*

Le traitement s'opère dans un lieu particulier (salle ou atelier de production, salle-machine ou ordinateur), à l'intérieur du service exploitation, qui doit répondre à certaines conditions physiques (climatisation). Ceci sous la responsabilité d'un chef de salle (et d'adjoints) avec des équipes d'opérateurs-pupitreurs ou d'opérateurs et de pupitreurs. Ces derniers peuvent avoir des activités spécifiques: traitement en temps différé ou réel.

L'alimentation des périphériques (activité de l'opérateur) procède par exécution des ordres prescrits par l'unité centrale, interprétés et transmis à partir du pupitre (activité du pupitreur). La conduite de l'unité centrale s'opère par un jeu précis de commande (directement lié au type de matériel, déterminé ainsi par le constructeur), l'application des consignes du schéma d'exploitation, de procédures cataloguées, en surveillant le bon fonctionnement du temps réel à travers un programme de contrôle. Le schéma d'exploitation, les procédures cataloguées, le programme sont déterminés en amont de la salle. En salle, on applique ces procédures. L'intervention de traitement est très rarement associée à d'autres, si ce n'est à la résolution des incidents.

- *Résolution des incidents (E.7.)*

Actuellement, selon nos observations, cette intervention est supportée par des personnels divers tels que les opérateurs pour les problèmes mineurs concernant les périphériques et les pupitreurs mais le plus souvent ceux-ci ne font que signaler l'incident, les chefs de salle mettant en place les dispositifs de dépannage. Nous excluons ici l'activité spécifique des équipes de maintenance du constructeur (9). Aussi pouvons-nous dire qu'il n'y a pas, actuellement, de personnel spécifique dans les entreprises pour intervenir lors d'incidents. Nous y reviendrons plus longuement dans les pages suivantes.

(9) Cf. Les activités de maintenance, annexe 5, p. 165.

Les situations de travail ainsi décrites dans leurs traits dominants, notamment la parcellisation des activités, ont pu être observées principalement dans les grandes entreprises où l'intégration des activités à l'étape exploitation est quasi nulle. Mais dans les PME s'il y a bien une certaine intégration, il s'agit là d'une association d'activités séquentielles sur une seule personne.

En effet, dans une petite entreprise où une seule personne supporte l'ensemble des interventions nécessaires au traitement (saisir l'information, contrôler-vérifier à différents moments, gérer les supports, préparer le traitement) et le traitement (conduite de la machine et alimentation des périphériques), ces interventions s'organisent selon une suite logique d'activités différenciées dont l'ordonnancement prédéterminé ne peut être réaménagé.

Ainsi, entre des interventions en situation de parcellisation des activités et des interventions en situation d'intégration sur un mode d'association d'activités séquentielles, il n'y a pas de différence de nature quant à l'intervention, mais une différence quant au vécu de la situation par l'intervenant.

Les caractéristiques dominantes de l'étape Exploitation (et du service d'exploitation) sont : la parcellisation des activités, la standardisation et la détermination des procédures.

Les activités d'exploitation, dans leurs procédures, sont soumises principalement aux normes des constructeurs et des cellules-systèmes de l'entreprise et aux déterminations des équipes de réalisation.

Les mécanismes décrits ne sont pas spécifiques à la technique informatique ni déterminés par elle. Ils s'apparentent aux mécanismes les plus généraux de l'organisation du travail qui visent à accroître la productivité par la transformation incessante des formes de contrôle exercé sur le processus d'activité.

c. Situation 2 : les activités d'exploitation à l'aide de mini-micro-ordinateurs terminaux de traitement

La caractéristique de parcellisation des activités en exploitation avec de gros ou moyens ordinateurs, est inexistante dans cette situation au sens où les activités concourant au traitement sont réduites à une suite d'opérations prescrites, effectuées par une seule personne.

D'autre part, ces outils sont intégrés à l'activité particulière d'un service et quelquefois d'une personne pour lesquels leur utilisation n'est pas l'activité principale. Et, dans ce type de situation, nous préférons au terme d'exploitation celui d'utilisation.

Dans ce dernier cas, l'outil informatique est utilisé ponctuellement ou périodiquement dans le déroulement de la procédure d'une activité quelconque.

Ainsi, du point de vue de la structuration des activités, tout se passe comme si (et tel est le discours sur l'informatique « permissive », voire « conviviale ») ces nouveaux matériels informatiques étaient radicalement différents des matériels classiques en permettant un rapport nouveau des utilisateurs à l'informatique, une prise en charge de leurs traitements par les utilisateurs eux-mêmes et ceci dans la logique de productivité des services utilisateurs : traiter l'information là où elle est générée et utilisée.

3.2.2. DESTRUCTURATION — RESTRUCTURATION — TRANSFORMATION DES ACTIVITÉS

Selon le modèle de développement proposé : le transfert d'une partie des activités d'exploitation chez l'utilisateur, le renouvellement et le renforcement de l'attention des cellules-système sur l'exploitation du système informatique, destructurent, restructurent et transforment l'ensemble des activités d'exploitation.

Nous parlons ici en termes d'activités de l'étape Exploitation qui sont déstructurées, restructurées et transformées selon leur contexte organisationnel de prise en charge.

a. L'utilisateur-exploitant : saisie et traitement immédiats de l'information

L'apparition d'un nouveau mode d'utilisation de l'informatique, le temps réel (et le télétraitement), permet la saisie comme le traitement immédiats de l'information.

L'information peut être ainsi saisie et traitée sans intermédiaires : activités de codification, de contrôle-vérification en entrée/sortie, de collecte, de distribution-répartition des documents à saisir comme les personnels prenant jusqu'alors en charge ces travaux.

• *La saisie immédiate*

La saisie immédiate dans les services utilisateurs s'organise à l'aide de terminaux reliés à l'ordinateur selon deux modes : saisie assurée par un personnel spécifique et saisie intégrée à une activité particulière du personnel.

— Dans le cas de la saisie assurée par un personnel spécifique, celle-ci est organisée en une cellule particulière dans les services utilisateurs. Une des composantes de l'activité de saisie classique, à savoir la contrainte de rendement, est ici reproduite.

Au « pool » des perforatrices-vérificatrices des services Exploitation se substitue le « pool » des terminalistes dans les services utilisateurs.

— Lorsque la saisie est assurée par un personnel non spécifique, elle constitue une des activités de l'utilisateur (reconnu dans une informati-

que classique comme utilisateur « final »). La saisie peut être aussi couplée avec une activité de traitement.

- *Le traitement immédiat*

Nous renvoyons p. 122 pour ce qui concerne le traitement direct par l'utilisateur à l'aide de mini-micro-ordinateurs ou de terminaux.

Même si subsiste une activité de saisie classique au service exploitation (et une cellule avec un personnel restreint), l'activité de saisie est en majeure partie transférée dans les services utilisateurs.

Les énormes ateliers de saisie, de perforatrices-vérificatrices, ont depuis un certain temps disparu des services d'exploitation des grandes entreprises. Celles-ci avaient déjà délocalisé l'activité de saisie et évacué les problèmes de personnel, en faisant sous-traiter cette activité.

Le développement de la saisie immédiate chez l'utilisateur pourrait permettre une relocalisation de l'activité dans les entreprises, et ainsi un dépérissement de cette sous-traitance.

La saisie et le traitement immédiats assumés par les utilisateurs engendrent un dépérissement des activités de contrôle-vérification et de l'ensemble des activités « administratives » (ou de manipulation de papier) des services d'exploitation.

b. L'exploitation : contrôle et gestion du système informatique

Des propos précédents, il ressort que le service Exploitation tend à se réduire aux appareillages informatiques tels que les unités de traitement et les dispositifs de contrôle et de gestion de télétransmission et aux personnels assurant leur exploitation.

Dans la logique de productivité du système informatique, les efforts des constructeurs comme des cellules-systèmes des entreprises se sont déjà portés sur l'optimisation de celui-ci. Nous l'avons vu, la généralisation du mode d'utilisation de l'ordinateur en temps réel génère un renouvellement de l'attention de ces derniers et principalement des équipes-systèmes de l'entreprise.

Ainsi les activités d'exploitation sont affectées par la généralisation du temps réel à différents niveaux et points de vue.

Le transfert de la saisie et d'une partie du traitement chez l'utilisateur entraîne un dépérissement des activités « administratives » (ou hors machines) de l'exploitation.

L'utilisation immédiate de l'ordinateur par les utilisateurs dans leurs services engage les activités concernant tant l'unité centrale que les lignes de télétransmission vers un suivi permanent du fonctionnement du système informatique et l'assurance d'une mise en place rapide des

dispositifs de dépannage, les dysfonctionnements de ce nouveau mode d'utilisation de l'ordinateur générant des risques pour l'ensemble des activités de l'entreprise.

L'utilisation massive du temps réel par les utilisateurs suscite des problèmes de coûts que l'on tente de réduire principalement à l'exploitation par une optimisation du système, une automatisation généralisée des activités.

Aussi les entreprises, à travers les cellules-systèmes, se trouvent perméables aux innovations techniques assurant un accroissement de l'automatisation à l'exploitation.

- *L'alimentation des périphériques*

Ainsi, par exemple, l'amélioration des supports avec les disques fixes permet d'automatiser, en partie, l'activité d'alimentation des périphériques et entraîne, à terme, une diminution si ce n'est une suppression des personnels les assumant (opérateurs).

- *La gestion des supports*

Ceci affecte dans le même temps l'activité de gestion des supports qui s'en trouve diminuée dans son volume comme dans celui de son personnel.

- *La conduite de l'unité centrale*

La standardisation des procédures de travail, au pupitre de l'unité centrale de traitement en temps différé comme en temps réel, se renforce avec l'optimisation du système d'exploitation, l'utilisation généralisée de procédures cataloguées, etc.

Les activités de conduite de l'unité centrale, déjà reportées sur des personnels différents selon le mode d'utilisation de l'ordinateur : temps différé/temps réel, semblent se diversifier d'autant plus.

- *La surveillance du fonctionnement*

Avec le développement et la généralisation du traitement en temps réel, l'activité au pupitre semble glisser vers une activité de contrôle de fonctionnement. En effet, au-delà des procédures codifiées : d'ouverture du système établie par un jeu précis de commande, de chargement (initialisation), et de sauvegarde des fichiers (effectuée selon une périodicité prédéterminée), opérations normalisées selon les types de matériel et la configuration du système par les constructeurs et/ou les équipes-systèmes de l'entreprise, l'activité au pupitre consiste à assurer la surveillance du déroulement des traitements et du bon fonctionnement de l'ordinateur.

- *Le contrôle du réseau*

Il semble, d'ailleurs, que l'on puisse comprendre la transformation des activités centrales d'exploitation, comme un glissement de l'activité de traitement automatique de l'information à partir du pupitre, vers des activités de surveillance-contrôle et de gestion de l'ensemble des divers dispositifs informatiques (unité(s) centrale(s), mini-ordinateurs raccordés au système, terminaux lourds, de traitement, de saisie-interrogation, lignes de transmission).

Ce glissement que l'on peut appréhender actuellement dans les entreprises, semble porteur d'une nouvelle différenciation et parcellisation des activités.

Dans les services d'exploitation cette différenciation-parcellisation est encore immergée dans les pratiques. En effet, la surveillance du déroulement des traitements en temps réel, le contrôle du fonctionnement de l'ordinateur et du réseau sont encore souvent attribués à une personne ou une équipe s'activant au pupitre. Mais le plus souvent, les interventions du pupitreur lors de dysfonctionnements, sont réduites à celles d'identification sommaire de l'incident afin de signaler celui-ci et d'application ensuite des consignes de reprise.

- *La gestion du réseau (et des incidents)*

La localisation comme l'identification certaine de la défaillance sont prises en charge par d'autres personnels (principalement actuellement les chefs de salle), qui, d'une part se mettent en relation avec les interlocuteurs compétents pour résoudre le problème (constructeur, équipe-système, PTT, etc.), d'autre part et simultanément mettent en place un dispositif de fonctionnement précaire et provisoire (conditions dégradées de fonctionnement).

Les dysfonctionnements du temps réel perturbent l'ensemble des activités des divers services de l'entreprise, aussi font-ils l'objet actuellement d'un intérêt renouvelé de la part des constructeurs comme des équipes-systèmes. Il s'en suit — avec notamment la mise en place de dispositifs permettant le contrôle permanent du fonctionnement du système informatique et du réseau (ensemble des dispositifs informatiques) à travers des programmes de contrôle, la localisation et l'identification automatiques des incidents, la connaissance du « vécu » du système informatique à travers les fichages des incidents — une normalisation des activités concernant le contrôle-surveillance et gestion du système informatique et du réseau (10).

