UNIVERSITE LYON II

ECONOMIE DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES
Equipe de Recherche Associée au CNRS n° 872

FILIERE INDUSTRIELLE ET SYSTEME DE SANTE
Contribution a l'analyse de la reproduction économique et sociale

THESE POUR LE DOCTORAT DE 3e CYCLE
D'ECONOMIE DE LA PRODUCTION
Sous la direction de D.DUFOURT
Soutenue et présentée publiquement par

B. PARANQUE

le 7 Novembre 1984

JURY : CH. LEBOEUF Maître Assistant, Chargé de Conférence à l'Université de Montpellier
J.H. JACOT Professeur à l'Université Lyon 2, Président
G. ROUBAUD Chargé d'études au Service des Etudes Régionales de la Direction Régionale de l'INSEE
D. DUFOURT Maître Assistant à l'université Lyon 2, Rapporteur.

ECONOMIE DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES, ERA CNRS n° 872

16 quai Claude Bernard — 69007 LYON Tel. : (7) 869 - 24 -45

RESUME

Nombreux sont les travaux qui s'interrogent sur le devenir de notre système de soins et qui tentent alors d'étudier les activités industrielles concernées, pour tenter de cerner les grandes tendances à venir auxquelles le système de protection sociale devra faire face. En fait toutes ces recherches portent, pour la plupart, moins sur la production des matériels et produits bio-médicaux que sur les technologies bio-médicales. Autrement dit on ne s'intéresse pas à la manière de produire mais bien plus à l'évolution des pratiques et des moyens de diagnostic et de thérapie.

Notre travail part de ce constat pour poser comme hypothèse que l'étude des conditions d'émergence d'une industrie de la Santé nécessite la prise en compte de la fonction sociale qu'elle assure.

Celle-ci concerne bel et bien la production des moyens nécessaires aux actes de soins et médicaux. Or ces derniers, en dernière instance, ne prennent une signification que si simultanément sont prises en compte la manière de soigner (les technologies bio-médicales, la formation des personnels etc...) et le pourquoi soigner. Cette dernière question nous renvoie alors directement au système productif comme lieu de mise en oeuvre de force de travail occupée à produire des marchandises. Or, c'est bien celle-ci qu'il s'agit de soigner quand elle est indûment immobilisée.

L'histoire de notre société est aussi l'histoire d'une exigence -d'accroissement de la qualité de la réponse à une demande de soins et d'élargissement du droit à la Santé.

MOTS CLES :

- Filière - Génie biologique et médicale - Histoire d'entreprises - Hôpital - Industrie - Innovations - Système Productif - Système de Santé - Transfert de Technologie

FILIERE INDUSTRIELLE ET SYSTEME DE SANTE - CONTRIBUTION A L'ANALYSE DE LA REPRODUCTION ECONOMIQUE ET SOCIALE. 6

PREMIERE PARTIE : ELEMENTS D'ANALYSE STATISTIQUE DE L'ACTIVITE DE L'INDUSTRIE DE LA SANTE 10

CHAPITRE I DIMENSIONS ECONOMIQUES DE LA FONCTION SOCIALE HOSPITALIERE 11

Section 1 : Le marché de la santé 11

Section 2 : Le Génie Biologique et Médical, pôle de développement d'industrie(s) ? 12

2.1. Génie Biologique et Médical et T.B.M. 12

2.2. Qualité des soins et maîtrise financière des choix 14

2.3. L'évolution technologique 15

Section 3 : Le marché hospitalier et sa gestion 18

3.1. L'hôpital et le système de santé 18

3.2. Actes codifiés et plateau technique médical 19

3.2.1. Actes médicaux et remboursement Sécurité Sociale 21

3.2.2. Le plateau technique hospitalier. 21

3.3. L'hôpital et ses acteurs 25

CHAPITRE 2 : CONTENU ET EVOLUTION DU MARCHE DE L'INDUSTRIE DE LA SANTE : UN EXAMEN CRITIQUE 28

Section 1 : Jalons pour une recherche 29

1.1. Les problèmes d'une approche empirique qui ne prend pas en compte la nature du marché étudié. 29

1.2. Multitude des études, homogénéité des approches. 30

1.3. Quelles activités pour la Santé ? 31

Section 2 : Le marché mondial de la santé. 32

2.1. La structure du marché mondial. 33

2.2. Les marchés régionaux 35

2.2.1. Les Etats-Unis 35

2.2.2. Le Japon 35

2.2.3. La R.F.A. 36

CONCLUSION DU CHAPITRE 38

CHAPITRE 3 : INDUSTRIE DE LA SANTE ET DYNAMIQUE DU SYSTEME PRODUCTIF. APERCUS NATIONAUX ET REGIONAUX 40

Section 1 Industrie de la santé et activités bio-médicales 1.1. Programme finalisé G.B.M. 1983 41

1.2. La structure économique de l'activité bio-médicale en France 42

1.21. L'appareillage d'électricité et d'électronique médicale 43

1.22. Le matériel médico-chirurgical. 43

Section 2 : Analyse des secteurs d'activités, et élargissement à d'autres branches de production 44

2.1. Evolution des effectifs et des ventes des entreprises des secteurs d'activité 29-12 et 34-06 44

2.1.1. Branche et secteur d'activité : matériel de radiologie et d'électronique médicale 44

2.1.2. Branche et secteur d'activité : matériel médico-chirurgical et prothèses, orthèses. 46

2.2. Dynamique économique et contraintes industrielles, les limites d'une approche statistique. 47

2.2.1. La dynamique des secteurs médicaux 47

2.2.2. Evolutions comparées 1979 – 1981. 51

Section 3 : Rhône-Alpes, un potentiel industriel en mutation. 63

DEUXIEME PARTIE APPROCHE DES CONDITIONS SOCIALES ET HISTORIQUES DE LA GESTION ETATIQUE DE LA FORCE DE TRAVAIL 69

CHAPITRE 4 : FONCTION SOCIALE ET ROLE DE L'HOPITAL 72

Section 1 : D'une hétérogénéité constatée à une diversité cohérente. 73

1.1. Dynamique historique et savoir-faire industriel 74

1.2. Une dynamique technologique au service d'un art ? 76

Section 2 : Procès de travail de soins et reproduction de la force de travail. 79

2.1. Force de travail et maladie. 79

2.2. Procès de travail de soins et reproduction sociale. 82

CHAPITRE 5 : SYSTEME HOSPITALIER ET MODALITES DE VALIDATION SOCIALE DE LA FORCE DE TRAVAIL 85

Section 1 : Rôle de la demande sociale 85

1.1. Pratiques commerciales : le rôle déterminant du choix de l'interlocuteur. 85

1.2. Structuration du système de soins des stratégies de services 90

Section 2 Fonction sociale et fonctions industrielles. 91

2.1. Procès de travail et réalisation des soins 91

2.2. De fonction technico-médicale à des fonctions technicoéconomiques 93

2.2.1. Contraintes 93

2.2.2. Des normes comme expression de contraintes technico-économiques 95

2.3. L'usage unique, norme technico-économique ? 97

2.4. Quelles fonctions technico-économiques ? 99
CHAPITRE 6 FRACTIONNEMENT DU SYSTEME PRODUCTIF ET CONSTITUTION DE L' INDUSTRIE DE LA SANTE 101
Section 1 : Quelles politiques industrielles ? 102
1.1. Deux approches courantes 102
1.2. Filière santé : singulier ou pluriel ? 103
Section 2 : Un concept d'industrie : une réflexion pertinente. 107
Section 3 : L'industrie comme lieu de production des marchandises. 110
3.1. La filière comme étape nécessaire à l'étude industrielle. 110
3.2. De la filière au transfert technique. 111
3.3. L'industrie conçue comme organisation. 112
Section 4 : Branche et section productive. 113
4.1. Branche industrielle 114
4.2. Section productive 116
4.3. Mise en oeuvre critique de l'analyse proposée. 117
Section 5 : Genèse d'une industrie. 119
5.1. Industrie et découpage du système productif. 119
5.1.1. Place dans la Santé 120
5.1.2. L'activité médicale 120
5.2. L'industrie de la Santé 122
5.2.1. Formation et renouvellement du capital productif 122
5.2.3. Fonctions industrielles 127
CHAPITRE 7 INNOVATION ET RECHERCHE 136
Section 1 : Le matériel, objet du projet, s'inscrit dans la gamme des fabrications de l'entreprise. 138
1.1. Appareil de lecture automatique d'antibiogramme 138
1.2. Mise au point d'un sérum de contrôle 139
1.3. La pompe Autosorna 142
1.3.1. L'Autosoma 142
1.4. Le SAMBA 144
Section 2 : Le sujet du projet s'inscrit dans les études de développement de l'entreprise effet d'entraînement différé et rétroactif. 148
2.1. Guidage magnétique des cathéters 148
2.1.2. La C.G.R. 150
2.1.3. L'Air Liquide. 152
2.2. Appareil de thermométrie par mesure du temps de vol 154
2.2.2. La "C.G.R. Ultrasonic" 156
2.3. Appareil de surveillance métabolique et respiratoire 157
2.3.1. L'équipe 157
2.3.2. Office de Diffusion d'Appareils Médicaux, filiale de la Société Brucker-France 158
Section 3 : Le projet permet à l'entreprise de lever des barrières à l'entrée 160
3.1. Le polarographe 161
3.2. Le parachute thermique 164
3.2.1. Développement et réalisation 164
3.2.2. La Société Gabriel 165
3.3. Surveillance cérébrale continue 166
3.3.1. Le sujet 166
3.3.2. La Sédatelec 167
3.4. Où l'on revient au système SAMBA avec la Société SORO 169
3.5. L'Ecole Nationale d'Ingénieur de Saint-Etienne et l'instrumentation de mise en charge du membre inférieur. 171
Section 4 : Le projet est évalué différemment quant aux débouchés du produit et aux contraintes de production. 172
4.1. Sondes thermiques 173
4.2. Système automatisé de fabrication de liquide de dialyse 174
4.2.1 Le projet 174
4.2.2. La Société Martin 177
CHAPITRE 8 : DE LA NECESSITE DE LA MISE EN OEUVRE DES STRUCTURES DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT DES ENTREPRISES COMME CONDITION MINIMALE A LA REUSSITE D'UN TRANSFERT TECHNOLOGIQUE 182
Section 1 : La recherche est une cellule juridiquement ou fonctionnellement autonome. 184
1.1. La C.G.R. et l'Air Liquide 184
1.2. Soléa Tacussel et Api System 185
Section 2 : La recherche est une activité intégrée et non autonome. 186
2.1. C.G.R. Ultrasonic et Odani Bruckert S.A. 187
2.1.1. C.G.R. Ultrasonic 187
2.1.2. Odam - Brucker 189
2.2. De la réalisation de pré-série à l'ingénierie 190

2.2.2. Mira Electronique et Sédatelec 191
2.2.2. TITN et Soro 191
Section 3 : La recherche est budgétisée, sans organisation propre 192
Section 4 : La recherche est menée au coup par coup, selon les occasions 192
CONCLUSION 200
CONCLUSION GENERALE *205*
BIBLIOGRAPHI E 210
I - SUR L'INNOVATION *210*
1.1. EN GENERAL 210
1.2. ET LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES TECHNIQUES 210
1.3. ET LES POLITIQUES DE LA SCIENCE ET DE L'INNOVATION 210
1.4. ET LES RELATIONS ENTRE SCIENCE, TECHNOLOGIE ET DYNAMIQUE DU SYSTEME PRODUCTIF 211
II - CONCERNANT LE GENIE BIOLOGIQUE ET MEDICAL *211*
2.1. ET LES TECHNOLOGIES BIO-MEDICALES 211
2.2. ET L'INNOVATION 212
2.3. L'HOPITAL ET L'INDUSTRIE BIO-MEDICALE 212
III - OUVRAGES GENERAUX *213*

Filière industrielle et système de Santé - Contribution à l'analyse de la reproduction économique et sociale.

Notre démarche s'inscrit dans une double perspective. D'une part nous avons entrepris nos travaux dans le cadre d'une réflexion sur le concept de filière[1]. D'autre part, et pour ainsi dire par voie de conséquence, nous avons été amené à réfléchir à la fois sur le contenu économique et technique d'une éventuelle industrie de la Santé et sur son sens social, c'est-à-dire sur sa fonction en tant que productrice simultanément de normes d'utilisation véhiculées par des marchandises et de contraintes de production.

Dès lors nous allons au-delà d'une simple définition technique de la filière. Jean Monfort dans Economie et Statistique, n° 151 de Janvier 1983[2] précise que *"le concept de filière fait, lui, référence à l'idée qu'un produit, bien ou service, est mis à la disposition de son utilisateur final par une succession d'opérations effectuées par des unit4s ayant des activités diverses".*

Or, pour nous, si filière et industrie il y a, c'est beaucoup plus en tant que système contribuant à matérialiser les moyens nécessaires à répondre aux contraintes de cohérence sociale et économique, que comme *"chaîne d'activité"* socialement neutre. C'est pour cela que délibérément nous reconnaissons une spécificité et une autonomie propre à une sphère marchande et à une sphère non-marchande.

Nous n'étudierons que la première sans y réduire la seconde qui pour nous renvoie à un autre type de fonctionnement. La cohérence entre les deux est assurée par les lois propres au système social dont ces deux sphères sont le produit. C'est ainsi que notre thèse se décomposera en deux parties.

La première aura pour but de saisir et de définir statistiquement ce qu'est l'hôpital et ce que représentent les diverses activités industrielles assurant son fonctionnement en tant que système de soins médicaux.

Nous aurons ainsi quatre chapitres qui nous amèneront à partir d'une présentation de l'organisation hospitalière et d'une étude de marché du matériel bio-médical à une seconde partie.

Celle-ci sera consacrée à tester la pertinence d'hypothèses selon lesquelles une industrie ne trouve pas forcément et uniquement sa cohérence à travers l'unicité technologique, ou de marché, mais bien plus par une cohérence particulière de dimensions spécifiques dont la compréhension passe par l'étude de la fonction sociale qu'assure cette industrie en rapport avec un système de Santé donné historiquement.

Nous proposerons alors une démarche, susceptible d'étudier les diverses activités industrielles bio-médicales, qui permettra, à travers la mise en évidence d'une organisation et d'une structuration spécifique à cette production de définir les caractéristiques déterminant l'existence d'une industrie de la santé.

Ce qui peut se résumer dans la question suivante : est-il possible de rendre compte de l'existence d'une industrie de la Santé et de quelle manière ? Autrement

---

[1] ERA 872 CNRS "Economie des changements technologiques". Atelier "filière industrielle et dynamique du système productif" animé par D. Dufourt, P. Garouste, D. Foray, en étroite collaboration avec l'ensemble de l'équipe.

[2] A la recherche des filières de production.

dit, comment saisir la constitution d'une industrie, par exemple celle produisant des marchandises destinées au marché de la Santé, à travers la diversité des secteurs d'activité ?

Nombreux sont les travaux qui s'interrogent sur le devenir de notre système de soins et qui tentent alors d'étudier les activités industrielles concernées, pour tenter de cerner les grandes tendances à venir auxquelles le système de protection sociale devra faire face. En fait toutes ces recherches portent, pour la plupart, moins sur la production des matériels et produits bio-médicaux que sur les technologies bio-médicales. Autrement dit on ne s'intéresse pas à la manière de produire mais bien plus à l'évolution des pratiques et des moyens de diagnostics et de thérapie. On se retrouve pour ainsi dire au point de départ puisque ce type de problématique nous fait passer du lieu d'utilisation des marchandises au système de recherche comme structure de production de connaissance et de sciences.

Dès lors à l'étude de l'industrie se substitue l'analyse de l'organisation d'un ensemble de recherches et d'actions de développement d'innovation concernant les technologies bio-médicales, que l'on identifie par le terme de Génie Biologique et Médical (G.B.M.).

A ce titre, le Quotidien du Médecin du 27.10.1982 pouvait affirmer que *"le génie biologique et médical doit être considéré comme un ensemble de techniques et de démarches scientifiques au service de la santé et de la recherche bio—médicale. Il ne s 'agit donc pas, à proprement parler, d'une discipline, mais d'un carrefour des sciences abstraites et de la matière, des sciences biologiques, des techniques de l'ingénieur et des sciences médicales".*

A travers cette définition on se rend compte qu'il n'est pas possible d'étudier les problèmes industriels. Le G.B.M. serait plutôt au carrefour de recherches diverses ayant des débouchés au niveau diagnostic ou thérapeutique.

Mais rien ne nous est dit quant aux conditions dans lesquelles de telles recherches vont pouvoir se matérialiser, c'est-à-dire se transformer en marchandises vendables sur un marché.

Dès lors quand nous emploierons le terme industriel de la Santé, cela signifiera l'organisation spécifique qui matérialise certaines des actions des structures de recherches et par laquelle se matérialisent les pratiques médicales au sens large à travers des entreprises.

La question évoquée plus haut a été le coeur de notre recherche depuis trois ans, et en cela nous n'avons fait que poursuivre une réflexion déjà amorcée au sein de l'équipe à travers les travaux de Thierry Chatelain et Denis Plasse[3] . Cependant dès le départ, il nous a semblé que la problématique qui sous-tendait les travaux sur cette question manquait de pertinence en ce qui concernait l'évaluation théorique du marché de la santé, de son rôle et de sa place dans le fonctionnement de la société. De plus, il nous paraissait flagrant (non pas en ce qui concernait Chatelain et Plasse) que toutes les recherches ignoraient l'activité industrielle et cherchaient les explications d'un manque de structuration industrielle non pas par l'étude de la dynamique du système productif mais par l'analyse du système hospitalier et de l'impact de son fonctionnement sur le tissu industriel[4]. Une telle démarche peut se

[3] "Les industries du matériel médical : entreprises françaises et stratégies". Thèse 3e cycle. Economie de la Production. Univ. Lyon II. Nov. 1981.

[4] Cf. Bibliographie

comprendre si on pose l'hypothèse que l'Etat peut avoir un rôle structurant à travers le secteur public comme ce fut le cas, semble-t-il , pour l'industrie nucléaire ou encore pour l'Armement. Seulement cette hypothèse ne nous satisfait pas car elle amène à ne pas poser la question de la spécificité, du point de vue de la reproduction sociale, du système de Santé. Néanmoins, il est incontestable que le système hospitalier a un poids économique considérable, ne serait-ce que parce qu'il constitue à lui seul l'essentiel du marché de la Santé.

Nous nous sommes alors retrouvé avec deux constatations. La première en forme de conclusion à la thèse citée page précédente concernait le rôle déterminant de l'innovation pour le développement des entreprises. La seconde en forme d'hypothèse de recherche mettait en avant un rôle d'entraînement possible du système hospitalier sur l'activité industrielle.

C'est ainsi que pour notre Diplôme d'Etude Approfondi en Economie de la Production[5], nous avons essayé de rendre compte de cette activité du point de vue dynamique à travers l'histoire d'un certain nombre d'entreprises.

Cet angle d'attaque nous a permis d'appréhender les contraintes de fabrication et la maîtrise technologique nécessaire pour matérialiser un besoin en une marchandise vendable, de mettre en évidence qu'au-delà de la diversité de ces fabrications, il y avait une cohérence nécessaire qu'on peut saisir au niveau des conditions de réalisation de la valeur des marchandises sur un marché spécifique et d'étudier comment s'étaient constituées les entreprises de ce domaine : diversification, reconversion, création, rachat, prise de participation[6].

Ce travail nous a permis de mettre en évidence la nécessité d'une réflexion en termes d'industrie afin de voir comment ce mouvement d'entreprise était susceptible de trouver une identité spécifique (faire système). Il ne s'agissait pas pour autant d'ignorer le rôle du système hospitalier, et c'est ainsi que nous avons pu collaborer à une étude sur "l'hôpital et l'industrie : effet d'entraînement économique du G.B.M."[7] sous la direction de J. Saglio, afin de mettre en évidence les caractéristiques du fonctionnement hospitalier du point de vue de ses relations avec l'industrie.

A l'issue de notre D.E.A, nous avons repris la problématique concernant la place et le rôle de l'innovation dans ce domaine d'activités. Une telle interrogation a été l'occasion de répondre à un Appel d'Offre E.P.R. - Pôle Rhône-Alpes de Génie Biologique et Médical qui a donné lieu à un rapport "Effet d'entraînement et spécificité de l'ingénierie bio-médicale : l'exemple du PRAGBM"[8] . Il s'agissait d'évaluer l'impact industriel d'actions d'aides au développement d'innovations concernant les technologies bio-médicales. Il a été mis en évidence que s'il y avait bien transfert de technologie, celui-ci concernait plus le système hospitalier et le système de recherche médicale que l'entreprise elle-même.

Autrement dit, il y avait modernisation -évolution des procédés de soins- des techniques de diagnostic et thérapeutiques, mais non des procédés industriels de fabrication. Ainsi même s'il y avait un effet sur l'activité économique des entreprises

---

[5] "Structuration industrielle et filière du G.B.M. : quelques entreprises de la région Rhône-Alpes", Lyon II, Nov. 1982.

[6] Il est bien évident que ces conditions déterminent aussi les conditions de l'accumulation et de la valorisation du capital productif engagé

[7] GIS "Economie de la Santé" HCL - GLYSI ERA 633 CNRS. J. Saglio, B. Paranque, L. Richard Couturier. Juin 1983

[8] EPR - ERA n° 872. Economie des changements technologiques. B. Paranque. Nov. 83.

collaboratrices, il était secondaire et induit, et non premier et inducteur de nouvelles marchandises. Notre réflexion s'est alors orientée sur cette double articulation au sein de l'entreprise : mise en oeuvre de technologies industrielles (mécanique, plastique, électronique, etc...) afin de matérialiser des technologies bio-médicales, c'est-à-dire des procédés destinés au système de Santé, et nécessité de leur maîtrise technologique par des actions novatrices.

Nous nous retrouvions une fois de plus avec le sentiment que la meilleure façon d'aborder la dimension industrielle du problème était de le faire non pas à partir du système hospitalier ou du système de recherche mais bien du point de vue de l'industrie. Nous rejoignions en cela la réflexion de l'atelier "filière industrielle et dynamique du système productif "de l'ERA n° 872" Economie de changements technologiques" .

C'est ainsi que dans une première partie nous procèderons à une présentation économique de ce qu'on appelle les activités de santé. Cette première partie tentera de mettre en évidence qu'il y a sous-estimation statistique des activités industrielles concernées par l'activité de santé et plus particulièrement par le fonctionnement du système hospitalier. Nous procèderons ainsi à une première mise en évidence de la nécessité d'un autre découpage (et donc d'autres critères d'étude) du système productif à partir d'un recensement des nomenclatures impliquées peu ou prou par le développement de la santé. Autrement dit, il sera mis en évidence la nécessité de définir en quoi consiste la Santé non pas biologiquement ou scientifiquement, mais à partir de son rôle social dans les conditions de reproduction de notre système social. Ce sera l'objet d'un chapitre de conclusion qui mettra l'accent sur le rôle du système de soins dans l'entretien et la reproduction de la force de travail salariée en fonction des besoins de la production et de la reproduction d'un certain rapport social. Ce qui nous permet d'avancer cette hypothèse, c'est une "réflexion des "médiateurs" sur le coût de la Santé" qui souligne que

"— *la moitié des dépenses de soins est engendrée par un très petit nombre de malades* (4 % *environ) et pour l'essentiel à l'hôpital.*

— *la progression des dépenses devient préoccupante alourdies par l'alcool et le tabac... et aussi par les accidents de la route et du travail, les maladies professionnelles"*[9] (souligné par nous B.P.).

Il serait intéressant d'étudier le rapport existant entre la dépense de soins et la nature des soins du point de vue des causes qui les nécessitent.

Il ne s'agit pas de tomber dans un manichéisme, mais il ne faut pas non plus ignorer les contraintes et les conditions qui pèsent sur l'évolution de notre société et qui définissent autant de lois d'un système qui pour fonctionner doit maintenir son identité, son organisation en préservant une certaine cohérence.

La deuxième partie présentera une tentative de réponse à la question *"quelles sont les conditions à l'existence d'une industrie?* et plus précisément *"quel contenu théorique donner au concept d'industrie â travers l'exemple des activités industrielles concernées par le système de santé* ?" .

Pour ce faire, nous partirons des travaux de l'ERA 872 mais aussi de ceux de Ch. Palloix concernant le découpage du système productif et les contraintes de reproduction de ce système.

[9] Techniques Hospitalières. Fev. 1984, n° 461, p. 16.

PREMIERE PARTIE : ELEMENTS D'ANALYSE STATISTIQUE DE L'ACTIVITE DE L'INDUSTRIE DE LA SANTE

Cette partie est destinée à faire un état de l'activité économique industrielle induite par les dépenses de Santé à travers un système de soins dont l'hôpital public sera pour nous la structure significative.

Il l'est d'autant plus que lui seul est autorisé à mobiliser un certain nombre d'équipements dits lourds, qu'il représente une part non négligeable des dépenses de santé et de la qualité des soins donnés à une population donnée. Les dépenses de santé, ou *"Consommation médicale finale" "ont crû de 1970 à 1982 au rythme annuel moyen de 26,8* %... *Or "les soins hospitaliers et assimiles" atteignent aujourd'hui plus de 50 % des dépenses de santé, soit 222 MF en 1981"*[10].

Cette place et ce rôle qui lui sont dévolus nous ont amené à aborder la question industrielle dans la perspective du marché hospitalier, dans la mesure où rares sont les entreprises, recensées dans les secteurs d'activités médicales, n'ayant pas à faire aux structures hospitalières. Ainsi, nous procèderons en quatre temps. Nous partirons d'une approche de l'hôpital qui nous permet de tracer les grandes lignes de son fonctionnement et de ses compétences, afin de pouvoir aborder ultérieurement certaines des contraintes de la commercialisation. Après cela, nous ferons un bilan statistique de l'activité économique industrielle à travers des études concernant l'évolution des marchés mondiaux et nationaux de matériel médico-chirurgical et d'électronique médicale. Cette approche en nous obligeant à utiliser les nomenclatures officielles et en particulier la nomenclature d'activité et de produits (N.A.P.) mettra en évidence qu'un certain nombre de secteurs d'activité ne sont pas pris en compte, ce qui a pour effet une sous-estimation de l'activité industrielle induite par l'activité hospitalière. C'est ainsi que dans un troisième chapitre, nous étudierons le marché français en essayant d'élargir le champ industriel concerné. A cet effet, on pourrait parler, pour commencer, des industries de la Santé[11] avant de voir si le singulier aurait un sens quelconque. Nous aborderons alors l'étude de la place de la région Rhône-Alpes dans ces activités et la richesse de son tissu industriel. Le dernier chapitre de cette partie sera consacré plus spécifiquement à l'étude du système de Santé du point de vue de sa place dans la reproduction sociale. Celle-ci sera étudiée d'une part à travers l'évolution de la conception de la santé et de sa place dans notre société ; d'autre part à partir d'une présentation de l'organisation du travail de soins comme reproduction de rapports sociaux nécessairement cohérents avec ceux de la sphère de production.

---

[10] Véronique ZARDET. "Vers une gestion socio-économique de l'hôpital:
cas d'expérimentation". Thèse de 3e cycle en Sciences de Gestion. Univ. Lyon II. Oct. 82, p. 5.

[11] On peut y inclure l'industrie pharmaceutique. Notons cependant que pour la suite de la recherche, nous n'avons pas retenu l'étude de cette industrie. Ce qui ne signifie pas que la méthodologie proposée plus loin ne permette pas de l'appréhender et de la définir dans le cadre d'une industrie de la Santé. Pour plus de détails concernant l'industrie pharmaceutique, nous renvoyons le lecteur à la thèse de P. Pilinski, "Structures industrielles et organisation spatiale de la branche pharmacie en France", thèse de 3e cycle Géographie Humaine, Paris I, 1981.

CHAPITRE I DIMENSIONS ECONOMIQUES DE LA FONCTION SOCIALE HOSPITALIERE

Nous pensons pouvoir saisir cette fonction sociale à travers deux indicateurs qui sont d'une part la consommation médicale finale (CMF) et d'autre part les technologies bio-médicales (TBF4), support de cette CMF.

En effet, le premier indicateur, selon nous, permet de rendre compte du poids économique du système hospitalier tant du point de vue de la consommation que de la production susceptible d'y être vendue.

Nous caractériserons cette CMF pour mettre en évidence qu'une approche qui s'en tient à ce seul niveau n'autorise pas une compréhension qualitative de cette consommation.

Celle-ci n'a de sens, c'est-à-dire ne peut s'effectuer qu'à partir d'un support matériel (produits, appareils, services, etc...) qui assure la signification de cette consommation (préventive, curative, de diagnostique thérapeutique).

Dès lors la nature de cette consommation d'un point de vue économique implique la prise en compte des technologies par lesquelles transite la production médicale et de soins. En fait, il s'agit de prendre en compte l'ensemble de la structure qui organise spécifiquement des connaissances, des recherches, des techniques pour les finaliser socialement, en tant que T.B.M.

C'est pour cela que dans une deuxième section, nous ferons une présentation du Génie Biologique et Médical (G.B.M.) comme lieu scientifique et institutionnel de définition de normes sociales à la fois de fabrication mais surtout d'utilisation des matériels et produits à destination du système hospitalier et plus généralement du système de soins.

Section 1 : Le marché de la santé

On peut dans un premier temps évaluer ce marché à l'aide d'indicateurs comme celui de l'évolution des dépenses de santé. *"Depuis 20 ans, la consommation médicale finale des Français a crû à un rythme très rapide et le poids de cet agrégat, dans les principales grandeurs macro —économiques, a fortement progressé. Pour 1981, la CMF a été évaluée à 243,4 MF, soit 4528 F. par personne. Elle a représenté 12 % de la consommation finale des ménages et 7,8 % du PIB, contre respectivement 7 % de la consommation finale et 4 % du PIB en 1960"*[12] *(1).*

Selon l'auteur cité *"la consommation médicale finale est constituée par trois grandes catégories de soins"* à savoir l'hospitalisation, les soins ambulatoires (soins de médecins et auxiliaires, analyses, soins de dentistes et cures thermales) et les soins médicaux (pharmacie, lunetterie et orthopédie). En ce qui concerne la première catégorie *"l'évolution des dépenses d'hospitalisation se caractérise par une augmentation en volume nettement plus faible que par le passé : + 4,3 % en 1981 contre 6,2 % de 1978 à 1981 et + 8,3 % de 1970 à 1978".* Comme nous le verrons ceci est à étudier en relation avec l'évolution du système de santé et les orientations politiques. Quoiqu'il en soit, cette catégorie représente 50 % de la CMF. Les soins ambulatoires *"ont représenté en 1981, 29 % de dépenses totales. Leur croissance a été en 1981 de ÷ 6,4 % en volume, chiffre proche de la moyenne de longue période*

[12] Isabelle BRUNELIN, Economie et PME, Crédits d'équipement des PME, Décembre 1982.

1970—1981 + 6,1 %“. *“Les soins médicaux représentent plus de 20 % des dépenses de santé avec une croissance en volume de + 21 % sur l’année 1981 et une moyenne de + 7,8 % entre 1970 et 1981”.* Pour résumer l’évolution de la structure du marché de la santé on peut souligner que *“de 1970 à 1981, la part de l’hospitalisation est passée de 47,6 % à 50,2 %*, *celle des soins ambulatoires de 32,7 % à 29,1 % et celle des soins médicaux de 19,5 % à 20,7%”.*

Il serait intéressant d’étudier la structure du marché hospitalier et l’évolution des dépenses de santé liées, parallèlement à l’évolution des pratiques de soins. Une telle approche devrait permettre de mettre en évidence la relation qu’entretiennent ces deux évolutions du point de vue de la fonction sociale et de la conception de l’hospitalisation dans ces sociétés tentative de limitation des dépenses de santé, accroissement de la technicisation des soins, c’est-à-dire diminuer les prélèvements sociaux tout en préservant les marges grâce à l’innovation. Tout ceci se joue bien sur la qualité des soins, c’est-à-dire au niveau de la place de l’homme malade dans ce système, « homme malade ou maladie à traiter ? », et par la mise en difficulté d’une partie du tissu industriel composé de PME-PMI qui voit simultanément leur débouché se réduire relativement et la difficulté croissante à assurer un niveau d’investissement compatible avec l’évolution de la demande sociale elle-même largement déterminée par la politique des grands groupes et une certaine conception de la santé comme nous le verrons. Quoiqu’il en soit, ces dépenses de santé, dans l’optique qui est la nôtre, renvoient à un support matériel, à des moyens techniques, soit de diagnostic et de thérapeutique, soit d’entretien et de gestion de l’activité hospitalière. Il serait dès lors intéressant d’étudier la structure de marché du point de vue des techniques mises en oeuvre et à travers lesquelles il prend sens.

Section 2 : Le Génie Biologique et Médical, pôle de développement d’industrie(s) ?

Selon le Quotidien du Médecin, le G.B.M. va du scalpel au scanner en passant par les réactifs, à l’exclusion des médicaments[13], et il fait l’objet d’un découpage en grand secteur par le Ministère de la Recherche et de l’Industrie[14]. L’accent est mis sur la dimension technologique. Il s’agit donc en fait de l’ensemble des produits et des appareils destinés à satisfaire un besoin de santé tant dans le domaine de la prévention que dans celui du diagnostic ou de la thérapie. Ces technologies peuvent être considérées comme la logistique du médecin. En partant de cette idée, on peut essayer d’expliciter le titre de cette section.

2.1. Génie Biologique et Médical et T.B.M.

Le G.B.M. concerne l’étude, la recherche et la mise en place des moyens matériels, de techniques nécessaires au déroulement de toute activité de soins. Il n’intéresse l’industrie qu’en tant que celle-ci est susceptible de lui fournir les moyens matériels nécessaires pour mener à bien sa mission. Il peut dynamiser les activités industrielles non pas en se substituant à elles, mais au contraire en définissant spécifiquement les conditions (recherche, étude.) dans lesquelles une amélioration, une évolution (technologie) de soins est possible (prévention, diagnostic, thérapie) à partir desquelles il faudra donner forme (développement) puis fabriquer (industrialisation) un produit vendable sur ce marché (marchandise).

---

[13] Cité in Techniques Hospitalières, Fev. 1983, p. 76
[14] Cf. annexes.

En effet, quand on parle de technologies bio-médicales, cela sous-entend deux phénomènes complémentaires dont l'un conditionne le bon déroulement du second. Nous avons d'une part la technologie mise en oeuvre dans une optique de prévention, de diagnostic, de thérapie, dans ce cas le discours scientifique qui la sous-tend est d'ordre biologique, physico-chimique, etc... Il s'agit donc de développer des moyens pour agir sur le patient (directement, indirectement, assistance). D'autre part, pour que soient mis en oeuvre ces moyens, il est nécessaire de les réaliser, c'est-à-dire de les prendre comme objet de travail. A ce moment là les disciplines concernées sont la physique, la mécanique, la chimie, etc., des technologies industrielles, dont la finalité n'est pas le soin, mais la réalisation d'instruments, de matériels, de produits et de techniques de soins. Le GBM pour nous renvoie au premier phénomène, l'industrie au second. Ce qui signifie qu'il existe des domaines de compétences et de capacités propres à chacun. Ainsi lors du développement d'innovation suivant le moment du processus, la structure déterminante sera différente relativement aux objectifs circonstanciés définis.

Liste des grands secteurs du GBM (liste du Ministère de la Recherche et de la Technologie)

- analyse en biologie clinique (Instrumentation, réactifs)
- analyse d'images (reconnaissance de formes, cytologie, cytologie analytique, cytométrie de flux, microscopie)
- biomatériaux
- biomécanique
- capteurs
- cyclotrons médicaux (neutron thérapie, isotopes à vie courte, accélérateurs)
- endoscopie
- exploration fonctionnelle et assistance (y compris matériel pour poste de soins)
- handicapés (orthèses - prothèses - aides techniques)
- lasers (chirurgie et mesure)
- médico-chirurgical et Microchirurgie
- médecine nucléaire (isotopes, thérapie, imagerie nucléaire...)
- micro-ondes (hyperthermie) et radiations non ionisantes
- organes artificiels (membranes artificielles, rein, stimulateurs, circulation extracorporelle, ...)
- radiologie - tomographie
- résonance magnétique nucléaire
- spectrométrie (Raman, de masse, ...)
- traitement de l'information, automatisation, modélisation
- ultrasons
- plasmaphérèse et épuration du plasma.

Quand nous parlons du système de santé saisi dans sa dimension hospitalière, la dynamique appréhendée sous l'angle des technologies bio-médicales (TBM) nous renverra au G.B.M. comme moment qualitatif de l'étude.

Tout d'abord, on peut constater que le poids des TBM en coûts directs est très faible dans les dépenses de santé. Cette part n'a été que de 3,7 % sur les quelques 243 F des comptes Santé en France 1981[15].Cependant cette part doit être modulée selon les cas, ne serait-ce que pour tenir compte du poids important de la lunetterie

[15] Ministère de la Santé 1982, enquête Frank Sullivan.

(1,2 MF). De plus, il est intéressant de la comparer sur la moyenne mondiale qui est de 3,5 %, la moyenne européenne 4,5 %, et celle des U.S.A. qui s'élève à 6,5 %. Ceci traduit en fait la faiblesse des investissements consentis pour doter le pays de structures répondant aux besoins sociaux de santé. Ainsi la France en Décembre 1981, ne disposait en médecine nucléaire que de 3,2 gamma-camera par millier d'habitants contre 5,9 en moyenne en Europe de l'Ouest.

S'il est vrai que ces TBM induisent des coûts indirects, en revanche elles participent à la lutte contre la pénurie et l'inégalité, devant l'accès aux soins.

Ainsi en ce qui concerne l'analyse médicale, les coûts générés par l'introduction de TM correspondants sont de l'ordre de 8 fois le coût direct de ces TBM. Pour l'hémodialyse, il est de 3,5, pour le tomodensitomètre on remonte à 4,2, pour se stabiliser à 4 en ce qui concerne la médecine nucléaire. Ces coûts générés représentent les investissements simultanés nécessaires pour mettre en œuvre une TBM. Par exemple, une gamma-camera doit être couplée avec un système informatique de traitement et de contrôle. Mais pour une grande part, de tels investissements sont d'ordre infrastructurel à long terme. L'efficacité et le coût d'un système de santé doivent aussi s'appréhender du point de vue de l'amélioration des soins, de la réduction du séjour à l'hôpital, de la diminution du nombre d'examens nécessaires, etc...

Il est évident qu'une telle dynamique renvoie, pour l'industriel, à autant de contraintes de production pour que ses produits correspondent à la fois à l'évolution des sciences et des techniques, mais aussi suivent un niveau de rentabilité compatible avec l'évolution du budget de santé. A ce propos, le Ministère de l'Industrie par l'intermédiaire de la Direction Générale de l'industrie dans une enquête sur les secteurs du médico-chirurgical et de l'électronique médicale, réalisée en 1981 à l'horizon 1985, soulignait les aspects suivants : *"Il était nécessaire d'identifier les principales contraintes du marché et les principales tendances technologiques (souligné par nous B.P.)".*

Ce qui est intéressant dans ce qui va suivre c'est la prise en compte simultanée de l'évolution des TBM et des technologies nécessaires â leur réalisation.

2.2. Qualité des soins et maîtrise financière des choix

Après avoir vu ce que représentait économiquement la CMF, nous allons nous attacher à rendre compte des contraintes et des choix budgétaires induits par la nécessité sociale de la qualité des soins et la volonté politique de maîtrise des moyens correspondants. Nous pourrons constater que les mesures envisagées renvoient simultanément à la mise en oeuvre d'une gestion de la protection sociale rigoureuse et au nécessaire développement des techniques de soins plus performantes et, si possible, moins onéreux, soit à l'acte, soit par réduction du nombre d'actes à un coût unitaire égal.

Ceci cependant est situé dans une perspective plus globale de réflexion sur notre système de santé et de protection sociale.

Ainsi, selon le Ministère de l'Industrie, dans un rapport daté du 1er trimestre 1981 portant sur les industries du matériel médical, il faut développer *"une sémiologie[16] mesurable et contrôlable par le grand public".* Ce qui engage donc une

[16] Partie de la médecine qui étudie les signes de la maladie

réflexion sur les pratiques de soins et de gestion, et sur la nature et l'utilisation des technologies bio-médicales.

Nous aurons deux regroupements correspondants à ces deux axes de maîtrise sociales et technologiques.

Ainsi le premier groupe d'actions précise les objectifs et les moyens pour les réaliser. Ces derniers renvoyant au deuxième groupe d'actions qui vise *à "l'abaissement des coûts"* des soins.

Ceci renvoie donc aux questions de formation du personnel de soins, aux nouvelles techniques afin de réduire les coûts de maintenance par exemple. Mais ceci implique aussi *"le développement et l'amélioration de la gestion hospitalière"* par une meilleure organisation des rapports entre gestionnaire et personnel médical dans la définition des besoins des uns et du contrôle des autres.

Cette nécessité n'est compatible que dans le cadre *"d'une politique de santé"* et que sur la base d'un accord social sur *"le rembourse— ment pc' la sécurité sociale"* des actes de soins. Seule une telle approche globale peut permettre *"l'accroissement de l'accessibilité du système de santé et le développement de la médecine du 3e âge".*

Une telle orientation répond certes à une nécessité morale mais aussi à une meilleure gestion du coût social de la maladie de cette catégorie de la population. Or, les moyens financiers seuls ne suffisent pas s'ils se réduisent à la gestion en ignorant les économies liées à une meilleure efficacité des techniques d'investigation et de soins.

C'est ainsi que le *"développement de la surveillance péri et post natale"* implique à la fois une réglementation et une information accrue pour réduire les accidents et une amélioration des technologies de surveillance et de soins. Autrement dit la réduction des coûts strictement hospitaliers doit être engagée en tenant compte du coût social de la perte d'une partie de la population. L'investissement technologique peut être compensé par une réduction de la mortalité infantile et des accidents post-natals.

Ceci s'inscrit dans une perspective technologique plus globale et concernant l'ensemble des disciplines puisqu'elle concerne *"la réduction du caractère invasif"* qui renvoie aux technologies comme celles *à* base d'ultrason.

C'est à ce deuxième groupe d'actions que va être consacré plus particulièrement le troisième paragraphe de cette section.

2.3. L'évolution technologique

Selon les auteurs du rapport au Ministère de l'Industrie cité, *"l'évolution technologique est conditionnée directement par certaines contraintes générales évoquées plus haut, par l'évolution de la recherche—développement, par la perception ex ante du caractère porteur ou non du marché concerné, par la politique industrielle des Etats, etc.* ..

Selon nous, cette dynamique est à étudier non pas dans ses expressions générales, mais plus fondamentalement au niveau des contraintes de cohérence nécessaire à tout procès de production et de reproduction.

Comme nous l'avons souligné, il faut distinguer deux évolutions simultanées (et complémentaires) qui renvoient en quelque sorte à la différenciation I.B.M. et

technologie industrielle. Cette différence qualitative, spatiale et économique nous renvoie à la distinction entre procès de travail de soins[17] et procès de travail industriel.

Il est peut-être intéressant de remarquer qu'il y a certaines évolutions communes aux deux champs (sous des formes spécifiques et adaptées) dont la principale est la pénétration de l'outil informatique et électronique dans l'organisation et l'automatisation de certaines tâches : fichier patients, pompes à perfusion, etc... C'est, selon nous, l'indice d'une nouvelle cohérence industrielle via les changements de procédés de fabrication et de conception des produits.

Nous allons préciser les tendances technologiques évoquées en introduction, et surtout, signifier la nature des contraintes à venir à intégrer à la fois pour maîtriser cette évolution (entre autre, question de la formation des utilisateurs) et la matérialiser dans des produits et matériels vendables (maîtrise industrielle de l'évolution).

Cependant, on pourra constater que les tendances et les orientations reconnues comme nécessaires ne retiennent pas une réflexion sur le système de soins proprement dit, et sur la conception de l'acte médical. Comme nous le verrons, ceux-ci ne sont conçus qu'en fonction de la maladie (découpage des hôpitaux par type de maladie à traiter ou discipline médicale) et non à partir du malade en tant que partie prenante d'un milieu social donné[18].

C'est ainsi que la prévention, c'est-à-dire l'action sur les conditions d'apparition de maladie ou d'accidents est minorée.

La perspective générale de l'évolution de TBM concerne *"le développement orienté sur le diagnostic, plus que sur la thérapeutique: multiplication des paramètres surveillés, télématique, traitement des signaux, capteur, électrodes* .. . ". Ce qui est finalement une approche assez scientiste du problème des soins.

Ce développement devra se traduire de quatre manières principales. Tout d'abord il est nécessaire d'accroître *"la sécurité des instruments tant pour le patient que pour les utilisateurs".* Nous allons voir que ce souci va de pair avec la mise en oeuvre de nouvelles technologies telles que les techniques non invasives que l'on retrouve dans les approches de diagnostic à ultra-son.

Mais la maîtrise de ces évolutions passe par une double dimension qui est celle de la *"fiabilité (autodiagnostic des matériels) et de la précision accrue (notamment en analyse bio—chimique)"*[19]*.*

Tout ceci va de pair avec une tendance à la miniaturisation qui renvoie à la fois à la nécessité/possibilité de réduire certains coûts et aux possibilités que cela ouvre, dans le domaine de l'investigation et de traitement du corps humain (endoscopie par exemple).

---

[17] Domestique pour reprendre la notion de Ch. Palloix in Travail et Production, Maspéro.

[18] *"Sur cent instituteurs âgés de 35 ans, soixante—treize atteindront L 'âge de 70 ans. La proportion reste élevée parmi les professions libérales : 72 %. Elle tombe à 54 % chez les 0.S, à 47 % chez les manoeuvres..."* source *:* Colloque Européen sur la Santé et le Travail, Paris 1984.

[19] Il s'agit en fait de supprimer ou de réduire le facteur "erreur humaine" par le recours à la technicisation. Cependant, celle-ci en réduisant la capacité de compréhension de certains agents, renforce, selon nous, le risque d'erreurs tout court.

Ce qu'on peut constater, c'est que le souci d'améliorer la qualité des soins n'est réaliste que si dans le même temps sont mobilisés les moyens de maîtriser industriellement ces orientations: développement de l'électronique, de l'opto-électronique, des techniques à ultra-son, etc... La préoccupation de base est, nous l'avons vu, la maîtrise et la réduction des coûts induits et produits par un système de soins donné. Dès lors, celle-ci renvoie au niveau industriel à l'affirmation de la nécessité de 1' *"automatisation des fabrications influençant la conception des produits et les coz2ts".* La question qui n'est pas posée concerne les modalités concrètes d'une telle orientation et la pertinence de celle-ci au regard des différentes contraintes de fabrication selon les produits. Par ailleurs, il est à noter qu'au-delà de l'application possible de certaines technologies de pointe comme les ultra-sons, les lasers, la recherche sur la bio-compatibilité, les fibres optiques, la spectrométrie, 1 immunologie, qui renvoient à autant de procédés industriels de fabrications et donc à autant d'industries génériques ou, plus exactement, d'activités susceptibles d'effectuer un transfert de technologie, il faut remarquer l'évolution propre du système productif qui reste encore contradictoire. En effet, cette évolution pour être comprise doit être étudiée du point de vue de la rentabilité industrielle et plus exactement de la dynamique du capital dans ses contraintes liées à l'accumulation sous contrainte de valorisation et à la valorisation sous contraintes de réalisation. Or ces rapports s'expriment différemment selon qu'on est un PME ou un FMN, ou qu'on travaille sur les techniques non-invasives ou que l'on relève d'activité plus classique, telle la chaudronnerie pour les stérilisateurs hospitaliers.

Au niveau plus global de la recherche de champ de mises en valeur du capital, on peut noter trois couples de tendances/contraintes

— *"l'utilisation du jetable et la réduction des coûts"* d'utilisation et de fabrication (augmentation des unités produites, automatisation, etc..)

— *"progrès scientifique et technique et sa mise en oeuvre qui doit pouvoir être contrôlée"* c'est-à-dire évaluée du point de vue des technologies qui les matérialisent.

— *"concentration technologique qui s 'oppose à la diffusion technologique"* comme stratégie de contrôle du marché et des secteurs à haute rentabilité.

Ceci renvoie à une analyse de la structure industrielle et des rapports, donc des places, entre PME et FMN. *"Cette dernière opposition introduit un important aléa quant à l'estimation de marchés futurs. En effet l'une des directions consiste dans l'apparition croissante d'appareils hautement sophistiqués implantés essentiellement en milieu hospitalier et ayant un marché étroit. Au contraire, l'autre direction mène vers la création d'appareils de maniement simple, capable d'être utilisés par un large public".*

Cette approche mériterait d'être affinée à l'intérieur de chaque direction afin de voir à quel type de structure industrielle renvoie chacun des niveaux que l'on aurait mis en évidence. Pour conclure cette section et pour illustrer le mouvement évoqué, on peut reprendre une étude concernant le TBM et plus particulièrement l'imagerie médicale[20]. Ce tableau met en évidence que la forte rentabilité de certains secteurs des TBM est non seulement liée à la forte valeur ajoutée de ces fabrications, mais surtout à leurs étroites adéquations avec d'une part l'évolution des besoins des utilisateurs et d'autre part la conception qui préside au fonctionnement de la santé dans nos pays. Celle-ci s'appuie en effet sur une technologie sophistiquée

[20] Vif Argent, revue du CCF, n° 47, 2e trim. 83.

privilégiant le diagnostic et la thérapie, et donc une instrumentation plus “lourde” que celle nécessaire à la prévention (cf. infra)[21].

“On doit noter que tous tes procédés récents sont Liés a *un traitement informatique très sophistiqué”,* ce qui permet de nuancer l’appréciation que l’on pourrait porter suite au chiffre donné concernant les perspectives de la radiologie conventionnelle par rapport à la radiologie numérique. En effet cette dernière consiste en une évolution au niveau du traitement de l’information et de l’acquisition de cette information (alors que la nature de la source est toujours le rayon X). Ainsi il y a plus évolution par complémentarité que par substitution pur et simple d’un appareil dépassé par un autre.

Ceci étant dit, qu’en est-il de la nature et de l’évolution de la gestion du système hospitalier ?

Section 3 : Le marché hospitalier et sa gestion

Il va s’agir dans cette section d’étudier ce marché d’après les réglementations qui définissent sa place et ses fonctions.

Nous verrons donc successivement le cadre général dans lequel s’inscrit la fonction hospitalière, les règles juridiques et de gestion auxquelles elle doit satisfaire et enfin les acteurs qui la mettent en oeuvre.

3.1. L’hôpital et le système de santé

Jusqu’à présent nous avons parlé de l’hôpital à partir des dépenses de santé et de sa part dans celles-ci. Il serait bon maintenant d’étudier l’hôpital dans l’optique de ses ressources, c’est-à-dire dans le cadre général du système de sécurité sociale français et des contraintes qu’il pose.

Pour ce faire, nous nous appuierons sur les travaux de V.Zardet[22] portant sur la gestion socio-économique de l’hôpital. L’auteur part du constat du déséquilibre financier de la Sécurité Sociale pour étudier la part de l’hôpital dans cet état. Il s’agit donc *“d’illustrer le rapport entre les dépenses d’hospitalisation et la protection sociale française”.* La Sécurité Sociale couvre trois grands “risques”, à savoir la maladie (Caisse Nationale d’Assurance Maladie pour le régime général des salariés), la famille (Caisse Nationale d’Allocation Familiale) et la vieillesse (Caisse Nationale d’Allocation Vieillesse). Si on ne s’intéresse qu’au premier, on peut constater que la maladie représente plus de la moitié des dépenses de Sécurité Sociale. Comme nous l’avons déjà fait remarquer, la progression des dépenses de santé est due essentiellement à l’évolution de la consommation d’alcool et de tabac et à ses conséquences, ainsi qu’au poids des accidents de la circulation et du travail et de maladies professionnelles[23].

A partir de ce double constat, déficit constant de la Sécurité sociale et importance des dépenses hospitalières dans le budget de la Sécurité sociale, un certain nombre d’orientations ont été décidées concernant la gestion des dépenses de santé.

---

[21] Cf. M.F. Collière “Promouvoir la vie” Inter Editions, 1982.
[22] op cité, p. 5 et suivante
[23] Cf. Technique Hospitalière, Fev. 84, p. 16.

Ainsi Michel Rocard, Ministre du Plan et de l'Aménagement du Territoire, écrivait dans le Monde du 15 Juillet 1982 un article intitulé *"Vivre désormais* a *l'heure contractuelle" :"Il faut donc parvenir, autant qu'il est possible, à un rythme de progression de la dépense sociale proche de celui du PIB. En raison de leurs poids, c'est dans le domaine des dépenses de santé qu'un tel objectif doit être recherché en priorité. Il n'y a pas d'autre voie pour y parvenir qu'une réforme de La gestion hospitalière, qui passe sans doute par la décentralisation des décisions pour ces dépenses, avec l'implication des décideurs Locaux, et notamment les collectivités territoriales.* (...). *Il ne s'agit pas de soigner moins pour dépenser moins, mais de dépenser moins en soignant autrement, par un effort prioritaire de prévention et l'accentuation des soins â domicile, en refusant la tendance à la médicalisation et à l'hospitalocentrisme".*

Effectivement "soigner autrement" est une nécessité mais on peut s'interroger sur les moyens engagés qui s'attaquent d'abord à réduire les dépenses sans trop savoir ce que seront ces autres soins. Autrement dit, on risque de remettre en question un certain droit à la santé sans pour autant proposer et s'orienter vers une autre conception de ce droit.

Ceci est d'autant plus grave que, du point de vue économique, le marché hospitalier est le 3e marché national , le budget de l'Hôpital est d'environ 130 F, soit 50 % des dépenses de la Caisse Nationale d'Assurance maladie. 30 % de cette somme représentent les dépenses de consommation.

"Les marchés hospitaliers représentent le tiers des dépenses des hôpitaux :1) les frais financiers sont de l'ordre de 20 % en moyenne... 2) la consommation proprement dite, 25 % du marché, couvre plus particulièrement les secteurs de l''hôtellerie, du médical et bio—médical, des produits pharmaceutiques, de la gestion générale. C'est un marché très diversifié. Son domaine s'étend de la Construction à l'Alimentaire en passant par la bureautique, le textile, la métallurgie, l'optique, l'informatique, l'électronique, la verrerie, la chimie"[24]*.*

Autrement dit les dépenses hospitalières de santé ne sont peut-être pas autant responsables qu'on veut bien le dire des difficultés financières des hôpitaux. Cependant, le déficit de la Sécurité sociale est une réalité. Mais il n'est sans doute pas indépendant de la tendance à la technicisation des hôpitaux et du régime de remboursement des soins.

"L'augmentation des dépenses d'hospitalisation tient entre autre â l'inflation des investigations non toujours indispensables... En pratique libérale, "le principe du paiement â l'acte .... constitue â certains égards une incitation â la dépense..."[25]*.*

C'est ce principe que nous allons maintenant aborder.

3.2. Actes codifiés et plateau technique médical

Quels sont les principes du budget hospitalier ? Selon V. Zardet[26], il y en a deux : le système du prix de journée, qui était le cas général, et le budget global. *"Le principe de l'élaboration des budgets prévisionnels des hôpitaux peut se résumer de la manière suivante :*

[24] Source Fédération Santé CGT.
[25] Techniques Hospitalières, op cité.
[26] op cité, p. 35-36

— prévision de l'activité de l'hôpital : cette prévision doit être traduite en fin de compte en un nombre de journées d'hospitalisation

— prévision des dépenses de fonctionnement en regard de l'activité précédemment estimée et également d'objectifs, contraintes particulières à l'hôpital (ex. frais financiers consécutifs â une politique d'investissement)....

A partir de ce projet de budget, sont alors déterminés les prix de journée prévisionnels, qui constituent l'unité de facturation des prestations hospitalières, et correspondent au prix payé pour une journée d'hospitalisation par le malade ou par l'organisme tiers—payeur qui le prend en charge".

La législation impose un certain nombre de règles, ainsi *"les prix de journée proposés doivent être justifiés par le calcul du prix de revient prévisionnel* ..."[27]*.* Par ailleurs *"il est fait obligation aux hôpitaux de procéder selon les principes et les techniques de la comptabilité analytique hospitalière .... qui .... a théoriquement deux objectifs*

— calculer les prix de journée

— apprécier les conditions de fonctionnement et de gestion.

Il y a donc une double optique, l'une de prévision budgétaire, l'autre d'analyse de gestion.

Après cette présentation sommaire du cas général, nous allons aborder le cas du budget global et pour cela nous suivrons V. Zardet[28]. Le budget possède les caractéristiques suivantes :

"- *une dotation globale de financement est attribuée en début d'année* a *l'hôpital qui est calculée "à partir des dotations de l'année précédente, de l'activité et des objectifs poursuivis par l'établissement dans le cadre de la politique gouvernementale";*

— cette dotation est attribuée mensuellement par douzième par des caisses pivots (Caisse de différents régimes de Sécurité sociale), la part de chaque caisse étant déterminée proportionnellement au nombre de journées financées par chaque caisse l'année précédente".

Selon l'auteur, en résumé, on peut relever deux caractéristiques concernant ce système, d'une part *"l'abandon du prix de journée comme unité de facturation",* d'autre part, la mise en oeuvre d'une *"structure de fonctionnement et de décisions de l'hôpital"* qui va bien au-delà de simple modification technique.

Jusqu'ici nous avons parlé de dépenses, de budget, mais nous n'avons fait qu'évoquer le système de Sécurité sociale qui prend en charge une large part de ces dépenses et par qui transitent les cotisations destinées aux différentes Caisses. Si nous nous en tenons au système hospitalier, nous allons voir que du point de vue économique la Sécurité sociale a un rôle non négligeable puisqu'elle peut déterminer l'importance et les possibilités de débouchés pour une entreprise fabricant tel ou tel matériel. En effet selon que l'appareil servira à un acte médical et selon que cet acte sera ou non remboursé, les perspectives de marché seront plus ou moins importantes. L'hôpital utilise des indicateurs d'activités, parmi ceux-ci donc la

[27] Décret du 29.12.59.
[28] op cité, p. 37-38.

journée d'hospitalisation, l'entrée ou l'admission, la durée de séjour et le coefficient d'occupation et les actes médicaux.

C'est à ces derniers que nous allons nous limiter.

3.2.1. Actes médicaux et remboursement Sécurité Sociale

"Il s'agit ici d'actes exercés par les médecins, chirurgien—dentiste, sages—femmes et auxiliaires médicaux, et qui sont évalués tant quantitativement que financièrement selon une nomenclature assez précise établie par la Sécurité Sociale[29]*. La codification des actes médicaux s 'effectue au moyen d 'une lettre dénommée lettre— clé, assortie d'un coefficient qui est censé rendre compte du temps— praticien nécessaire â la réalisation de l'acte. La traduction financière se fait en multipliant ce coefficient par le tarif de la lettre—clé"*[30] *(2).*

A partir de cette codification, est déterminé un taux de prise en charge par les organismes de Sécurité sociale. Dès lors un matériel nouveau qui ne recevrait pas l'agrément de la Sécurité sociale au regard de cette codification verrait ses débouchés sérieusement limités du fait de sa non prise en charge donc de son coût élevé pour le patient.

Ainsi la nécessité de la prise en charge apparaît au niveau économique comme condition au développement des débouchés industriels, toutes choses égalent par ailleurs.

D'un autre côté, le Ministère de la santé a comme objectif *"de contrôler et promouvoir tout à la fois les appareils médicaux pour offrir à la population des soins de qualité et limiter l'accroissement des dépenses médicales. Cet objectif s'intègre dans la politique générale de la santé, s 'articule à la politique de la Sécurité sociale qui finance les dépenses de santé"*[31]*.*

3.2.2. Le plateau technique hospitalier.

Le terme désigne des équipements médicaux techniques qui relèvent de deux objectifs à travers deux politiques. Tout d'abord celle du plateau technique minimum qui renvoie à une certaine qualité et offre de soins dont doit bénéficier la population dans chaque secteur sanitaire. Cette politique a pour effet d'entraîner la standardisation de ce type de matériels susceptible de se généraliser.

Nous avons ensuite la politique concernant les équipements lourds qui sont des *"équipements mobiliers .... qui ne peuvent être utilisés que dans des conditions d'installation et de fonctionnement particulièrement onéreuses ou pouvant entraîner un excès d'actes médicaux"* (Art. 46 loi hospitalière).

Il s'agit donc de maîtriser les dépenses hospitalières en contrôlant les politiques d'équipements et leur nature. Ces matériels renvoient à une carte sanitaire (Cf. Budget 84, équipement sanitaire), qui établit donc un état des équipements nécessaires et les seuils de population à partir desquels est nécessaire tel ou tel type d'appareils.

---

[29] "Nomenclature générale des actes professionnels" J.O. de la République Française, Arrêté du 27 Mars 1972 modifié

[30] V. Zardet, op. cité, p. 39.

[31] J. Dumoulin "L'innovation en matière d'appareils médicaux" IREPS-Grenoble, Novembre 1974, p. 19.

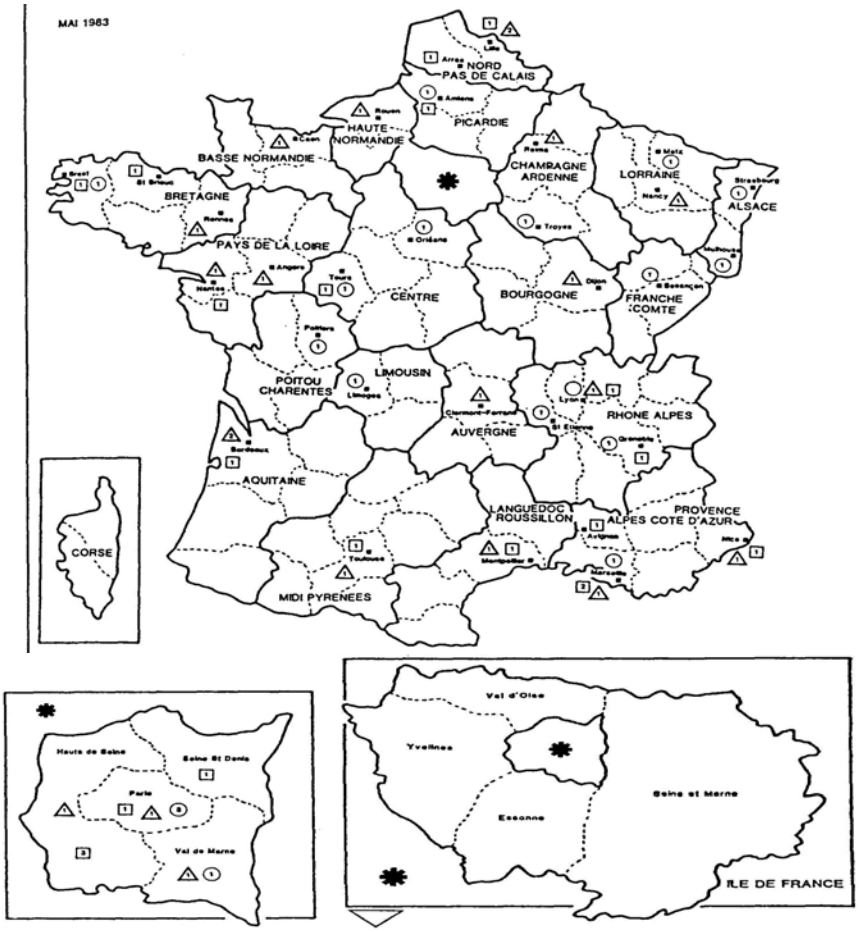
Précisons qu'au niveau de l'équipement hospitalier, la Sécurité sociale intervient pour accorder des prêts aux établissements au titre de l'Action Sanitaire et Sociale.