Ainsi il est à prévoir, selon la logique qui préside au développement des activités d'exploitation, que l'ensemble des activités concernant la surveil-

(10) Cf. l'évolution des activités de maintenance chez les constructeurs, annexe 5, p. 165.

lance, le contrôle et la gestion du système informatique et du réseau va tendre vers une standardisation (encore faible aujourd'hui par rapport aux activités traditionnelles d'exploitation) et une parcellisation à travers des personnels spécifiques. L'avènement actuel, dans les entreprises, d'un personnel spécifique assurant comme activité principale le contrôle du réseau témoigne de cette évolution vers la parcellisation.

3.2.3. En résumé, c'est selon le développement des axes informationnel et informatique, dans l'hypothèse d'une généralisation du temps réel que sont établies les tendances d'évolution précédemment décrites. Nous ne reviendrons pas ici sur les conditions de cette généralisation.

Il résulte de cette généralisation, d'une part, un phénomène de déspecialisation avec :

- l'éclatement du service exploitation traditionnel par le transfert de certaines activités chez l'utilisateur qui les prend en charge. Il n'y a plus ainsi correspondance entre les activités de l'étape exploitation du processus d'informatisation et un site organisationnel particulier. D'autre part, on peut prévoir que l'utilisation des nouveaux moyens informatiques (mini et micro-ordinateurs) dans les PME n'entraînera pas la mise en place d'un service informatique ou d'exploitation c'est-à-dire constitué de spécialistes informaticiens ;

- la transformation qualitative des activités telles que saisie et traitements immédiats de l'information et le dépérissement qui s'en suit des activités de contrôle-vérification comme de l'ensemble des activités « administratives » de l'exploitation ;

- l'obsolescence d'une partie des activités de préparation (partiellement prise en charge par l'utilisateur et automatisée), des activités de manipulation auprès des périphériques ;

- la disparition des activités de montage des supports (supports fixes) et le dépérissement des activités de gestion de ceux-ci ;

d'autre part, un phénomène de spécialisation avec :

- le glissement des activités de traitement au pupitre de l'unité centrale vers la surveillance et le contrôle du fonctionnement de l'ensemble des dispositifs informatiques ;

- l'émergence d'activités de suivi permanent du fonctionnement et du dysfonctionnement du système informatique en exploitation : établissement de bilan et gestion des incidents.

4. CONCLUSION

Dans cette troisième partie, le travail d'analyse a consisté à définir un modèle de développement possible de l'informatisation et à en caractériser les conséquences sur les activités.

Sous forme de synthèse, il s'agit maintenant d'émettre un certain nombre de remarques concernant les transformations du processus d'informatisation — les perspectives dans lesquelles elles s'inscrivent — et afférant aux problèmes liés à la formation.

4.1. Rappel des hypothèses de développement

Nous ne ferons ici que citer pour mémoire, les hypothèses sur lesquelles peut se fonder le développement. Celles-ci ont été argumentées en conclusion de la première partie de ce rapport (cf. p. 45). Mais, rappelons toutefois que même dans une croissance faible, la probabilité du développement de l'informatisation est forte, compte tenu des éléments suivants :

- un marché à conquérir et/ou maîtriser,
- des projets et efforts de rationalisation et de productivité,
- un phénomène de mercification de l'information.

Les limites à ce développement ne seront également qu'évoquées ici. Elles sont liées au prix à payer pour cette généralisation, c'est-à-dire au rapport rentabilité/coût (informatisation des petites et moyennes entreprises et diffusion du temps réel dans les grandes) et au coût social (grandes entreprises).

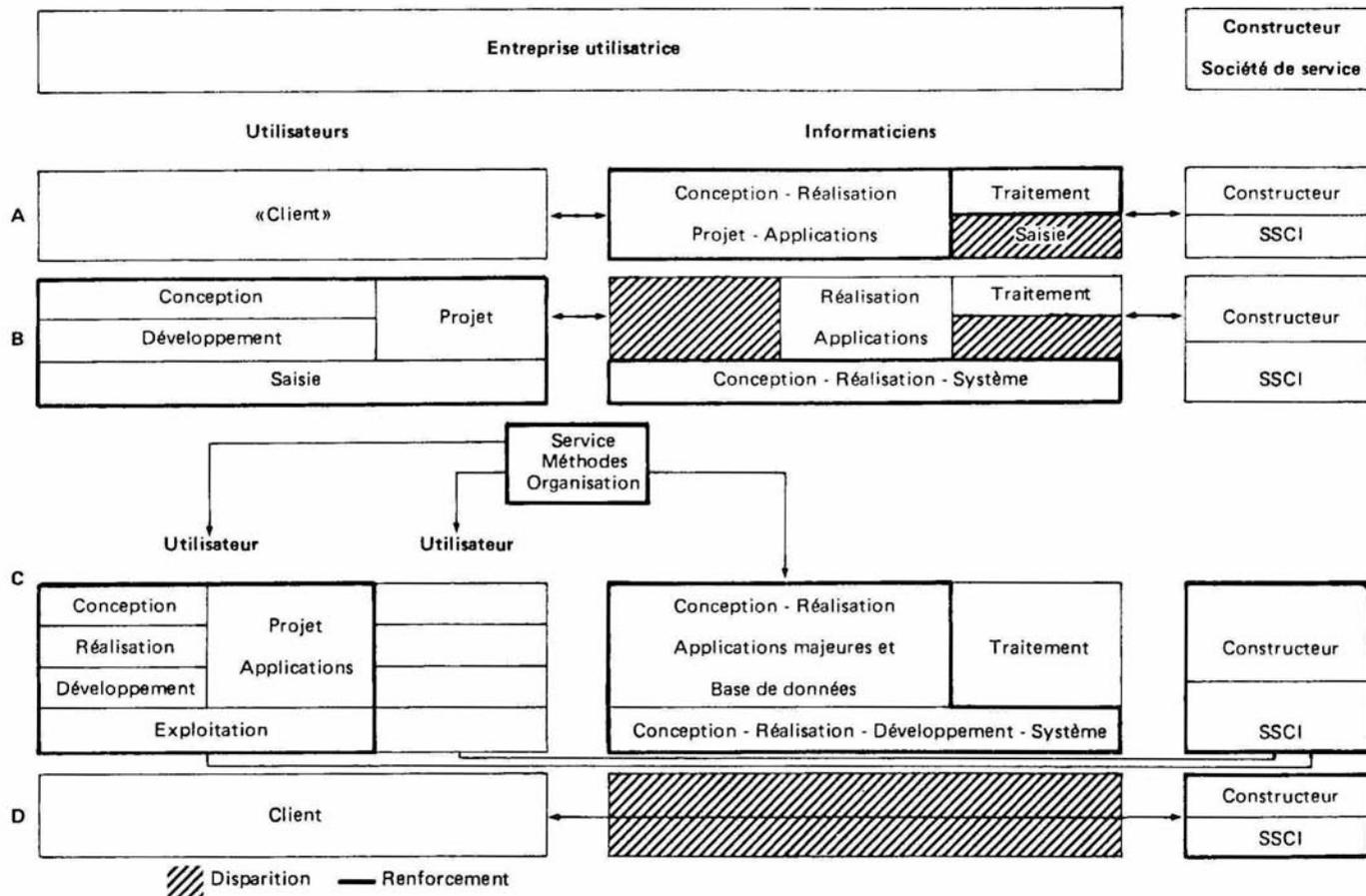
4.2. Les schémas de transformation

Les analyses précédentes des transformations des activités ont mis en évidence les évolutions (ou variations) (11) diverses de modalités de prise en charge de l'informatisation par les entreprises.

Dans le schéma 12, au niveau le plus général, nous tentons d'opérer une synthèse des observations selon les schémas de transformation de ces prises en charge. Ces schémas sont ordonnés à partir de la situation d'une entreprise utilisatrice où s'est constitué un service informatique composé de spécialistes informaticiens.

(11) Voir note p. 18.

Schéma 12
Les schémas de transformation



Dans le schéma A, les spécialistes informaticiens (du service informatique) assurent toutes les interventions nécessaires à la conception du projet d'automatisation et à la réalisation des applications.

L'utilisateur est dans un rapport « client » avec le spécialiste ; comme tel, il est consulté, peut participer aux études et prendre des décisions (Cahier des charges).

La saisie peut être la première activité à être détachée du service informatique, soit pour être sous-traitée (extériorisation de l'activité), soit pour être intégrée au service utilisateur (avec l'emploi du temps réel).

Dans le schéma B, l'utilisateur prend la maîtrise du projet — dont la finalité s'inscrit dans les objectifs généraux de l'entreprise — la conception, le contrôle et l'évaluation (Développement) des applications se trouvent ainsi intégrés.

L'unité de réalisation des applications peut être associée aux études et aux décisions mais sa contribution est recentrée sur la technique.

La cellule-système se développe dans des relations interentreprises, elle assure l'interface entre l'entreprise utilisatrice et le constructeur.

Dans le schéma C, l'utilisateur peut se ressaisir de toutes les activités informatiques, utiliser le service informatique comme conseiller technique dans le choix des matériels et des logiciels, le mettre en concurrence avec des constructeurs ou des prestataires de services, ou l'ignorer.

Dans le cadre d'un plan d'informatisation défini au plus haut niveau de l'entreprise, le choix est opéré entre les projets à réaliser par les services, les établissements et les filiales, les prestataires de services, ou par le service informatique, celui-ci conservant les applications majeures concernant les problèmes généraux de l'entreprise.

L'entreprise peut commercialiser comme progiciels les applications conçues et réalisées par ses spécialistes informaticiens. Celle-ci investit ainsi de nouveaux rapports interentreprises.

La cohérence entre les différents lieux et niveaux d'informatisation est assurée par un service organisation-méthodes.

La cellule-système se développe en s'attachant à l'élaboration de l'architecture du système informatique et à son optimisation. Les activités-système se redéplient sur l'ensemble du processus d'informatisation.

Le schéma D correspond à un nouveau mode d'informatisation avec les mini et micro-ordinateurs. Celui-ci s'organise dans une relation inter-entreprise, à savoir : le client-PME ou service utilisateur d'une grande entreprise, recherchant une informatisation autonome par rapport au dispositif centralisé et les prestataires de services en matériel-logiciel, les constructeurs et/ou des sociétés de services spécialisées.

Le client utilise un système informatique livré « clef en main » (matériel et logiciel) et consomme ainsi un produit fini quant à la conception-réalisation assurée par les prestataires.

Cette synthèse, à son niveau le plus général, à travers les variations des modalités de prise en charge de l'informatisation, fait apparaître les éléments qui témoignent des nouvelles pratiques et politiques des entreprises en matière d'informatisation, d'une redéfinition de la notion même d'informatisation, de la mouvance des articulations intra et interentreprises et du développement du phénomène d'extériorisation des activités qui y contribue.

4.3. Les tendances majeures du développement

Tout se passe comme si, actuellement, s'exerçaient :

- **la substitution d'un mode d'informatisation à un autre**

Le premier s'est opéré avec l'introduction des ordinateurs prenant en charge des procédures manuelles ou effectuées précédemment à l'aide d'outils automatiques précaires (mécánographiques), par une activité informatique séquentielle. Ce mode d'informatisation se définissait selon une forme d'automatisation successive de procédures administratives.

Le second de ces modes peut être défini comme une démarche d'automatisation globale et contrôlée d'étude de problèmes, par objectifs et par des contraintes de rationalisation (productivité) qui s'exercent moins sur les activités elles-mêmes que sur la façon de les exécuter, c'est-à-dire les procédures. Ceci, avec dans les entreprises le développement des moyens informatiques (méthodes et outils auxquels peuvent être intégrée une partie des procédures de travail avec la micro-programmation — c'est-à-dire une des formes de l'intégration du matériel et du logiciel —) en liaison avec une réorganisation du travail. Ainsi en est-il du développement du temps réel et du télétraitement en liaison avec la réorganisation des services utilisateurs en amont et en aval de l'ordinateur.

- **de nouvelles pratiques et politiques d'informatisation des entreprises**

Celles-ci semblent rechercher non pas tant à introduire et généraliser l'automatisation avec les outils informatiques en logeant ces derniers dans les modes et formes d'organisation existants — comme ce fut le cas dans un premier temps —, qu'à revoir et restructurer l'ensemble des fonctions de l'entreprise par rapport aux moyens automatiques de traitement et de transport de l'information (moyens divers liés aux développements conjoints de l'informatique, de l'électronique et des

télécommunications : automatique, robotique, bureautique, télématique,....).

Cette restructuration des fonctions de l'entreprise — dont nous avons noté précédemment (cf. première partie du rapport), certains aspects — s'opère par l'intégration des activités à différents niveaux, ainsi celle des applications (niveau micro) et celle des grandes fonctions comme la gestion et la production (niveau macro).

• la redéfinition de la notion d'informatisation

Celle-ci semble devoir être comprise selon le sens des lignes précédentes et non plus se limiter à l'idée d'introduction de l'ordinateur et de substitution de procédures informatisées aux procédures manuelles.

C'est dans son sens le plus large que nous avons employé la notion d'informatisation tout au long de ce rapport (12).