N0461 - FÉVRIER 1984 - Techniques Hospitalières. **IMPLANTATION DES POSTES DHÉMODIALYSE (Nombre de postes autorisés)**

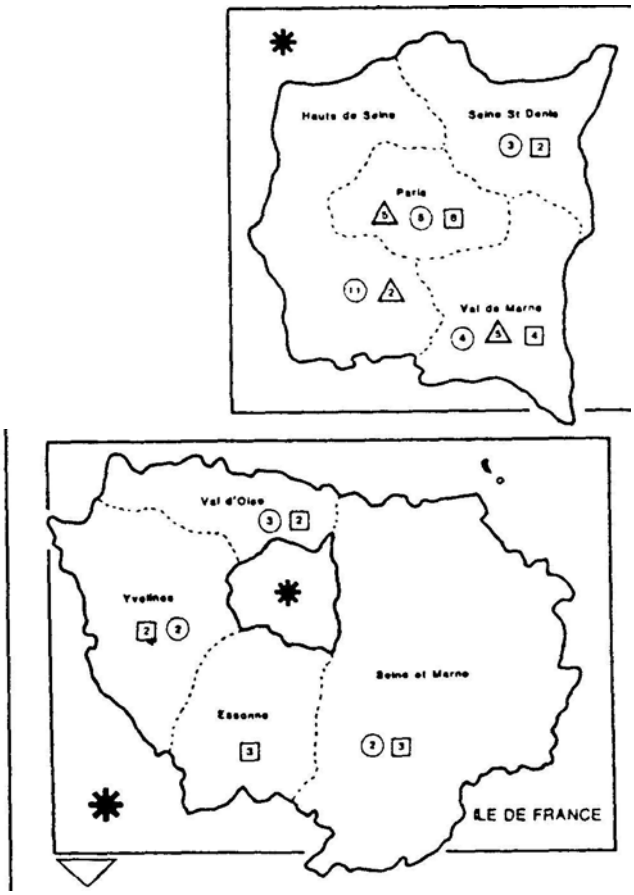
IMPLANTATION DES SCANOGRAPHES (autorisées)

IMPLANTATION DES CAMERAS A SCINTILLATION (autorisés)

IMPLANTATION DES ACCÉLÉRATEURS DE PUISSANCE SUPÉRIEURE A 10 MEV (autorisés)



IMPLANTATION DES ACCELERATEURS DE PUISSANCE INFÈRIEURE OU ÈGALE A 10 ME (autorisés)

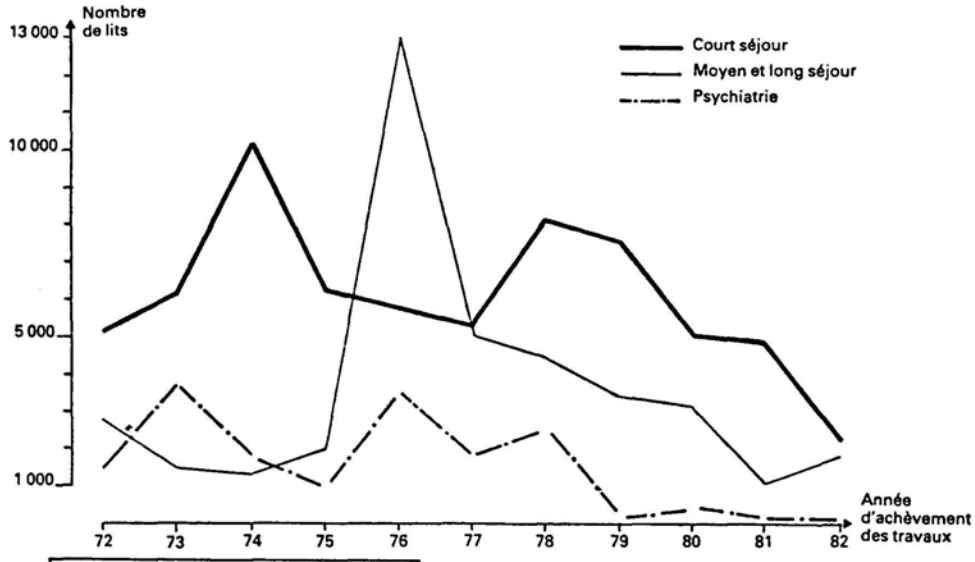


Groupe de programmes n° 1.2. Équipement sanitaire

LITS CONSTRUITS DANS LES HÔPITAUX PUBLICS DE 1972 A 1982 LORS D'OPÉRATIONS DE PLUS DE 5 MILLIONS DE FRANCS

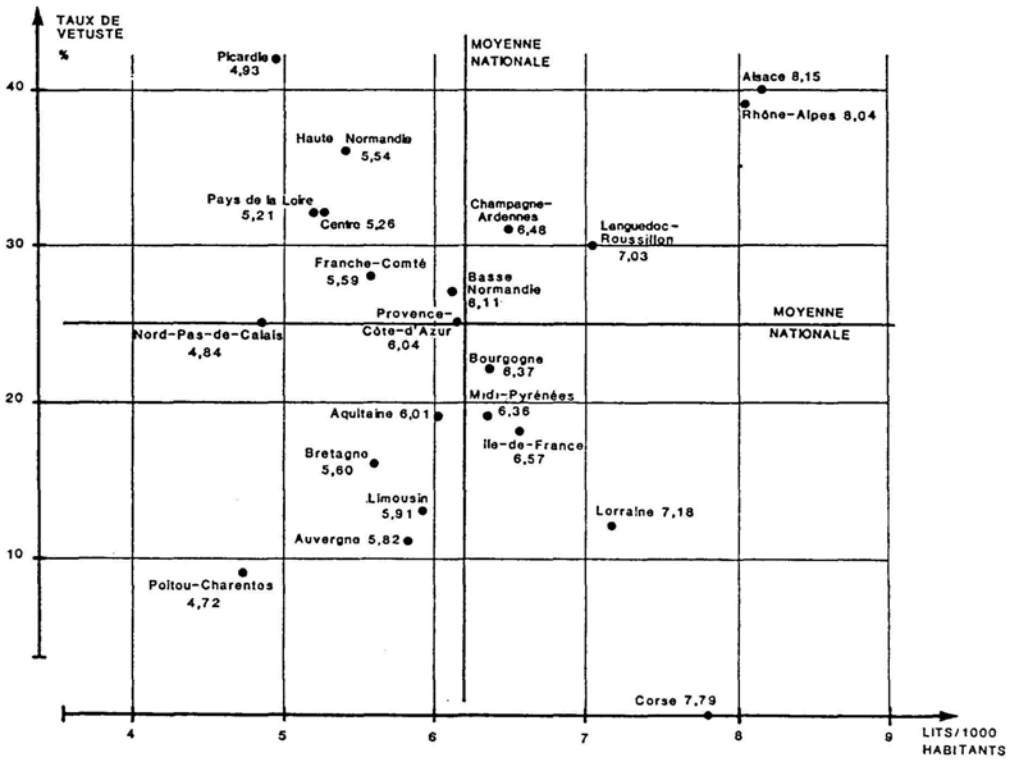
Groupe de programmes n° 1.2. : **Équipement sanitaire**

LITS CONSTRUITS DANS LES HÔPITAUX PUBLICS DE 1972 A 1982 LORS D'OPÉRATIONS DE PLUS DE 5 MILLIONS DE FRANCS



Récapitulatif 1972-1982	
Court séjour	67 156 lits
Moyen et long séjour	38 913 lits
Psychiatrie	16 017 lits
Total	122 086 lits

TAUX D'ÉQUIPEMENT ET DE VÉTUSTÉ DU PATRIMOINE
EN COURT SÉJOUR (Répartition régionale en 1980)



3.3. L'hôpital et ses acteurs

Ce paragraphe ne consiste pas en une approche sociologique des réseaux et des acteurs hospitaliers. Notre but est beaucoup plus modeste puisque nous désirons mettre en évidence les différentes catégories de personnel médical concernées par le fonctionnement hospitalier, et même détermine dans une certaine mesure ce dernier.

Il s'agit de mettre en place ce que nous appellerons le procès de travail de soins, ou, autrement dit, d'évoquer la condition dans laquelle un objet de travail (au sens large) la maladie est mise au coeur d'une organisation qui associe compétence professionnelle et matériels et techniques de soins comme moyen de travail pour produire des soins.

Comme nous le verrons, la conception même de ce qu'est un soin a évolué. *"Le contenu de la notion d'acte médical et de son évolution préside donc à la place qu'occupaient au sein de l'ensemble du processus de soins les catégories traditionnelles de travailleurs hospitaliers, mais c'est aussi par rapport au monopole de l'acte médical et de sa définition que s 'ordonnent les fonctions des nouvelles catégories, notamment celles des fondamentalistes ou scientifiques qui concourent par leurs techniques d'analyses ou leurs travaux de recherche à l'élaboration du diagnostic et au dosage du traitements, celle encore des techniciens et des ingénieurs"*[32] *(1).* L'auteur conclut en soulignant que *"les nouvelles orientations données à la médecine par le développement de la technicité réduisant le malade à sa maladie s 'affirment dans les années cinquante engendrant de nouvelles formes d'organisation des soins"*[33] correspondant, serions- nous tenté de dire, à un nouveau type de croissance économique. Quels sont donc les acteurs à travers qui est mis en place une certaine organisation de soins et reproduit un certain rapport social[34] ?

On peut les regrouper en deux grandes catégories, celle du personnel non médical (au sens de relève de la médecine) et celle du personnel médical.

Il peut s'appréhender à travers quatre fonctions principales, renvoyant à quatre types de tâches. Cependant, mis à part la profession d'infirmière, aucune des professions correspondantes à ces tâches n'a vu défini le contenu de l'emploi correspondant :

- les surveillantes, appelées aussi cadres infirmières, ont une fonction d'encadrement *"qui au plan juridique, se définit d'une part par la définition de fonction d'infirmier, puisque tout cadre infirmier est nécessairement infirmier diplômé d'Etat, et d'autre part par les conditions d'obtention du certificat d'infirmier.*

- les infirmières, appartiennent à l'une des sept professions dites *"auxiliaires médicaux"*[35]*. "La fonction d'infirmière comprend l'analyse, l'organisation et*

[32] Chauvenet A. "Professions Hospitalières et Division du travail" Les professions, sociologie du travail, 2/72, Avril-Juin, p. 147, cité par M.F. Collière "Promouvoir la vie : de la pratique des femmes soignantes aux soins infirmiers" Inter Editions 1982, p.l25- 126

[33] Op cité, p. 126

[34] Nous mettrons une fois de plus à contribution V. Zardet, op.cité p. 63 et suivantes.

[35] Masseur-kinésithérapeute, pédicure, orthophoniste, orthoptiste, opticien lunetier et audio-prothésiste

l'évaluation des soins infirmiers et leur dispense, soit par prescription médicale, soit dans le cadre du rôle propre de l'infirmier..."[36].

- les aides-soignantes *"concourent au service des malades"*

- les agents des services hospitaliers *"sont chargés de travaux matériels dans les services de malades (...). Ils ne doivent d'aucune façon participer aux soins des malades et des hospitalisés".*

On constate dès lors que ces fonctions sont soumises à une définition de la fonction médicale pour apparaître à travers le non dit. Par ailleurs, elles se définissent toutes par rapport au malade. *"C'est le malade qui est le référent, le point de départ, et l'aboutissement des soins. (...). Il n'est plus objet des soins mais devient objet de soins, c'est—à—dire que les soins n'ont de significations que par rapport à sa réalité*[37] *donc* la manière dont il vit sa maladie. Mais cette approche de soins à travers la maladie, alpha et oméga des soins, permet aussi de ne pas prendre en compte la nature de la maladie au regard de ce que fait l'homme quand il n'est pas malade, c'est-à-dire quant il vit, entre autres, au travail.

En ce qui concerne le corps médical, on a plutôt le cas inverse de la catégorie précédente, au point d'ailleurs de s'y perdre.

"Les *conditions d'exercice de la profession de médecins sont déterminées dans le Livre IV du Code de la Santé Publique. Nous relevons notamment que deux textes juridiques fixent l'un la liste des actes ne pouvant être pratiqués que par des médecins, l'autre, la règle de déontologie"*[38].

Nous n'irons pas plus loin dans leur présentation, car nous aurons l'occasion de revenir sur leur rôle et leur rapport avec les autres personnels dans l'organisation du procès de travail de soins.

Nous ne pouvons achever cette section sans évoquer les autres personnels hospitaliers qui assurent la gestion, la maintenance et l'entretien du système afin que l'organisation des soins au malade puisse s'effectuer. Ces catégories de personnel subissent le même sort que les activités économiques auxquelles ils renvoient, ils sont généralement oubliés, alors qu'on peut se demander comment un hôpital pourrait fonctionner sans personnel hôtelier, d'entretien, administratif. D'ailleurs est-ce que sans eux on pourrait réellement parler d'hôpital[39] ?

A travers cette présentation sommaire du système hospitalier, nous avons voulu mettre en évidence que c'est un système qui ne trouve son sens que dans la mesure où existent les moyens matériels qui permettent de matérialiser les soins.

Nous avons des principes, des connaissances scientifiques, un personnel formé et ... des malades dont la prise en charge est réglementée dans le cadre général d'un contrôle des dépenses de santé. Bref tout est en place pour satisfaire un besoin de santé. Tout, sauf les conditions matérielles dans lesquelles peut s'inscrire un tel système pour produire des soins. Ces conditions matérielles

---

[36] Décret du 12 Mai 1981, art. 1, qui, comme nous l'avons noté, a été annulé par le Conseil d'Etat sur un recours du Syndicat National de médecins biologistes. La lecture du livre de M.F. Collière donne un éclairage tout particulier sur un tel recours (Cf. p. 85).

[37] M.F. Collière, p. 155, op. cité.

[38] V. Zardet, op cité p. 67-68.

[39] Si on fait l'hypothèse que celui-ci est un système organisé, chacune des dimensions est nécessaire à la définition et au maintien de son unité et identité.

dépendent certes des débouchés que représente un tel système, mais sont déterminées essentiellement par la capacité des industries et de leurs entreprises à produire des marchandises qui mettent en oeuvre en tant que moyen de travail, des techniques et des compétences professionnelles médicales.

Autrement dit il va s'agir pour nous d'étudier à quoi renvoie le fonctionnement hospitalier du point de vue des conditions économiques et industrielles nécessaires à sa mise en oeuvre.

Nous avons évoqué des tendances, des orientations, prévues dans le cadre du contrôle des dépenses de santé, de maîtrise des coûts hospitaliers, s'inscrivant dans une certaine conception de l'acte médical.

Ce chapitre liminaire a pour objet de tracer les grands traits de notre système de soins et des relations organiques qu'il entretient avec l'ensemble du système productif.

Nous allons maintenant essayer de rentrer plus dans le détail des tendances présentées, avec le chapitre 2 consacré à l'état industriel du marché de la santé et du chapitre 3 qui entrera dans le détail de l'évolution technologique et industrielle du secteur d'activités bio-médicales.

CHAPITRE 2 : CONTENU ET EVOLUTION DU MARCHE DE L'INDUSTRIE DE LA SANTE : UN EXAMEN CRITIQUE

Dans le chapitre précédent, nous avons abordé la question sous l'angle de son importance appréhendée à travers les dépenses de santé.

Nous avons vu que celles-ci correspondaient à des actes médicaux et à des budgets de fonctionnement.

Il s'agit maintenant d'essayer de saisir comment ces dépenses sont des ressources du point de vue industriel et économique.

Ces dépenses sont des achats de produits, de matériels, voire de service. Il semblerait logique alors de partir de ces dépenses pour recenser les activités économiques qui relèveraient de ce qu'on appellerait le marché de la santé. Ce marché serait à étudier à la fois à travers ce qui contribue directement aux soins et ce qui contribue indirectement à ces soins à travers des équipements, des services destinés à assurer les conditions matérielles à la mise en oeuvre de ces soins (hôtellerie, restauration, laverie, etc...). Or, on s'aperçoit que ce marché (et donc cette éventuelle industrie) est réduit aux seules dépenses médicales. C'est-à-dire aux seuls achats de matériels et d'appareils médicaux. Ou, ce qui revient au même, la dimension médicale est surdéterminée par rapport aux conditions dans lesquelles elle prend sens. Ainsi, on met systématiquement en avant la consommation (et donc les dépenses) des médicaments, le coût de certains examens et appareils, en laissant dans l'ombre d'autres dimensions économiques de l'activité hospitalière.

"L'hôpital, c'est 25 % du marches national des collectivités pour l'alimentation... L'entretien représente 220 MF de produits consommables et de matériels". Cet aspect du problème n'est pas sans importance puisqu'il devrait nous interroger sur le champ et les limites du marché dit hospitalier et dès lors sur l'espace économique occupé par une éventuelle industrie de la santé. Autrement dit, il s'agit de hiérarchiser entre eux ces divers "marchés" et de tenter d'établir l'existence ou non d'une cohérence organique entre eux ou entre certains d'entre eux. Quoi qu'il en soit, est-il possible d'étudier un certain type de fabrication/consommation/dépenses, en dehors des conditions indispensables à leur réalisation ? Ce qui renvoie aux contraintes de cohérence entre la conception du lieu d'utilisation d'un matériel, d'un produit et la nature, les caractéristiques de ce dernier. Quelles sont alors les contraintes économiques et financières que fait peser un certain type d'acte, médical par exemple, sur la restauration, l'hôtellerie hospitalière (hygiène, régime, service, etc...) et sur leur conception ? Cependant ce travail dépasse largement nos moyens. Néanmoins, ce problème trouvera à être traité puisque même au niveau du matériel et des produits bio-médicaux, il y a des difficultés à recenser et à définir ce qui relève ou non du bio-médical.

C'est ainsi que dans une première section, nous poserons le problème de la saisie statistique du marché de la santé à travers ce que chacun définit comme en relevant. Dans un second temps, nous tendrons à justifier une approche restrictive de ce marché en présentant l'état et l'évolution du marché bio-médical au niveau mondial. Cette section exprimera les limites de nos propres limites qui ne résident pas, semble-t-il, dans la pertinence de notre réflexion, mais bien plutôt dans la disponibilité des informations, entre autre statistique, nous permettant d'élargir notre approche. Ceci pose aussi la question de la pertinence du découpage du Système Productif tel qu'il nous est proposé à travers les branches et secteurs d'activités de

l'INSEE bâtis sur une nomenclature d'activité et produit qui a ses propres contraintes et donc ses propres limites[40].

Section 1 : Jalons pour une recherche

Notre propos est dans cette section, une fois rappelée la limitation du champ de notre étude à l'acte médical, de constater que malgré (ou à cause de?) ce rétrécissement, ce qui s'offre à nous, c'est une grande diversité d'appareils, de matériels, de produits. Cette diversité renvoie tant aux disciplines scientifiques qu'aux technologies industrielles et aux conditions de ventes.

Or pour nous, ce constat n'est pas un constat d'hétérogénéité, d'éclatement de ce marché. En effet, il existe un noyau de cohérence qui est celui de la destination de ces productions, le système de santé, système donné, organisé. Nous verrons dans un prochain chapitre ce à quoi cela renvoie du point de vue économique. Contentons-nous pour l'instant de dire que ce système de santé[41] a ses propres lois de fonctionnement qui s'imposent à toutes les productions. On pourrait aussi croire que puisque nous avons précisé notre objet d'étude, le médical, il devrait être plus facile d'évaluer l'activité économique et industrielle induite et concernée. Nous allons démontrer que même ainsi il y a certaines activités qui ne sont pas retenues. Ce qui, inversement, signifie qu'on n'est pas capable d'évaluer l'impact d'une politique industrielle au niveau des conséquences inter-industrielles.

1.1. Les problèmes d'une approche empirique qui ne prend pas en compte la nature du marché étudié.

Il y a selon nous sous-évaluation économique du poids du système hospitalier (et donc de composants industriels susceptibles de s'identifier à travers une industrie de la santé) par sur-détermination de la dimension médicale sur les autres dimensions nécessaires à la cohérence et à l'organisation de ce système.

Dans cette optique, on ne peut plus parler d'industrie de la santé[42] mais d'activités bio-médicales. Quelles sont-elles ? Il s'agit essentiellement des secteurs d'activité de l'électronique professionnelle, en l'occurrence la NAP 29-12, appareils d'électronique médicale, et de la mécanique de précision, à travers la NAP 34-06, matériel médico-chirurgical et prothèses. On verra que les fabrications auxquelles renvoie ce découpage relèvent parfois d'autres secteurs d'activité à titre secondaire, et qu'inversement, des entreprises appartenant à d'autres secteurs d'activité peuvent, au titre d'activités secondaires, trouver dans le marché bio-médical des débouchés. A cela s'ajoute le problème de la saisie statistique. Ce sont les entreprises qui déterminent si elle relève ou non des secteurs d'activité mentionnés. En l'absence de définition industrielle de ces secteurs, bon nombre d'entreprises répondent en fonction du chiffre d'affaires réalisé sur ce marché ou (ce qui est la même chose) en fonction de la technologie qu'elle maîtrise. Ainsi une entreprise

---

[40] Economie Industrielle, problématique et méthodologie, p. 75, H. Duprat "Problèmes posés par les nomenclatures et l'agrégation" Colloque ADEFI-ESC de Lyon, Ed. Economica.

[41] Dans la mesure où nous avons privilégié l'hôpital comme représentation pertinente du système de santé, nous assimilerons au niveau du langage "santé et médical".

[42] En l'état actuel, on peut dire que l'industrie de la santé
renvoie à l'ensemble des activités industrielles nécessaires au
fonctionnement du système de santé, fonctionnement qui renvoie aux conditions de reproduction de la société.

pourra dire “non” à partir du 2e critère, même si elle vend à l’hôpital, car pour elle, elle ne fait pas de “médical”[43].

L’absence donc de définition théorique de l’industrie entraîne l’absence d’une saisie statistique pertinente.

1.2. Multitude des études, homogénéité des approches.

Le Ministère de l’Industrie dans la Revue des Affaires Sociales de Novembre 1980 a établi une liste des fabrications relevant du domaine médical. On aura ainsi

- l’électronique médicale

- le matériel médico-chirurgical regroupant lui-même, le mobilier (table d’opérations, éclairage...), les appareils (anesthésie, réanimation...), les incubateurs et matériel de stérilisation, les instruments (chirurgie, seringue, aiguille, cathéters, ligature, poche à sang...), l’ophtalmologie, l’orthopédie, le matériel dentaire.

La DAFSA dans sa collection “analyse de secteurs” a publié une étude concernant l’électronique médicale (1982), dans laquelle elle définissait ce secteur comme regroupant les appareils d’électronique médicale et de radiologie. Pour ce faire, elle s’inspirait des nomenclatures douanières qui ne retiennent plus depuis 1980, les appareils pour l’assistance circulatoire extracorporelle, les défibrillateurs et appareils d’urgence, reins artificiels, dialyseurs.

Le Centre National des Equipements Hospitaliers, quant à lui, définit le domaine médical à travers les matériels d’hébergement, le mobilier médico-chirurgical, les appareils et instruments de soins et d’examen, l’imagerie médicale, les matériels d’exploration fonctionnelle et surveillance, les appareils d’anesthésie-réanimation, le mobilier de blocs opératoires, l’instrumentation médico-chirurgicale, le matériel de laboratoire, de désinfection-stérilisation nettoyage, les appareils de thérapie physique, de rééducation fonctionnelle, de suppléances fonctionnelles, le matériel dentaire et de maternité.

Précisons de suite que c’est une liste de matériel et qu’il est très difficile à partir d’elle de remonter à des secteurs d’activités industrielles et d’identifier les entreprises concernées.

Le Centre de Recherche Economique Sociologique et de Gestion dans son étude sur l’Industrie du Matériel Médical (1978) définissait cette industrie à partir des Nomenclatures d’Activités et de Produits, afin de pouvoir présenter des résultats agrégés cohérents. La limite est celle du coefficient utilisé pour affecter la part du médical produite dans un secteur d’activité donné à l’ensemble de l’IMM.

Le CRESGE avait donc retenu en plus des secteurs 29-12 et 34-06, les secteurs 16-03 (verre à la main), 16-04 (verre technique), 34-03 (lunette pour la protection et la correction de la vue) et 34-04 (instruments d’optique et de précision).

Cette démarche avait l’avantage de se référer à des sources statistiques cohérentes et à une nomenclature industrielle. Néanmoins, on peut se demander pourquoi l’étude n’a pas retenu le secteur 44-04 (ouaterie médicale) ou 27-01 (matériel de traitement de l’information).

---

[43] Les enquêtes réalisées montrent bien l’aspect courant de cette réaction surtout en optique et informatique on dira “nous fabriquons du matériel qui peut avoir une application médicale”.

C’est l’INSEE qui dans le cadre d’une réflexion en termes de filière a essayé de donner une présentation cohérente de cette filière Santé qui regroupe alors les secteurs 29-12, 34-06, 34- 03, 19-01 (produits de la pharmacie), 19-02 (autres produits pharmaceutiques), le reste de la filière étant composé de l’ensemble des revendeurs et des organismes publics et privés de santé (Cf. infra).

Il est dès lors évident que selon la définition que l’on donnera de cette activité bio-médicale, les résultats et donc les conclusions pourront varier. Nous verrons dans le chapitre suivant comment essayer de lever cette hypothèque, avant de fonder théoriquement notre démarche.

Mais avant nous allons en venir à une présentation économique du marché de la santé à l’aide d’une étude réalisée en 1981 par le Ministère de l’Industrie.

1.3. Quelles activités pour la Santé ?

Nous ne prétendons pas à l’exhaustivité. Notre but est plutôt d’illustrer, de mettre en image le fonctionnement hospitalier par l’intermédiaire de produits et de matériels ayant fait l’objet d’une classification dans le cadre de Nomenclature Détaillée de Produits (NODEP).

Ceci a un double but. Tout d’abord établir une topographie du marché hospitalier à partir des relation de cohérence nécessaires pour mettre en oeuvre un matériel. Cela renvoie donc à l’infrastructure hospitalière. Ensuite mettre en évidence des proximités techniques entre secteur d’activités, illustrées par exemple par le mobilier médical qui est classé en 34-06, alors que la mobilier métallique relève du secteur 21-13. Ce qui souligne des possibilités de diversification pour les entreprises.

Par ailleurs, nous mettrons en évidence la nécessité d’élargir le noyau dur de l’activité médical à d’autres produits relevant d’autres secteurs d’activité.

Nous aurons ainsi au coeur de notre industrie, du point de vue statistique, la NODEP 16-04-04 verrerie scientifique et de laboratoire, la NAP 29-12, la NODEP 29-13-03 appareils électroniques divers de mesure, 29-13-04 microscope électronique, 29-13-05 appareils de détection et de mesure des radiations ionisantes, la NAP 34-03 lunetterie, la NODEP 34-04-03 matériel d’analyse automatique, 34-04-04 instruments de mesures divers pour laboratoires, la NODEP 44-40-01 ouate de coton à usage médical.

Il est évident qu’il est nécessaire d’étudier concrètement comment les entreprises du domaine participent effectivement au développement du marché nous intéressant. Ceci, seule la recherche du terrain peut le permettre, mais elle nécessiterait des moyens dont nous ne disposons pas.

Autour de ce noyau dur, nous mettrons un certain nombre d’autres secteurs d’activité. On aurait ainsi la NAP 21-12 (ferblanterie article de ménage et coutellerie), 21-13 (mobilier métallique) 24-03 (matériel aérolithique, thermique et frigorifique), 24-09- 05 (matériels grande cuisine), 27-01 (matériel de traitement de l’information, pour ce secteur se pose la question de savoir s’il n’aurait pas plus sa place dans le noyau dur dans la mesure où se développe l’informatisation de la gestion hospitalière et la coordination et le suivi des dossiers médicaux), 27-02 (machine de bureau), 28-19 (ascenseurs, monte-charges), 28-21 (appareillage électrique d’alarme et de veille), 31-14 (véhicules utilitaires à usages spéciaux) 31-16-05 (voiturette, tricycle à moteur), 49-04 (literie), 53-03 (emballage en matière plastique).

Nous nous limiterons cependant à une étude plus précise des secteurs d'activité suivants 16-04, 21-12, 21-13, 24-03, 29-12, 29-13, 34-03, 34-04, 34-06, 44-40, 53-02 dans le chapitre suivant. En effet le degré de finesse de l'information disponible est insuffisant pour tenter une réelle agrégation. Nous nous contenterons d'une étude comparative de secteurs médicaux "officiels" par rapport à des secteurs d'activités de "noyau dur" et des secteurs d'activités proches technologiquement. Mais avant cela, faisons un détour par l'étude de la structure du marché mondial de la santé.

Section 2 : Le marché mondial de la santé.

Une étude menée à la demande de la Direction Générale de l'Industrie en liaison avec le Ministère de l'Industrie, a tenté de mettre en évidence les principales caractéristiques et tendances de ce marché.

Il s'agissait à la fois de rendre compte de notre structure industrielle et de la situer par rapport au reste du monde et des autres pays producteurs concurrents.

L'étude de ce marché a été faite à travers la prise en compte de l'évolution des segments suivants : appareils de diagnostic, instrument de chirurgie, seringues et aiguilles, mobilier médical, mobilier et matériel dentaire, ligature et catguts, matériel pour handicapés, membres artificiels, respirateur, implants et bio-matériaux, lentilles cornéennes, endoscopie, prothèse auditive, stimulateur cardiaque, monitoring cardiaque et matériel d'analyse bio-chimique.

Le rapport précise cependant que *"les secteurs d'activités englobés dans le champ économique de l'étude sont essentiellement la construction électronique et électrique (NAP 29) et les industries mécaniques (NAP 34). Toutefois il convient de remarquer que nombre d'entreprises (interrogées) n'ont pas pour activité principale l'une ou l'autre de celles mentionnées (29—12 et 34—06) mais d'autres activités telles que :*

- *l'informatique, composants électroniques (27—01, 29—15, 29—26 BP.)*
- *l'électro-ménager (29 B B.P.)*
- *la coutellerie (21—12 B.P.)*
- *l'optique (16—04 B. P.)*
- *chimie, pharmacie, cosmétique*[44]*.*
- *textile (entre autre 44—40 B.P.)*
- *ameublement et matériel de bureau (27—02, 41—06 B.P.)*
- *aéronautique (33—03—04 : équipement de vol et de sauvetage B.P.)*
- *matériel militaire et industrie du froid"*

On verra que si on étudie la liste des fournisseurs hospitaliers, on recensera bien d'autres activités. Ce qui, à première vue, va dans le sens du constat de l'hétérogénéité de ce marché, et l'existence de plusieurs industries.

[44] En ce qui concerne notre thèse, nous ne retiendrons que le secteur d'activité 19-02-02 : autres produits pharmaceutiques, produits pour l'art dentaire.

Compte tenu de cet état de fait, le rapport souligne qu'il est nécessaire de se donner une nomenclature fonctionnelle de produits.

Deux groupes de matériels sont alors retenus, d'une part le matériel médico-chirurgical, d'autre part les matériels électro-médicaux de diagnostic, de thérapie et de surveillance[45]. La structure du marché mondial sera abordée à partir de la présentation de différents pays participant à sa définition et à sa constitution : les E.U, la R.F.A, le Japon et la France (cette dernière faisant l'objet d'une présentation à part). Nous présenterons aussi des données concernant le marché européen au sein de l'OCDE.

2.1. La structure du marché mondial.[46]

Sur la base retenue ci-avant le marché mondial de la santé est estimé à environ 52 milliards de francs. Cependant on peut dire que ce chiffre est en dessous de la réalité compte tenu du champ étudié. Ainsi selon l'Institut d'Enquête américaine Robert Firts, le marché mondial devrait être de l'ordre de 21,5 milliards de $ en 1981, soit 140 milliards de francs (1$ = 6,5 FF). Un autre Institut FROSST & SULLIVAN a confirmé ce chiffre et estime la croissance de ce marché à 10 % l'an, tous segments confondus, soit 38M$ en 1987 (247milliards de francs).

En ce qui concerne le champ de l'étude retenu, on peut évaluer la croissance de marché à 6 % l'an en volume, ce qui laisserait prévoir un marché mondial, pour les segments étudiés d'environ 70 milliards de francs en 1985.

Le marché du matériel médico-chirurgical, y compris les implants et les bio-matériaux, représente 52 % du marché mondial, contre 48 % pour l'électronique médicale. Néanmoins, ce dernier marché croit plus vite (environ 7 % l'an) que le premier (5 %), ce qui laisse prévoir à partir de 1985 une modification de leur importance relative respective dans le total du marché médical. Cette évolution est renforcée par le fait que le secteur du médico-chirurgical fait de plus en plus appel à l'électronique tant au niveau fabrication que produits. Dès lors la frontière statistique entre électronique médicale et matériel médico-chirurgical a tendance à être dépassée par l'évolution des sciences et des technologies.

Plus précisément, quelle est la structure de ce marché par segment ?

---

[45] Sont exclus de ce fait le matériel à usage unique, la ouaterie, la lunetterie et l'optique, ainsi que les réactifs et l'imagerie médicale.

[46] Source. Rapport cité Ministère de l'Industrie, 1981, et "L'industrie de matériel médical" CRESGE Lille, 1978, op cité, p. 144 et suivantes.

Selon le Ministère de l'Industrie, l'industrie du matériel médical en 1980 voyait ses segments évoluer comme suit (en pourcentage)

	Part du marché	Croissance annuelle
Radiologie[47]	19,2	12
Analyse clinique	10,6	9
Seringues et aiguilles	6	4
Ligatures et catguts	5,6	5
Instrument de diagnostic non électrique[48]	5,4	5
Stimulateurs cardiaques	5	8
Total partiel	51,8	

Source : Ministère de l'Industrie 1981.

Il est nécessaire alors d'étudier quel est le poids respectif des différents pays producteurs dans le marché mondial, en rappelant que le cas de la France sera plus amplement étudié.

Brièvement, le marché français peut être évolué à 9 milliards de francs, et il représente environ 7 % du marché mondial.

Le marché allemand représente 13 % de ce même marché pour un taux de croissance annuel de 5 % contre 6 % pour le marché français. Cette évolution est due en partie à un plus fort taux de saturation du marché intérieur allemand en ce qui concerne l'électronique médicale.

Les segments, permis ceux étudiés ayant la croissance la plus forte sont

- les implants et bio-matériaux (prothèse dentaire) + 12 %

- respirations (ambulatoire notamment) + 10 %

- l'endoscopie + 10 %

- les lentilles cornéennes + 10 %

- l'analyse clinique + 9 %

- la stimulation cardiaque + 8 %

Source : Ministère de l'Industrie 1981.

C'est le Japon qui, en ce qui concerne l'électronique médicale, a le plus fort taux de croissance puisque celui-ci atteint 8,5% contre 7 % pour le reste du monde.