• le réaménagement des rapports intra et interentreprises, l'extériorisation des activités

Le développement de l'informatisation génère une mouvance dans les rapports tant intra qu'interentreprises. Comme les analyses conduites dans cette troisième partie l'ont mis en évidence, la transformation — destructuration — restructuration des activités s'accompagne d'un phénomène de banalisation — despécialisation — spécialisation.

Aussi, dans ce processus, les cadres tant institutionnels (entreprises utilisatrices et prestataires de services) qu'organisationnels (services informatiques, utilisateurs, organisation et méthodes) et professionnels (différenciation des personnels selon des activités particulières et définies) éclatent par rapport à leur spécificité d'un moment et s'y opèrent les redéfinitions des places et des rôles de chacun.

Ainsi, est-il question dans nos descriptions de transfert d'activité, de changement de rôle, d'apparition de lieux de travail, d'instance de négociation et de décision, de points d'articulation, de mode de coopération, de repli ou de recentrage sur la technique, d'activité promotionnelle, voire de pratique institutionnelle nouvelle faisant place à l'expérimentation, à la prise en charge nécessaire des conséquences de l'informatisation sur le personnel, aux échanges entre les entreprises.

(12) Une définition encore plus large de l'informatisation est proposée par X. Dalloz, les chiffres-clés de l'informatisation, *op. cit.* p. 11.

« L'informatisation désigne l'ensemble des processus entraînés par le recours à des systèmes de traitement de l'information mettant en œuvre des techniques diverses.

Ces processus regroupent :

— les modes de décision par lesquels une collectivité ou des individus définissent leur système d'information et les moyens de les gérer ;

— les actions tendant à une maîtrise de ces systèmes et de l'utilisation rationnelle des technologies associées ;

— les transformations qui résultent de l'emploi des innovations mises en œuvre ».

Définition à laquelle nous pouvons souscrire entièrement.

Le très actuel phénomène d'extériorisation des activités semble témoigner, de la part des entreprises utilisatrices, d'une recherche d'une certaine flexibilité quant à l'utilisation et la gestion des personnels, d'un effort pour limiter dans l'immédiat les problèmes liés aux restructurations présentes et pour ne pas encourir des problèmes futurs en stabilisant dès aujourd'hui, par l'organisation d'activités spécifiques et le recrutement (ou le réaménagement par information/formation) de personnels spécialistes, un processus en cours d'évolution.

CONCLUSIONS

Nos conclusions prendront la forme d'un constat selon deux perspectives. La première concerne, à partir des résultats de la présente étude, les problèmes qui peuvent se poser pour les formations et les disciplines actuelles liées aux activités dont les transformations ont été analysées. La seconde avec une visée résolument prospective, correspond à une interrogation plus générale.

Réfléchissant l'ensemble des résultats exposés dans ce dossier, en dernière analyse sont proposées de nouvelles hypothèses de développement. Selon celles-ci, l'informatisation traversant l'ensemble des processus de travail fait « vaciller » les clivages classiques entre les activités de production et de gestion, les domaines du secondaire et du tertiaire. Ce qui ne saurait être occulté lors de l'appréhension des problèmes de formation.

D'autre part, d'un point de vue plus général ou sociétal, on ne peut nier que l'informatisation, dans sa logique même, ne peut manquer d'interférer avec le développement du savoir, son statut, sa production comme sa transmission.

1. REMARQUES GÉNÉRALES

Au terme de cette étude, un premier constat s'impose : si l'organisation du travail est bien le moyen de mettre en œuvre, avec les ressources humaines dont on dispose, les techniques offertes sur le marché, elle est également le résultat d'enjeux, le produit d'un arbitrage entre différentes catégories de personnel. Elle dépend donc aussi des personnes en place et des solutions qui seront imaginées pour résoudre les problèmes d'emploi et d'utilisation des compétences.

En ce qui concerne les prévisions et le type de raisonnement qui peut les fonder, un certain nombre de conditions doit être réuni pour comptabiliser les besoins par catégorie d'emplois. Il faut que la base de départ, la structure des activités, donne lieu à des définitions distinctes les unes

des autres et stables, il faut pouvoir évaluer l'expansion de chacune des classes d'activité (quantitative, qualitative) et prendre le parti d'ignorer délibérément l'effet produit sur les autres classes d'activité d'un changement même quantitatif.

L'absence de telles conditions dans le champ de l'informatique engage à la prudence quant à cette manipulation des données.

En revanche, dans un autre type de démarche, on peut effectuer une évaluation des formations, dans leur ensemble, à partir des objectifs que l'on se propose d'atteindre. La structure des activités, dans sa diversité, est prise en considération, non pas comme un donné à reproduire mais comme un support pour préciser, clarifier les attentes à l'égard de la formation.

C'est ainsi, pensons-nous qu'au début des années 70, lors d'une première réflexion sur les formations informatiques, il a été d'abord proposé trois finalités au dispositif de formation (1) :

- sensibilisation au phénomène informatique pour le plus grand nombre ;
- initiation aux outils et aux méthodes pour les futurs ingénieurs et cadres des diverses disciplines et domaines d'activité ;
- spécialisation pour une population limitée d'informaticiens.

Les résultats de l'effort poursuivi par le premier de ces objectifs échappent à cette étude.

Pour les deux autres, les résultats des observations confirment qu'il paraît impossible aujourd'hui de s'interroger sur l'avenir des spécialistes informatiques (rôle, contenu d'activité et type de carrière) sans le resituer par rapport à l'arrivée sur le marché du travail de tous les actuels et futurs utilisateurs susceptibles de participer à l'informatisation des entreprises.

La redistribution des rôles et des compétences des uns et des autres ne peut se faire que dans cette visée générale.

(1) Secrétariat général de la formation professionnelle, **Les besoins de formation en informatique**, *op. cit.*

2. DÉVELOPPEMENT DE L'INFORMATISATION ET SPÉCIALITÉ INFORMATIQUE

2.1. L'informatique comme spécialité (2)

Pour l'essentiel, nos résultats portent sur la notion de spécialité tant d'activité (emploi) que d'enseignement (discipline).

Il existe une rupture entre le moment de la première insertion de l'informatique dans les entreprises et le développement actuel de l'informatisation.

Cette première insertion a produit la spécificité de l'activité informatique, le groupe des informaticiens, et induit la création d'une discipline informatique.

L'informatisation se développe par la différenciation de l'information et de l'informatique, et engage un processus de transformation — déstructuration — restructuration des activités, ce qui correspond à un phénomène de banalisation — désécialisation — spécialisation de celles-ci.

Ceci pose le problème de la spécialité informatique comme activité et discipline de formation.

En outre la concurrence actuelle entre spécialistes et non-spécialistes informaticiens du point de vue de la formation risque de se renforcer selon le parti qui sera pris quant à l'initiation de tous, ce qui peut modifier le devenir du spécialiste informaticien.

Ainsi, d'un point de vue plus général, sont mis en cause l'identité et le statut de l'informaticien.

L'ensemble de ces éléments fait problème pour les entreprises elles-mêmes quant à la gestion de leur personnel ce qui semble promouvoir, actuellement, avec le phénomène d'extériorisation des activités, un nouveau rapport entre entreprises utilisatrices et prestataires de services et le développement de ces derniers.

Ces considérations se rapportent au phénomène de banalisation et de déspecialisation de l'activité. Pour ce qu'il en est de la spécialisation, celle-ci, en termes de discipline de formation, semble se loger dans les rapports encore mouvants qu'entretiennent l'informatique et l'électronique, mouvance engagée notamment par la micro-électronique.

(2) Cf. note p. 75.

2.2. Les formations informatiques et le développement

D'un point de vue plus particulier, il nous faut rapprocher ces problèmes du dispositif éducatif actuel en reprenant chacun des niveaux de formation et des diplômes informatiques existants.

Ceux-ci sont appréhendés ci-après selon la proposition d'un nouveau mode d'utilisation possible des compétences lié au développement de l'informatisation.

— Niveaux I et II

La banalisation et la déspecialisation de l'activité concernant la conception fonctionnelle des projets et la réalisation des applications avec le transfert de la conception chez l'utilisateur et les transformations subséquentes du rôle du chef de projet et de l'unité de réalisation, engagent à proposer deux hypothèses quant à l'utilisation de ces diplômés.

— Le recrutement des niveaux I et II correspond au choix d'un mode de réalisation souple. L'exercice des activités de réalisation constitue pour ce type de personnel un premier emploi, leur transfert vers les services utilisateurs semble aisé.

— Le recrutement à ces niveaux ne se fait que pour des activités d'encadrement et de relation d'interface entre utilisateurs et équipe de réalisation qui, elle, est constituée uniquement de techniciens.

Selon les situations observées, la première hypothèse pourrait correspondre plutôt à certaines des pratiques des grandes entreprises utilisatrices d'informatique, la seconde à celles des prestataires de services. Dans les petites entreprises, ces niveaux sont quasi inexistantes et on n'y imagine mal leur développement compte tenu de la situation spécifique de ces entreprises en matière de gestion de personnels d'un point de vue général et non particulier à l'informatique.

Actuellement, les titulaires de MIAGE s'insèrent soit directement soit à partir de la réalisation (en suivant le cursus défini précédemment) dans des activités de conception fonctionnelle et sont en concurrence avec l'ensemble des diplômés de grandes écoles commerciales, ces dernières ayant toutes intégré l'informatique dans leur programme. Dans cette perspective de carrière à travers l'informatique et les services utilisateurs, cette concurrence peut risquer de ne pas profiter aux titulaires de MIAGE.

La spécialisation s'opère avec le développement et le redéploiement sur l'ensemble du processus d'informatisation des activités-système qui se

diversifient selon différents domaines : conception des systèmes informatiques, des architectures de réseaux, du logiciel de base...

Ceci engage à penser que les emplois correspondant à ce type d'activité se redéfiniront dans la pratique avec d'autres catégories que celles d'ingénieurs et de programmeurs-système. Notamment, on peut prévoir que des personnels de hauts niveaux (écoles d'ingénieurs) assureront la conception tant des réseaux que de l'ensemble des méthodes et instruments de mesure concernant l'exploitation et l'analyse de fonctionnement du processus (développement de la métrologie, des méthodes et modèles de simulation) sans pour cela exercer une activité correspondant à celle de l'actuel ingénieur-système.

Rappelons que les activités émergentes, comme l'analyse de fonctionnement, sont actuellement prises en charge en majorité par des personnels de niveaux I-II.

La maîtrise d'informatique semble pouvoir s'insérer dans ce type d'activité mais en entrant en concurrence avec l'ensemble des diplômés des grandes écoles scientifiques. Les cursus actuels des titulaires de maîtrise d'informatique témoignent pourtant de leur insertion aux études et non dans une équipe-système. Des insertions de ce type pourront peut-être se renouveler, avec passage à partir de la réalisation (emploi de débutant) vers les cellules-systèmes.

— Niveau III

Actuellement, dans les entreprises, ces niveaux correspondent essentiellement, sinon exclusivement, à des diplômes informatiques : DUT et BTS.

Ceux-ci sont affectés tant par la banalisation-désécialisation que par la spécialisation.

Selon le modèle de développement proposé — et ses effets déjà actuels — l'unité de réalisation des applications peut être coupée de l'ensemble des activités de conception fonctionnelle transféré chez l'utilisateur et soumise à un certain dirigisme de la part des cellules-systèmes qui introduisent une certaine formalisation-standardisation dans les activités. Mais différentes hypothèses sont possibles :

— L'unité de réalisation des applications est une unité technique, subordonnée à la conception du projet défini par l'utilisateur et aux méthodes formalisées introduites par les cellules-systèmes, les personnels de réalisation ont peu d'initiative. Leurs itinéraires professionnels sont limités à l'unité de réalisation. Pour des activités d'interface avec les utilisateurs ils sont en concurrence avec les niveaux I et II, pour lesquels la réalisation peut être un passage obligé.

— Avec l'organisation de l'unité de réalisation par zones fonctionnelles, la spécialisation des réalisateurs selon des domaines d'activité divers (gestion du personnel, gestion commerciale,...) — ce qui correspond à

une désécialisation par rapport à l'informatique — peut faciliter l'insertion de ces personnels dans les services utilisateurs.

— De même une spécialisation des réalisateurs par type de problèmes informatiques (bases de données, temps réel,...) — spécialisation de l'activité informatique — peut permettre leur insertion dans les cellules-systèmes.

Ces dernières hypothèses s'accordent avec la situation de la réalisation dans des relations intra comme interentreprises (cf. spécialisation des SSCI par domaine d'activité et type de problèmes). C'est dans un rapport de concurrence avec les niveaux I et II (spécialistes informaticiens ou non, mais toutefois fortement initiés), et dans des orientations fonctionnelle et système que semblent se déterminer les conditions d'insertion et de devenir des niveaux III, dans le champ des activités d'informatisation.

— Niveau IV

Du point de vue des observations actuelles, les plus âgés des niveaux IV occupent des fonctions dans les services d'études des grandes et des petites entreprises, les plus jeunes, eux, exercent essentiellement des activités d'exploitation.