Par ailleurs, ce marché se caractérise entre autre par une position, sur certains segments relativement faible (mobilier médical, instrument de chirurgie...) mais la situation devrait évoluer. A l'inverse, certains segments sont plus développés que dans d'autres pays industrialisés (instrument de diagnostic, l'endoscopie, les lentilles cornéennes).

La production totale cumulée des E.U, du Japon, de la R.F.A. et de la France, voisine les 50 milliards de francs en 1980. *"Parmi ces quatre pays, la France est le*

[47] Radiologie et tomographie à rayon X.
[48] Stéthoscope, tensiomètre, thermomètre, etc...

seul d avoir une production inférieure son marché national"[49]*.* A l'opposé, on peut citer le Japon dont *"le taux de croissance de la production avoisinera ÷ 11 % en moyenne"*[50]. En ce qui concerne les E.U, la France et la R.F.A, ce taux se situera respectivement à + 5 %, + 4,5 % et +.

2.2. Les marchés régionaux

Ce paragraphe a pour objet de présenter plus en détail les pays dont nous n'avons fait qu'évoquer le nom.

2.2.1. Les Etats-Unis

Notons tout d'abord qu'en 1978 les dépenses de santé atteignaient 165 M$, soit 8,6 % du PNB américain, pour atteindre en 1980 10 % de ce PNB, avec un taux d'expansion de 12 % l'an. Les soins hospitaliers représentent 40 % des dépenses de santé, donc un chiffre proche de celui connu par la France.

"En 1980, le marché global du matériel bio—médical ... devait atteindre 24,6 milliards de francs, soit plus de 45 % du marché mondial" (2). Le taux de croissance annuel est évolué à 6,5 %, ce qui en 1985 équivaudra à 33 milliards de francs.

Il faut savoir que la production de matériel et de produit bio-médicaux est réalisée à 65 % par les 35 firmes leaders.

Soulignons que si la majorité de ces firmes appartiennent depuis longtemps à ce secteur, on assiste depuis peu à une pénétration de celui-ci par quelques grandes firmes d'autres secteurs, en particulier pharmaceutiques : Litton, Searle, Pfizer, Sybron ... A noter que cette offensive a lieu dans les segments de pointe comme le scanner, la résonance magnétique nucléaire pour lesquels l'effort de recherche est considérable mais qui représente un marché à forte valeur ajoutée.

2.2.2. Le Japon

On pouvait estimer à 250 milliards de francs (12500 milliards de yen) le montant des dépenses de santé en 1979, dépenses qui devraient croître au rythme annuel de 12 %. Leur part dans le PNB est relativement faible, 5,2 % en 1979, mais devrait augmenter sensiblement pour atteindre 6 % en 1985.

Du point de vue de sa position extérieure, le Japon a un taux de couverture d'environ 150 % qui cache cependant une structure industrielle plus nuancée, et des situations différentes selon les segments du marché.

Si des pays comme les U.S.A, le Royaume Uni et la Suède sont les trois premiers fournisseurs du Japon, la R.F.A. qui est le quatrième devrait progresser en ce qui concerne l'équipement radiologique même si son principal concurrent, le Royaume Uni, est implanté au Japon.

Par ailleurs, le Japon a une position forte en ce qui concerne un certain nombre de produits pour lesquels le taux de couverture est très nettement positif (+240 % pour l'instrumentation médicale) qui cache des faiblesses certaines : instrumentation et équipement chirurgicaux 38 %, implants et bio-matériaux 7 %. Globalement, le secteur électro-médical est déficitaire, taux de couverture de 80 %.

---

[49] op. cité, p. 75.
[50] op. cité, p. 84.

Les dépenses de Santé au Japon (milliards de francs)

	1977	1979	1980	taux de croissance annuelle
Hôpitaux	88	126	142	13
Cliniques/praticiens	66	96	108	12
Soins dentaires	16	24	28	15

Le marché japonais, selon l “US Department of Commerce” était évalué à 9,5 milliards de francs en 1980, et il se développe à un taux de + 15 % l’an en valeur courante soit 8 % en volume. Il représente 17 % du marché mondial environ, 20 % de ce marché étant couvert par l’importation.

Le marché du bio-médical en millions de francs constants

	1980	1985	croissance annuelle %
Médico-chirurgical	3800	4600	4
Electronique médicale	3900	5730	8
Analyse clinique (laboratoire)	500	845	11
Implants bio-matériaux (hors dentaires)	610	980	10
Ophtalmologie	700	1125	10
TOTAL	9 510	13 280	8

Source SORADE, US Department of Commerce.

C’est le segment de matériel d’analyse clinique qui a le plus fort taux de croissance, et si on l’inclut dans la catégorie “électromédicale”, celle-ci représenterait plus de 6,5 milliards de francs en 1985, soit 52 % du total. Rappelons que ce secteur est déficitaire et que donc il est un débouché important pour les autres pays producteurs.
Du point de vue industriel, notons que les 21 principaux fabricants japonais réalisent plus de 50 % des ventes totales du secteur. Cependant certains sont contrôlés par des capitaux U.S. et plus rarement européens.

Peu de fabricants étrangers possèdent (majoritairement) des entreprises ou des co-entreprises. Celles-ci sont le plus souvent américano-japonaises.

2.2.3. La R.F.A.

Selon le rapport du Ministère de l’Industrie *“les dépenses de santé en Allemagne de 1 ‘Ouest (s ‘élevaient) en 1980 â environ 230 milliards de francs soit près de 7 % du PNB”.* Néanmoins *à* l’horizon 1985, leur taux de croissance était évolué à 5 % l’an en volume.

En valeur, le marché allemand est le troisième mondial avec 7 milliards de francs en 1980, pour un taux de croissance de 5 %. Près de 40 % de la production est exportée, 20 % du marché intérieur est couvert par les importations.

Si la R.F.A. est excédentaire dans de nombreux domaines, certains segments sont dominés par les Etats-Unis. Il en est ainsi de l’analyse clinique, la cardiologie, l’équipement de dialyse rénale, les respirateurs, la neuro-chirurgie et les fournitures hospitalières à usage unique. Par contre, les positions excédentaires sont à étudier précisément dans la mesure où à part Siemens, *“il n’existe pas de très grandes*

entreprises a *capitaux majoritaires allemands (Muller et Hellige sont respectivement des filiales de Philipps et Litton)... notamment dans la radiologie, de l'instrumentation d'analyse"*[51].

Le marché allemand de matériel bio-médical.

Source : Ministère de l'Industrie 1981 en DM (1DM = 2,3 FF)

	Production		**Marché**		**Marché**	
	1980	80/79	1980	80/79	1985	80/85
Electronique (analyse clinique et radiologie)	4600	+ 73	300	+ 44	248	+5
Médecine chirurgicale (dentaire et implants indus.)	4800	+12	3700	+94	835	+5,5
TOTAL	9400	+10	7000	+6,5		+5

La production allemande se caractérise par une présence sur la majeure partie des segments du marché. Cependant celle-ci renvoie â une disparité du point de vue des capitaux majoritaires dans le capital des entreprises.

Seul SIEMENS est majoritairement allemand, avec 20 000 personnes, elle occupe la première place. Elle couvre une gamme étendue de fabrications et possède de solides positions sur le marché mondial: 17 % de l'imagerie médicale (n° 1), 2,1 % de la radiologie (n°2 derrière Philipps), 15 % de la tensiodensiomètrie (no 2 derrière General Electrics 38 %), et elle est n° 6 pour le marché de l'ultra- sons dont le leader est Toshiba. Philipps, par sa filiale Muller CHF, arrive au second rang allemand, avec des matériels de radiologie et de médecine nucléaire. En troisième position, on trouve FRITZ HELLIGE & Co, filiale du groupe LITTON STANDART COMPONENTS CORP. spécialisée en électronique médicale non radiologique.

On peut souligner cependant que le niveau d'importance des entreprises du secteur médico-chirurgical est plus élevé qu'en France puisque les entreprises de taille moyenne dans ce secteur emploient entre 200 et 600 personnes, alors qu'en France, rares, dans ce secteur, sont les entreprises de plus de 200 personnes.

LISTE DES GROUPES DE PRODUITS[52]

1 - Diagnostic (endoscopie, tensiomètre...)
2 - Instruments médico-chirurgicaux
3 - Instruments dentaires
4 - Seringues, aiguilles, catéthères, infusion
5 - Mobilier médical (dont tables d'opérations)
6/7 - Oxygénothérapie, réanimation, anesthésie, incubateurs...
8/9 - Petits (8) et grands (9) stérilisateurs
10 - Prothèses et appareils orthopédiques
11/12 - Bandages, tissus, produits orthopédiques
13 - Matériel pour handicapés et pour réhabilitation
14 - Divers instruments, appareils, implants...

[51] p. 135, op. cité.
[52] Cette liste renvoie au tableau suivant et ne prend en compte que les produits retenus dans l'étude faite pour le compte du Ministère de l'Industrie et auxquels les tableaux pp. 70, 71, 72, 73 renvoient.

Selon le Programme finalisé en Génie Biologique et Médical[53] *"une perspective pour 1990 indique un marché mondial de l'ordre de 216 MF, soit une progression annuelle de 8,5 %. Si on fait l'hypothèse que la part du marché français reste constant et que l'objectif à atteindre soit un taux de couverture minimum de 100 %, on en déduit que la production française doit atteindre 17 MF".*

Le C.R.E.S.G.E. de Lille dans son étude citée a réalisé une prévision d'évolution du marché et de la production de la santé en France pour la période 1980-1985. Après avoir posé un certain nombre d'hypothèses fondées d'une part sur une extrapolation des tendances observées sur 1962-1977 et d'autre part sur les prévisions du Vile Plan, le CRESGE envisageait une croissance de l'ordre de 8 % en moyenne qui semble pertinente au regard des taux obtenus[54].

Suivant la même démarche, l'étude a mis en évidence au niveau européen une hiérarchie des marchés potentiels[55]. Si la France=100 *"l'Allemagne présente un indice de 250, c'est un marché très large, l'Italie a une croissance irrégulière et un indice situé à 70, les Pays nordiques avec le même indice sont en fort développement ainsi que l'Espagne (indice 60). Seule la Grande Bretagne, avec un indice de 30, se révèle un marché peu favorable. Enfin on retiendra que les U.S.A. représentent environ 40% de la demande mondiale de matériel médical".*

Pour conclure, nous donnons ci-après un tableau de l'importance économique des activités bio-médicales sous la forme d'une comparaison entre la France et le monde tiré du "Programme finalisé GBM 1983".

1982 en MF

	Marché français	**Mondial**	**part de la production française en France**
Instruments et Produits pour la Recherche G.B.M.			
- produits	600	6000	200
- instruments y compris grands équipements	310	3700	70
Total	910	9700	270
Instruments et Produits pour la santé			
- diagnostic et prévention	2 850	40 600	2 307
- thérapie	5 161	62 200	3 255
Total	8 011	102 800	5 562
TOTAL	8 921	112 500	5 832
Part	+7,9%		5,2%

CONCLUSION DU CHAPITRE

Un des axes de recherche à développer, suite à cette présentation internationale du marché et des fabricants de matériels et produits bio-médicaux, concernerait l'étude des relations entre les systèmes de santé et les systèmes productifs nationaux. Il s'agirait alors d'analyser en termes de découpages et de

[53] Mars 1983, M.I.R, cité par C. Chaintrier, "L'industrie du G.B.M." LESTA Paris 83
[54] p. 69 et suivantes.
[55] p. 134.

croissance les caractéristiques de la structuration industrielle au regard de la structure des dépenses de santé et du système de protection sociale. Inversement, on pourrait étudier dans quelle mesure le développement industriel de ce secteur d'activités est lié à l'état des rapports politiques et des luttes sociales sur le thème de la prévention des accidents et des maladies professionnelles, de la protection sociale, du système en vigueur: assurance privée ou solidarité, etc...

Ce qui permettrait d'étudier la structuration industrielle dans une perspective historique, c'est-à-dire en rapport organique avec les conditions sociales de production et de reproduction de la base matérielle nécessaire à la croissance du système productif.

CHAPITRE 3 : INDUSTRIE DE LA SANTE ET DYNAMIQUE DU SYSTEME PRODUCTIF. APERCUS NATIONAUX ET REGIONAUX

Ce marché est maintenant appréhendé de manière courante sous le terme de Génie Biologique et Médical, qui consiste en *"l'ensemble des thèmes de recherche et de développement qui sont à la base des produits et instruments bio—médicaux. Ceux—ci interviennent aussi bien dans la recherche bio—médicale que dans les applications à l'homme (diagnostic, thérapie et bien—être)"*[56]. Le journal Le Monde dans un article concernant les équipements bio-médicaux[57] précise que *"les technologies bio—médicales constituent ... la logistique de la médecine, c'est—à—dire l'ensemble des équipements, appareillage, produits (à l'exclusion du médicament – (ce qui peut être discuté BP) destinés aux diagnostics, aux thérapeutiques, â la surveillance et à la réhabilitation du malade".* Il semble cependant y avoir confusion dans les esprits dans la mesure où la différence entre Génie et Technologie bio-médicale ne semble s'opérer que par l'appartenance de la recherche à l'un et non à l'autre. Cependant, Le Quotidien du Médecin du 27 Octobre 1982 donne une définition du G.B.M. qui inclut le TBM[58] (3) *"le génie biologique et médical doit être considéré comme un ensemble de techniques et de démarches scientifiques au service de la santé et de la recherche bio—médicale".* Les TBM sont alors la logistique de la médecine et de la recherche bio-médicale.

On remarquera que c'est à partir de ce type d'approche qu'on essaiera, via la structure du marché, d'étudier l'activité industrielle qui y répond/qui le produit. Ainsi il semblerait que le G.B.M. soit en quelque sorte un interface entre la santé, la recherche et l'industrie. Cependant, l'article poursuit *"il ne s'agi pas à proprement parler d'une discipline mais d'un carrefour des sciences abstraites et de la matière, des sciences biologiques, des techniques de l'ingénieur (lequel ? B.P.) et des sciences médicales".* Il nous semblerait au vu d'une telle définition, que ce soit plutôt l'industrie qui soit "l'interface" entre le G.B.M. et le système de santé. "Interface" qui est en fait le processus par lequel prennent forme, se matérialisent des marchandises qui incorporent de manière productive le G.B.M. tel qu'il est définit afin de pouvoir, au niveau du système de santé, mettre en oeuvre les T.B.M.

Dès lors, face à cette difficulté qu'il y a à ne pas confondre l'étude d'un marché et l'étude d'une industrie, un moyen terme apparaît comme une solution provisoire. Il s'agit de l'étude de secteurs d'activités qui, bien que définis à partir des produits et du marché final, font référence aux conditions économiques de fabrication. L'information est statistique, autrement dit, elle ne nous livre que ce qu'elle peut nous livrer, à nous de savoir comme l'interroger[59] (1).

C'est ainsi que dans une première section, nous reprendrons l'analyse des tendances sectorielles faites par le MIR dans le cadre du Programme finalisé GBM 1983. Cette section fera la transition avec le chapitre précédent en reprenant une présentation par segment de marché.

La deuxième section abordera alors l'évolution du marché français du point de vue de l'activité des entreprises. A cet égard, nous procèderons à des comparaisons

---

[56] "Programme finalisé GBM 1983"
[57] Le Monde du 2 Février 1983, p. 13.
[58] "Du scalpel au scanner"
[59] Cf. chapitre 2, Section 1.

de développement et des regroupements d'activité, afin de tenter de dégager les caractéristiques statistiques et économiques éventuelles d'une industrie de la santé.

Dans la troisième section, il sera question de la Région Rhône-Alpes, de sa place dans l'économie nationale et du potentiel économique qu'elle représente dans le domaine de la santé.

Section 1 Industrie de la santé et activités bio-médicales 1.1. Programme finalisé G.B.M. 1983

"L'appareillage spécifique et les produits pour la recherche biomédicale y concourent à hauteur de 900 MF. Les différents rapports consacrés à cette question, plus tournés il est vrai vers l'instrumentation que les produits, soulignent la précarité de la situation, la France ne produisant même pas 1 'équivalent de 30 % de son marché. Les progrès rapides dans certains domaines comme la biologie moléculaire et l'immunologie, conjugués aux développements prévisibles du champ des applications médicales et industrielles (biotechnologie) entraîneront certainement une forte croissance en instruments nouveaux pour des besoins analytiques et préparatifs. Les technologies dominantes feront appel à l'automatique, l'informatique, la RMN, les lasers réactifs hautement spécifiques. Les instruments majeurs seront les cytomètres en flux, les séquenceurs, les analyseurs d'images, les appareillages de RMN et RPE, etc... La croissance mondiale sera forte, de l'ordre de 8 à 20 % en volume pour le secteur.

Diagnostic et prévention

Le marché intérieur est de 2750 MF avec 2 segments principaux: l'imagerie (2200 MF) et les dosages biologiques (1000 MF). La situation peut sembler en première analyse acceptable, la production nationale représentant 90 % de notre marché. Cependant, l'importante production de matériel de radiologie de la CGR masque la réalité et notre déficit important sur l'ensemble des autres lignes de produits. En imagerie même, notre position est très préoccupante pour les thèmes les plus porteurs comme la RMN et la radiologie numérique. Globalement, le marché de l'imagerie in vivo sera dominé par l'explosion de la RMN, des ultrasons et de la radiologie digitale. La croissance moyenne prévue va de 20 à 16 % en volume..., selon les études les plus récentes. En prenant une croissance de 12,5 % est inférieure à celle que le domaine connaît depuis 5 ans, le marché mondial de l'imagerie représenterait près de 40 milliards de francs en 1990. Alors que la radiologie classique représente encore près de 50 % du marché, la répartition des segments sera profondément bouleversée avec la RMN occupant 2E à 35 %, puis les ultrasons (25 à 30 %), la radiologie devenant digitale (20 %), le résiduel concernera d'autres formes d'imageries (médecine nucléaire, scanners, etc...). Il doit être clair qu'après un siècle de domination sans partage, L'image radiologique s'apprête à laisser la place d d'autres formes d'imagerie, plus parlantes et moins traumatisantes. L'analyse biologique connaîtra également une croissance importante (autour de 8 %). Moins que pour l'imagerie, un certain changement du métier s 'annonce avec le déclin des gros analyseurs coût eux et consommateurs de produit au profit d'automates beaucoup plus compacts et utilisant des réactifs de plus en plus spécifiques.

La thérapie représente à elle seule plus que les segments précédents, soit 5262 MF de marché intérieur en 2982. Le segment majeur est le médico—chirurgical et le consommable, soit 3000 MF. Son poids dans l'économie hospitalière est

considérable et couvre 20 % des dépenses à caractère médical et son volume est équivalent à celui du médicament (Cf rapport M. Hossenlop).

Le taux de couverture est globalement de 35 % avec des lignes critiques comme aiguilles (10 %), seringues (20 %), désinfectants (30 %). La croissance prévue au cours de la décennie est de 5 à 7 % avec des croissances exceptionnelles dans certains secteurs comme le non—tissé et les désinfectants. Les organes artificiels et biomatériaux constituent également un secteur en forte croissance et à très haute valeur ajoutée.

Les applications principales sont le cardio—vasculaire mais surtout les stimulateurs cardiaques, les prothèses dures et le rein artificiel. Dans l'appareillage pour handicapés, la lunetterie est le segment majoritaire dans laquelle la France a une position enviable grâce à ESSILQR' Source : Programme Finalisé G.B.M. 83.

La question est alors d'étudier l'évolution des secteurs d'activité impliqués dans un tel développement, voire d'étudier la position des entreprises françaises. C'est ce que nous essaierons de faire dans les limites de la discrétion nécessaire.

1.2. La structure économique de l'activité bio-médicale en France

En fait, en l'état actuel des travaux en économie de la santé, il conviendrait mieux de parler de structure économique des activités bio-médicales. Nous avons déjà évoqué ce problème dans la Section 1 du chapitre précédent.

Il va s'agir pour nous maintenant de présenter l'évolution du marché et de la production française de manière cohérente avec ce qui a été dit à propos du marché mondial. Nous tenterons cependant d'aller plus loin dans l'analyse.

C'est ainsi que dans cette section, nous présenterons l'évolution des segments de marché analysé par le Ministère de l'Industrie, information que, le cas échéant, nous complèterons avec les prévisions du CRESGE et le rapport Royer, Jacob, Gros 1982.

Dans un premier paragraphe, nous présenterons le segment dit de l'électronique médicale, puis dans un deuxième temps nous étudierons celui dit du médico-chirurgical, tels qu'ils ont été définis précédemment (Section 2, Chapitre 2). Nous aborderons alors la question de la structure industrielle de ces secteurs.

"De très gros reproches peuvent être faits à l'industrie française du secteur. Dans l'ensemble et en schématisant, on pourrait dire que les grands groupes sont très peu innovants et attendent qu'un créneau soit démarqué, explore' et mieux occupe' par des concurrents étrangers pour, à leur tour, se lancer et tenter de reprendre une part de marche' grâce à des aides publiques importantes. Cette stratégie est coûteuse et traduit une attitude défensive. On trouve aussi trop souvent la vente â l'étranger de départements bio—médicaux (o prise de participation). Rappelons la vente d'Electronique Marcel Dassault à Roche Bio—électronique (Suisse), Rhône—Poulenc Biomédical à Sandoz[60] *et plus récemment un département d'Intertechnique au groupe Kontron. Malheureusement, ce scénario*

[60] En fait il y a eu "Joint-Venture" " et création d'une filiale commune HOSPAL juridiquement helvétique. Par ailleurs, et pour illustrer le premier paragraphe de la citation, on peut citer le cas d'une membrane d'ultrafiltration destinée à la dialyse l'AN69 qui n'a pas été commercialisée rapidement pour éviter de concurrencer des produits plus classiques, et qui est maintenant directement concurrencée par un nouveau procédé américain.

semble se dérouler en sens unique, c'est—à—dire dans le sens du renforcement de l'emprise de grands groupes étrangers sur le domaine.."[61]

1.21. L'appareillage d'électricité et d'électronique médicale.

Sous cet intitulé sont regroupés l'imagerie médicale et radiologique, l'exploration fonctionnelle et diagnostic, l'informatique médicale, la thérapie et les organes artificiels, et l'analyse clinique de laboratoire.

"En électronique médicale, les seules catégories où notre commerce extérieur soit excédentaire sont les E.E.G, les accélérateurs de particule, les appareils à scintillation, l'électrochirurgie, la diathermie à ultra—sons et la défibrillation"[62].

Ce marché est évalué à 1,65 MF en 1980. Ce montant semble sous évalué par rapport à d'autres études. Ceci tient au fait de l'hétérogénéité des sources statistiques et des définitions de ce secteur. Ainsi ce chiffre représente en quelque sorte le Plus Petit Dénominateur Commun. Si ce marché doit croître à un taux annuel de 7 %, cette évolution cache des disparités certaines selon les segments étudiés.

Ainsi il semblerait que le marché de matériels de diagnostic traditionnel doive stagner. Cependant l'apparition de la radiologie numérique, du scanner, des appareils de R.M.N. pourrait donner un souffle nouveau à ce marché à condition que les entreprises françaises soient présentes[63].

A l'inverse les marchés de l'analyse clinique, du respirateur, de l'hémodialyse (surtout individuelle), de l'électrochirurgie (laser, bistouris électriques, cryogénie ...) et des monitorages font preuve d'un dynamisme certain. Cependant de nombreux segments sont couverts par les importations et, par exemple le taux de couverture pour le matériel de diagnostic à ultra-sons est de l'ordre de 60 % (cf. tableau p.84).

1.22. Le matériel médico-chirurgical.

Sont regroupés dans ce secteur les implants et prothèses, les seringues et aiguilles, les ligatures et catguts, l'anesthésie- réanimation, inhalation-incubateur, les appareils d'orthopédie, l'endoscopie (qui sont les plus gros marchés), les tables d'opération et d'examens, les voitures et fauteuils roulants pour handicapés, les stérilisateurs (qui sont les segments excédentaires pour notre commerce extérieur, avec les ligatures et catguts non-stériles) (Cf. tableau p. 86).

En 1981, les échanges extérieurs de la France en équipement bio-médical (hors radiologie) ont été largement déficitaires les exportations se sont élevées à 891,91 MF et les importations à 1.685,78 MF, soit un taux de couverture de 53 %. Les exportations d'appareils d'électronique médicale (hors radiologie) ont représenté, avec 158 MF, 18 % des exportations totales d'équipements bio-médicaux et les importations (380 MF) 22,6 % des importations totales. L'électronique médicale stricto sensu représente donc à peu près le 1/5 des échanges extérieurs portant sur les "instruments et appareils pour la médecine, la chirurgie, l'art dentaire et l'art vétérinaire" (NGP 90.17). Globalement, la France est déficitaire en électronique médicale (taux de couverture : 41 % en 1981). En radiologie (79 % des exportations

[61] Rapport Royer, Jacob, Gros. p. 21-22.
[62] Activités qui ne sont pas forcément recensées dans le secteur d'activité médicale. Source Ministère de l'Industrie 1981.
[63] in "Effet d'entraînement et spécificité de l'ingénierie biomédicale" B. PARANQUE op cité, ce qui concerne le CGR.

et 55 % des importations d'équipements REM en 1981), les échanges sont excédentaires (taux de couverture : 126 % en 1981), grâce aux appareils à rayons X traditionnels pour lesquels la CGR est bien placée sur le marché mondial.

La catégorie "autres instruments d'électro-diagnostic" comprend:

Electroencéphalographes, Appareils de diagnostic à ultrasons, Equipements électriques, de cathétérisme et permettant la mesure des caractéristiques du sang et de la circulation, Appareils à scintillation, Autres équipements d'exploration fonctionnelle (audiomètres,etc), Equipements de surveillance, de paramètres physiologiques

Dans les équipements d'électro-diagnostic, la balance commerciale française n'est excédentaire qu'en ce qui concerne les EEG, les scintigraphies et les ECG. Les échanges d'appareils de diagnostic à ultrasons ont doublé en 1981, mais le taux de couverture demeure au voisinage de 45 %.

Section 2 : Analyse des secteurs d'activités, et élargissement à d'autres branches de production

Selon le Ministère de l'Industrie, *"en 2977 on dénombrait 37 entreprises dans l'industrie de l'électronique médicale et de la radiologie (soit le NAP 29—12 et la branche correspondante, B.P.) employant 7393 personnes (dont 5810 dans l'activité) et réalisant un CA hors taxe de 2184 millions de francs (dont 1041 dans l'activité), 23 entreprises avaient moins de 50 personnes, 6 entre 100 et 199, 4 entre 200 et 499 et 3 pour 500 personnes et plus. La même année on dénombrait 249 entreprises dans l'industrie du matériel médicochirurgical employant 12 676 personnes (dont 11 646 dans l'activité (NAP 34—06 B.P.)) et réalisant un CA hors taxe de 1748 millions de francs (dont 1340 dans l'activité)... 204 entreprises avaient moins de 20 personnes, 84 entre 20 et 50, 36 entre 50 et 100, seules 22 entreprises employaient 100 personnes en plus".*

Nous allons étudier successivement l'évolution de ces deux secteurs d'activités jusqu'en 1981 (dernière statistique disponible au moment de la rédaction), puis nous soulignerons le fait qu'on peut poser l'hypothèse selon laquelle l'importance de cette activité bio-médicale est sous-estimée du fait de manque de finesse de l'information statistique disponible concernant les activités secondaires d'entreprises appartenant à d'autres secteurs d'activités (et d'autres branches) que ceux habituellement considérés comme médicaux.

2.1. Evolution des effectifs et des ventes des entreprises des secteurs d'activité 29-12 et 34-06

Ce paragraphe est une première approche de tendances caractérisant le marché de la santé officiel (c'est-à-dire des activités définies comme médicales). Ce qui permettra dans les paragraphes suivants de tenter de trouver des explications à ce mouvement pour le qualifier.

2.1.1. Branche et secteur d'activité : matériel de radiologie et d'électronique médicale.

Il va s'agir d'étudier plusieurs indicateurs : les effectifs et les ventes de la branche, ceux du secteur d'activité, puis de comparer le recouvrement branche/secteur.

2.1.1.1. Les effectifs employés

Les effectifs employés dans le secteur d'activité 29-12 s'élevaient à 5169 personnes en 1978 pour s'accroître en 1980 et atteindre 5367 personnes avant de chuter à 4478 personnes en 1981. Or dans le même temps, le nombre d'entreprises du secteur passait de 35 à 42, ce qui traduit une baisse de la taille moyenne de celle-ci (relativement à l'activité nous intéressant)[64]. On assiste au même mouvement de baisse si on prend la branche : ces effectifs sur la période considérée passent de 5784 à 5754 puis à 4846 personnes. La même tendance s'observe au niveau de l'effectif total employé par les entreprises du secteur (7076 en 1978 à 5427 en 1981). Or dans le même temps on constate à la fois une croissance de la part des effectifs du secteur d'activités dans l'effectif de la branche (c'est-à-dire une part moins importante des activités secondaires) et une hausse du taux de l'effectif employé dans l'activité principale par rapport à l'effectif total des entreprises du secteur d'activité (respectivement 89,36 à 92,4 et 73,05 à 82,51).

Cela peut signifier deux choses. D'une part la disparition de l'activité 29-12 exercée à titre secondaire par des entreprises de secteur d'activité autre et/ou d'autre part un recentrage des activités exercé par les entreprises de ce secteur d'activité sur l'activité principale 29-12. Autrement dit, ce double mouvement est l'indicateur de l'existence de sérieux problèmes concernant la croissance des entreprises (malgré la hausse de leur nombre de près de 20 %)[65].

Ce que va traduire l'évolution des ventes.

2.1.1.2. Les ventes réalisées

Si on observe une hausse des ventes en produit 29-12, on constate aussi une chute des ventes totales réalisées par les entreprises du secteur. Ce qui permet d'affiner les remarques faites ci-avant (même si nous ne possédons pas la nature des ventes concernées par la chute). En tout état de cause, cela traduit une crise des débouchés sur d'autres secteurs et donc un recentrage (parallèle à celui des effectifs) sur l'activité 29-12. Mais à l'inverse, on constate une hausse des ventes réalisées par les entreprises de la branche. Il est difficile d'analyser finement cette information dans la mesure où on ne sait pas si elle est l'effet uniquement de la hausse des ventes des entreprises du secteur d'activité 29-12 ou si elle est le résultat conjoint du mouvement indiqué et d'une tendance similaire au niveau des entreprises exerçant à titre secondaire l'activité 29-12.

Cependant, la tendance à la hausse doit être relativisée dans la mesure où si elle est effective entre 1981 et 1978, il y a en fait une baisse importante entre 1980 et 1981. Ce qui ne fait que renforcer l'hypothèse de l'existence de difficultés importantes que connaissent les entreprises des secteurs.

Si on étudie le taux de recouvrement branche-secteur d'activités, on s'aperçoit que ce taux a fortement baissé entre 1978 et 1980, pour se redresser en 1981 sans pour autant atteindre le niveau initial. Ce qui semble traduire un certain désengagement d'entreprises exerçant l'activité à titre secondaire, d'autant que la part des ventes des entreprises du secteur 29-12 dans la vente des produits d'électronique médicale a fortement crû passant de 46,1 à 63,54%.

---

[64] La taille moyenne des entreprises passant de 147 personnes à 106 personnes.

[65] Les résultats pour 1982 sont respectivement les suivants
4552 personnes, 42 entreprises et 5002 personnes dans la branche.

Une étude plus fine serait intéressante pour confirmer ou infirmer cette hypothèse. Dans le second cas, il faudrait voir s'il n'y a pas eu au contraire reconversion de certaines entreprises dans ce secteur. Ceci serait intéressant car il faudrait trouver des raisons satisfaisantes à ces stratégies, susceptibles de fournir des entreprises à ce secteur relativement en difficulté (Cf infra).

2.1.2. Branche et secteur d'activité : matériel médico-chirurgical et prothèses, orthèses.

Tout d'abord il y a stagnation du nombre d'entreprises dans le secteur, même si celui-ci a atteint 304 entreprises en 1980 pour retomber à 280 en 1981 (279 en 1978).

2.1.2.1. Effectifs employés

En ce qui concerne cette fabrication, on constate à la fois une baisse des effectifs employés dans l'activité principale et une baisse de ceux mobilisés par la branche. Ce mouvement s'accompagne d'une réduction de l'effectif total des entreprises du secteur (toute activité confondue). Il s'agit vraisemblablement d'un mouvement lié à la réduction du nombre d'entreprises simultanément â une situation de crise (puisque le taux de recouvrement branche-secteur s'accroît), ce qui pourrait aussi laisser supposer un mouvement de retrait de certaines entreprises exerçant une autre activité à titre principal. Mais ceci est à relativiser puisque la part des effectifs mobilisés dans la fabrication du produit 34- 06 n'a baissé que d'un point.