Si actuellement, les personnels de niveau IV exercent des activités très diverses dans les services informatiques, on peut se demander s'il n'en sera pas tout autrement dans un proche avenir.

En effet, la réalisation est déjà actuellement le lieu d'une confrontation entre niveaux I, II et III ayant chacun, d'ailleurs, des possibilités très différentes d'insertion et d'itinéraire professionnel.

Les activités d'exploitation, telles que la conduite de l'unité centrale, le contrôle du réseau et des incidents semblent la seule possibilité d'insertion des niveaux IV. Actuellement la conduite de l'unité centrale est assumée par des personnels de ce niveau.

Le recrutement, à l'exploitation, de ce type de personnel peut se comprendre, d'une part, comme utilisation des compétences à un moment donné pour une fonction particulière — le niveau IV serait à considérer comme le niveau minimal requis —, d'autre part, dans une logique de gestion du personnel.

Les itinéraires professionnels traditionnels des agents d'exploitation s'organisent (ou s'organisaient) autour des fonctions de pupitreur. Un itinéraire se poursuivait : d'opérateur (manipulation des périphériques) à pupitreur, de là à la Préparation ou à des activités d'encadrement et de gestion, ceci en Exploitation, ou en sortant, à la Réalisation avec des activités de Programmation. A partir de celles-ci, l'itinéraire s'inscrivait dans la hiérarchie des différentes fonctions : Programmation-Analyse détaillée et générale — Encadrement,... Cet itinéraire n'est pas réalisable dans l'hypothèse d'une intégration des activités de réalisation.

La déstructuration des services d'exploitation (liée à l'utilisation du temps réel et des mini — micro-ordinateurs) ne permet plus les itinéraires classiques internes, et le transfert vers la réalisation paraît difficile compte tenu des remarques précédentes et des concurrences qui s'y exercent déjà entre niveaux III et I-II.

Aussi il nous semble que c'est selon ces conditions d'itinéraires précaires, et dans une logique de gestion des personnels — qui nécessite de prendre en considération les potentialités des compétences pour une utilisation relativement large et ultérieure — que s'inscrit le niveau IV comme niveau minimal requis en Exploitation, ceci principalement dans les grandes entreprises.

Rappelons qu'actuellement, le baccalauréat H, bien qu'ayant officiellement comme finalité professionnelle la programmation, s'insère principalement en Exploitation. Il est ainsi en concurrence avec l'ensemble des baccalauréats et notamment C et D, concurrence qui, jusqu'à maintenant, n'apparaît pas jouer en sa faveur. La spécialisation de l'activité informatique, en Exploitation, avec le développement des fonctions de contrôle du réseau et de suivi de fonctionnement, dans une perspective-système, ne semble pas devoir renverser cette tendance.

— Niveau V

Nous rappellerons qu'actuellement, les recrutements récents de niveau V se font (selon nos observations) uniquement dans les petites et moyennes entreprises. Il s'agit de non-spécialistes informaticiens (BEPC ou CAP à orientation tertiaire), initiés à l'informatique avec des actions de formation complémentaire organisées par les entreprises.

Aussi, le phénomène de banalisation-déspécialisation ne semble pas devoir, là non plus, renverser cette tendance à privilégier au niveau V des non-spécialistes que l'on initiera à partir de leurs fonctions spécifiques dans les entreprises.

Aussi, on peut se demander ce que signifie une formation spécialisée en informatique au niveau V (aucune observation n'a pu être faite du CAPFI), alors que dans les situations de travail le niveau minimal requis apparaît être le niveau IV et que, s'il est fait appel à des niveaux V, sont privilégiées les spécialités de gestion, d'administration, de secrétariat, formations où, par contre, la non-initiation à l'informatique se révèle être une carence (3).

(3) Rappelons la suppression du CAPFI datant du 26 août 1981 et la création d'un BEP des agents des services administratifs et informatiques datant du 3 août 1981.

En résumé

La confrontation du développement de l'informatisation et du dispositif actuel de formation des spécialistes informaticiens semble poser deux principales questions au système éducatif.

La première concerne ce qui peut apparaître comme une remise en cause de la multiplication des niveaux de formation de V à I, celle-ci se révélant comme particulièrement non pertinente pour l'informatique.

La seconde est liée à la conception de l'informatique comme discipline spécifique. Celle-ci créée au moment et en rapport avec l'introduction des méthodes et outils informatiques dans les situations de travail semble devoir être redéfinie selon de nouveaux critères liés au développement de l'informatisation.

C'est à ce domaine de préoccupations que nous nous attacherons dans les pages suivantes en émettant de nouvelles hypothèses quant au développement de l'informatisation.

3. DÉVELOPPEMENT DE L'INFORMATISATION : LE TRAVAIL ET LE SAVOIR

3.1. L'informatisation et le travail

L'informatisation traverse ou traversera l'ensemble des domaines d'activité et des processus de travail.

Tous les secteurs de l'activité sont ou seront concernés par l'informatique (méthodes et outils) mais son développement s'inscrit dans une histoire technique, économique et sociale. Ainsi, compte tenu des premiers objets qu'elle a transformés, on a pris l'habitude d'associer l'informatique à son emploi différencié dans les secteurs du tertiaire et des services d'abord, et du secondaire dans les domaines de la gestion et de la production ensuite, ou encore d'évaluer son impact sur les grands organismes et la rapidité de sa diffusion dans les PME et PMI en conservant pour ce faire un schéma de raisonnement pré-existant utilisé pour les techniques qui l'ont précédée.

Les études, communications, discussions qui tendent à établir des bilans et des réflexions prospectives autour de la notion d'informatique se fondent sur ce découpage par secteur économique, type d'entreprises ou d'activités. Ainsi, ont été ou sont souvent observés des sous-ensembles

économiques ou techniques tels les banques et assurances, les processus industriels, les applications micro-électroniques, analysés les effets de l'informatique sur les organisations avec des résultats souvent contradictoires et polémiques (l'informatique comme facteur de changement ou de renforcement des formes bureaucratiques, comme destructeur ou créateur d'emplois... (4), décrite, en la considérant de façon isolée, l'automatisation des différentes activités, de gestion — informatique de gestion — de bureau — bureautique — de production — robotique).

Ces approches sont liées à la mise en œuvre progressive des techniques informatiques mais, ce faisant, elles tendent à occulter ce qui paraît le plus décisif aujourd'hui dans l'informatique, la nécessité de se reposer le problème des définitions et des rapports entre technique, technologie, science et production. Ainsi, actuellement, tout se passe comme si les organisations, systèmes de travail et structures d'emplois devaient, *a priori*, rester stables alors que le propre du développement de l'informatisation est peut-être, justement, de faire émerger de nouvelles configurations et situations (5).

L'étape présente de l'extension des moyens informatiques (méthodes et outils) liée, notamment, aux télécommunications et à la micro-électronique et les possibilités de mutations radicales qu'ils autorisent dans les modes de production et de gestion, semble impliquer le bouleversement de la logique qui sous-tend actuellement l'organisation des principales fonctions financière, administrative, commerciale et de production contribuant au procès de travail.

En effet, il suffit de prendre en considération ce qui peut s'opérer à l'aide de ces moyens :

- courts-circuits dans les procédures ;
- intégration des fonctions ;
- développement du travail automatisé (procédure et préparation) et l'extension de l'automatisme des machines (auto-enregistrement du fonctionnement, auto-diagnostic, auto-correction) (6).

Et de percevoir les nouvelles relations qui s'instaurent, du point de vue des activités individuelles et interindividuelles avec :

- la médiatisation du rapport à l'objet à traiter par des ensembles d'information (système d'information, situation de fonctionnement/dysfonctionnement d'un système : appréhension, analyse et interprétation de données abstraites) ;
- l'extériorisation des informations nécessaires au déroulement de l'activité avec l'usage des bases de données qui peuvent être pré-organisées et/ou détenues par des tiers ;

(4) Notamment dans les travaux concernant l'introduction de la technique informatique dans les organisations qui se poursuivent actuellement dans une problématique semblable, méconnaissant ainsi la rupture entre la première insertion de l'informatique et le développement de l'informatisation dans le moment présent.

(5) Tout se passe ainsi en particulier dans les observations et analyses du phénomène.

(6) Cf. l'analyse de l'évolution de la maintenance des systèmes informatiques, p. 165.

- la prise en charge par les concepteurs de systèmes (informationnel, informatique et de machines, ...) de l'information/formation permanente des personnels à leur utilisation (frontières de plus en plus floues entre information et formation);
- un certain rapport au langage (simplification du conversationnel par question/réponse);
- et au temps comme à l'espace avec l'extension de l'emploi du temps réel et des réseaux qui permet une délocalisation sous diverses formes des activités par rapport aux objets à traiter et des personnels les uns vis-à-vis des autres (télétraitement et « télétravail »);
- un autre mode d'intervention sur l'objet devenant système complexe (système d'information et/ou système de machines — elles-mêmes devenues des systèmes au sens de l'imbrication du matériel et du logiciel avec notamment la micro-électronique — ces systèmes de machines pouvant être aussi interconnectés dans un réseau (7) et dans le système de travail — banalisation et homogénéisation du travail d'opérateur par exemple —.

Ainsi, il s'agit bien, dès maintenant d'un renversement de perspective.

Aussi, par informatisation, on ne peut plus entendre simplement — nous le répétons — la multiplication d'applications informatiques séparées correspondant à l'emploi croissant des moyens informatiques mais la mise en place d'un ensemble de fonctions automatisées à travers laquelle se réalise peu à peu de façon expérimentale, l'interconnexion d'activités jusqu'alors spécifiques comme la gestion et la production. Au terme de cette mise en place la recherche d'optimisation ne se contente pas de reconduire la coupure classique entre les activités de conception et d'exécution mais en modifie les contenus en jouant sur les lieux de leur prise en charge et en créant de nouvelles procédures.

Dans leur réalisation, l'existence des techniques informatiques devrait moins focaliser l'attention que les orientations dont elles constituent les moyens et auxquelles elles sont subordonnées.

La notion d'informatisation paraît utile si elle permet de souligner que par ces moyens, les entreprises qui fondaient leur productivité dans un environnement relativement stable sur l'organisation du travail, privilégient maintenant, dans un contexte économique plus complexe et plus

(7) Dans ce rapport, nous avons analysé pour l'informatique, la transformation de la machine (l'ordinateur) en système (informatique), son intégration à un réseau. Des hypothèses ont été émises quant à l'intégration, à l'aide des moyens informatiques, et des télécommunications réunis, des applications séparées comme des machines isolées (de bureau comme d'atelier) et proposée l'hypothèse selon laquelle l'informatisation interfèrera avec les développements séparés et isolés de la bureautique et de la robotique.

Soutenant ce même point de vue, d'autres travaux proposent une périodisation toute pertinente de l'informatisation avec :

- l'informatique centralisée,
- l'informatique éclatée avec la multiplication des machines automatiques spécialisées comme phase actuelle mais transitoire où s'amorce la tendance à
- l'intégration des machines en systèmes de machines.

Pour cette intégration, les réseaux par leurs capacités de connexion jouent un rôle déterminant.

Cf. Rapport de l'Institut de recherches et d'information socio-économique (IRIS), *op. cit.*

fluctuant, la gestion, au sens politique du terme, qu'il s'agisse du personnel, de la production et de l'information.

Ainsi, l'ensemble de ces perspectives du point de vue de la formation, induit la non pertinence des clivages classiques : secondaire/tertiaire comme l'hégémonie de l'abstrait : l'information, et le passage du simple au complexe.

Si dans le chapitre précédent ont été exposés les problèmes liés aux formations informatiques existantes qui, nous le rappelons, ont été organisées au moment de la première insertion des techniques informatiques dans les entreprises, ces problèmes sont compris ici d'un point de vue plus large et dans une perspective résolument prospective.

Avec l'informatisation, les techniques (méthodes et outils) informatiques vont concerner tous les domaines de l'activité mais il ne s'agit plus de l'informatique telle qu'elle a été connue et reconnue à un moment donné.

Pour résoudre ce problème, on pourrait d'une part, concevoir un couple technologique informatique-électronique en référence aux développements conjoints de la micro-programmation et de la micro-électronique, d'autre part, introduire la notion de bi-compétences en rapport avec l'insertion des techniques informatiques dans l'ensemble des processus de travail.

Mais il semble que ce serait là appréhender et réaliser le devenir au regard de représentations et de concepts actuels, voire d'hier (8).

Ne pourrait-on se demander si, selon le développement de l'informatisation, les problèmes ne seraient pas à poser autrement qu'en termes comptables d'addition et de soustraction d'éléments de connaissances appartenant à des disciplines définies antérieurement mais plutôt en termes de mode d'appréhension de l'objet à traiter (9) avec le passage du simple au complexe, du repérage d'éléments sensibles, physiques à l'interprétation de phénomènes et de données abstraites (traitement d'information, modélisation, simulation), qu'en termes de substitution d'une technologie à une autre, d'un corps de connaissances ou de savoir-faire à un autre, de décomposition et recombinaison des uns et des autres.