2.1.2.2. Les ventes réalisées

En revanche, la croissance des ventes (149,6 base 100 1978) semble traduire un mouvement opposé, ou du moins la persistance d'un marché porteur à travers le maintien, d'une certaine productivité apparente du travail. (Notons qu'en comparaison, la croissance des ventes du secteur 29-12 n'est que de 110, ce qui souligne aussi un dynamisme différent qui devrait nous renvoyer à l'étude plus précise des segments de marché, pour lesquels, malheureusement l'information statistique correspondante n'est pas disponible).

Cette croissance est repérable y compris au niveau de la branche (indice 144,3 en 1981) et des ventes totales des entreprises du secteur (indice 153 en 1981) même si dans le même temps la part des ventes de produits 34-06 dans le total des ventes des entreprises du secteur passe de 71,4 à 69,67. Ce qui semble indiquer des difficultés propres à cette activité ou des évolutions différentes de segments de marché, puisque le recouvrement branche-secteur d'activité passe de 88,83 % à 92,06 %. Ceci serait peut-être l'indicateur d'une tendance à la diversification en 34-06 sur certain segment, à définir, puisque on assiste au mouvement inverse de diversification en 34-06, avec une réduction simultanée de l'emploi.

On peut semble-t-il voir là une évolution différenciée qui devrait renvoyer à la structure et à la capacité et à la compétence industrielle des entreprises de la branche. Une étude de la pénétra- tian des firmes étrangères sur ce marché serait intéressante à mener.

En conclusion, on peut dire que le contexte général de crise exerce une influence différente sur les secteurs d'activité étudiés même si le degré de finesse de notre analyse n'est pas satisfaisant pour en appréhender les conséquences au niveau du tissu industriel et de la structuration des activités.

Cependant ce contexte, selon nous, n'a pas le même contenu quand on approche le problème â partir du marché ou à partir du système productif.

En effet, il semble bien que le marché reste relativement solide, ce qui est dû à sa définition sociale et à sa place dans la reproduction du système (intervention de l'Etat, droit à la santé, lutte sociale, etc...).

En contre-partie, les conditions industrielles nécessaires pour répondre à ce marché se détériorent, ce qui traduit la baisse des effectifs.

Il serait intéressant d'étudier la FBCF et l'évolution des cours des matières premières, c'est pourquoi dans la sous-section suivante nous allons aborder l'étude de ces secteurs à travers l'évolution des ratios de niveau et des ratios de structure (cf annexe) d'une part pour étudier ce secteur, d'autre part pour les situer par rapport à l'évolution de secteurs technologiquement proches ou participant peu ou prou aux conditions de mise en oeuvre et de fonctionnement du système de santé (cf Chapitre 2, Section 1).

2.2. Dynamique économique et contraintes industrielles, les limites d'une approche statistique.

Le lecteur trouvera les documents utilisés ci-après ainsi que les courbes qu'on en a tiré.

Notre but est de présenter d'une part l'évolution des secteurs d'activité relevant du domaine de la santé, pour essayer de caractériser celui-ci du point de vue industriel, et d'autre part des secteurs d'activité dont les fabrications sont proches.

Nous rappelons qu'il est d'usage de dire que les secteurs du médical sont des secteurs à fort taux de valeur ajoutée. Il faudrait étudier alors comment est produite la valeur ajoutée (place de la sous-traitance, dépendance en matière de produits semi-finis, de sous-ensemble, etc...).

Par ailleurs, il faudrait peut-être poser l'hypothèse qu'il s'agit peut-être moins de fort taux de valeur ajoutée que de fort taux de marge bénéficiaire ou commerciale. Cette nuance doit être redoublée cependant pour tenir compte des positions de forces différentes selon qu'il s'agit de PME/PMI ou de firmes internationales, différence qui renvoie aussi à des fabrications diverses et donc des taux de rentabilité variable selon les cas.

On sera cependant surpris par le fait qu'il est difficile de trouver pour ces secteurs du médical un réel écart par rapport aux autres activités, à leur profit. Ce qui laisserait sous-entendre qu'il faille étudier l'évolution de ces secteurs à partir de leur cohérence et de leur place dans la dynamique s'ensemble du système productif (recherche de nouveau champ de mise en valeur du capital en l'occurrence).

Nous aurons ainsi un "noyau dur" que nous limiterons, au niveau du commentaire, aux secteurs d'activité 29-12, 34-03, 34- 04, 34-06, 44-40.

En effet, le manque de données au niveau 3000 (Nomenclature détaillée de Produit) ne nous permet pas de retenir certains sous-secteurs qui appartiendraient pour partie à notre champ d'étude (Cf Section 1, Chapitre 1).

2.2.1. La dynamique des secteurs médicaux.

Dans cette sous-section, nous ferons une première présentation des secteurs d'activité "les plus médicaux" car concernant plus directement le système hospitalier. Il s'agit des secteurs d'activité 29-12, appareil d'électronique médicale, et 34-06, matériel médico-chirurgical et prothèses.

Nous procèderons année par année, avant de faire une synthèse en conclusion. L'étude est faite à partir de ratios couramment utilisés et donnés par le STISI dans l'Enquête Annuelle d'Entreprises (Cf annexe).

Le ratio Profit brut courant avant impôt rapporté à la valeur ajoutée brute au coût des facteurs (PBCAI/VABCF) est un indicateur de la rentabilité relative de la production. Le ratio excédent brut d'exploitation rapporté à la VABCF (EBE/VABCF) représente la part de la production disponible pour la rémunération des capitaux externes et internes. On constate qu'en 1977, le secteur 34-06 se situait dans le groupe des secteurs pour lequel "PBCAI/VABCF < 15 %" et "EBE/VABCF <20 %" (respectivement 11,1 % et 17 %). Si on fait le rapport frais financiers sur E.B.E. qui est une mesure des conséquences de l'endettement, on constate que pour ce secteur le rapport est supérieur à 30 %, soit 37,6 %..

Il serait alors intéressant d'étudier de plus près ces frais financiers et leur nature, et de les comparer à l'évolution de la Formation Brute de Capital fixe, ce que nous ne pourrons faire faute d'informations suffisantes.

Pour ces mêmes ratios le secteur 29-12 a une position encore plus dépendante puisque le ratio PBCAI/VABCF est de 10,9 alors que celui EBE/VABCF est de 25,2, ce qui semble traduire un phénomène de rentabilité plus financier qu'industriel. Il serait nécessaire d'en étudier la structure et les causes.

Nous pouvons cependant noter que le taux de marge nette engendrée par la seule production (Résultat d'exploitation/VABCF) est de 5,1 % et 3 %, respectivement, ce dernier taux étant le plus faible de notre "noyau dur" (arrive en tête 34-04 matériel de précision 10,5 %, puis 34-03 lunetterie avec 10 %, puis 34-06, 29-12 et 44- 40 avec 1 %). On peut cependant remarquer que le "classement" est différent si on prend le taux de marge nette commerciale qui est le rapport R.E./C.A.H.T. C'est le secteur 44-40 qui prend la 3e position (3,1%) devant 34-06 (2,4 %) et 29-12 (0,9 %), et derrière 34-04 (5,9 %) et 34-03 (5,4 %). Dès lors d'où vient la réputation de forte rentabilité du secteur 29-12 ? On peut avancer une hypothèse au regard du ratio EBE/VABCF qui indique la part de la production disponible pour la rémunération des capitaux internes et externes. Compte tenu du faible taux de rentabilité relative de la production (PBCAI/VABCF), on peut envisager que cette rentabilité profite surtout au secteur bancaire. Mais cela reste à confirmer, même si bon nombre d'entretiens ont souligné la difficulté qu'il y avait à trouver des fonds pour financer la croissance de l'entreprise. C'est un fait que la capacité à l'autofinancement est faible (3,5 %) mais elle se situe dans la même fourchette que l'industrie pharmaceutique. Mais ce qui est étonnant, c'est que la productivité apparente du travail soit forte (1,34), ce qui place ce secteur dans le groupe de tête. Dès lors à qui profitent les gains de productivité dégagés? Or le taux de marge brute d'exploitation n'est pas plus important que dans les autres secteurs. Il faudrait donc étudier ce rapport du point de vue des coûts variables par rapport aux prix de ventes. La –rémunération par travailleur (frais de personnel/VABCF) est de 75 %, ce qui semble être dans la bonne moyenne. Mais on peut supposer que compte tenu des restrictions en matière de dépenses budgétaires, les entreprises ont dû jouer sur les

prix de vente, au détriment de la marge nécessaire, par rapport au coût variable. Ce qui ne semble pas être le cas pour 34-06.

La situation du secteur 29-12 peut aussi s'expliquer par le poids relatif de grandes firmes, plus important que dans le secteur 34-06, qui connaissent des difficultés (CGR), ce qui ne peut manquer de biaiser les résultats. Le degré d'intégration de la production (VABCF/CAHT) se situe à un niveau intermédiaire 32,4 % et 46,9 % pour respectivement 29-12 et 34-06. On va voir que ces taux vont évoluer, ce qui confirmera une tendance croissante au négoce. On aura ainsi un autre indicateur de la pénétration étrangère en électronique médicale. En 1978 s'il n'y a rien de nouveau en ce qui concerne 29- 12, on peut néanmoins souligner que la rentabilité relative de la production est en baisse nette (de 10,9 % à 4,5 %), alors que la part de la production disponible pour la rémunération de capitaux externes et internes (EBE/VABCF) ne chute que de 2,6 points de 25,2 à 22,6. Evidemment on constate un accroissement de l'endettement que traduit le ratio, frais financier/EBE, qui passe de 61,4 % à 86,5 %[66]. A l'inverse, on assiste pour le secteur 34-06 à une baisse de ce ratio (37,6 % à 27,4 %) et à un accroissement de la rentabilité (PBCAI/VABCF) qui passe de 11,1 % à 16,4 %. Dans le même temps, la part de la production disponible pour la rémunération des capitaux externes et internes augmente légèrement (EBE/VABCF 17 % à 21,4 %), ce qui semble traduire un besoin de financement destiné à l'investissement puisque simultanément PBCAI/CAHT qui exprime la capacité d'autofinancement de l'entreprise, passe de 5,2 % à 7,2 %. L'année 1978 semble donc confirmer les difficultés que rencontre le secteur 29-12, alors qu'une légère amélioration de l'activité 34-06 parait vouloir se souligner. En 1979, à première vue, globalement, il n'apparaît aucun changement fondamental si ce n'est que le secteur 29-12 est toujours dans la fourchette inférieure d'évolution des ratios.

Précisons que le taux de marge brute d'exploitation[67] n'est pas très fort, pourtant sur les 3 années il se situe pour les deux activités considérées dans la moyenne générale 7 % en 1978, 8,7% en 1979 pour 29-12 et 9,7 % en 1978 et 10,6 en 1979 pour 34-06. Quoi qu'il en soit les tendances relevées sur les deux années précédentes en ce qui concerne le secteur 29-12, à défaut de s'inverser, semble s'atténuer puisque le taux de rentabilité relative de la production (PBCAI/VABCF) remonte à 7,7 %, soit un taux supérieur à celui de 1978 mais qui n'atteint pas le niveau de 1977. Par contre le ratio EBE/VABCF augmente de 2,7 points et confirme donc un secteur porteur du point de vue financier. Cependant on peut noter que les conséquences de l'endettement sur l'activité mesurée par le ratio frais financier sur E.B.E, est en légère baisse 74,1 %, alors que dans le même temps la capacité d'autofinancement croit d'un point (2,4 %), ce qui semble traduire un effort de modernisation et d'investissement pour dégager des gains de productivité. La productivité apparente du travail s'élève d'ailleurs à 1,34 en 1979 contre 1,29 en 1978.

En ce qui concerne le secteur 34-06, les tendances observées se confirment, malgré une légère hausse des frais financiers simultanément à une légère croissance (1 % environ) du rapport EBE/VABCF. L'année 1979 semble donc être l'amorce non d'une reprise mais d'une stabilisation favorable de l'activité du secteur

[66] Il est intéressant de lire les études qui ont été faites au sujet des GBM et qui ne parlent que des contraintes extérieures, des T.B.M, sans s'occuper des conditions de la production.

[67] Un taux élevé traduit des coûts variables faibles par rapport au prix de ventes, dans le cas inverse il souligne la difficulté à dégager une bonne marge sur ces prix.

nous intéressant. Cependant, 1980 vient remettre en cause une conclusion optimiste et semble confirmer le mouvement de dégradation engagé en 1978. On constate un effondrement de la rentabilité relative de la production qui passe de 16,5 % à 13,3 % pour 34-06 et de 7,7 % à 3,6 % pour 29-12. Dans le même temps, la part de la production disponible pour la rémunération de capitaux internes et externes passe respectivement de 22,7 % à 19,7 % et de 25,3 % à 17,4 %, ce qui traduit une baisse de la rentabilité qui risque d'avoir des conséquences au niveau des capacités de financement et des trésoreries des entreprises.

En effet, la capacité d'autofinancement passe de 7,7 % à 5,9 % et de 2,4 % à 1 %, ce qui souligne à terme un besoin de capital pour poursuivre l'activité. D'ailleurs les frais financiers sont en croissance, et on peut estimer leur hausse comme relative à des emprunts pour compenser la perte. A ce titre, on peut mesurer les conséquences de l'endettement au niveau de l'exploitation puisque ce ratio passe de 28,9 % à 34,7 % pour le secteur 34-06 et de 74,1% à 92 % pour 29-12.

Dans le même temps, la productivité apparente de travail baisse, ce qui permet de dire que la baisse des effectifs constatée traduit aussi une baisse générale de l'investissement productif, et que l'accroissement des ventes n'est pas indépendante du taux d'inflation de l'époque, et d'un mouvement de déstockage. Dans le même temps, la marge sur les prix de ventes diminue, ce qui traduit en fait une baisse générale de la rentabilité économique par baisse de la productivité faute de capacités d'investissement productif pour à la fois faire face au contrainte de production et assumer les conséquences de l'endettement.

En 1981 si la situation ne s'arrange pas pour 29-12 et même s'aggrave du point de vue de l'endettement (frais financier/EBE 107 %), on peut remarquer la reconstitution de la part de la production disponible pour la rémunération des capitaux. On se demande d'ailleurs si l'accroissement de l'endettement ne sert pas uniquement à rembourser ces capitaux puisque la productivité apparente de travail ne cesse de diminuer (1,1), que la rentabilité relative de la production fait de même (0,4 %) et que la marge sur les prix de vente (EBE/CAHT) suit le même mouvement (3,5 %). Dès lors, d'où proviennent les ressources nécessaires à cette rémunération quand on constate que simultanément il y a aggravation de l'emploi ? Il serait intéressant d'analyser les circuits financiers. Il faut évidemment garder à l'esprit la structuration de ce secteur dont les résultats peuvent être biaisés par le poids de certaines entreprises. En 1981 le R.E. est négatif, 57,7 MF.

Le secteur 34-06 quant à lui semble engager une autre tendance que seules les données de 1982 pourront confirmer. On note une baisse de l'endettement, une reprise de la productivité apparente du travail (1,3 contre 1,24) et une reprise de la rentabilité relative de la production (16,2 % contre 13,3 %). Une certaine reprise du taux de rentabilité brute (autofinancement) semble confirmer l'idée selon laquelle il y a un indice de reprise, puisque celui-ci passe de 5,9 % à 7,4 %. Dans le même sens la part de la production disponible pour la rémunération des capitaux passe de 19,7 % à 23,2 % et les marges sur les prix de vente semblent se reconstituer, relativement à l'évolution des coûts variables, passant de 8,8 % à 10,6 %. Le secteur 34-06 en 1981 voit son taux de marge nette commerciale se situer à 11,5% (contre 5,1 % en 1978).

Il semblerait donc que lorsqu'on parle de forte rentabilité du secteur de GBM, il faille plus que nuancer cette affirmation. Il faut d'une part la nuancer en fonction des secteurs d'activité le définissant et analyser la structure du tissu industriel (PME/PMI,

firmes multinationales), d'autre part l'étudier sur longue période afin de rendre l'étude significative. Ceci est d'autant plus nécessaire que le degré d'intégration de la production (VA/CAHT) diminue constamment pour le secteur 29-12, ce qui traduit l'accroissement de la part du négoce dans l'activité. Or cet accroissement est lié aux stratégies de pénétration des firmes étrangères. (1977 : 32,4 %; 1978 : 31 ; 1979 : 32 ; 1980 : 27,8). Ce n'est qu'en 1981 qu'il semble se renforcer, 34,6 %. Pour le secteur 34-06, ce taux reste constant autour de 45%. Ces caractéristiques renvoient à la nature des productions. Autrement dit en ce qui concerne le secteur 29-12, si les produits d'électronique médicale sont à forte valeur ajoutée, celle-ci ne profite pas aux fabricants du secteur mais plus à leurs fournisseurs en composants et sous-produits . A l'inverse en 34-06, si les produits sont à relativement faible valeur ajoutée, celle-ci est plus forte relativement à l'entreprise dans la mesure où les opérations de transformation sont soit intégrées, soit données pour partie (usinage par exemple) à sous-traiter, c'est le cas de la fabrication des autoclaves, des seringues, etc...

Il serait intéressant de faire une recherche sur cette question de la valeur ajoutée du point de vue du produit et de l'entreprise, afin d'étudier comment elle est produite, et quelles en sont les conséquences sur l'activité et la rentabilité des entreprises du secteur.

L'évolution du secteur 29-12 souligne la nécessité de développer une industrie électronique nationale, car les tendances de celui-ci sont caractéristiques d'une absence relative de capacité étroitement liée à la faiblesse de notre tissu industriel.

Dans le paragraphe qui va suivre, nous allons resituer les traits de ces deux secteurs relativement à d'autres.

2.2.2. Evolutions comparées 1979 – 1981[68].

Nous procèderons à une comparaison ratio par ratio, â partir des courbes obtenues dans les E.AE. de 1977 à 1981, entre secteurs relevant de l'activité médicale (Cf. Introduction à cette section).

Nous avons aussi relevé les évolutions d'autres secteurs, considérés par nous comme présentant des similitudes du point de vue des procédés de fabrication et dès lors susceptibles de fournir une base de comparaison de la rentabilité industrielle. Le lecteur trouvera en annexe la comparaison de l'évolution du secteur 34- 06 avec celle de certains autres secteurs comme la coutellerie; le mobilier métallique, etc...

En ce qui concerne la rentabilité relative de la production, PBCAI/VABCF, on constate que parmi les secteurs pour lesquels le système de santé au sens large représente un débouché (horsl6-04 faute d'information statistique au niveau détaillé), le secteur 34-06 fait preuve de dynamisme compte tenu de son niveau de départ.

A noter à la fois la forte progression du secteur 44-04 (ouate- rie) et la chute du secteur 29-12 (10,7 % à 0,4 %). On a donc une structure très hétérogène qui renvoie à la fois à la diversité des technologies mises en oeuvre, des conditions de constitution et de renouvellement du capital productif et des conditions réglementaires, juridiques et sociales de commercialisation.

Le taux de marge brute d'exploitation (EBE/CAHT) traduit une certaine homogénéisation (relative) quant à l'évolution des prix de ventes relativement aux

[68] Cf annexe pour les résultats de 1982 sortis en Juillet 1984.

coûts variables. Ce taux indique la possibilité ou non d'établir une bonne marge sur ces coûts. Ceci peut être obtenu par une réduction de ces coûts variables (licenciement) ou un accroissement des prix de vente ou encore par une hausse de la productivité. Il semblerait qu'il y ait eu un rétrécissement des écarts entre secteurs, sauf en ce qui concerne le secteur 29-12. Il est incontestable que cette situation n'est pas entièrement imputable à l'importance relative des coûts variables compte tenu de l'évolution des autres ratios.

On notera cependant que les 3 secteurs retenus classiquement comme appartenant au domaine de la santé 34-03, 34-04, 34-06, se trouvent dans une situation plus favorable. Ceci doit nous renvoyer à la structure même du marché dans lequel l'évolution des prix et des marges est moins soumise à la concurrence et à la conjoncture économique même s'il n'en est pas de même sur longue période.

Pour 29-12, on peut aussi rappeler que si la marge sur les prix de ventes dépend de l'importance des coûts variables, il ne faudrait pas oublier aussi qu'elle dépend aussi des coûts de production incluant les prix des matières premières et des semi-produits. La capacité à dégager un autofinancement pour investir (PBCAI/ CAHT) exprime la même tendance à l'homogénéisation, sauf pour 29- 12 qui connaît des difficultés persistantes. On retrouve toujours en tête le secteur de la mécanique de précision, alors que celui de la ouaterie se comporte mieux que le secteur du verre. Les courbes suivantes sont en quelque sorte le revers de la médaille, puisqu'elles concernent l'évolution des conséquences de l'endettement sur le résultat d'exploitation (frais financier/E.B.E.). Notons à nouveau les contraintes très fortes qui pèsent sur le secteur 29-12 et qui ne peuvent qu'hypothéquer les conditions d'une reprise compte tenu de l'évolution de la capacité d'autofinancement (PBCAI/CAHT). Il y a aussi resserrement des écarts entre secteurs entre 25 % et 35 % (hors 16-04 et 29-12). Les écarts sont plus importants en ce qui concerne l'évolution de la productivité apparente du travail (VABCF/frais de personnels). On notera avec intérêt que le secteur 44-40 est celui qui verrait à la fois la plus forte rentabilité relative de la production et la plus forte productivité. Il serait nécessaire d'en analyser la structure. Au contraire, le secteur 29-12 est celui qui est le plus en difficulté. Le problème peut se situer au niveau de la tendance à la réduction de l'emploi dans ce secteur (compte tenu des remarques faites sur le prix de ventes). C'est en effet un secteur à main d'oeuvre qualifiée (surtout au niveau PMI/PME) qui signifie une maîtrise du travail. Dès lors une réduction des effectifs alliée â une baisse de l'investissement et une hausse de l'endettement renforçant la nécessité de diminuer les coûts les plus facilement contrôlables (licenciement) entraînent une baisse de la productivité qui ne fait que renforcer la difficulté à restaurer la rentabilité et des marges satisfaisantes[69].

A noter l'évolution du secteur 34-06 qui est un indicateur de la nature spécifique de ce marché de la santé au regard des conditions de reproduction du système social. Nous avons aussi un autre indicateur de partage salaire-profit qui est celui de la part de la production disponible pour la rémunération de capitaux internes et externes (EBE/VABCF). Or la chute de ce rapport pour le secteur 29-12 indique que le partage salaire-profit se fait au détriment du second, malgré la baisse des frais de personnel de 8,4%. En effet, il chute de 15 points en 2 ans, soit plus que proportionnellement, avec -60%, que la baisse de la productivité apparente du

[69] Rappelons le poids important des firmes en difficultés dans ce secteur, qui biaisent ainsi les résultats en les sur déterminant dans un sens ou dans l'autre.

travail, -17,9%. Cette chute pouvant être due soit à une efficacité trop faible, malgré la reprise du taux de valeur ajoutée, soit à un niveau de prix insuffisant.

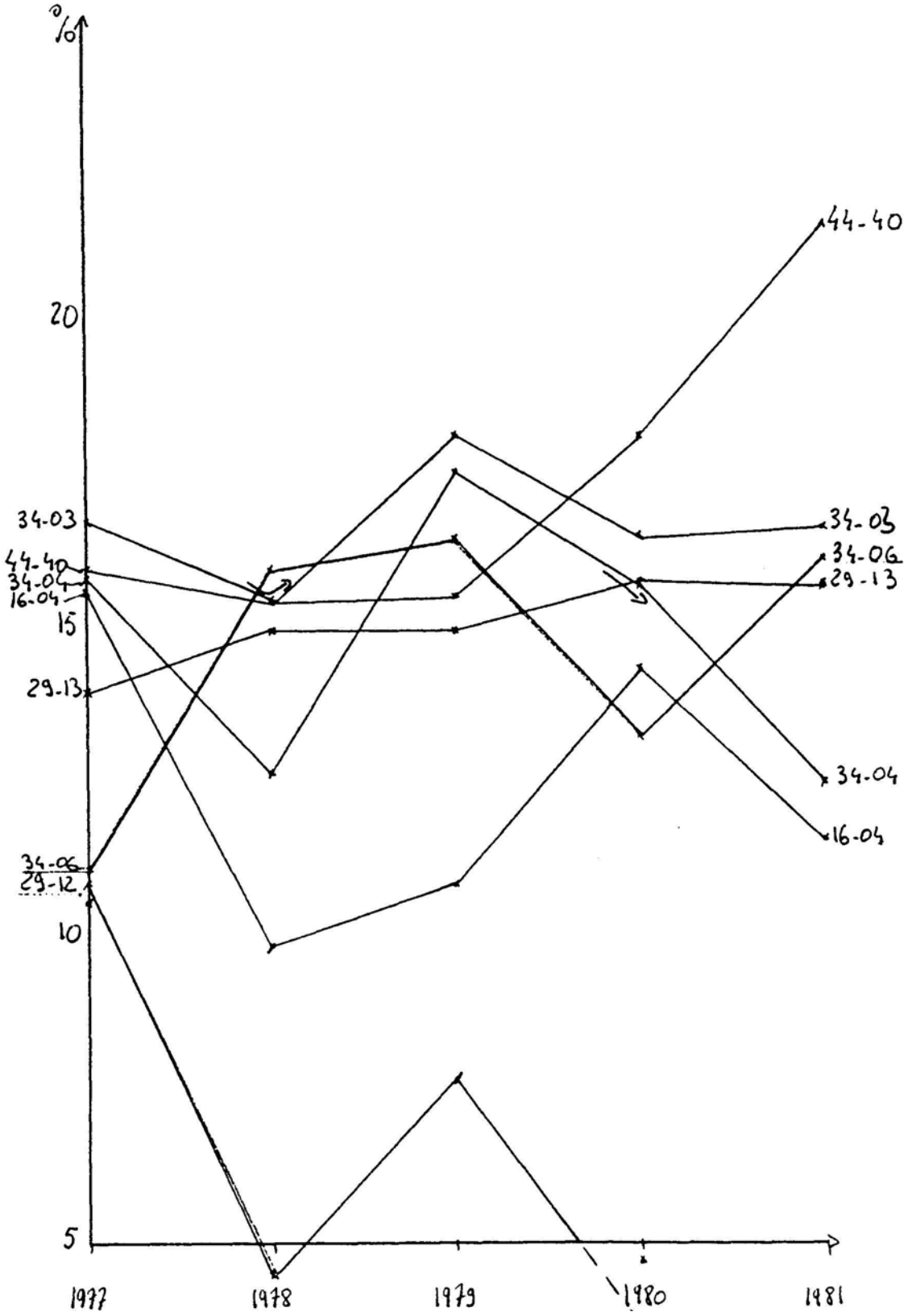
Ce qui traduirait une remise en cause des prévisions initiales et l'existence de contraintes financières.

L'étude du degré d'endettement et de l'évolution des taux de rentabilité semblerait confirmer cette hypothèse.

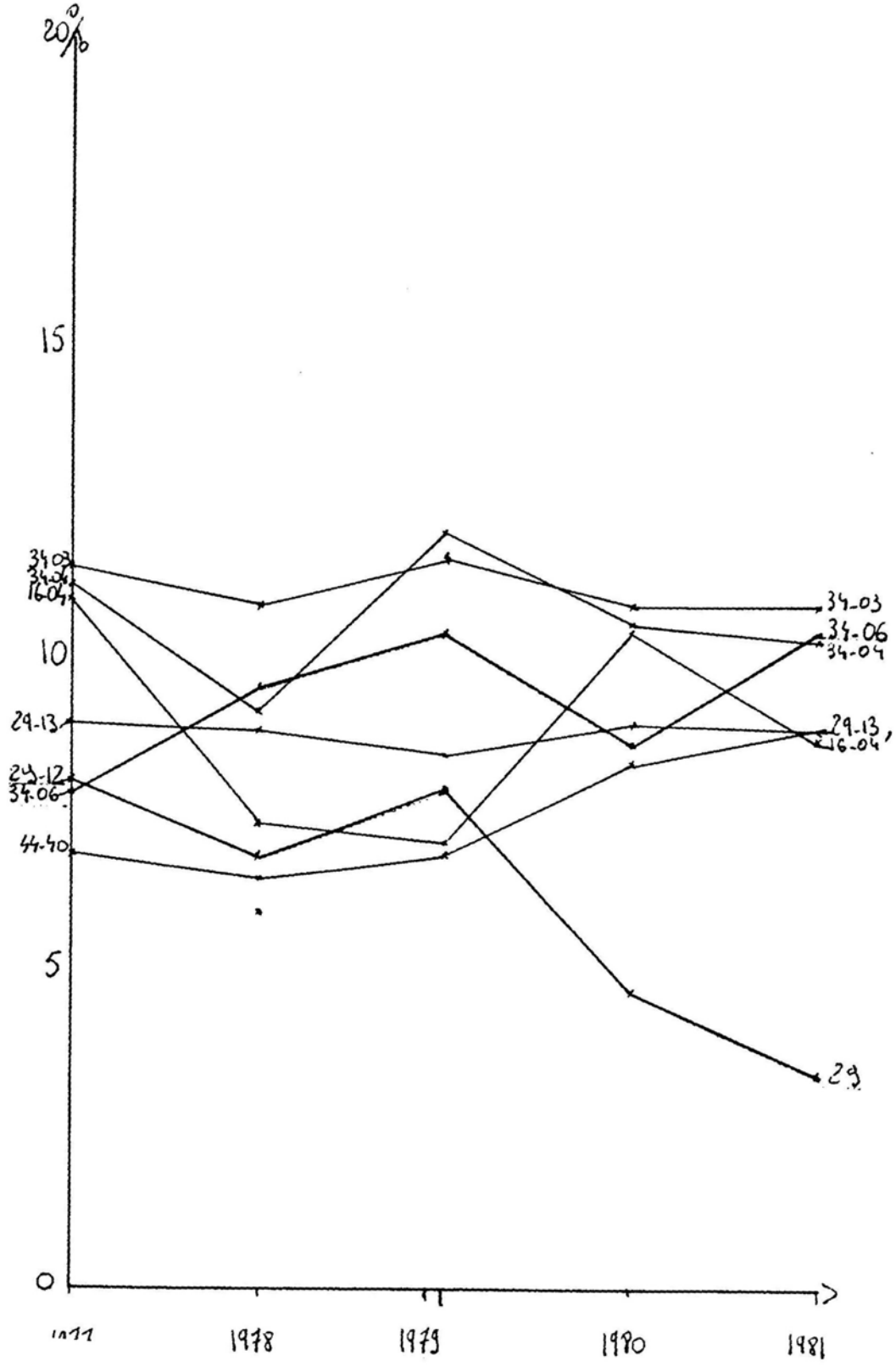
Nous allons conclure par le degré d'intégration de ces productions susceptibles d'appartenir à une même industrie. Il sera un indicateur de la place de celle-ci dans l'ensemble du système productif, place qui déterminera pour partie un certain nombre de contraintes tant au niveau de l'approvisionnement de la production (V.A.) que de la commercialisation. On notera qu'une moyenne semble s'établir autour de 47 %, indice d'intégration de 34-06 (et 29-13 matériel de mesure et de précision), de part et d'autre de laquelle on trouve 29-12 (35 %) et 44-40 (30 %) d'une part, et 34-04, 34-03, 16-04 (55 %) d'autre part.

En ce qui concerne le premier groupe, cela peut être l'indice de l'existence d'une activité de négoce parallèlement à l'activité de production. Pour 44-40 cette situation s'explique par un fort taux de marge commerciale (15,4 % en 1981 contre 10,8 % en 1978, RE/VABCF).

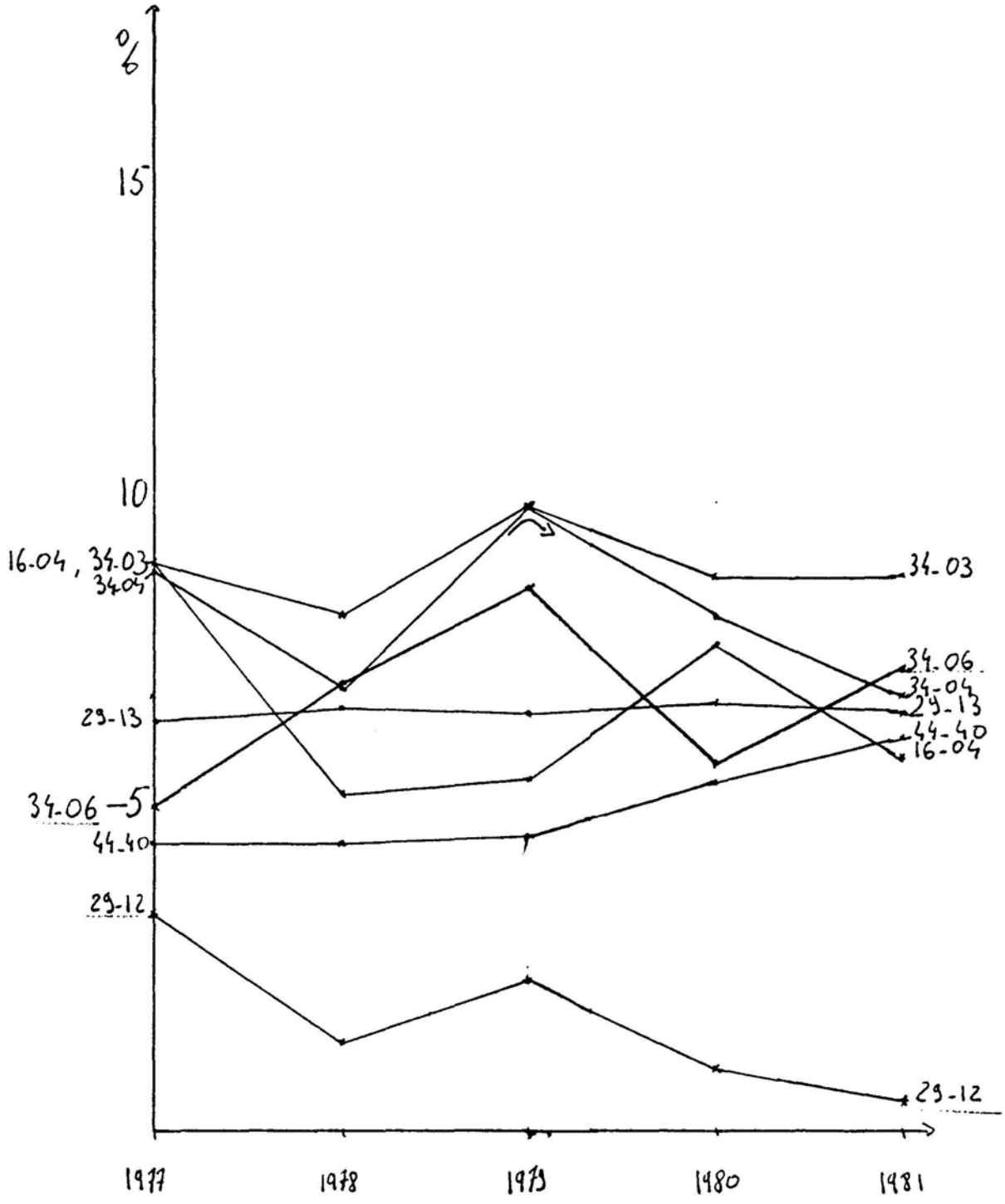
Le premier groupe se situe plus en avant du système productif, plus proche de la transformation que de l'assemblage. Dès lors la diversité du secteur ne doit pas s'analyser au niveau des produits mais bien plus au niveau des conditions de production et de ses •contraintes.


%
20
15
10
5
34-03
44-40
34-04
16-04
29-13
34-06
29-12
1977
1978
1979
1980
1981
44-40
34-03
34-06
29-13
34-04
16-04

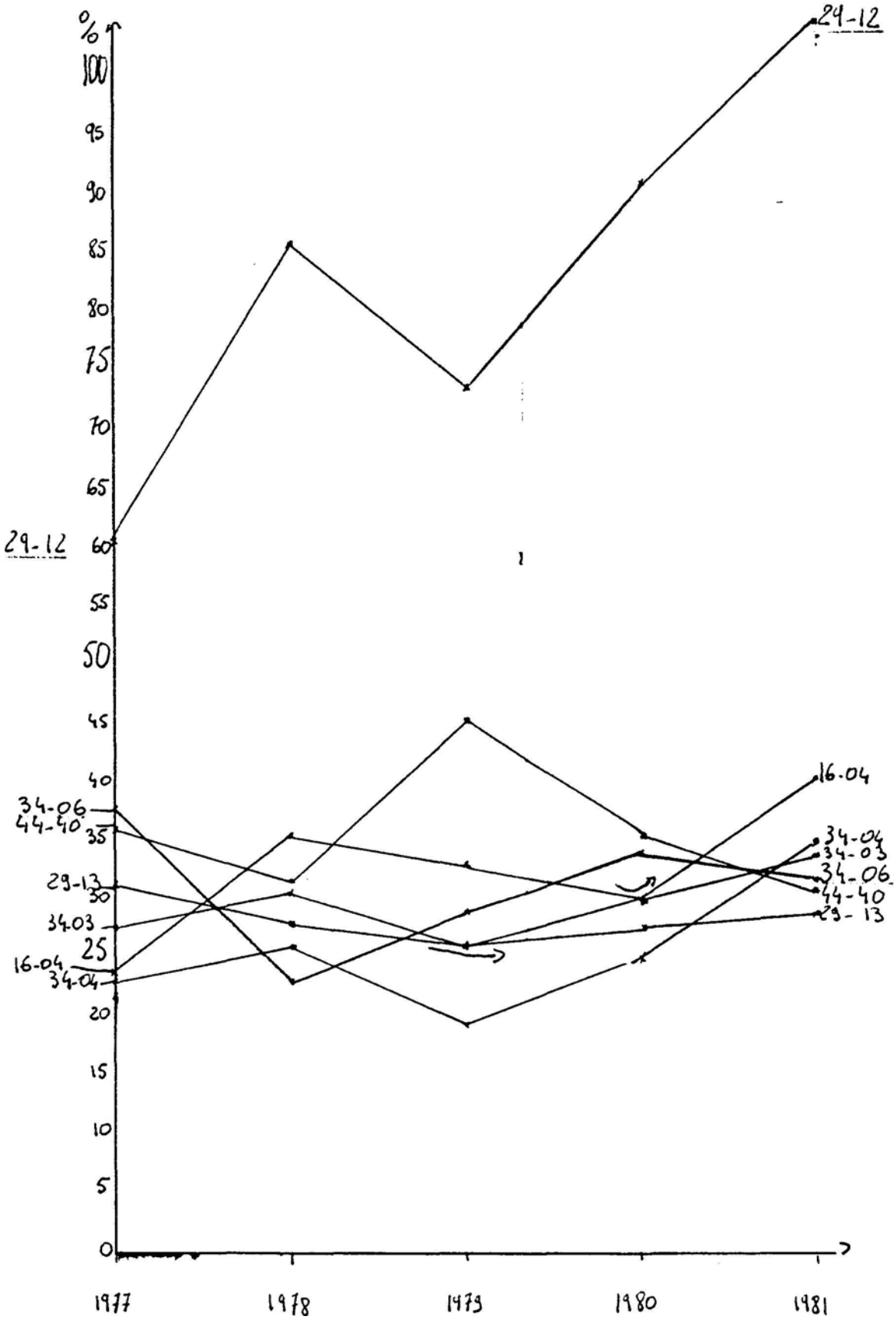
PBCAI/VABCF.


20%
15
10
5
0
34-03
34-06
34-04
29-13
16-04
24-12
44-40
1978
1979
1980
1981

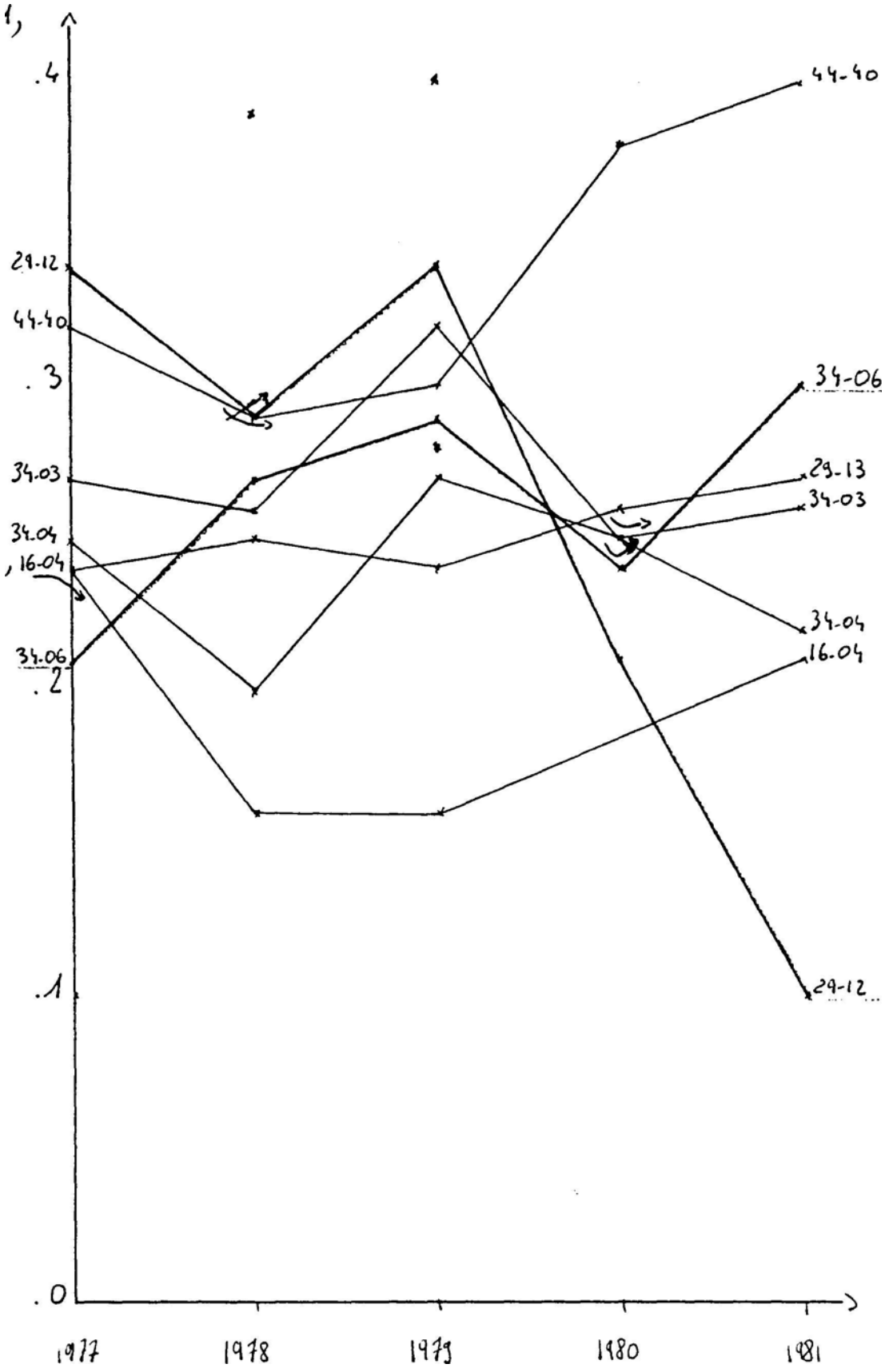
EBE/CAHT.


%
15
10
16-04 , 34-03
34-04
29-13
34-06 –5
44-40
29-12
34-03
34-06
34-04
29-13
44-40
16-04
29-12
1977
1978
1979
1980
1981

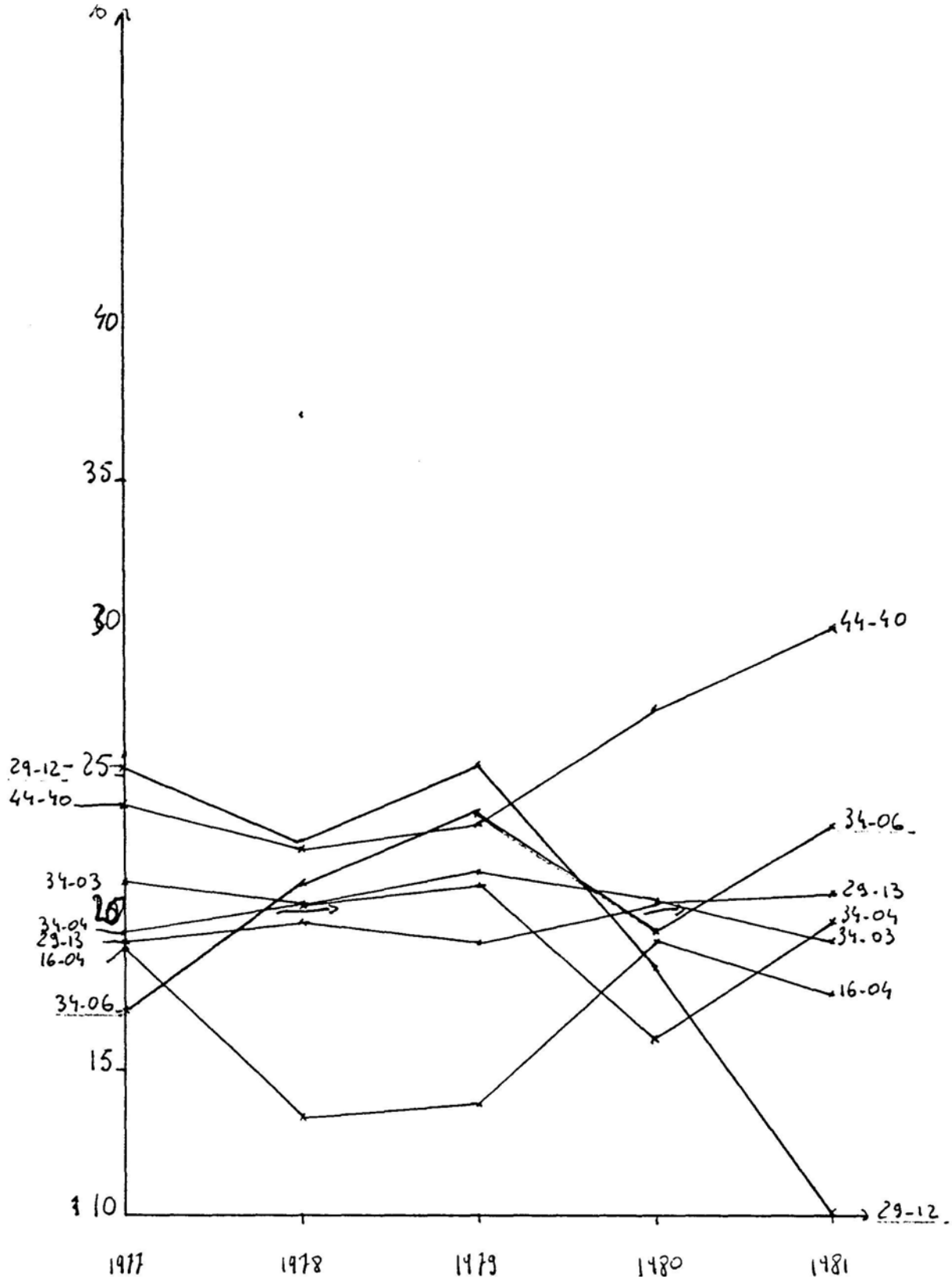
PBCAI/CAHT



Frais financier/EBE.

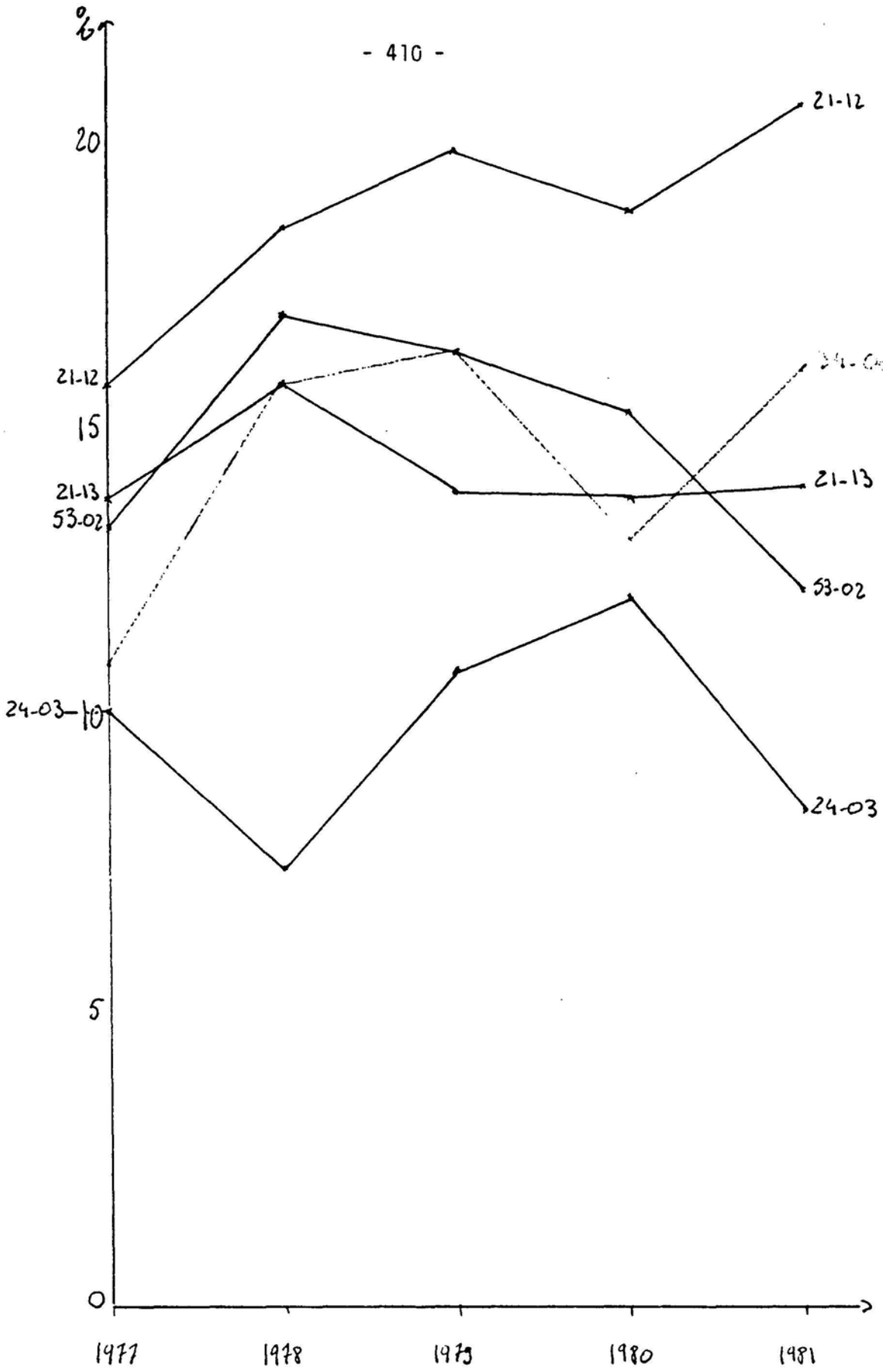


VABCF/ Frais de personnel.


%
40
35
30
25
20
15
10
29-12
44-40
34-03
34-04
29-13
16-04
34-06
44-40
34-06
29-13
34-04
34-03
16-04
29-12
1977
1978
1979
1980
1981

EBE/VABCF.

P.B.C.A.I / ABCF	$x < 15$	$15 \leqslant x < 20$	$x \geqslant 20$
$x < 20$	16-04,21-02 21-08,24-03 24-09,29-12 36-16,34-04 44-38		
$20 \leqslant x < 30$	21-13,53-01 53-02	18-10,21-12 29-13,34-03 34-06	19-01,19-02
$x \geqslant 30$			16-02,18-09 44-40


%
- 410 -
20
15
10
5
0
21-12
21-13
53-02
24-03
1977
1978
1979
1980
1981

Il serait nécessaire maintenant d'aller plus dans le détail, d'étudier plus finement la structure de ces secteurs, les procédés de fabrication maîtrisés par les entreprises. Cependant ce que nous gagnerons au niveau de la qualité nous le perdrons au niveau de la synthèse et d'information statistique qui nous permettent d'assurer une cohérence dans le passage au niveau national à la région. En effet les études réalisées ne nous livreront que peu de choses à ce sujet. Nous nous appuierons alors sur un inventaire des entreprises travaillant pour le secteur de la santé et sur nos propres travaux antérieurs (Paranque, 1982 ; Paranque, 1983).

Néanmoins, cette démarche nous permettra de mettre en cause la pertinence d'une politique industrielle ou scientifique qui ne s'appuierait que sur un découpage statistique du système productif sans prendre en compte le mouvement concret de diversification, reconversion, recomposition des activités industrielles et des entreprises. Ce mouvement nous autorise d'ailleurs à déjà poser l'hypothèse, que nous tâcherons de fonder dans la prochaine partie de ce travail, de constitution d'une industrie de la santé.

En tout état de cause, le taux de croissance enregistré sur la période 1977-1981 pour les secteurs classiquement retenus est de 8,2 % en moyenne. Cependant, ce taux cache des disparités très importantes qui contredisent en partie les prévisions et les études antérieures (Cf Chapitres 1 et 2). En effet, sur la même période, il est de 1,34 % pour 29-12 et de 14,8 % pour 34-06. Le secteur 29-12 a connu un taux de croissance de 14,4 % de 1977 à 1980, mais celui-ci a chuté de 36 % en 1981.

Cependant l'évolution prévue de renversement des parts respectives de marché que représentait chacun de ces secteurs dans le marché bio-médical ne semble pas se confirmer. Mesuré en chiffre d'affaires hors taxe, le marché bio-médical s'élève à 3935 MF en 1977 dont 44,5% pour le 34-06. Or en 1981 la répartition s'est inversée : ce même marché s'élevait à 5043,5 MF dont 60,1 % pour 34-06. Mais il est vrai que le choix de l'année d'arrivée biaise la tendance, puisqu'en 1980 on avait un marché de 5912 MF (donc supérieur à 1981), pour lequel la répartition se faisait comme suit : 44,5 % pour 34-06 et 55,5 % pour 29-12[70]. (1)

Autrement dit, l'année 1981 apparaît comme une période de crise importante au point de remettre en cause l'évolution globale d'un secteur d'activité. Appréciation que renforce l'évolution des taux de marge nette commerciale (R.E./VABCF). En effet, mis à part l secteurs d'activité 44-40, 34-06, 29-13 dont les taux progressent (respectivement en 1981 15,4 %, 11,5 %, 9 % contre en 1978 10,8%, 5,1 % et 6,9 %), les autres secteurs voient leur taux chuter 16-04 en 1978 7 %, en 1981 1,6 % ; 29-12 en 1978 3 %, en 1981 résultat d'exploitation négatif ; 34-03 en 1978 10 %, en 1981 9,3 % ; 34- 04 en 1978 10,5 %, en 1981 6,7 %.

1981 apparaît comme une année déterminante du point de vue de la dynamique industrielle. Hasard ou non, les secteurs d'activité qui résistent le mieux sont des secteurs d'activités dites traditionnelles, composés de PME/PMI maîtrisant un savoir-faire important.

[70] Pour 1982 le CAHT total est de 6117,6 MF soit un peu plus de 50 % pour 34-06 (3628,5 MF)

Section 3 : Rhône-Alpes, un potentiel industriel en mutation.

Du point de vue qui nous intéresse, que représente Rhône-Alpes dans l'activité nationale ? En ce qui concerne le secteur 29-12, nous avons 41 entreprises employant 10 personnes et plus, 30 entreprises employant 20 personnes et plus.

Pour ces dernières, 16 emploient entre 20 et 49 personnes et 4, 500 personnes et plus. Ces dernières représentent 2910,7MF de CAHT sur un total de 3281 MF HT en 1980. Nous avons 104 établissements dont 93 appartiennent à des entreprises employant 20 personnes et plus. Sur ces 93 établissements, 45 sont en 11e de France, 7 en Rhône-Alpes et 41 dans d'autres régions. Rhône-Alpes représente donc 7,5 % de potentiel industriel national en électronique et radiologie médicale. (En 1981 elle continue à en représenter 7,2 % malgré une chute du nombre d'établissements qui passe de 93 à 57). Cela représente 791 personnes employées, soit 12,2 % de l'effectif du secteur. (En 1981, elle représente 13 % de ce même effectif malgré une baisse de celui-ci de 34 %, soit une baisse de 16,4% de l'effectif régional).

Le secteur 34-06 a une évolution similaire bien que moins marquée. En 1980 nous avons 304 entreprises employant 10 personnes et plus dont 175 en emploient plus de 20. Pour ces dernières, 121 emploient entre 20 et 49 personnes (à noter le poids relatif différent comparé à 29-12, 69 %, contre 53 %) et 10 en emploient plus de 200 (dont 3 plus de 500), soit 5,7 % du total contre 23,3 % pour le secteur 29-12 (et 1,7 % contre 13,3 % pour les entreprises de 500 personnes et plus).

Nous avons 335 établissements exerçant l'activité à titre principal[71] dont la répartition géographique se fait comme suit 143 en 11e de France (42,7 %), 43 en Rhône-Alpes (12,8 %), 15 dans le Centre et 18 dans l'Aquitaine.

Là aussi Rhône-alpes occupe une place importante, potentiel d'autant plus riche qu'il est composé de PME/PMI dynamiques.

En 1981, la situation s'est aussi détériorée, mais sans remettre en cause trop profondément le tissu industriel, ce qui s'est traduit par la disparition de 12,84 % des établissements et de 2,62 % des effectifs du secteur d'entreprises. Rhône-Alpes en 1981 représente alors 13,7 % de potentiel national (donc intègre mieux la crise) pour un effectif qui était de 18 % de l'effectif total du secteur d'établissements en 1980, et s'établit dorénavant à 17,9 %. Nous donnerons à voir l'écart existant entre la réalité économique des activités concernées (et nécessaires) par le système de santé, (et plus spécifiquement l'hôpital) et ce que permet d'en dire une approche statistique se situant au niveau des nomenclatures, entre autres les NAP 29-12 et 34-06[72].

Les entreprises dont nous allons nous servir pour illustrer notre démarche ont été étudiées lors de nos recherches pour notre D.E.A. d'Economie de la Production (Paranque, 1982).

Il semble bien que cet échantillon soit représentatif des PMI et des PME, et que par ailleurs, les quelques entreprises plus importantes révèlent bien le clivage

[71] On ne peut que regretter l'absence de statistique détaillée à ce niveau qui permettrait d'affiner l'analyse de ces secteurs d'activités.

[72] En 1982 on comptait 36 établissements pour 3467 personnes concernant 34-06, et 7 établissements pour 687 personnes occupées. En 1982 on comptait 36 établissements pour 3467 personnes concernant 34-06, et 7 établissements pour 687 personnes occupés en 29-12

qualitatif et les capacités, donc les pratiques (potentielles ou réalisées), différentes, entre croissance de PME et croissance d'une firme.

Les entreprises concernées ont des effectifs variant de 7 personnes à 1100 en 1981. Elles relèvent toutes des secteurs 34- 06 et 29-12 à l'exception de la SEMS (non prise en compte). Si on reprend le classement utilisé par les Enquêtes Annuelles d'Entreprises pour les entreprises de 20 personnes et plus, on aura[73] :

Taille des entreprises	Nombre d'entreprises	Effectif	CAHT (détail)
20 à 49 personnes	7	197	56
50 à 99 personnes	1	50	5
100 à 199 personnes	1	105	28
200 à 499 personnes	1	200	40
500 personnes et plus	1	1100	380
TOTAL	11	1652	509

En terme d'effectifs, on constate que ces entreprises représentent 9,8 % de l'effectif total des entreprises des secteurs 34- 06 et 29-12, ce qui est important. La part qu'elles représentent du point de vue des CAHT est de l'ordre de 9 % du total national.

Taille des entreprises	Nombre	Effectif régional	% effectif total	CAHT	% CAHT total
20 à 49 personnes	7	197	4,8	56	5,4
50 à 99	1	50			
100 à 199	1	105	3,8	28	2,5
200 à 999	1	200	5,6	40	3,6
500 et plus	1	1100*	21,2	380	20
TOTAL	11	1652	9,8	504	9

* Il s'agit de Hospal, filiale hélvétique de Rhône-Poulenc en « Joint Venture » avec Sandoz.

Il apparaît ainsi que le potentiel Rhône-Alpin, en fait évalué à travers les entreprises de la région lyonnaise, est très important. D'autant plus important que ne sont pas prises en compte les activités secondaires d'entreprises hors 29-12 et 34-06. Ainsi, sans vouloir être exhaustif, mais en y tendant néanmoins, on peut voir, à travers l'étude réalisée par 1'A.D.E.E.S.[74] (1) sur un financement de 1'Etablissement Public Régional, que les effectifs des entreprises déclarant faire du bio-médical, dans notre région, s'élèvent à 2870. Ce chiffre ajouté à celui précédemment annoncé se monte alors à 4522 personnes employées à des activités médicales par des entreprises recensées ou non comme faisant de l'électronique médicale ou du médico-chirurgical. Ce qui représente le tiers de l'effectif national. Ceci est l'indice d'une sous-évaluation évidente de l'activité économique induite par notre système de santé et des carences que produit la méthodologie qui préside au découpage du système productif. Ce phénomène est confirmé par plusieurs enquêtes récentes destinées à recenser les entreprises se déclarant faire du bio-médical à un degré ou à un autre. Il est évident que ce sont les entreprises elles-mêmes qui définissent ce secteur et donc si elles y appartiennent ou non. C'est aussi la démarche des Enquêtes Annuelles d'Entreprises. L'écart des réponses doit être recherché sans

[73] Source E.A.E. 1981 MRI et DEA Economie de la Production, op.cité.

[74] Association pour le Développement des Etudes Economiques et Sociales 'Les grandes filières industrielles Rhône-Alpes" Lyon Nov. 1983. J. PERRAT.

doute dansia motivation différente des entreprises en fonction des interrogations (et des organismes) qui leur sont posées.

Ainsi le Pôle Rhône-Alpes de Génie Biologique et Médical a établi en 1983 un annuaire des entreprises déclarant faire du bio-médical. Il nous livre ainsi 105 noms d'entreprises couvrant un nombre important de segments de marché (imagerie, analyse clinique, entretien, médico-chirurgical, etc...), mais relevant aussi d'autres secteurs d'activités (NAP 19—01 et 02, 21-13/08/02/12, 29-12/13/22 etc...) soit 27 secteurs d'activités (y compris le commerce et le négoce).

La Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie Rhône-Alpes a réalisé aussi une étude qui tend à confirmer notre propos: le nombre d'entreprises se déclarant concernées s'élève à 149 et les secteurs d'activité dont elles relèvent sont loin d'être exclusivement ceux de NAP 29-12 et 34-06 : 16-03, 18-10, 19-01, 19-02, 21-13, 24-03, 29-13, 34-03, 34-04, 44-38.

La répartition géographique se fait comme suit.

Départements	**Entreprises***	**NAP**
Ain	15	34-06
Ardèche	1	34-06
Drôme	6	34-06
Isère	12	29-12, 29-13, 34-06, 29-22
Loire	22	21-08, 29-13, 34-04, 34-06, 44-38, 21-13
Rhône**	73	16-03 (7), 18-10 (1), 19-01 (39), 19-02 (12), 21-13 (25), 24-03 (85) 29-12 (5), 29-13 (46), 34-03 (4) 34-04 (2), 34-06 (18), 44-38 (4)
Savoie	1	34-06
Haute-Savoie	19	21-08, 29-13, 34-06, 21-04, 24-06

* Entreprises ayant répondu positivement sur 595 entreprises questionnées Juin 1982.
** Total d'entreprises supérieur à 73 car plusieurs réponses étaient possibles.

Une telle situation ne peut qu'avoir des conséquences au niveau des modalités de diffusion des gains de productivité et des actions destinées à susciter un effet d'entraînement économique. fiés lors l'évaluation de telles actions ne peut s'effectuer que si sont disponibles les outils susceptibles de "suivre" les effets d'entraînement au-delà des secteurs d'activité recensés comme médicaux. Inversement toute politique mise en oeuvre dans tel domaine doit nécessairement prendre en compte ces caractéristiques sous peine de voir éventuellement se créer des effets pervers qui pourraient se traduire y compris au niveau des secteur de la santé par la disparition de certaines activités et l'apparition de concurrence étrangère. Ceci amène donc la nécessité d'étudier les relations inter- industrielles et donc ce que recouvre le terme d'industrie du point de vue des conditions spécifiques d'accumulation du capital et des contraintes particulières de réalisation de la valeur sur tel ou tel marché.

Par conséquent apparaissent les limites aux actions qui viseraient à dynamiser le tissu industriel, à travers le développement des technologies non industrielles mais médicales. Ce faisant, on fait l'impasse sur la maîtrise technologique spécifique et sur les conditions économiques de développement du secteur.

On a trop l'habitude soit de raisonner uniquement en termes de relations acheteur/vendeur (filière), soit en termes de discipline et de spécialisation, médicale ou autre. On oublie ainsi le rôle et la nature du système de santé, ses contraintes de cohérence nécessaires au bon déroulement de sa fonction et de ses objectifs sociaux.

L'étude purement technique et juridique de ces derniers occulte le fait qu'ils définissent aussi des conditions de rentabilité industrielle à travers des conditions particulières de ventes, d'investissement (maîtrise technologique) et d'innovations. A propos de ces derniers, nous croyons avoir mis en évidence[75] que les actions d'aides au développement de T.B.M., si elles permettent de dynamiser la recherche et la réflexion en milieu hospitalier, ne sont efficaces du point de vue industriel que si l'entreprise associée au développement a la capacité de "digérer" le projet. Nous entendons par là, non pas la capacité de le reproduire, mais bien de le transformer au propre comme au figuré pour l'intégrer à la fois au niveau de sa politique commerciale mais aussi de sa propre évolution. Or celle-ci renvoie à l'histoire de l'entreprise. C'est-à-dire les conditions dans lesquelles elle s'est développée et donc la maîtrise et la capacité qu'elle a constituées.