(8) Tout comme certains analystes du travail s'emploient à approcher l'informatisation dans les termes de la mécanique en recherchant les moteurs et les freins du développement.

(9) Nous entendons par là tant le fonctionnement d'une machine qu'une procédure... comptable par exemple.

3.2. L'informatisation et le savoir

L'informatisation traversant tous les secteurs d'activités et l'ensemble de la société interfère avec le savoir.

Le rappel que nous faisons en introduction de l'interdépendance actuelle de la science et de la technique est une situation qui a déjà profondément transformé le statut du savoir.

Le système science-technique étant une des principales forces productives, le savoir doit s'intégrer aux productions et produits pour leur mise en valeur.

Aussi à la logique du processus classique de connaissance comme « *formation de l'esprit* » s'est substitué un « *savoir qui, dans sa forme même (sinon dans son intention subjective), est un savoir techniquement utilisable* » (10).

Les orientations, plus ou moins récentes (en France), des études secondaires et supérieures vers la professionnalisation témoignent de cette tendance.

Au regard de notre caractérisation de l'informatisation, il semble que cette dernière vienne renforcer ce phénomène et induire de nouveaux développements quant au savoir, son statut, sa production comme sa transmission.

Et certaines hypothèses peuvent être retenues dans la perspective selon laquelle avec « *l'hégémonie de l'informatique, une certaine logique s'impose* » (11).

Le savoir ne peut être opérationnel (et telle est sa finalité) que si « *la connaissance est traduisible en quantités d'information. Les producteurs de savoir comme ses utilisateurs doivent et devront avoir les moyens de traduire dans ces langages (informatiques) ce qu'ils cherchent, les uns à inventer, les autres à apprendre* ».

Le savoir et le « sachant » se trouvent et vont se trouver dans un rapport d'extériorité, l'ancien principe de son acquisition indissociable de la « formation » et de la personne tombant en désuétude.

Aussi selon ses fins d'opérationnalité et son extériorité au « sachant », le savoir peut devenir marchandise et entrer dans des rapports qu'entretiennent et qu'entretiendront des fournisseurs et des usagers.

(10) HABERMAS J., *La technique et la science comme idéologie*, *op. cit.*

(11) Nous suivons ici et exposons de manière très partielle certaines des hypothèses formulées par J.-F. LYOTARD, Professeur de l'Université française, dans son « *Rapport sur le savoir dans les sociétés les plus développées* » élaboré à la demande du président du Conseil des universités auprès du gouvernement du Québec. LYOTARD J.-F., *La condition post-moderne, Rapport sur le savoir*, Les éditions de Minuit, Paris, 1979.

On reconnaîtra là, l'un des éléments essentiels et caractéristiques du phénomène de mercification de l'information.

A partir du moment où le savoir n'a plus sa fin en lui-même, où les connaissances sont des quantités d'information, sa transmission peut s'opérer en dehors de la responsabilité exclusive des acteurs institutionnels, organisationnels et professionnels traditionnels et s'organiser selon la logique inhérente aux rapports marchands.

L'avènement ou la croissance actuelle du secteur d'activité de la « formation » (12) tant initiale que complémentaire, continue ou permanente témoigne de cette évolution.

4. DERNIÈRE CONCLUSION

Au-delà des résultats tangibles de cette étude, deux remarques peuvent être faites.

L'une concerne le caractère déjà ponctuellement présent de ce qui vient d'être exposé comme résolument prospectif, l'autre, le mode d'appréhension et d'interprétation du phénomène d'informatisation.

Les nouvelles hypothèses de développement révèlent des réalisations très actuelles ou des projets très immédiats.

En effet, dès maintenant, l'informatisation, avec les développements conjoints des moyens informatiques et informationnels, s'implique dans les réagencements des fonctions sous-tendant les processus de travail et la poursuite de la transformation du savoir dans sa production et sa transmission. Il en résulte un « vacillement » des clivages classiques entre grands domaines d'activité et ceux du travail et du savoir.

En se focalisant sur les séparations entre les territoires produits historiquement ou en se refusant à les penser comme tels, la compréhension du phénomène d'informatisation risque d'être non-pertinente. Pour cette étude, l'approche préconisée au départ s'appuyant sur les notions de système et de complexité — privilégiant ainsi les interdépendances et les interrelations — a permis :

— d'une part, de rapprocher et de connecter des éléments et des champs apparemment séparés ;

(12) Formation ou information, les frontières entre l'une et l'autre sont de plus en plus incertaines.

— d'autre part, de mettre l'accent sur l'imbrication de projets successifs et de logiques différentes et les relations mouvantes des uns et des autres.

Dans cette perspective d'analyse « imbricative », de nouveaux travaux devraient pouvoir s'organiser.

ANNEXES

Annexe 1

DISPOSITIF D'ÉTUDE ET D'ENQUÊTE

1. Le dispositif d'étude

Comme il a été précisé en introduction, cette étude a été conçue et réalisée en étroite concertation avec des experts — personnalités du monde de l'informatique — et des enseignants. De nombreuses réunions ont, préalablement à l'enquête, permis d'explorer le domaine d'activité concerné, de le circonscrire comme champ d'étude et d'enquête, d'ordonner les premiers critères d'échantillonnage, de dresser une liste d'entreprises comme lieux d'enquête pertinents, d'induire les thèmes majeurs du guide d'entretien.

Un professeur de lycée technique a participé aux travaux exploratoires qui ont précédé l'étude.

En application d'une convention d'association entre le CEREQ et l'AFPA, un professeur du Centre pédagogique et technique régional de Paris a participé à l'étude et en a suivi le déroulement.

Les enquêtes en région ont été réalisées avec le concours des chefs de départements et professeurs des IUT de Lille, Montpellier, et Orsay, de la MIAGE de Lyon, du Centre FPA de Marseille-St Jérôme.

Enfin l'étude a été facilitée par les Clubs et les Groupements informatiques et n'aurait pas été possible sans l'accueil que nous ont réservé les quarante-deux entreprises réparties dans différents secteurs et régions dans lesquelles ont été observés les systèmes informatiques de gestion.

2. Le dispositif d'enquête

Le recueil des éléments nécessaires à l'analyse a donné lieu à une série d'enquêtes.

2.1. Le cadre général de l'observation a été défini selon deux axes : l'axe trans-entreprise et l'axe innovation

— L'axe trans-entreprise

Les activités à observer sont celles qui, dans une entreprise donnée, concourent à son processus d'informatisation, c'est-à-dire participent à la réalisation de ses différentes étapes : Conception, Réalisation, Installation, Exploitation et Développement.

Dans la mesure où ces activités ne sont pas toujours présentes en totalité dans chacune des entreprises, un axe trans-entreprise a été adopté comme moyen de repérage et de constitution de l'échantillon. Ainsi, à partir d'un ensemble d'entreprises utilisatrices avec ou sans service informatique, de constructeurs et de sociétés de services, des systèmes de travail en informatique ont pu être repérés en fonction de ce choix théorique.

— L'axe innovation

Compte tenu des objectifs de l'étude et de sa visée prospective, l'échantillon a été constitué en prenant pour critère, la propension des entreprises à innover dans le domaine considéré : l'informatique de gestion. L'aide d'un certain nombre de personnalités du monde de l'éducation et de l'informatique a été déterminante au cours de la phase préparatoire pour arrêter une liste d'entreprises, significative à ce titre.

2.2. L'échantillon

Les entreprises

Pour constituer l'échantillon d'entreprises, en plus des axes de repérage cités précédemment, des critères classiques tels que le secteur d'activité, la taille, la région et d'autres critères concernant directement l'activité informatique tels que la configuration et le type de matériel, les techniques informatiques, les domaines d'application, l'organisation de l'entreprise et du service informatique ont également été pris en considération de manière à couvrir le maximum de situations différentes.

Une pré-enquête effectuée en partie par les enseignants a permis de sélectionner les entreprises à inclure dans l'échantillon. Par la suite, ce dernier a été actualisé en permanence, selon le mode de la saturation à l'occasion de réunions de travail avec l'ensemble des partenaires de l'étude.

Quarante-deux entreprises ont fait l'objet d'une enquête dans cinq régions différentes :

- Paris et la Région parisienne : 18 entreprises,
- Rhône-Alpes : 5 entreprises,
- Sud-Est : 7 entreprises,
- Ouest : 4 entreprises,
- Nord : 8 entreprises.

Sur ces quarante-deux entreprises :

- trente-six sont utilisatrices d'informatique et possèdent un service informatique ;
- une est utilisatrice de prestations extérieures (TAF) et projette son informatisation ;
- deux sont prestataires de services en logiciel ;
- trois sont des constructeurs.

L'échantillon d'entreprises selon le secteur d'activité et la taille

Secteur d'activité \ Taille de l'entreprise		1	50	500	1 000	5 000	+ de	Total
		à 49 salariés	à 499 salariés	à 999 salariés	à 4 999 salariés	à 9 999 salariés	10 000 salariés	
Industrie.....			XX	XXXXX	XXXX	XX		13
Tertiaire	Commerce et distribution....	X	XX		X	X		5
	Entreprises publiques et nation.						XXXXX	5
	Banque, assurance, mutuelle..		X (1)		XXXX		X	6
Informatique	Prestations machines et logicielles.....	X XX	XXXX					7
	Prestations logicielles*	X	XX					3
	Constructeurs*				X		XX	3
Total.....		5	11	5	10	3	8	42

(1) Entreprise en projet d'automatisation.

* Entreprise ne possédant pas de système informatique ou dont celui-ci n'a pas été l'objet d'observation.

La population

Dans l'ensemble de ces entreprises, 246 personnes ont été interrogées dont vingt utilisateurs. Ne sont pas inclus dans ce nombre, les divers responsables soit de l'entreprise

elle-même, soit des différents services (Informatique, Etudes, Système, Exploitation) auprès desquels ont été recueillies des informations d'ordre plus général concernant l'entreprise, l'historique, l'orientation et l'organisation humaine et technique de l'informatique (politique, recrutement).

Les intervenants informaticiens et utilisateurs ont été interrogés sur les modalités de leur participation à la réalisation d'un projet ou d'une application, à partir d'un guide d'entretien ouvert et selon un mode d'interview non directif.

Des informations sur les fonctions et les carrières des personnels informaticiens ont été systématiquement recueillies, à l'aide d'un questionnaire plus fermé (cf. p. 156).

Les enquêtes se sont poursuivies sur une durée d'une semaine environ pour les grandes entreprises et de un à trois jours pour les petites et moyennes.

Chaque enquête a été effectuée par un chargé d'études du CEREQ en collaboration avec un enseignant AFPA, IUT ou MIAGE selon les régions. Des réunions techniques ont permis, tout au long de l'enquête, de faire le point sur l'évolution de l'échantillon et plus globalement sur l'étude.

GUIDE D'ENTRETIEN

A. L'ENTREPRISE

1. Identification de l'entreprise :

- raison sociale,
- nature juridique,
- n° INSEE,
- secteur d'activité,
- activité principale,
- produits fabriqués (ou services).

2. Structure de l'entreprise :

- nombre d'établissements (siège, usines, agences, filiales),
- appartenance à un groupe national ou international,
- organigramme d'ensemble.

3. Effectifs :

- effectifs à la date de l'enquête,
- évolution des effectifs.

B. L'ENTREPRISE ET L'INFORMATIQUE

1. Implantation du SIG :

- date de la première implantation
- à quel moment de l'évolution générale de l'entreprise correspond cette date? (expansion, récession, innovations technologiques ou au contraire stagnation)
- quels sont les constructeurs qui se sont proposés?
- critères retenus pour le choix final du matériel?
- matériel choisi?
- est-ce celui actuellement en place? sinon, quelle a été l'évolution du matériel employé?
- quelle a été la politique vis-à-vis des constructeurs?

2. Le plan informatique et son évolution :

- quel est le secteur qui a été automatisé en priorité?
- secteurs automatisés par la suite?
- quel est le plan de développement du SIG?
- évolution du budget informatique,
- quels sont les projets en cours de réalisation?
- y a-t-il des modèles informatisés d'aide à la décision? (simulation, optimisation, autres méthodes de recherche opérationnelle),
- y a-t-il une base de données?
- dans quelle mesure a-t-on recours à la sous-traitance?

C. DESCRIPTION DU SIG

1. Organigramme du SIG

2. Les services : études, système, exploitation du SIG

2.1. situation géographique (nature, unité de rattachement).

2.2. structure générale et objectifs du service informatique :

- les procédures de travail et évolution de ces procédures, (principes de répartition du travail, travail en équipes, horaires),

- les tâches spécifiques de chacun des membres,
- recrutement, formation, promotion,
- liste des principaux projets en cours,
- liste des principales applications en exploitation,
- procédures de liaison avec les services utilisateurs,
- procédures de liaison avec les constructeurs,
- part de la sous-traitance.