De ces facteurs dépend la réussite d'un développement novateur.

A l'issue de ce chapitre, nous devons avoir en tête l'état du marché bio-médical et l'ensemble des activités impliquées par son essor. Par son essor mais aussi par le développement du système de santé qui détermine en retour les conditions de fonctionnement de ce marché.

En effet, ce système pour remplir sa tâche doit d'abord constituer les conditions matérielles nécessaires à la mise en oeuvre des techniques et des pratiques de soins. Si on en reste à la dimension biomédicale, ces dernières se développent et se mettent en oeuvre à travers les Technologies Bio-Médicales (TBM)

Or ces dernières n'ont de sens qu'en tant qu'incorporées dans des produits, des matériels, des appareils qui nécessitent une activité industrielle afin d'être reproductibles en série et vendables sur ce marché.

A ce niveau, deux logiques se trouvent confrontées et nécessairement imbriquées. D'une part celle qui concerne les conditions industrielles. D'autre part, celle qui définit dans quelle mesure et comment répondre au besoin de santé, c'est-à-dire au désir de ne pas être immobilisé, handicapé, afin de travailler pour vivre.

Si les études sur le fonctionnement du système de santé sont courantes, les recherches portant sur la nature de l'activité industrielle correspondant le sont moins, ou quand elles le sont, elles se trouvent réduites à l'étude d'un interface sans logique propre. Dans un second temps, cette absence de réflexion fait peser de lourdes hypothèques quant à la pertinence d'une analyse du système de santé saisi hors du fonctionnement général de la société et des conditions dans lesquelles il participe à sa cohérence.

---

[75] in "Effet d'entraînement et spécificité de l'ingénierie biomédicale ..." op cité, Lyon, Nov. 1983. Cf aussi l'étude réalisée par M. Le Boeuf pour le compte de la Chambre Patronale des Industries Métallurgiques et Connexes de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées Orientales, Montpellier, Décembre 1983 "Développement des produits industriels à partir des innovations en techniques médicales des groupes de recherche en Languedoc-Roussillon".

Cette double constatation nous amène à devoir réfléchir sur la fonction sociale du système de santé et le sens de son organisation au regard de ses rapports avec la sphère productive, l'industrie.

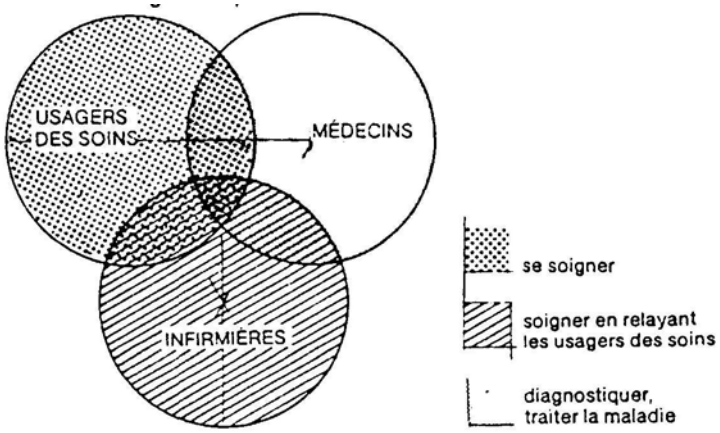
Il sera nécessaire aussi donc d'étudier celle-ci, dans la mesure où la prise en compte de l'activité industrielle comme simple réponse à une demande finale occulte à la fois les conditions de production de celle là au détriment de l'étude des caractéristiques de celle-ci. Cette conception trahit ses limites quand on étudie le processus d'innovation, pour lequel le passage dans une entreprise doit être une simple formalité si le chercheur a bien fait son travail, l'utilisateur exprimé clairement ses besoins et l'entrepreneur "pas trop incapable".

Cependant, l'intérêt d'un projet pour un industriel réside moins dans la bonne ou mauvaise réponse à la demande finale que *"dans la maîtrise des techniques et des moyens dont ce projet est porteur".* En effet, selon nous *"les diverses modalités de gestion de l'innovation ne sont, en dernière instance, que l'expression pratique de la capacité à évaluer un projet, à évaluer les perspectives qu'il peut offrir et dont peut se saisir l'entreprises"* (Paranque, 1983 ; page 132)*.*

Dès lors toute action de développement des TBM qui ne se préoccuperait pas *"de réfléchir sur tes conditions de transfert de technologie d destination des entreprises"* (idem, p. 134), se heurterait au problème de la qualité du transfert à destination de l'hôpital. En effet, la qualité des produits et autres matériels renvoie à la maîtrise des procédés de fabrication[76].

Par contre coup, ce sont les dépenses de santé qui seraient concernés car à prix égal la concurrence peut être de meilleure qualité, ou alors à qualité égale des pratiques de dumping peuvent favoriser la pénétration de fabrication étrangère. Ce qui ne manquera pas d'avoir des conséquences sur la balance des paiements, sur le budget de l'Etat et donc de la Santé. De plus, l'absence de concurrence, de comparaison et donc de maîtrise de l'évolution des prix ne fait qu'aggraver le problème.
Il devient donc indispensable d'aborder la question de la nature du procès de travail de soins[77] (3). En effet, ce procès est organisé, c'est-à-dire qu'il renvoie à certains rapports entre les moyens de travail, une profession (à travers une force de travail) et le malade (en fait la maladie dont le malade est le support).

[76] Cf. aussi l'article d'Enjeu, revue de l'Afnor, Février 1984, p. 2 à 6, à propos de la création du Fonds de la Recherche et de la Technologie, dont 20 % du budget sera consacré à des projets de recherches industrielles et sur le lancement de 4 programmes pluriannuels.
[77] Expression reprise par analogie à celle de Ch. Palloix procès de travail domestique qu'il "oppose" à procès de travail (industriel) in Travail et Production (1978), Maspéro.



Ces rapports définissent des pratiques, des compétences donc un champ du possible (procès effectif) et un champ du souhaitable (qui se définit à travers les cahiers des charges de matériels, la formation du personnel, les réglementations et les luttes sociales). Les deux ne sont pas sans influence l'un sur l'autre, ou, autrement dit, on ne soigne pas n'importe comment avec n'importe quoi. Ce qui ne signifie pas qu'on ne peut pas soigner différemment, qu'une autre organisation de travail n'est pas possible. Cela veut dire par contre que celle-ci ne se développe qu'à travers des normes (sécurité-utilisateur...) et des contraintes techniques et sociales (responsabilité juridique, maîtrise de l'information etc. ...) qui en retour vont déterminer et définir un certain nombre de fonction que devront assumer produits et matériels. Elle définit donc un souhaitable social, que l'industrie aura à matérialiser, c'est-à-dire réaliser le possible dans les conditions sociales données.

DEUXIEME PARTIE APPROCHE DES CONDITIONS SOCIALES ET HISTORIQUES DE LA GESTION ETATIQUE DE LA FORCE DE TRAVAIL

*"Le premier axe principal de l'intervention économique de l'Etat, que celle—ci soit ou non politique économique, est la gestion de la force de travail comme marchandise particulière. Cette gestion répond d un besoin du capital qui ne peut être directement (B.P.) satisfait par le capital lui—même" (*Suzanne de Brunhoff "Etat et Capital" PUG 1976, p. 7*).*

Jusqu'à présent nous avons adopté une démarche descriptive. Il s'agissait d'une part d'étudier les structures de fonctionnement de notre système de santé à travers l'hôpital, et d'autre part de rendre compte statistiquement de l'état du tissu industriel susceptible de contribuer à son développement.

Nous avons montré qu'ainsi on appauvrissait la réalité économique et les activités concernées par le développement hospitalier, en niant la dynamique des inter-dépendances industrielles.

C'est pour cela que nous avons tenté une présentation statistique ne se limitant pas à deux secteurs d'activités définis empiriquement comme médical, mais au contraire élargissant l'étude à la mise en évidence de contraintes de cohérence technologique, de relations de sous-traitance etc... comme dimension fondamentale à l'essor de notre système de soins et de notre économie.

Cependant en montrant qu'une éventuelle industrie de la santé ne saurait se limiter à une définition statistique de ce qui en relève ou non à travers la part du chiffre d'affaires réalisé, il nous faut définir quelle cohérence endogène et spécifique se constitue.

Or pour ce faire, il est nécessaire de s'interroger sur le rôle du système de santé dans le fonctionnement d'ensemble de notre société Quelle est sa fonction sociale dans la régulation et la production des conditions nécessaires à l'essor d'un certain système social capitaliste ?

Autrement dit il s'agit de s'interroger sur le comment et le pourquoi de l'intervention de l'Etat. L'histoire de la protection sociale et du rôle des hospices souligne combien cette intervention était/est liée au besoin du capital.

"Quelles que soient sa forme et ses modalités, la gestion étatique de la force de travail a pour objet principal la prise en charge d'une partie de la valeur de cette force que les capitalistes ne rémunèrent pas de façon directe. Les institutions qui remplissent ce rôle de complément et de substitut du capital... constituent une sorte de milieu dans lequel se développe et fonctionne l'exploitation capitaliste (souligné par nous B.P.) et témoignent de ce qu'il n'existe pas un capitalisme pur que l'Etat viendrait conforter ou compléter d'une façon ou d'une autre. En même temps, elles sont en permanence le lieu d'affrontements de classe portant non seulement sur leur instauration mais sur leur forme et leur extension, alors même qu'elles ne se développent que par la réalisation de compromis entre les classes[78]".

Les débats, et les enjeux qu'ils soulignent, portant sur la réforme de la Sécurité Sociale, sur la modification du régime de solidarité, sur le développement préférentiel de telles technologies au détriment de telle autre, sur la conception de la

[78] S. de Brunhoff, op cité p. 14-15.

prévention et de nouvelles formes d'organisation spatiales des soins, montrent à l'évidence la richesse d'une telle approche.

C'est pour cela que dans un 4e chapitre nous étudierons la fonction sociale et le rôle de l'hôpital à travers l'organisation du travail qui est en oeuvre, et la conception des soins qui la sous-tend.

Alors nous pourrons aborder la dimension industrielle liée à l'existence de ce système (nécessaire lui-même à la cohérence et à la reproduction du système social dans son ensemble). Autrement dit quelle définition et quel contenu donner à une industrie de la santé ?

Il nous semble que la seule approche qui soit pertinente, c'est-à-dire qui n'exclut pas, a priori, telle ou telle activité, est celle qui étudie le système de santé du point de vue de la reproduction économique et sociale. Dès lors on pourra dire que l'industrie de la santé est constitué de l'ensemble des fractions de branches industrielles qui participent peu ou prou à la matérialisation et à l'opérationalité de notre système de santé (appréhendée ici en tant que système hospitalier) à travers une fonction sociale qui les détermine l'un et l'autre dans le cadre de la dynamique du système productif.

Par ailleurs, la manière de soigner, la nature du système de santé reflètent aussi les rapports de force entre classes de la société, rapports qui induisent tel ou tel type de reproduction du système.

Pour citer G. de Bernis *"C'est pourquoi la préoccupation première de la bourgeoisie n'a pas été de créer les conditions d'un secteur de santé propre à soigner les masses laborieuses, mais a été de s'accaparer la transmission du savoir médical (1) et donc toutes les possibilités d'avoir à sa disposition un système de soins correspondant aux besoins de ses propres membres... Le capital tente de réduire le domaine de la santé au seul fait médical"*[79] [80].

Dès lors on peut poser l'hypothèse que la manière de mettre au travail la force de travail peut aussi aider à comprendre et à analyser la manière et la conception, de soigner cette force de travail. Et réciproquement, l'étude du procès de travail de soins permet de mettre en avant les conditions techniques et matériels de ce procès, et dès lors de mieux comprendre le procès de travail industriel à travers les normes de fonctionnement que lui pose le premier, et qu'en retour il lui impose. Ainsi, la manière dont on conçoit et fabrique un appareil implique une certaine utilisation, une certaine (absence de) conception, une certaine organisation du travail. En retour cette organisation du travail contraint techniquement et normativement les producteurs qui doivent fabriquer un matériel qui correspond aux conditions d'utilisation (même si cela doit limiter son efficacité, sa rentabilité, etc...). C'est ainsi que dans un 5e chapitre, nous aborderons la question des contraintes et du mode de réalisation de la valeur du point de vue du fonctionnement hospitalier. Pour cela nous nous appuierons principalement sur, d'une part notre DEA et d'autre part une étude menée sous la direction de J.Saglio "L'hôpital et l'industrie...".

---

[79] Cf les réactions qui ont eu lieu à propos de la composition du conseil du département, qui ont abouti à l'exclusion du personnel infirmier représenté par la surveillante.

[80] G. de Bernis "Séminaire sur l'enseignement de la santé publique en étudiant en médecine" Eco & Santé 1973, Cf aussi M.F. Collière "Promouvoir la vie", Cf aussi M. Foucault "Naissance de la clinique".

C’est alors que dans un 6e chapitre nous essaierons de fonder théoriquement la méthodologie qui selon nous serait susceptible de permettre la conceptualisation de l’industrie. Pour ce faire, nous nous appuierons sur les travaux de Ch. Palloix, D. Foray, P. Garouste, D. Dufourt déjà cité.

Un 7e et un 8e chapitre seront consacrés plus particulièrement la mise en évidence de stratégies particulières développées par les entreprises afin de matérialiser cette fonction sociale de soins mis en oeuvre par l’hôpital.

Nous montrerons que l’innovation en matière de technologie bio-médicale est moins conditionnée par le système de recherche que par la capacité des entreprises à mobiliser des technologies industrielles pour mener à bien un projet de développement. Nous soulignerons ainsi que l‘amélioration des soins, que le développement de l’accès à la santé pour tous, passent, en terme de politique industrielle, par la prise en compte de relations d’inter-dépendance, bref d’une dynamique de décomposition/recomposition d’activités industrielles dans laquelle industrie traditionnelle et industrie nouvelle s’appuient mutuellement l’une sur l’autre.

Ce qui nous semble déterminant c’est d’étudier en quoi réside la spécificité de telle ou telle activité, en ne la réduisant ni à un fait technique ni à un fait de marketing. Il s’agit au contraire d’y réintégrer la dimension sociale qui la fonde en cohérence avec l’ensemble d’une société donnée.

CHAPITRE 4 : FONCTION SOCIALE ET ROLE DE L'HOPITAL

La santé peut être caractérisée comme l'activité qui vise à assurer l'entretien et la reproduction de la force de travail dans une situation historique et sociale déterminée. De nos jours, notre système de santé prend en charge cette force de travail de la naissance jusqu'à la mort. Ceci obéit **à** la fois aux contraintes propres de la reproduction du capital et donc aux rapports existants entre les classes. Les luttes sociales qui se sont développées ont amené aussi une évolution du système de santé, même si celui- ci ne prend en compte qu'une certaine forme de soins et ne développe qu'une certaine conception de la santé.

Nous pouvons même préciser que les maladies professionnelles et les accidents du travail sont paradoxalement (?) les risques les plus importants que supportent la population et ceux qui sont les moins connus et les moins contrôlables. Ce qui nous renvoie à l'état des luttes sociales et du droit à la santé compris non pas comme une assistance mais comme une capacité à intervenir sur les lieux même où cette santé (donc le droit) est en jeu.

Quoi qu'il en soit, ce système de santé participe à la valorisation de la force de travail, puisqu'il détermine pour partie *"le temps de travail nécessaire d la production et* a *la reproduction de la force de travail".* Il définit pour ainsi dire, au même titre que d'autres systèmes, les capacités d'action de la force de travail. Il participe donc à la valorisation dans la mesure où cette capacité à travailler va trouver à s'exprimer dans la production de richesse matérielle dans des rapports de production donnés, caractérisés par le rapport salarial.

Mais d'un autre côté cette valorisation est perçue comme un coût qu'il faudra payer pour la mettre en oeuvre. Il y aura donc des luttes sociales qui exprimeront les contradictions qui traversent ce système de santé.

Si généralement il doit répondre au droit à la santé pour tous, il ne le peut que dans le cadre socio-historique du moment. Autrement dit un droit pour satisfaire un besoin de santé, est aussi, et peut-être surtout, un droit pour assurer les besoins du capital en force de travail répondant à ses propres contraintes de mise en valeur. Or ces dernières dépendent des conditions dans lesquelles le capital peut être valorisé, c'est-à-dire les conditions de son accumulation et de sa valorisation à travers le procès de production de la valeur.

Le système de santé, en participant à la définition de la valeur de la force de travail, induit des contraintes au niveau de la sphère productive, qui en retour posent les limites dans lesquelles un tel système peut fonctionner. Les récentes négociations sur la sécurité sociale et le régime hospitalier, sont là pour nous rappeler que ce système ne peut fonctionner que tant qu'il répond aux exigences de la production de richesse matérielle, c'est-à-dire du capital. Ce n'est donc qu'à travers les luttes que ses capacités peuvent croître.

Mais du point de vue des entreprises qui participent à ce domaine d'activité, qu'en est-il ?

Tout d'abord, elles doivent intégrer les contraintes de la reproduction du capital données au niveau de la dynamique du système productif. Autrement dit elles sont soumises à une certaine cohérence économique et sociale, qui passe au minimum par un taux de profit supérieur en moyenne au taux d'intérêts.

Ensuite elles doivent produire des marchandises adaptées au système de santé du point de vue de sa fonction sociale.

Autrement dit, elles participent à la fois à la valorisation de la force de travail par le biais d'une production de marchandises et au coût croissant des actes de soins (accroissement des dépenses de santé et donc de la part prélevée sur les richesses produites) et à la limitation (cohérence avec les conditions sociales de production)du développement du droit à la santé et à son extension.

En cas de crise, la remise en cause de la protection sociale est une remise en cause de débouchés des entreprises du domaine d'activité via la réduction des dépenses de santé comme moyen de peser sur la tendance à la hausse des salaires et donc aussi sur l'extension du droit à la santé. Ce qui permet comme le chômage de limiter, de réduire *"le temps socialement nécessaire à la production et à La reproduction de la force de travail".* Ce qui a comme conséquence une baisse de débouchés sur ce marché, donc crise de rentabilité pour les entreprises qui entraînent des faillites donc une diminution du stock de capital fixé à valoriser à l'échelle sociale et du secteur. Donc tendance à rétablir un niveau de profit compatible avec le capital avancé et les contraintes de reproduction sociale. Quoi qu'il en soit notre but n'est pas d'analyser les conditions de reproduction du capital à l'échelle sociale, d'autres l'ont fait et de manière plus efficace et plus pertinente.

Nous désirons simplement étudier comment, dans le cadre précis qui nous intéresse, le capital est mis en valeur et comment sont produites les marchandises spécifiques vendues sur un marché donné.

Il nous semble nécessaire d'étudier du point de vue du système de santé qu'elles sont les contraintes sociales qu'est chargé de gérer ce système via un marché particulier. C'est pourquoi nous tenterons de présenter ce système en deux temps. Dans une première section nous étudierons la manière dont il s'est constitué au regard des conditions historiques et sociales qui l'ont produit. Dans une deuxième section, nous l'étudierons du point de vue de l'organisation qu'il impose au procès de travail de soins. C'est un indicateur du statut social et de la reconnaissance de la nature du besoin social de santé que produit une société au cours de son développement. *"Le besoin médical, au niveau de l'individu, se traduit par la souffrance, la diminution ou l'annulation de la force de travail. La souffrance, la gêne fonctionnelle sont difficiles à évaluer. La perte de l'activité économique est plus facile à mesurer. Les limites de la satisfaction du besoin médical sont le produit des rapports de force entre la classe, oscillant entre la poursuite d'un véritable équilibre de la santé, et le taux de guérison rentable par le capitalisme. La "bonne santé" de L '2omme est une des conditions de sa pleine capacité à créer et à produire"*[81]

Section 1 : D'une hétérogénéité constatée à une diversité cohérente.

Trop d'études ont pour conclusion le constat d'un domaine d'activité hétérogène[82]. Cela est dû nous semble-t-il à une absence de perspective historique : quelle est l'histoire de cette activité au regard du développement du système de

[81] Claudine PLA et André ARTETA, Fédération de la Santé et de l'Action sociale CGT, 1983.

[82] Cf Techniques Hospitalières, Février 1983, p. 76, ainsi que la diversité des recherches portant sur l'Industrie du Matériel Médical "simple" agrégation des secteurs d'activité (CRESGE op cité) ou sur les Industries du Matériel Médical (Chatelain et Plasse op cité), ou encore "L'hôpital et l'industrie effet d'entrainement du G.B.M." J. Saglio et alu ERA 633CNRS-GIS "Economie de la santé" H.C.L. Juin 1983.

soins, en particulier l'hôpital ? Ce constat est aussi le produit de la non-réflexion sur la dynamique des connaissances et de la constitution des pratiques sociales. C'est pour cela qu'on peut parler de diversités ; diversité des approches, diversité des cas, diversité des matériels, mais aussi de cohérence car ces diversités doivent être compatibles entre elles et les unes par rapport aux autres.

Cette cohérence est le produit de l'histoire, c'est-à-dire de pratiques sociales déterminées trouvant leur unité dans la dynamique d'ensemble de la société. Ainsi dans une première sous-section, nous appréhenderons la diversité des matériels et produits utilisés dans l'hôpital. Nous pourrons dès lors constater que celle-ci n'est pas nouvelle et qu'elle fait référence à une maîtrise des procédés de fabrication, maîtrise qui en retour a permis au médecin de développer son art.

Dans une deuxième sous-section nous verrons que la dynamique des connaissances amène à une redéfinition de la place et du rôle de l'acte médical ainsi qu'à une autonomisation des pratiques industrielles au regard du besoin social défini comme médical. Autrement dit ce besoin trouvera son expression de plus en plus à travers ce qu'est susceptible de produire l'industrie et de moins en moins à partir de ce que pourra proposer le médecin.

1.1. Dynamique historique et savoir-faire industriel

Pour présenter cette section, nous nous appuierons particulièrement sur le travail de Monique KERLEAU[83] et de son étude de l'évolution de quelques matériels[84].

Tout d'abord, elle note qu'historiquement *"les instruments médicaux qui émergent au cours de la période 1850 sont essentiellement des adaptations d'instruments utilisés en physique"* (p. 30). On peut dire donc que la dynamique de ces techniques ne peut pas s'étudier en dehors de leurs conditions d'existence. Le transfert de technologie est donc concomitant au développement de système de soins et non un phénomène récent et nouveau. Pour preuve la *"collaboration qui s'instaure dès l'époque entre le praticien et l'artisan chargé de la fabrication... Les outils du corps passent par les étapes successives de la forge, de la trempe, de l'ajustage, de la soudure, affrontent la fraise, le tour"*[85] ce qui souligne bien le lieu de la maîtrise technique pour que l'art du médecin puisse s'exercer.

Il apparaît très vite *"une transformation profonde du matériel médical qui a eu comme corollaire une intensification des processus de soins, significative d'une tendance* a *la technicisation de la médecine"*[86].

Dès lors les innovations médicales suivront une double tendance. D'un côté on assistera à une évolution technologique des instruments et appareils : automatisme, micro-informatique, instrumentation diagnostic, ultra sons, etc... qui renvoie selon nous à la dynamique des connaissances, et plus spécifiquement aux relations Science-Société. De l'autre on constatera une pénétration dans le domaine médical des technologies existantes mais visant de nouvelles méthodes de

[83] "La dynamique de production des innovations techniques médicales" Thèse de 3e cycle Economie du Travail et des ressources humaines, Paris 1, février 1982.
[84] Cf p. 30 p. 59 à 72 de la thèse citée.
[85] in A. Velter et M.J. Lamothe "Les outils du corps" Hier et demain 1978 cité par M. Kerleau, p. 12.
[86] in H. Péquignot "Médecine et Monde moderne" Ed. de Minuit Paris 1953, (p.35).

diagnostic et de thérapeutiques : tomodensimètre, laser etc... qui traduit la dynamique du système productif et renvoie au rapport Science et Techniques[87] (1).

Du point de vue de l'utilisateur médical, une telle dynamique est aussi dynamique de l'organisation des soins et des pratiques correspondantes. Autrement dit cette évolution a produit une certaine manière de soigner à travers une certaine conception de la santé et de la maladie.

Sans remonter à Platon (quoique cela ne manquerait pas d'intérêt) on peut étudier de manière significative l'évolution de la place et du rôle de l'hôpital à partir de la fin du XVIIIe et du début du XIXe[88]. Notre propos est cependant autre. Il concerne la mise en évidence que simultanément à l'évolution technique, la médecine a évolué *: "la substitution du "où avez—vous mal" au "qu 'avez—vous" marque le passage d'une conception des maladies que la pensée classificatrice avait conduit* à *organiser en espèces (jusqu'au XVIIIe)* à *une conception de la maladie et de leur appréhension dans laquelle la maladie n'est plus perçue pour elle—même mais* à *travers le malade et sa découpe en organes"*[89]*.* Cette évolution s'est matérialisée dans l'organisation et le découpage du système hospitalier comme nous le verrons dans la section suivante.

Simultanément, ce mouvement s'est traduit par une hiérarchisation du corps médical qui renvoie à une pratique sociale déterminée dans l'octroi des soins.

La sélection produite est d'ordre idéologique et traduit le développement d'une médecine pour les riches (médecin) et d'une médecine pour les pauvres (officier de santé). La lecture de M. Foucault est particulièrement intéressante à ce propos.

L'hôpital aura deux fonctions, soigner les pauvres et permettre l'enseignement à travers l'observation clinique[90].

"L'Hôpital y trouve, dans un régime de liberté économique, la possibilité d'intéresser le riche : la clinique constitue le reversement progressif de l'autre partie contractante : elle est, de la part du pauvre, l'intérêt payé pour la capitalisation hospitalière consentie par le riche ; intérêt qu'il faut comprendre dans son épaisse surcharge, puisqu'il s'agit d'un dédommagement qui est de l'ordre de l'intérêt objectif pour la science et de l'intérêt vital pour le riche. L'hôpital devient rentable pour l'initiative privée à partir du moment où la souffrance qui vient y chercher apaisement est retournée en spectacle. Aider finit par payer grâce aux vertus du regard clinique"[91]*.* Les techniques alors mises en oeuvre ne sont pas indifférentes à ce contexte et dès lors, renvoyant à leurs conditions de matérialisation, nous amènent à établir un certain parallèle entre la manière de soigner et la manière de mettre au travail. Ou plus exactement, des contraintes de certain rapport de production sortent des conditions et des pratiques particulières à l'exercice, par exemple, des soins et des actes médicaux.

C'est ainsi que *"dès le début du XXe siècle c'est véritablement autour des techniques d'investigation et de réparation de la maladie ainsi que <u>le mode</u>*

[87] Ce dernier terme est à prendre au sens de production. Par ailleurs le CNRS a lancé un programme Science, Technique et Société qui a justement pour objet d'étudier ces rapports et leur dynamique.
[88] Cf J.C. Polack "La Médecine du Capital" Maspéro 1972. J. Courquet "L'hôpital aujourd'hui et demain" Seuil 1971 et surtout M. Foucault "Naissance de la clinique" PUF 1972.
[89] p. 1 Marlène Vassalo "Santé et production du matériel médical" DESS Sciences Economiques Grenoble, Juillet 1975. Cf aussi M. Foucault "Les mots et les choses" Gallimard.
[90] M. Vassalo op cité p. 17.
[91] M. Foucault "Naissance de la clinique" p. 20.

d'utilisation (souligné par nous B.P.) que s'est élaborée une configuration sociale de l'hôpital déterminant des formes de rapports sociaux soignants—soignés, des hiérarchies fondées sur les valeurs accordées au travail des différentes catégories de personnel soignant, et autre personnel, des procédures d'organisation du travail, un ensemble de conditions de travail liées aux exigences de l'accomplissement des tâches et de leur place dans la hiérarchie des valeurs par rapport à la maladie. Comme dans le secteur industriel (souligné par nous B.P.), de la hiérarchie de valeurs accordées aux taches dépendent horaires, indices de salaires, indemnités, affectation de locaux plus ou moins exigus, spacieux ou confortables selon la place occupée par le malade et le personnel au sein de l'institution hospitalière"[92].

On peut déjà relever que cette citation est à elle seule un programme de recherche, ne serait-ce que dans la perspective qui est la nôtre.

Et dans la continuité de la formation de l'institution hospitalière à travers laquelle le discours médical s'oriente du malade à la maladie du malade découpé en organe, le travail infirmier voit son objet de travail être défini comme la maladie "... *la maladie est fondamentalement ce qui est pris en compte dans les données de travail"*[93]. Celle-ci est saisie en tant que dysfonctionnement organique, produit biologique dont on ne cherche pas à étudier les causes sociales. Il n'y a qu'à voir l'enjeu de lutte que représente la reconnaissance des maladies professionnelles.

En tout état de cause *"l'hôpital remplit la fonction technique (sociale ? B.P.) d'isoler dans l'espace la maladie et la médecine des autres activités de la cite', et sa structure interne découpe le travail qui s'y déroule : accueils, soins techniques, hébergement, analyse de prélèvements, etc..."*[94].

L'auteur souligne par ailleurs que *"les arpareils sont la concrétisation de la médecine en tant que technique instrumentale. Longtemps un art, puis peu* a *peu une science, celle—ci se donne les outils matériels de son activité"*[95]. Mais cette étape dans cette évolution n'est-elle pas qu'un moment nécessaire pour développer pleinement l'art du médecin ?

C'est à cette question que nous allons essayer d'apporter des éléments de réponses. Avant cela soulignons que nous avons une convergence sociale (historique) entre l'activité de production et l'activité de soin.

La première a besoin de la seconde pour s'accroître, se développer. La seconde intègre de la première ses techniques, une certaine organisation du travail. Autrement dit l'activité de soin n'a de sens qu'au regard de la sphère de production dont d'une part elle contribue à créer les conditions de reproduction, et, d'autre part elle tire les moyens matériels et techniques, pour assurer sa fonction

1.2. Une dynamique technologique au service d'un art ?

C'est la question qui finalement vise à redéfinir la place de l'acte médical et du rôle du médecin dans le système de santé et le système hospitalier. Comme le dit G.

---

[92] M.F. Collière "Promouvoir la vie de la pratique des femmes soignantes aux soins infirmiers" p. 126-127, Inter Edition Paris 1982.
[93] Idem, p. 177.
[94] J. Dumoulin "L'innovation en matière d'appareils médicaux" IREP-Grenoble 1974, p. 2.
[95] Idem.

Broun[96] *"Plus Le praticien devient efficace et inspire confiance en tant que dépositaire de la science et de la technique médicale triomphante (souligné par nous, rôle social qui définit en creux, par l'absence, celui des autres personnels non médicaux, B.P.), plus se multiplient les approches et les méthodes visant à limiter sa liberté d'initiative et à contrôler les conditions techniques d'exercice de sa pratique".* Que de fois n'avons-nous pas entendu dire la crainte que telles méthodes, tels procédés, tels nouveaux matériels, ne remettent en cause la place, le rôle, la compétence de tel ou tel médecin: vectocardiographe, matériel d'analyse clinique, RMN etc...[97].

"Ce paradoxe apparent n'a rien d'exceptionnel, et la même évolution a pu se voir chez les entrepreneurs de l'industrie (souligné par nous, B.P.), le capitaine de la navigation et plus récemment le pilote de l'aviation civile. Plus la technique devient puissante et efficace, plus elle impose des contrôles exogènes en raison de ses contraintes spécifiques, des compétences extérieures (souligné par l'auteur) que sa conception et son emploi mettent à contribution, et des investissements coûteux qu'elle nécessite"[98]*.*

Avant d'illustrer ce propos, reprenons cette phrase de l'auteur "... *l'hôpital moderne a besoin d'un nombre toujours plus grand de compétence extérieure au monde médical"* et de citer électronicien, physicien, chimistes, biologistes, spécialistes des systèmes... qui font que l'image du médecin aux mains nues, du médecin bricolant son matériel devient de plus en plus dépassée (si jamais elle a été pertinente).

Cette évolution ne fait que renforcer le sentiment d'une hétérogénéité de ces technologies dans le système hospitalier, mais simultanément ce mouvement ne fait que renforcer une certaine conception des soins. *"La médecine ayant à sa disposition une technologie d'une précision croissante développe de plus en plus l'approche analytique, en renforçant la séparation corps-esprit, en désolidarisant malade et maladie, en parcellisant les plages du corps, les tissus, les cellules, Le noyau..."* [99]*.* Cette dynamique n'est pas sans rappeler celle en oeuvre au coeur de la production à travers une division sociale du travail entre travailleur "intellectuel"/travailleur "manuel", opposant travail mort et travail vivant, parcellisant la tâche pour soumettre l'homme à la machine.