2.3. Techniques informatiques utilisées aux études :

- base de données,
- télétraitement,
- progiciel,
- méthode d'analyse et de programmation,
- langage de programmation.

2.4. Techniques informatiques utilisées en exploitation :

- système d'exploitation,
- multiprogrammation,
- multitraitement,
- mémoire virtuelle.

2.5. Description des matériels d'exploitation et de saisie.

D. ANALYSE DES INTERVENTIONS

1. Identification de l'intervenant :

- sexe,
- âge,
- classification,
- appellation,
- service d'appartenance.

2. Histoire professionnelle :

- niveau — spécialisation de formation initiale (diplôme) et/ou en cours de carrière,
- itinéraire professionnel (description : où, comment, pourquoi),
- formation complémentaire,
- évolution de carrière envisagée.

3. Les interventions

3.1. L'activité :

- pouvez-vous dire ce que vous faites ?
- comment faites-vous ?
- par quoi se traduit le résultat de l'intervention (document, compte rendu, devis, rapport, bon fonctionnement de l'appareil) ?
- comment est validée l'intervention (par le système, par autocontrôle, par contrôle d'une tierce personne) ?
- quelles sont les contraintes du travail (temps, coût-budget, approvisionnement) ?
- qu'est-ce qui fait la difficulté majeure du travail (en relation avec l'informatique) et quels sont les risques d'erreur ?

3.2. Les relations de travail :

- exercez-vous des responsabilités hiérarchiques ?
- si oui, y a-t-il plusieurs niveaux hiérarchiques sous votre responsabilité ?
- combien de personnes sont placées sous votre responsabilité et comment se répartissent-elles ?
- degré de contrôle (sur le travail des autres),
- degré d'initiative.

3.3. Quelle part de votre temps est consacré à l'informatique (% par semaine) ?

Annexe 2

LEXIQUE (1)

Application

Ensemble des opérations permettant le traitement automatique de l'information dans le domaine d'activité donné (ex. : gestion de stocks, gestion comptable).

Assembleur

Langage symbolique de programmation, dont les instructions correspondent une à une aux instructions du langage machine d'un ordinateur. Les instructions assembleur ont pour objet de proposer une forme mnémotechnique pour une, ou éventuellement plusieurs instructions machine. Le programme traducteur qui établit la correspondance entre les instructions assembleur et les instructions machines afin de produire un programme exécutable en langage machine, est aussi appelé assembleur.

Base de données

Ensemble exhaustif, non redondant, et structuré de données fiables, cohérentes, organisées indépendamment de leurs applications.

Charger un programme

Opération de mise en place d'un programme en mémoire.

Circuit intégré

Composant électronique miniature réalisé sur une même masse de matériau regroupant un ensemble de dispositifs élémentaires tels que résistance, transistors, condensateurs, etc., interconnectés selon un schéma déterminé. Les circuits intégrés les plus récents utilisés en informatique regroupent sur une même pastille de silicium quelques centaines d'éléments logiques à très grande vitesse ou plusieurs dizaines de milliers d'éléments logiques à vitesse lente (circuits à haut niveau d'intégration).

Cobol

Langage de programmation synthétique étudié pour un emploi universel dans les applications de gestion.

Commutateur

Appareil capable d'établir ou de supprimer une ou plusieurs connexions dans un circuit. Il peut être commandé de façons diverses : manuellement, électriquement ou de plus en plus par un micro-ordinateur inséré aux nœuds d'un réseau.

Compilateur

Programme permettant de traduire un langage évolué en langage machine directement exécutable.

Configuration

Détail de la composition d'un ensemble de traitement de l'information précisant les différentes unités et leur liaison.

(1) Établi à partir du lexique du Répertoire français des emplois, cahier n° 6 « Les emplois-types de l'informatique », *op. cit.* et le glossaire du rapport NORA, « L'informatisation de la société », *op. cit.*

Dump

« Vidage » de la mémoire centrale ou d'une mémoire auxiliaire sur le listing d'une imprimante.

Fichier

Fichier organisé de documents différents ayant un objet commun.

Format

Sur un support d'information, décrit la représentation matérielle des informations et leur juxtaposition indépendamment de leur représentation codée.

Fortran

Langage de programmation synthétique utilisé habituellement dans des applications de calcul scientifique.

Générateur de système

Programme destiné à adapter l'ensemble du système d'exploitation livré par le constructeur à des cas d'utilisation et de configuration données.

Initialiser

Placer tout ou partie d'un système (programme, machine) dans ses conditions initiales de fonctionnement.

Langage

Désigne un ensemble de caractères et de symboles et la manière de les combiner pour donner des instructions à la machine.

Langage évolué

Voir Cobol, Fortran, PL. 1.

Logiciel

Ensemble de programmes, procédés et règles destinés à commander le fonctionnement d'un ordinateur.

Logiciel d'application

Voir programme d'application.

Logiciel de base

Voir système d'exploitation.

Matériel

Ensemble des machines de traitement de l'information ou de leurs parties constituantes, par opposition aux programmes et autres moyens abstraits d'emploi de ces machines.

Maintenance

Désigne tout ce qui permet de maintenir un système ou une partie de système (machine, fichier) dans un état de fonctionnement normal.

Mémoire

Dispositif capable d'enregistrer des informations codées, de les conserver et de les restituer.

Mémoire centrale

Mémoire à accès rapide faisant partie de l'unité centrale de l'ordinateur. Cette mémoire contient les instructions présentées sous forme de programmes et les données en cours de traitement.

Mémoire auxiliaire

Mémoire magnétique (bandes, disques, tambours, cartes magnétiques) dont la capacité est généralement plus grande que celle de la mémoire centrale dont elle est un complément, son temps d'accès étant plus long.

Microprocesseur

Mécanisme de commande et de contrôle constitué de circuits intégrés dotés d'une mémoire et d'un système d'entrée-sortie. Les microprocesseurs sont fabriqués sur mesure pour un usage et une application donnés.

Mode conversationnel

Procédure de transmission entre un terminal et un ordinateur par laquelle chacun, alternativement, à l'initiative de l'émission de l'information.

Multiprogrammation

Technique d'exploitation permettant l'exécution de plusieurs programmes menés de front soit en simultanéité, soit en alternance.

Partition

La mémoire centrale d'un ordinateur géré par un système d'exploitation avec un nombre fixe de tâches est découpé a priori en plusieurs partitions dont la taille est choisie par l'utilisateur.

PL 1

Langage de programmation synthétique, regroupant les caractéristiques connues des langages adaptés à la gestion et des langages scientifiques.

Progiciel

Programme général ou ensemble de programmes généraux chargés de traiter une catégorie déterminée de problèmes et susceptible de s'adapter à divers cas particuliers grâce à des paramètres.

Programme d'application

Programme permettant de traiter une catégorie d'information de même nature pouvant appartenir à différents domaines.

Programme général de base

Programme permettant de réaliser des tâches de commande et de contrôle des différents organes de l'ordinateur et de traduction des langages symboliques en langage machine (compilateur).

Programme « système »

Programme concernant la conception du logiciel de base standard et l'adaptation aux besoins spécifiques de chaque utilisateur.

Programme utilitaire

Programme permettant des fonctions d'exploitation telles que copie de fichiers, liste de fichiers, transfert de support, etc.

Réseau

Ensemble d'éléments: lignes de transmission, matériels situés aux différents nœuds et essentiellement chargés de fonction de transmission, et stations terminales.

Système d'exploitation ou logiciel de base

Ensemble de programmes généraux livrés par le constructeur permettant l'utilisation du matériel et le dialogue avec les opérateurs.

Système informatique

Ensemble des unités composant un type déterminé de matériel et des méthodes de traitement associées.

Télétraitement

Traitement de l'information comportant des opérations de transmission à distance.

Terminal

Dans un ensemble de télétraitement, matériel situé sur un réseau de communication permettant l'émission ou la réception de message.

Traitement par lots

Traitement d'information en différé où l'utilisateur n'est pas en contact direct avec l'ordinateur.

Traitement en temps partagé

Principe de partage et d'allocation dynamique des ressources d'un ordinateur ou d'un ensemble d'ordinateurs entre deux ou plusieurs utilisateurs effectuant simultanément des travaux indépendants. Ceci permet de fournir à chacun de ces utilisateurs un temps de réponse tel, qu'il lui est possible d'agir comme si tout le système était sous son contrôle permanent.

Traitement en temps réel

Technique de traitement permettant à l'utilisateur interrogeant l'ordinateur à partir d'un terminal, d'obtenir une réponse dans des délais très brefs.

Transistor

Dispositif électronique qui utilise les propriétés de matériaux semi-conducteurs (silicium, germanium), et permet par des électrodes connectées extérieurement d'amplifier un courant électrique.

Unité centrale

Ensemble des circuits constituant la partie active de l'ordinateur, c'est-à-dire tous les ensembles effectuant des traitements d'information en coordonnant ces traitements.

Unité périphérique

Dans un système de traitement de l'information, organe permettant soit l'introduction de données dans ce système, soit l'extraction de données à partir de ce même système, soit ces deux opérations.

Unité de traitement

Partie de l'ordinateur comprenant les circuits arithmétiques et logiques, les circuits de commande et le plus souvent une mémoire à accès rapide appelée mémoire centrale.

Annexe 3

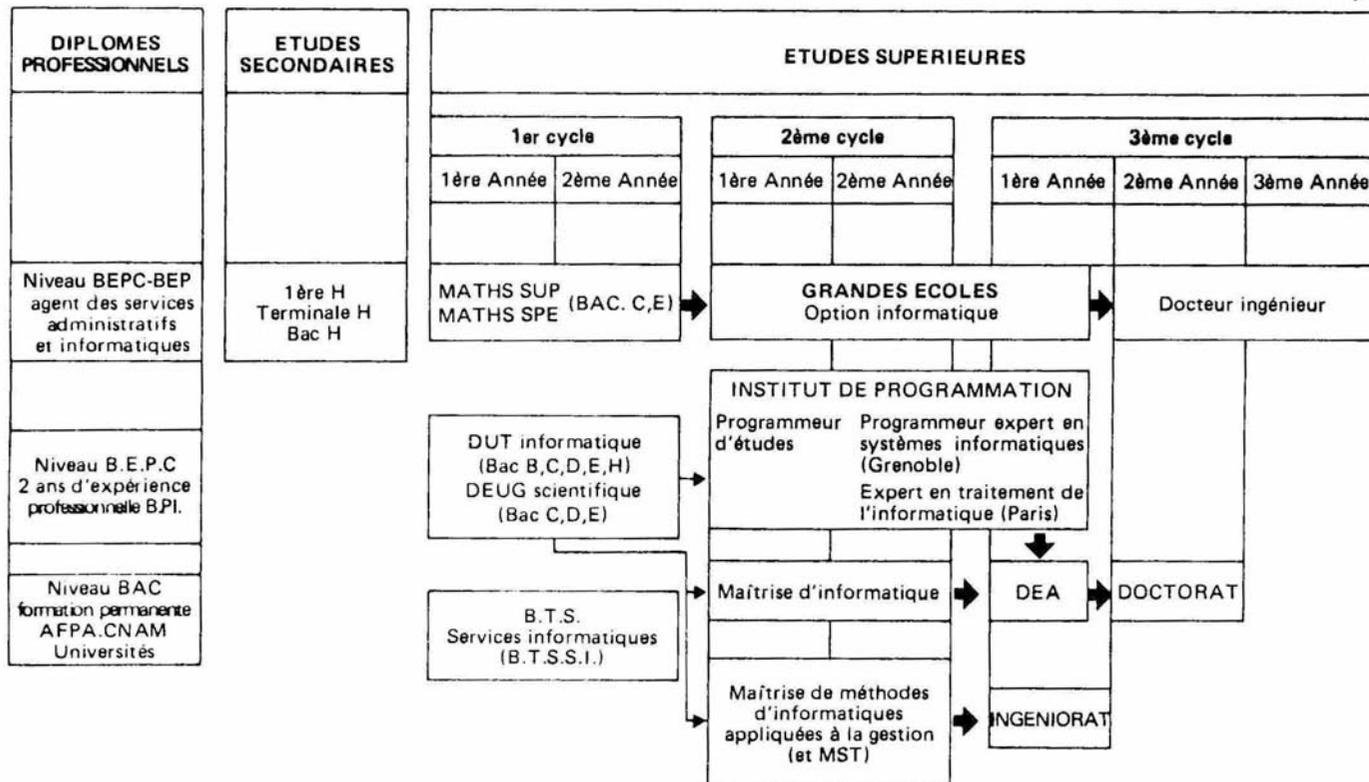
NOMENCLATURE NATIONALE DES FORMATIONS

Pour classer l'ensemble des formations organisées, il a été institué une nomenclature nationale comportant d'une part six niveaux de formation et d'autre part quarante-sept groupes de formation. Chacun des quarante-sept groupes comporte tout ou partie des six niveaux de formation.

Nomenclature des niveaux de formation

Niveau	Définition
I et II	Emplois exigeant normalement une formation de niveau égal ou supérieur à celui de la licence ou des écoles d'ingénieurs.
III	Emplois exigeant normalement une formation du niveau du brevet de technicien supérieur (BTS) ou du diplôme des Instituts Universitaires de Technologie (DUT), et de fin de premier cycle de l'enseignement supérieur (DEUG).
IV	Emplois de maîtrise exigeant une formation d'un niveau équivalent à celui du baccalauréat et du brevet de technicien (BT).
V	Emplois exigeant normalement un niveau de formation équivalent à celui du brevet d'études professionnelles (BEP) et du certificat d'aptitude professionnelle (CAP) ou encore de brevet d'études du premier cycle (BEPC).
V bis	Emplois supposant une formation courte d'une durée maximum d'un an, conduisant notamment au certificat d'éducation professionnelle (CEP) ou à toute autre attestation de même nature.
VI	Emplois n'exigeant pas de formation allant au-delà de la fin de scolarité obligatoire.

Organigramme de l'enseignement de l'informatique



Annexe 5

L'ÉVOLUTION DES ACTIVITÉS DE MAINTENANCE

1. Remarques générales

Succinctement, les activités de maintenance peuvent se définir par leur objet : les matériels de traitement automatique de l'information et leur contexte : des rapports inter-entreprises (fournisseurs de matériels et utilisateurs).

Il semble alors évident que toute modification des caractéristiques du matériel entraîne des transformations dans les activités. Ces dernières apparaissent ainsi très liées à l'évolution technologique. Tout se passe comme si on pouvait induire de nouvelles formes et procédures de travail à partir d'un inventaire des innovations actuelles et prévisibles en ce domaine.

Rendre compte de l'évolution de la maintenance de ce seul point de vue tendrait, en fait, à occulter un phénomène essentiel, à savoir : les pratiques et politiques des constructeurs. En effet, ces derniers, d'une part sont partie prenante dans la production de l'évolution technologique (1), d'autre part, s'assurent avec la maintenance d'une activité dont les objectifs économiques doivent être réalisés.

Aussi, ce qui importe ici, c'est de définir la logique inhérente aux transformations repérables actuellement. C'est ce qui est tenté dans les pages suivantes, à partir d'investigations de terrain.

2. L'évolution de la maintenance

— *D'un type de maintenance à un autre*

Cette évolution est liée à la substitution d'un objet à un autre, les matériels de traitement de l'information pouvant être considérés, dans un premier temps comme « machine », ensuite comme « système informatique ». A ces objets sont associés des interventions différenciées. Dans le tableau 1 cette évolution est schématisée selon deux types de maintenance différenciés par quelques caractéristiques.

— *Premier type de maintenance*

L'objet est à considérer principalement en tant qu'unité de traitement dans ses composants matériels : « la quincaillerie ». Le matériel et le logiciel de base sont séparés. Et, c'est ainsi en termes de « machine » que l'on parle de cet objet dont une des caractéristiques est la faible fiabilité dans ses éléments mécaniques, électromécaniques et électroniques.

Les interventions de maintenance portent sur ces dits éléments selon une définition claire de l'activité : *entretien* (réglages) et *dépannage* (remise en état).

Cette faible fiabilité engage les constructeurs à assurer leur service au client, soit avec la présence quasi permanente de techniciens de maintenance, soit par des interventions rapides.

La maintenance du matériel est ainsi prise entièrement en charge par le constructeur. D'un point de vue économique, cette activité ne peut pas être considérée en soi. La machine est louée au client et les prestations de maintenance sont intégrées au contrat.

(1) Il est indubitable que tous les constructeurs ne participent pas dans la même mesure à cette évolution, qu'un rôle de leader est tenu par certains. Le lieu n'est pas ici d'apprécier le sens de cette situation.

Tableau 1
Caractéristiques des transformations de la maintenance

1 ^{er} type de maintenance	L'ORDINATEUR : caractéristiques		2 ^e type de maintenance
Notion d'entretien (et de dépannage) d'une machine	Séparation matériel/logiciel	Imbrication matériel - logiciel	Notion de maintenance (et de surveillance) du fonctionnement d'un système
Intervention préventive " goutte d'huile ", réglages	Faible fiabilité du matériel	Forte fiabilité du matériel	Obsolescence dépannage matériel Surveillance préventive (relevé d'incidents), tests
Techniciens en place dans l'entreprise utilisatrice ou attirés à un client (plusieurs techniciens pour une machine)		Aptitude à l'auto { - enregistrement - contrôle - correctif être traité à distance	Techniciens en intervention locale ou à distance (un technicien pour plusieurs systèmes) Support logistique de hautes compétences (interrogations et interventions à distance) Standardisation des procédures de maintenance

— *Second type de maintenance* (cf. tableaux 1 et 2)

L'objet peut se définir en tant que « système », au sens où, d'une part, le matériel et le logiciel sont imbriqués, d'autre part, il s'agit là d'un ensemble d'éléments interdépendants dans un réseau : une ou plusieurs unités de traitement, des périphériques, des terminaux, des lignes de transmission.

Si ce nouvel objet se distingue de la « machine » par sa fiabilité du point de vue du matériel, la *complexité du système* engendre de multiples points possibles du dysfonctionnement dont les causes et les caractéristiques peuvent être très diverses.

A cette complexification des systèmes informatiques (dont ils sont les producteurs), les constructeurs ont répondu par :

— *l'automatisation* d'une partie de la maintenance avec la création de systèmes aptes à *l'automaintenance* : enregistrement du processus de fonctionnement, contrôle, diagnostic des dysfonctionnements, recomposition-corrrection.

Tableau 2

La maintenance : des activités dans les rapports inter et intra-entreprises

Constructeur		Système informatique		Client	
Laboratoire	Equipes de maintenance			Equipes d'exploitation et cellules-système	Cellules-système
Conception - des systèmes aux aptitudes pour l'auto et la télé-maintenance - des méthodes et des moyens de maintenance (procédures-tests) - des bases de données (incidents)	Connection par modem sur réseau : analyse Interrogation à distance (communication entre 2 machines, hommes et machines)		- enregistrement du fonctionnement et dysfonctionnement ("journal de bord") - contrôle Auto - diagnostic - résolution d'un certain nombre et types d'incidents dysfonctionnement non résolu	Exploitation quotidienne du journal de bord (le système a-t-il bien été utilisé ?) Analyse Appel au constructeur après auto-correction par l'ordinateur et analyse enregistrement	Conception et développement de procédures aux fins d'optimisation du système
		télé	- diagnostic - communication de consignes de résolution - dépannage		
Support Assistance technique aux interventions de maintenance	Intervention et/ou	télé	- interrogation support de hautes compétences (techniciens et bases de données) - déplacement chez client - avec corrections à transmettre au client ou à appliquer, pièces à changer	Application consignes reçues exemples : logiciel : erreurs de manipulation, choix de paramètres matériel : remplacement d'éléments (solutions simples applicables par client)	
		locale	- procédures plus ou moins prescrites selon cas simples ou complexes		

— la *délocalisation* de la maintenance par rapport à l'objet à traiter (lui-même pouvant être un ensemble d'éléments disséminés dans l'espace — réseau —) avec la *télémaintenance*, c'est-à-dire le traitement à distance par et chez le constructeur: téléinterrogation, télédiagnostic, télétransmission des corrections. Cette télémaintenance s'organise avec l'*utilisation* de la technique et des moyens informatiques (connexion de systèmes entre eux, d'hommes et de systèmes).

Avec l'auto et la télémaintenance, on peut dire que cette activité est ainsi prévue et organisée dès le stade de la conception des produits, intégrée complètement ou en partie à celui-ci. Ceci se passe en Laboratoire de recherche ou en étape de la conception, pourrait-on dire si l'on cherchait à reconstituer l'ensemble du processus de l'activité de maintenance. C'est en effet, dès la conception du produit que sont définis les méthodes et moyens de maintenance (définition des programmes-tests, des pièces détachées de dépannage, prescription des procédures d'intervention), cf. tableau 3.

L'auto et la télémaintenance suppriment la présence permanente de techniciens dans l'entreprise utilisatrice et réduisent le nombre d'interventions chez le client. Ce dernier, avec les nouvelles aptitudes du système, prend en charge une partie de l'activité à l'origine propre aux agents de maintenance, à savoir: à partir de l'enregistrement du système (journal de bord), l'analyse du fonctionnement. Cette analyse, généralement assurée dans les entreprises, par les chefs de salle ou d'exploitation, permet aux responsables du système de développer celui-ci en vue d'une optimisation.

Il s'agit là d'un transfert d'activité inter-entreprises, du constructeur vers le client accompagné d'un redéploiement de celle-ci chez le client.

La délocalisation de la maintenance par la mise en place de la télémaintenance s'opère avec des transferts d'activité intra-entreprise (chez le constructeur) ainsi qu'avec l'avènement de nouvelles activités.

Ainsi, la télémaintenance est associée à l'organisation d'un centre de hautes compétences (moyens humains et matériels) d'assistance: le «support». Ce centre composé de techniciens de haut niveau pluridisciplinaire a pour fonction d'assurer l'assistance technique à toute intervention de maintenance. Y sont élaborées, gérées et utilisées des bases de données (recueil d'informations sur les dysfonctionnements et les modes de résolution). Les techniciens du Support n'ont pas de rapports directs avec les clients mais avec les techniciens de maintenance de terrain (en télé ou en local). Leur position est centrale et leur activité tend vers l'étude du comportement des produits, l'information-formation technique des personnels de maintenance.

Au Support sont ainsi élaborées, stockées, les informations utilisées lors de l'intervention de maintenance. Ces informations sont ainsi extériorisées par rapport à la situation de travail du technicien de terrain dont les procédures de travail sont plus ou moins codifiées par la prescription des méthodes de maintenance.

Cette évolution de la maintenance correspond à un projet de rationalisation de l'organisation, des formes et procédures de travail. Ceci rend compte de l'effort des constructeurs pour rééquilibrer le rapport entre les revenus du matériel — en baisse — et le coût de la maintenance — en augmentation due à la complexification des systèmes nécessitant des personnels divers et en grand nombre —. La position centrale de ces derniers au Support — par ce fait même moins nombreux —, l'organisation du travail d'amont en aval, sont conformes à une recherche de performativité.

D'autre part, cette nouvelle forme de maintenance — principalement axée sur l'imbrication du matériel et du logiciel de base et le développement de ce dernier — apparaît devenir une activité économique en soi, prenant le relais, semble-t-il, de l'activité technico-commerciale (1). Elle permet de gérer simultanément le suivi et la relance du client comme la planification de l'obsolescence des systèmes.

(1) Le transfert de la maintenance des logiciels de base des personnels technico-commerciaux vers les agents de maintenance, opéré il y a plusieurs années par certains constructeurs, peut être compris comme participant déjà de ce projet.

Tableau 3

Les activités de maintenance chez les constructeurs selon les unités organisationnelles

Laboratoire	" Support " (position centrale)	Unités d'intervention (Maintenance de terrain)	
Conception des produits et des moyens-méthodes de maintenance adéquats Développement des programmes-tests Définition des pièces détachées de dépannage	Etude du comportement des produits Vérification des nouveaux logiciels et tests Elaboration et utilisation des bases de données (relevé des incidents) Collecte, traitement et diffusion des informations techniques Formation des personnels d'intervention Assistance technique aux interventions de terrain	Activités diversifiées : matériel / logiciel / réseau, par lignes et familles de produits sur des personnels différents. Rapports directs avec les clients.	
		Activité à distance et locale	
		Installation et maintenance unités centrales et périphériques, réseau Intervention à distance	
		Analyse du dysfonctionnement Premier diagnostic Recours (si nécessaire) à l'assistance du support (techniciens et moyens : bases de données, documentation) Déplacement (si nécessaire) chez le client	} Analyse de situation : } fonctionnement/ } dysfonctionnement } d'un système plus } ou moins complexe
		Elaboration des consignes de correction Elaboration de rapports d'intervention (compte rendu des incidents et des modes de résolution)	} Activité locale } Echange d'éléments } Remplacement de pièces } Procédures standardisées

La maintenance devient une source de revenus pour les constructeurs. Cette assertion doit être quelque peu modulée selon les situations diverses de ces derniers. Vendre un matériel avec l'objectif d'en assurer la maintenance, telle semble être la logique de la politique des petits constructeurs. Si pour les grands la situation est un peu différente dans l'ensemble de ses déterminants (ex. maintenir un parc très diversifié de systèmes de différentes générations et gammes), leur politique de propositions de vente de systèmes et d'offre de contrats de maintenance semble participer à cette même orientation.

Les constructeurs cherchent d'ailleurs à se décharger de la maintenance de certains produits tels que terminaux, périphériques, par exemple, activité non rentable pour eux et qui est alors prise en charge par l'entreprise utilisatrice elle-même créant pour cela des emplois d'agents de maintenance (ou d'entretien du matériel). A cet effet se mettent en place des sociétés de services en maintenance (SSM) spécialisées par types de produits.

Cette rationalisation du travail de maintenance par l'automatisation, la hiérarchisation des interventions avec la coupure entre concepteurs et opérateurs, la standardisation des procédures de travail seraient banales si l'on n'assistait avec :

- *la délocalisation des activités* par rapport à l'objet à traiter (transformation de l'objet lui-même en ensemble complexe) ;
- *la médiatisation des relations à l'objet* par exemple d'information à traiter (analyse d'une situation de fonctionnement/dysfonctionnement, interprétation) ;
- *l'extériorisation des informations* nécessaires au déroulement de l'activité (pré-organisées et/ou détenues par des tiers, cf. l'exemple des bases de données) ;
- *l'information-formation* des personnels opérationnels par les concepteurs de systèmes, à un cas exemplaire d'un phénomène plus large et très actuel.

BIBLIOGRAPHIE

- CEREQ — **Enseignement et organisation du travail du XIX^e siècle à nos jours.** — GUILLON R. — Dossier du CEREQ n° 21, La Documentation française, Paris, juin 1979.
- CEREQ — **Formation — Qualification — Projet de rapport. doc. ronéoté** — d'IRIBARNE A. 1971.
- CEREQ — **Recherches des compétences professionnelles à développer dans les enseignements. Analyse du travail dans les systèmes énergétiques-thermiques.** — PIRODON F., PORCHER G., SOULIER P. — Dossier du CEREQ n° 26, La Documentation française, Paris, décembre 1980.
- CEREQ-AFPA — **Le travail sur systèmes asservis. Analyse des interventions des personnels techniques.** Document ronéoté., Cereq, 1976.
- CEREQ — **Les activités générées par le développement des systèmes informatiques de gestion.** COSSALTER C. et DENIS G. Fascicules I et II. Doc. ronéoté., juin et décembre 1979.
- CEREQ — **Note d'information n° 34** — Le rôle du CEREQ dans la recherche des objectifs pédagogiques — mai 1976.
- CEREQ — **Note d'information n° 52** — Ce que l'on sait aujourd'hui du travail dans ses relations avec la formation: les acquis scientifiques après sept années d'activité du CEREQ, novembre 1978.
- CEREQ — Répertoire français des Emplois, **Cahier n° 6: Les emplois-types de l'informatique**, La Documentation française, février 1978.
- CEREQ — Tableaux de l'Observatoire national des entrées dans la vie active, **Accès à l'emploi après une formation technique courte supérieure: DUT, BTS, BTSA**, volume n° 1, La Documentation française, 1977.
- CICOTTI G., CINI M., de MARIA M., JONA-LASINIO G. — **L'araignée et le tisserand, Paradigmes scientifiques et matérialisme historique.** Trad. franç. Le Seuil, Paris, 1979.
- CORLAT B. — **Science, technique et capital.** Le Seuil, Paris, 1976.
- EKSL R., SOLE A. — «Stratégies d'automatisation, organisation du travail et relations sociales dans les grandes entreprises du tertiaire» in **Le travail humain, tome 42, n° 2**, 1979.
- FAURE R. — «Naissance et développement de l'informatique» in **Révolutions informatiques** (Colloque de Cérisy), UGE 10/18, Paris, 1972.
- FONT J.-M., GUINIOU J.-C. — **Les ordinateurs, mythes et réalités.** Gallimard, Paris, 1968.
- GIRARD J. — «Etude d'un programme de formation professionnelle initiale de techniciens sur systèmes automatisés» — **Le Travail Humain n° 1**, 1978.
- GREMION M., JAMOUS P. — **L'ordinateur au pouvoir. Essai sur les projets de rationalisation du gouvernement et des hommes.** Le Seuil, Paris, 1978.
- HABERMAS J. — **La technique et la science comme idéologie.** Trad. franç. NRF Gallimard, «Les essais», Paris, 1973.
- IRIS (Institut de Recherche et d'Information Socio-économique). — **Automation, travail et emploi: étude des principaux automatismes avancés et éléments d'approche macro-économique.** Rapport intermédiaire, MEYER D., TRUEL J.-L., ZARADER R. sous la direction de PASTRE O., Université Paris-Dauphine, Paris.
- JANCOT M., FURJOT D. — **Informatique et capitalisme**, Maspéro, Paris, 1972.
- LANTIER F. — «La contribution de l'analyse des systèmes de travail au développement des enseignements» — **Le Travail Humain, n° 1**, 1978.
- LEMOIGNE J.-L. — **Les systèmes d'information dans les organisations.** Presses Universitaires de France, Paris, 1973.
- LYOTARD J.-F. — **La condition post-moderne — Rapport sur le savoir** — les édit. de Minit, Paris, 1979.
- MARENCO C., URVOY J. — **Les ordinateurs dans la société.** Presses Universitaires de France, coll. SUP, Paris, 1973.

- MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE — **Les chiffres-clés de l'informatisation**. DALLOZ X., coll. Informatisation et société n° 1. La Documentation française, Paris, 1978.
- MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE — **Les chiffres-clés de l'informatisation**, 2^e édition, DALLOZ X., GRANDPERRET P., Informatisation et société n° 7, La Documentation française, Paris, 1980.
- MORIN E. — **La méthode**. Le Seuil, Paris, 1977.
- NORA S., MINC A. — **L'informatisation de la société**. La Documentation française, Paris, 1978.
- POULAIN P. — Panorama de la formation en informatique in **Avenirs** — Travailler dans l'informatique n° 273.
- SECRETARIAT DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE — **Les besoins de formation en informatique**. La Documentation française, Paris, 1972.
- SOCIOLOGIE DU TRAVAIL — Sociologie du travail a vingt ans, n° 1/80. Le Seuil, Paris, 1980.

LISTE DES TABLEAUX

— Tableau 1: Le processus d'innovation en informatique	35
— Tableau 2: Répartition des observations: secteurs d'activité et modes d'utilisation	39
— Tableau 3: Les associations d'interventions	57
— Tableau 4: Associations d'interventions et emplois	60
— Tableau 5: Principales formations initiales en informatique.....	66
— Tableau 6: Répartition des personnels selon leur niveau de formation sur le système d'intervention	76
— Tableau 7: Les interventions des personnels titulaires de diplômes informatiques	80
— Tableau 8: Interventions actuelles et/ou virtuelles des utilisateurs dans le processus d'informatisation	99
— Tableau 9: Interventions actuelles et/ou virtuelles des cellules-systèmes dans le processus d'informatisation	106
— Tableau 10: Les activités de réalisation dans le processus d'informatisation (trois types de situation de travail).....	116
— Tableau 11: Correspondance entre les interventions et les cellules d'activité en exploitation	120

LISTE DES SCHÉMAS

— Schéma 1: Structure du traitement automatique de l'information	25
— Schéma 2: Partage interentreprises des activités informatiques	32
— Schéma 3: Les pratiques des entreprises	38
— Schéma 4: Répartition des observations: modes d'utilisation et techniques d'utilisation	41
— Schéma 5: Système d'intervention.....	52
— Schéma 6: Structure classique d'un service informatique et extériorisation possible des activités.....	62
— Schéma 7: Interférences des différents acteurs selon leurs domaines d'intervention	63
— Schéma 8: Flux de sorties des diplômés en 1977.....	71

— Schéma 9 : Acquisition de diplômes en cours de carrière (répartition des diplômes acquis par niveau et par option)	74
— Schéma 10 : Les cursus-témoins	78
— Schéma 11 : Variation du rapport utilisateur - informaticien selon cinq situations	91
— Schéma 12 : Les schémas de transformation	129

La composition et l'impression de cet ouvrage
ont été réalisées
par l'Imprimerie Chirat, 42540 Saint-Just-la-Pendue



Achevé d'imprimer en juillet 1982
N° d'impression 5621
Dépôt légal juillet 1982

IMPRIMÉ EN FRANCE

**SERVICES DU CENTRE D'ÉTUDES
ET DE RECHERCHES SUR LES QUALIFICATIONS (CEREQ)**

9, rue Sextius-Michel, 75732 Paris Cedex 15
Tél. 575.62.63

CONSEILLERS

Conseillers pédagogiques : Bégarra (Raphaël), inspecteur général de l'Éducation nationale ; Cénat (Jean-Luc), chargé de mission d'Inspection générale ; Grandbois (Roger), inspecteur général de l'Éducation nationale ; Philippe (Roger), doyen d'Inspection générale ; Biencourt (Louis), chargé de mission d'Inspection générale.

DIRECTION

- **Adjoint au Directeur pour la recherche et les publications**
M. Iribane (Alain d')
- **Adjoint au Directeur pour les affaires générales et administratives**
M. Choury de Lavigerie (Jacques), administrateur civil.
- **Secrétariat de Direction**
Mme Cornet (Nicole)
- **Mission des liaisons internationales et des stages**
M. Bertrand (Olivier)
- **Mission des relations avec les conseils de la formation et de l'emploi**
Mlle Soullisse (Odette)
- **Chargé de mission pour les enseignements supérieurs**
Mme Pagès (Josette), professeur des universités
- **Chargé de mission pour les enseignements technologiques**
Mlle Meylan (Françoise), inspectrice de l'information et de l'orientation

SERVICES

- **Service administratif et financier**
Chef du service :
Mme Ferrari (Sylviane), conseiller d'administration scolaire et universitaire
- **Service d'information et de documentation**
Chef du service :
M. Guerraz (Pierre), inspecteur de l'information et de l'orientation
Centre documentaire :
M. Blondet (Daniel)
- **Service informatique**
Chef du service :
M. Iagolnitzer (Edmond)

DÉPARTEMENTS

DÉPARTEMENT DE LA QUALIFICATION DU TRAVAIL

Chef du département par intérim : M. Kirsch (Jean-Louis), conseiller d'orientation
Chargé d'analyser les formes et le contenu du travail humain ; de décrire les emplois et leur organisation ; de rechercher les évolutions du travail en vue de l'information professionnelle, la formation et l'emploi des jeunes et des adultes ; de contribuer à la normalisation de la documentation sur les activités professionnelles et à l'amélioration des nomenclatures, définitions ou codes utilisés dans ce domaine.

Répertoire français des emplois :

M. Simula (Pierre)

DÉPARTEMENT DE L'EMPLOI ET DES PRÉVISIONS

Chef du département : M. Menu (Dominique)
Chargé d'établir les liaisons entre le fonctionnement du système éducatif et l'évolution de la situation de l'emploi à court, moyen et long termes ; de mettre en œuvre les études du Centre pour enrichir les prévisions sur l'offre et la demande de qualifications afin notamment de préciser les estimations sur les besoins en formation et les débouchés professionnels ; de procéder à des bilans approfondis dans les secteurs économiques et les régions en vue de déterminer les équilibres entre les emplois et les informations.

Bureau des statistiques professionnelles :

Chargé de répondre aux besoins du Centre liés à l'exécution de ses programmes ; de satisfaire les demandes particulières d'organismes extérieurs ; d'améliorer l'information statistique sur les profes-

sions ; d'appliquer ses recherches au rapprochement et à l'exploitation comparée des données chiffrées sur l'emploi et les formations.

DÉPARTEMENT DES FORMATIONS ET CARRIÈRES

Chef du département : M. Virville (Michel de)
Chargé de procéder à l'évaluation professionnelle des formations conduisant à la qualification ; d'étudier les modalités et les conditions du passage de la formation à l'activité, notamment dans le cas des jeunes ; d'observer les carrières suivant l'utilisation des connaissances initiales et les besoins de l'éducation des adultes ; de créer et d'actualiser régulièrement l'information systématique sur l'insertion et les cheminements professionnels des jeunes et des adultes après leur formation.

Observatoire national des entrées dans la vie active :

Chargé des enquêtes : M. Gensbittel (Michel-Henri)
Chargé des questions régionales : M. Biret (Jean)

MISSION PÉDAGOGIQUE

Chef de la mission : Mlle Lantier (Françoise)
Chargée d'étudier les innovations techniques et leurs effets sur le travail selon les besoins de l'actualisation ou de la modernisation des formations ; d'associer les travaux du Centre à la recherche sur les objectifs de l'enseignement par l'analyse des compétences professionnelles à développer ; d'assurer, avec le concours des conseillers pédagogiques, les liaisons nécessaires avec l'Institut national de la recherche pédagogique, les institutions ou les organismes de formation.



**centre d'études
et de recherches
sur les
qualifications**

9, rue Sextius Michel 75732 Paris Cedex 15

LA DOCUMENTATION FRANÇAISE 29-31 QUAI VOLTAIRE 75340 PARIS CEDEX 07
TEL : 261-50-10 - TELEX : 204826 DOCFRAN PARIS

Prix : 70 F

Imprimé en France

ISBN 2-11-000883-0

DF 274