Ce qui est en oeuvre c'est une dynamique sociale qui selon l'avis même de G. Broun ne peut pas ne pas produire "des analogies" ou des cohérences entre partie du système social. *"La transformation d'une institution ayant une spécificité très marquée et des traditions fortement imprégnées en une unité ou un ensemble d'unité (présente) des analogies de plus en plus marquées avec le secteur de production*[100]*".*

Dès lors cette définition sociale de tâches et de pratiques, induite par ce mouvement se retrouve au niveau même de l'organisation hospitalière. Organisation

---

[96] "Evaluation des technologies médicales dans les hôpitaux" L'Hôpital à Paris, Janviers-Février 1983, p. 23-34.
[97] Cf rapport P.R.A.G.B.M. cité "Effet d'entraînement... ." et Th. Chatelain et D. Plasse, op cité.
[98] "Evaluation des technologies médicales dans les hôpitaux" L'Hôpital à Paris, Janviers-Février 1983, p. 23-34.
[99] M.F. Collière, op cité p. 125.
[100] Op cité p. 34.

qui reflète au-delà de la diversité des disciplines, des spécialités, une unité d'une conception du travail et des soins : celle du capital.

Nous citerons pour conclure M.F. Collière *"Toute cette conception et cette approche de la maladie influence la mode d'organisation du travail. L'hôpital, d'abord lieu d'heberge— ment et d'accueil des pauvres, des défavorisés, des sans—abris, devient un lieu privilégié d'investigation de la maladie, de thérapies, puis de recherche fondamentale et appliquées. En dépit du maintien et de l'invocation d'idéologies charismatiques et oblatives qui demeurent prégnantes, l'utilisation des personnels s'ordonne autour de l'acte médical (souligné par l'auteur) présidant un ensemble de tâches à assurer pour permettre la détection et la réparation de la maladie. De façons comparables au secteur industriel, les services s 'organisent autour de grands "patrons" et de leurs assistants qui donnent les directives, prescrivent les tâches à accomplir. La répartition des malades et la destination des locaux s 'établissent autour de l'investigation et de la réparation de la mécanique organique : soit par type "d'appareils" : services de gastro—entérologie, de cardiologie, d'endocrinologie, etc... soit par catégorie de malades : services de tuberculose, puis d'affections respiratoires, de cancérologie, etc...* **".**

Ainsi la dynamique des connaissances contribue à développer certaines pratiques, certains rapports. D'autant que l'intervention sans cesse croissante de "compétences extérieures" amène à définir le matériel, les procédés de manière de plus en plus interdisciplinaire, (ce qui ne veut pas dire avec et en fonction de tous les personnels).

Le médecin, symbole de l'art médical, reste le référent.

Au-delà de cet aspect l'intervention de l'industrie dans le système hospitalier (au point que certains se croient autorisés à parler d'industrialisation mais le font mal faute de concept adéquat) produit une détermination croissante des contraintes industrielles sur les contraintes médicales et hospitalières.

Cette liaison s'exprime à travers le processus d'innovation et la difficulté à établir un cahier des charges industrielles[101]. Car si l'hôpital représente une opportunité croissante de débouchés pour certaines entreprises, celles-ci ne les réalisent qu'à travers des marchandises vendables. C'est-à-dire des outils de travail avec leurs contraintes de mises en oeuvre. Ceci fait, il est en général très difficile de revenir à d'anciens modes d'utilisation et de travail : si le passage à l'outil informatique ne s'est pas fait sans problème, personne pour autant ne voudrait en revenir au travail à la main, d'antan. On peut dire alors que l'évolution technologique et scientifique renvoie le médecin â son art. Et ce développement est aussi diversité de technique, de contraintes, etc... Les compétences nécessaires â la réalisation d'un appareil de R.M.N. ne seront pas les mêmes que celles nécessaires à la réalisation d'un appareil d'analyse cellulaire. Dès lors il est évident que la première image de l'hôpital est celle de la multiplicité et de l'hétérogénéité. Mais c'est oublier que d'une part elles ont la même finalité, leur mise en oeuvre sur/contre la maladie, et que d'autre part, pour cela, de la cuisine au scanner, les appareils et matériels sont produits industriellement. Ce qui signifie qu'ils sont produits suivant des contraintes de rentabilité et de marché.

Finalement, cette image de l'hôpital est en fait celle de l'outil d'analyse utilisé pour appréhender ce domaine. La mise en oeuvre de compétences sans cesse

[101] Cf « Effet d'entraînement et spécificité de l'ingénierie biomédicale » op cité.

diverses, simultanément au développement des techniques de production (électronique, automatisme, mécanique etc...) souligne des filiations qui ne se retrouvent pas seulement au niveau de la marchandise mais aussi dans la sphère de production (par exemple, les techniques d'exploration non invasive à base d'ultra-sons sont utilisées dans l'industrie pour le contrôle non destructif de matériaux). La question n'est plus alors de savoir comment qualifier l'hôpital, mais bien plutôt de construire la méthodologie qui nous donne à comprendre l'unité de ce système du point de vue de sa cohérence avec la dynamique de la production sociale. Au double sens de dynamique du fonctionnement du système productif et de dynamique du mode de constitution et de reproduction d'une société.

On ne peut pas s'empêcher de noter l'analogie existant entre l'essor technologique dans le système hospitalier, et ce que Marx nous disait du développement de la grande industrie : *"Cependant le développement de la machinerie (ici les TBM matérialisées B.P.) par cette voie (l'intervention croissante de la science B.P.) n'intervient qu'à partir du moment où la grande industrie a déjà atteint un degré supérieur et où l'ensemble des sciences (ici la médecine au sens large B.P.) ont été capturées et mises au service du capital"*[102]

Section 2 : Procès de travail de soins et reproduction de la force de travail.

Cette section a pour objet de préciser certaines remarques faites jusqu'à présent. Pour ce faire, nous nous aiderons de diverses études et recherches menées en milieu hospitalier à propos du système de santé.

Ainsi on ne soigne pas n'importe comment et n'importe qui, nous essayerons de le montrer en soulignant qu'en fait on soigne la maladie beaucoup plus en elle-même, à travers ses causes biologiques, physiologiques, voire psychosomatiques, qu'en fonction de l'individu malade, c'est-à-dire de l'individu qui vit dans certaines conditions et a une certaine activité professionnelle.

La deuxième partie de cette section tentera d'affiner la relation, que nous avons affirmé existante entre le mode de travail et le mode de soins dans une société donnée. Or il semble bien que c'est parce que l'homme n'existe qu'en tant que travailleur libre, source de richesse, que la maladie, comme entrave à cette liberté en tant que capacité à produire un sur-travail, est soignée au détriment de la prise en compte de l'individu dans sa totalité de même que dans la production, le travail vivant est opposé au travail mort, de même à l'hôpital le travail immobilisé[103] est réduit à la maladie.

2.1. Force de travail et maladie.

Le rapport existant entre ces deux éléments peut s'analyser en tant que le second est une contrainte non pas tant pour la première que pour ce que à quoi cette dernière est nécessaire : la production de richesses matérielles.

Dès lors, le système de santé répondrait à un besoin de santé de la part de l'homme immobilisé, ou affaibli. Mais la question est de savoir en quoi consiste ce besoin et qu'est-ce qu'il est destiné à satisfaire, pour quoi faire. A ce sujet une étude des maladies et des soins par catégories socio-professionnelles devrait révéler des éléments de réponse à cette question. Comme le dit *G.* de Bernis *"tout les problèmes*

[102] K. Marx,Grundrisse, T2, Ed. Sociale, p. 192.
[103] C'est-à-dire l'incapacité à travailler.

de santé ne sauraient se réduire d des agressions du milieu, mais ce qui caractérise les travailleurs c'est bien qu'ils sont exposés à des agressions tout à fait particu—lie'res. Certes ils ne sont pas les seules... mais ils sont entre autre victimes d'agressions spécifiques à Leur milieu de travail"[104].

Dès lors la réponse qui va être apportée à ce problème, ou du moins à cette dimension des agressions du travail, pourra se situer en amont du risque, la prévention, ou en aval, diagnostic, thérapie. Or nos systèmes ont plutôt privilégié ce deuxième volet, ce qui ne veut pas dire que le premier ait été ignoré. Cependant, le diagnostic et la thérapie concernent l'homme déjà atteint. Ils s'inscrivent donc en aval et visent à reconstituer la force de travail ainsi affaiblie, voire immobilisée. Il est donc logique que notre système social ait privilégié ce volet dans la mesure où tous les efforts en matière d'organisation humaine reposent sur cette force de travail, source de valeur, de richesses, et qu'il est donc nécessaire de la reconstituer et de maintenir sa capacité à produire, donc reconstituer et maintenir la capacité à produire de l'individu.

Il en résulte alors que les économies dites libérales, ont porté l'essentiel de leurs efforts sur le diagnostic et la thérapie. *"L'énorme investissement en bio—médical consenti par les Etats—Unis est essentiellement articulé autour des équipements lourds. L'argent social ainsi dépensé revient dans les caisses de l'entreprise... A la limite on peut affirmer qu'aux U.S.A. le scanner* X *est une excellente réponse à la crise du capital"*[105].

II est vrai que les investissements au niveau de la prévention peuvent se traduire par des économies au niveau de la société mais simultanément par des coûts pour les entreprises qui devront veiller aux conditions de travail, améliorer la sécurité, etc...

A l'opposé, la construction d'un hôpital est un débouché important qui permet de rentabiliser les capacités de production.

Pour autant cela ne veut pas dire que le couple diagnostic-thérapie ait permis un développement général de la qualité des soins et surtout de l'accès à ces soins. Si en France, la prévention a une place relativement importante dans notre système de santé, cela est dû, pour partie, aux luttes sociales et à l'histoire de notre pays. Cependant, on peut relever un paradoxe entre le montant élevé des dépenses de santé (environ 8 % du PIB, Cf 1ère Partie) et la faiblesse des équipements lourds de diagnostic, qui place le pays parmi les derniers de l'Europe Occidentale. Ce sous-équipement s'est traduit par la technicisation, la modernisation de certains hôpitaux au détriment d'autres structures hospitalières. Le clivage entre CHU, CHR et hôpital général révèle des conditions différentes d'accès aux systèmes de soins à travers une répartition spécifique des équipements médicaux.

Le clivage diagnostic, thérapie et prévention, traduit aussi une évolution de la capacité médicale à comprendre et à agir du soutien elle est passée à l'intervention. Ce qui a eu aussi des conséquences au niveau de la conception de la maladie, de ce qui en relève et de ce qui la produit. La découpe de l'organisme en organes ne facilite pas l'appréhension sociale de conditions dans lesquelles certaines maladies, certains dommages corporels surgissent. Une telle réflexion serait aussi une réflexion sur la prévention. En effet, une étude du Pr. Alain WISWER du CNAM a mis

[104] Cité par M. Vassalo op. cité p. 35.
[105] W. Brones "La médecine malade, réflexion au futur" doc. ronéoté Paris 1983.

en évidence *“Zes relations de causes â effets entre surcharge mentale des O.S. femmes et dépressions nerveuses, mauvaises conditions de travail et maux de tête, douleurs”*[106] .

Par ailleurs, la Concertation nationale sur le Cancer (à l’initiative du Ministère de la Santé en 1982) a permis de chiffrer cette réalité de l’influence des conditions du travail sur certaines maladies ainsi *“42 % des cancers de la bouche atteignent les métallurgistes et 62 % des malades cancéreux sont des manoeuvres”*[107] .

La question qui est alors à poser est double : qu’est-ce qui coûte le plus cher, prévenir ou “guérir” ? et qui supporte le coût social dans un cas et dans l’autre ?

“En régime capitaliste, la maladie des travailleurs est avant tout une donnée économique statistiquement définie comme la partie de la force de travail indûment immobilisée et susceptible de refonctionner après traitement”[108].

Il serait nécessaire d’étudier dès lors le mode de paiement des actes médicaux qui, en définitive, se résume à un salaire différé auquel chaque catégorie socio-professionnelle contribue de manière non proportionnelle. Autrement dit, le malade n’est plus un indigent, il est devenu solvable par des pratiques sociales de solidarité qui répondaient à la fois à des luttes et aux besoins de reproduction du système. Mais il serait ridicule de réduire l’expression de ce besoin de santé à l’expression pure et simple des besoins du capital. Autrement dit, le développement de l’assurance-maladie a permis à la fois de réduire l’immobilisation de la force de travail et de développer l’accès aux soins, à travers les luttes contre les agressions et les nuisances de la vie quotidienne[109].

Ainsi *“l’homme, entité biologique, est aussi une entité socio— économique qui subit les conditions de vie et de travail imposé par le régime capitaliste. Le régime contrôlait déjd l’exploitation de la force de travail* ; *depuis la maturation du C.M.E. il organise la consommation (dans le sens le plus large du mot) en l’incluant dans le cycle de la grande production capitaliste. Il contrôle donc aujourd’hui le mécanisme de la reproduction du travail. La norme de consommation (mode de vie, loisirs, transports, etc...) qu’il a peu* a *peu imposé la masse des salariés, marque la recherche de l’équilibre de la santé. Au lieu de chercher le meilleur contact avec son milieu, l’individu doit se préoccuper de tenir sa place dans les rapports de production capitaliste donc de parvenir à une autre espèce d’équilibre... En même temps le besoin réel et objectif de santé s ‘est transformé en une simple demande de soins”*[110].

Cette citation a l’avantage de situer le problème des conditions de reproduction de certains types de rapport entre les hommes dans leur activité de production et dans leurs conditions d’existence. Cette réduction des besoins de santé (c’est-à-dire la capacité à pouvoir faire autre chose[111] à une demande de soins pour répondre à un autre besoin, social celui-là, nous permet de mieux comprendre

---

[106] Le Peuple n° 1152 du 1er au 15 Avril 1983, p. 13.
[107] Idem.
[108] V. Dominique “Le besoin de Santé des travailleurs” Issue N°5, 1er trimestre 198G, Cf aussi Issue n° 7 et S. de Brunhof op cité.
[109] Cf. V. Dominique, op cité, p. 29.
[110] V. Dominique op cité p. 9.
[111] Cf. O. Cecconi “Désirs et Pouvoirs” PU 1983, sur les rapports entre besoin, désir, pouvoir, propriété, et entre autre son analyse que le désir est expression de pouvoirs, de capacités sur la base de besoins satisfaits. Autrement dit toute satisfaction d’un besoin est avènement d’une capacité.

l'importance de la maîtrise des conditions d'expression de ce besoin pour en maîtriser la satisfaction.

C'est ainsi qu'il est nécessaire d'évoquer les travaux portant sur "Individualité et Savoir médical"[112] menés par G. Igonet et P. Roche, à propos d'une expérience médico-mutualiste dans les Bouches-du-Rhône à Ugine Acier Fos. La réflexion est organisée autour de deux phases constat d'une double nécessité. D'une part il faut *"conserver la maîtrise de La technologie médicale au niveau le plus haut possible".* D'autre part il est nécessaire *"d'organiser la mise à disposition de ce savoir et de cette technologie aux travailleurs".* Le travail s'est développé en collaboration avec les spécialistes et les travailleurs pour déboucher sur le constat d'une absence de maîtrise, des uns et des autres, des causes de troubles et de contrôle des situations nocives. Ce qui a amené le groupe à établir une "carte brute des risques" mettant en évidence un certain nombre de risques par poste de travail évalués de "excessif" à "peu" et de nocivité de "forte" à "faible". Ces risques et nocivités renvoyaient au bruit, travail posté, micro-climat, poussières, gaz, fuite, silice, vibration, fatigue physique/non physique, luminosité, conditions de travail. La recherche n'est pas terminée, mais on peut constater que le rôle du médecin mutualiste et l'action des travailleurs sont combinés, et doivent prendre en compte les effets du travail (maladie au sens large) et les conditions de travail (source de risque, de nuisance).

Ce paragraphe avait pour objet d'établir une relation hiérarchisée entre l'utilisation de la force de travail et les conditions de sa mise en oeuvre. Dès lors, sans être manichéen, on peut dire que ces dernières sont déterminées par la première , ou plus exactement par le rapport et le niveau des luttes qui président à l'organisation de la production des richesses.

Les rapports sociaux dès lors traversent forcément un certain système de soins, c'est-à-dire des rapports entre les gens. C'est ce que nous allons tenter de mettre en évidence maintenant.

2.2. Procès de travail de soins et reproduction sociale.

"Pour le grand public, le travail dans un hôpital, c'est soulager la souffrance, faire face aux drames, participer à des sauvetages et les soignants doivent avoir la vocation de se dévouer. Pour le personnel, il est difficile de dire ce qu'est le travail parce qu'il est confondu avec celui qui le fait on fait des soins et selon ce qu'on est, on les fait bien ou pas, ce sont les autres qui jugent"[113]).

Du point de vue du fonctionnement hospitalier, on peut constater une "*double structure d'autorité en fait complémentaire et contradictoire de même valeur. L'une, administrative se distinguant par la force contraignante qu'elle exerce et obéissant elle—même au système, l'autre médicale se distinguant par son savoir, sa science, elle—même très hiérarchisée dans l'hôpital"[114].*

Autrement dit, il y a une organisation du travail qui se matérialise à travers un procès de travail pour produire des soins. Ce procès de travail est un rapport entre un matériau de travail (le malade/maladie), un moyen de travail (diagnostic, thérapeutique, soins, etc...) et du travail vivant (médecin, infirmier, aide-soignante

[112] Société Française n° 7, Mai, Juin, Juillet 1983, p. 6 et suivante.
[113] Danielle LAVIN "Le travail des soignants" I.R.M. Journée du 5 Mai 1984 Individua1ité, Santé" Infirmière, cadre-soignant.
[114] Yvette BELLAMY "Hôpital, entreprise, différence, identité"
idem.

etc...). Marx nous dit plus précisément que *"leur unité en mouvement était le procès de travail (ou l'entrée de ces éléments les uns avec les autres dans un procès), leur unité au repos était le produit"*[115], en ce qui nous concerne le produit étant le rétablissement d'une force de travail immobilisée "indûment".

Cette distinction entre deux sphères sociales permet à Palloix de distinguer le procès de travail industriel et de définir le procès domestique, c'est-à-dire celui qui est mis en oeuvre hors de la sphère marchande[116].

Le procès de travail domestique en oeuvre dans le système de santé, hospitalier, nous l'appellerons procès de travail de soins. Pourquoi de soins et non pas médical ? C'est afin de bien établir que l'acte médical est le moyen de répondre à une demande de soins. De là l'acte médical est un moment du procès de travail de soins qui concerne d'autres catégories de personnel.

Tout d'abord l'objet de travail de soins est moins le malade que la maladie. *"C'est la catégorie maladie qui confère au malade statut et rôle, reléguant et effaçant tous les autres statuts qu'il peut avoir, ainsi que tous les rôles attachés à ces statuts"*[117]*.* L'auteur avait d'ailleurs souligné que *"l'objet du travail infirmier est véritablement la maladie" (p. 127).* Dès lors, au risque de réduire le procès de travail de soins au seul travail infirmier, en quoi consiste ce dernier[118]. Les tâches du personnel infirmier sont de deux ordres, celles liées aux examens d'investigation (préparation, contrôle, suivi, etc...) et celles liées à la surveillance des traitements. Ces tâches, pour se réaliser en tant que soins aux malades, font appel aux technologies médicales à travers les matériels et appareillages d'exploration (diagnostic) et ceux de traitements. Les moyens de travail se répartissent en sous-groupes :

- chimiques (préparation pour examen radiologique, médicaments ...)
- mécanique
- physique (appareil de contention . ..)
- électrique/électronique.

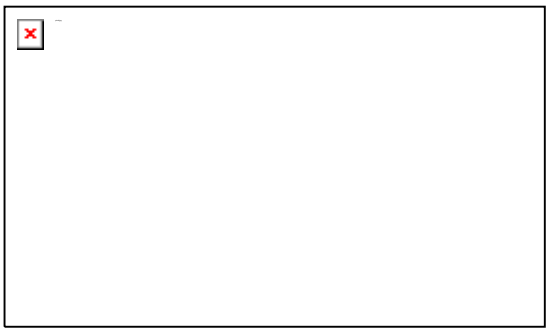
Mais la capacité de maîtriser ces moyens de travail nous renvoie directement à la capacité de produire et fabriquer ces appareils. En effet, l'usage de ces matériels, produits et autres appareils dépend de la banalisation de l'outil médical qui permet son transfert du médecin à l'infirmier, de la complexité croissante des matériels qui entraîne à la fois une redéfinition de compétence à travers leur maîtrise et implique une coopération dans et entre les services, et finalement, de la présence du médecin garant du bon déroulement des soins. C'est ainsi que *"l'évolution du travail infirmier suit celle du travail médical. Avec la spécialisation du travail médical, l'infirmière se voit attribuer un ensemble de tâches, qui, autrefois, incombait au médecin"* [119]. Cette évolution suit par ailleurs celle plus globale de la connaissance et du système productif dans leur capacité à maîtriser et à produire en série, de manière standardisée.

---

[115] K. Marx Grundrisse T2, Ed. Sociale, p. 190.
[116] Christian Palloix "Travail et Production" Maspéro, et "Procès de Production et crise du capitalisme" PUG.
[117] M.F. Collière, op cité p. 129 à 150.
[118] V. Zardet, op cité p. 144 et p. 211.
[119] p. 139, op cité.

Dès lors la technicisation se traduit par une double situation, d'une part une hypertechnicité thérapeutique et d'autre part une hypotechnicité qui produisent une dépendance de la personne soignée et du personnel soignant.

On peut pour résumer les rapports des acteurs entre eux et face à la maladie reprendre le schéma proposé par M.F. Collière, p. 300. Il est dommage que celui-ci n'intègre cependant pas les rapports à la technologie que ceux - ci induisent/nécessitent.



Chaque intersection indique une pratique de soins, des relations particulières entre acteurs. L'intersection commune aux trois est le lieu de l'hospitalisation.

Or cette hospitalisation se matérialise par des bâtiments, des équipements de restauration, d'hôtellerie, d'hygiène, de soins, etc... Comme nous le dit M. Kerleau *"la matérialisation de l'acte médical transforme les pratiques de soins, elle a pour corollaire l'alourdissement technique des institutions sanitaires"*[120]*.* Ces techniques, ce mouvement de matérialisation fait qu'on peut ou non faire les choses d'une manière ou d'une autre.

L'exemple le plus révélateur est celui qui concerne la seringue hypodermique et l'évolution des procédés de fabrication tant au niveau de l'affûtage que de la matière première. Ne serait-ce qu'au niveau de l'étirage de la canule et de son affûtage, on peut dire que la manière de piquer n'a rien à voir avec il y a 15 ans. Les techniques d'affûtage en biseau, le type de taille ont amené à des conditions de travail particulières, plus performantes, un "coup de main" différent qui rendrait impossible un retour aux anciennes aiguilles. De même, les seringues en plastique à usage unique sont d'une manipulation plus aisée que celles en verre, dans la mesure où le piston ne coulisse que si est exercée une pression. Ce qui permet de manipuler la seringue différemment sans avoir à craindre que le piston se dégage, ne glisse inopinément. Par ailleurs, la nécessité de l'usage unique est apparue aussi à travers des contraintes d'aseptie et de stérilité qu'il fallait intégrer au niveau de l'organisation même du service. La question est alors quelles relations existe-t-il entre l'hôpital et la sphère de production ? Nous avons essayé d'apporter des éléments de réponses en abordant la dimension sociale du système de santé. Il s'agit pour nous d'étudier sa dimension industrielle, c'est-à-dire la structure qui la matérialise.

Plus exactement encore, compte tenu du rôle du système de santé, au regard des contraintes de la reproduction du capital, comment celui-ci se spécifie-t-il afin de produire des structures qui répondent à ses besoins. Autrement dit, pour que le système de santé puisse répondre aux besoins du capital dans sa globalité, comment celui-ci s'organise-t-il spécifiquement pour se donner les moyens de

[120] Op cité p. 45.

matérialiser ce système ? Ainsi la réflexion doit s'engager sur ce qu'est l'industrie, comme système particulier de mise en valeur du capital productif.

CHAPITRE 5 : SYSTEME HOSPITALIER ET MODALITES DE VALIDATION SOCIALE DE LA FORCE DE TRAVAIL

Ce chapitre va s'attacher uniquement à appréhender l'hôpital du point de vue de l'industriel pour qui il représente un débouché. C'est ainsi que nous renvoyons le lecteur aux chapitres précédents pour tout ce qui concerne les contraintes réglementaires et juridiques. Cependant celles-ci n'épuisent pas toutes les formes de contraintes.

C'est ainsi que nous verrons le fonctionnement hospitalier et les normes auxquelles doivent satisfaire les appareils. Il ne s'agit pas pour nous de viser à l'exhaustivité, mais de caractériser des stratégies induites par un certain type d'organisation et donc de conception de notre système de santé.

Ainsi une première section s'attachera à décrire le fonctionnement de l'hôpital du point de vue des relations existantes entre les acteurs. Une deuxième section mettra en avant à quel type de contrainte doit répondre l'industriel, plus exactement quel type de fonction technico-économique doit matérialiser l'industrie pour répondre à la demande hospitalière du point de vue de la cohésion et du fonctionnement du système.

Section 1 : Rôle de la demande sociale.

Dans cette section, notre souci est de montrer à la fois comment une certaine conception des soins détermine, un certain type d'organisation hospitalière et comment à partir de là se tissent des rapports entre acteurs de cette organisation qui déterminent des places et des pratiques dont la validation sociale se traduit par le contrôle de tel ou tel type de matériel. Cette structure dès lors détermine des stratégies commerciales différentes et adaptées. Le degré d'autonomie de l'entrepreneur dans le choix de telle ou telle stratégie est directement lié, toutes choses égales par ailleurs, à sa capacité industrielle et à son degré d'intégration définit par le rapport valeur ajouter brute au coût des facteurs sur chiffre d'affaires hors taxes ,VABCF/'CAHT

Une typologie s'est élaborée en deux temps. Tout d'abord une première approche a été proposée dans notre DEA en 1982. Puis celle-ci s'est affinée à l'occasion du rapport GIS "Economie de la Santé" Juin 1983. C'est ainsi que nous le présenterons en le complétant par les travaux du Ministère de l'Industrie.

Cependant nous affinerons cette approche en l'articulant au procès de travail de soins comme seule expression des contraintes effectives du fonctionnement hospitalier appréhendé comme lieu de reproduction et d'entretien de la force de travail.

1.1. Pratiques commerciales : le rôle déterminant du choix de l'interlocuteur.

S'implanter en milieu hospitalier, pour une entreprise, n'est pas chose facile. Ça l'est d'autant moins quand il faut à la fois faire la différence entre les instances de règlement et les instances de décision. Il s'agit donc d'avoir une politique et une présence commerciale qui sache s'adapter selon les produits à la relation qui caractérisent selon les cas le couple "Acheteur-Décideur".

Autrement dit, il faut faire la différence entre l'initiateur de l'achat et celui qui l'entérine du point de vue financier.

Une précision toutefois, le rôle d'acheteur et de décideur ne s'exclut pas mutuellement, il peut y avoir confusion. De plus il n'y a pas correspondance automatique entre la fonction juridique et professionnelle de l'acteur et son rôle dans le couple présenté. Par ailleurs, on pourra noter que plus le matériel proposé est un matériel de grande série, voire à usage unique, plus il est pris en charge par l'Administration. Ainsi, il y a une séquence du type "standardisation - Administration - Acheteur → Décideur" et une séquence de type "sophistication - Médecin/Administration → décideur/Acheteur". A noter qu'en général la première séquence peut être amenée par des firmes désireuses de mieux contrôler le processus de vente, en standardisant à la fois la production et la commercialisation.

Des PME pourtant sont obligées d'avoir des contacts personnalisés au niveau hospitalier pour pouvoir s'implanter.

L'étude menée durant l'année 1982-1983 dans le cadre d'un contrat GIS Economie de la Santé HCL-GLYSI par Jean Saglio en collaboration avec L. Richard Couturier soulignait les pratiques suivantes concernant les achats de matériels[121]. *"Les chefs de services jouent un rôle important lors de l'achat de nouveaux matériels. Ils initient la procédure, participent à la sélection du matériel et à l'attribution de crédits".* La question est de savoir comment ils se tiennent au courant de l'évolution des matériels et appareils qu'on leur propose. On peut relever quatre "moyens d'information"

a) *"la visite de représentants d'entreprises"* ceux-ci peuvent être reçus par le chef de service mais aussi par ses assistants, voir l'infirmier chef. Le personnel infirmier peut être aussi contacté, même si c'est rare et que cela ne concerne que de petits matériels du genre petite électrode pour EEG dont la manipulation est assurée par le personnel infirmier. *"Parfois ces relations directes avec l'entreprise se passent à un autre niveau, comme une collaboration entre responsables d'entreprise (ingénieurs, techniciens) et chefs de service. Mais dans ces cas, les entreprises citées sont plutôt régionales ou nationales et les chefs de service apparaissent relativement bien pourvus "en prestige"* ".

b)"les publicités directes reçues par courrier...".

c) *"l'exposition de matériels à l'occasion de congrès spécialisés est particulièrement appréciée* . .. ".

d) *"la discussion avec les collèges"*

Après cela il est courant que le médecin veuille essayer, tester le matériel. *"il ne s'agit d'ailleurs pas tant de vérifier les capacités et les performances du matériel que d'acquérir le tour de main, et de voir si l'ensemble du personnel accepte bien le matériel en question".*

Cependant si ces quatre grandes sources d'information nous désignent l'origine de celle-ci, elle ne nous disent rien quant aux modalités concrètes que suit l'entreprise pour proposer sa marchandise. En effet, est-il encore nécessaire de maîtriser (relativement) le processus à travers lequel la décision d'achat va ou non se réaliser. Au niveau des HCL on peut distinguer trois structures d'achat : la Centrale

[121] L'hôpital et 1 'industrie,op cit, nous avons collaboré à cette étude pour ce qui concernait la dimension industrielle de la recherche. p. 92 à 96.

d'Achat, la Pharmacie Centrale et le Service des Equipements. En fait cela se résume à deux dans la mesure où on peut distinguer d'un côté le matériel à usage unique, et le petit appareillage d'un coût inférieur à 50.000 F. et de l'autre le matériel qui s'amortit. Dans le premier cas *"le rôle des médecins est volontairement assez limité. C'est la plupart du temps l'infirmière chef du service qui s 'en occupe . . . ".*

"La situation est différente pour ce qui concerne le matériel plus important. L'appréciation globale portée sur cette procédure est plus ambigu que dans le cas du petit matériel. Le médecin utilisateur joue, dans ce cas, un rôle central c'est lui qui après consultation de l'ingénieur GBM, propose un choix".

Il va s'agir alors pour l'entreprise de "jouer" avec ces compétences diverses et les réglementations multiples définissant la relation entre acheteurs publics et entreprises.

Les enquêtes auprès des industriels, menées de Novembre 81 à Juin 1983 dans le cadre des recherches citées , nous permettent d'essayer de représenter les différentes stratégies commerciales mises en oeuvre par les entreprises pour vendre leur produit.

On peut identifier 4 classes d'interlocuteurs/acteurs hospitaliers (avec une hiérarchisation entre elles professionnelle et fonctionnelle) auxquelles correspondent 5 classes de matériel et 3 stratégies de ventes. Le tableau qui va suivre permettra de souligner les rapports qu'entretiennent les différents acteurs hospitaliers avec tel ou tel type de matériel et leur rôle dans le processus d'achat de matériel. A travers ce tableau on pourra aussi lire une certaine division du travail et donc un procès de travail particulier.

	médecin, chef de service	personnel médical (hors médecin)	économes et IBM	Service administratif	ventes
matériel infirmier de soins	C	CI	C		Revendeurs visiteurs médicaux
matériel de diagnostic matériel de thérapie	C C	I I	I I		contact direct par le service commercial
matériel d'équipement médical	I	CI	C	C	vente directe,revendeur exclusi f
matériel d'équipement hospitalier			C	C	appel d'offre par ensemblier

C : choisit
I : influence.

Ainsi, à travers l'exemple d'une entreprise fabricant des autoclaves, la Société Subtil Crépieux, on peut se rendre compte que si la stérilisation dépendait, il y a une dizaine d'années, du médecin (initiateur et décideur), aujourd'hui le processus d'achat est sous la responsabilité partagée du pharmacien, de l'IBM et de l'économe, le rôle déterminant étant joué par le décideur.

Ce tableau permet aussi de voir une indétermination relative pour les pompes. Déjà une première remarque, on peut étudier le procès de travail de soins et ses caractéristiques à partir de l'acteur qui définit le matériel (techniquement ou commercialement) qui sera utilisé dans le service. Autrement dit, selon les acteurs, il

y a reproduction d'une certaine division du travail et donc des compétences, autrement dit des capacités de chacun à intervenir dans le procès de travail.

En dynamique, on peut lire ce tableau à la lumière du cycle de vie des produits et de l'évolution des réglementations qui permettent de saisir le déplacement des responsabilités, la banalisation du produit et parallèlement le changement des rôles d'initiateur/décideur. Il peut exister des imprécisions dues, par exemple, au rôle des IBM, ou encore issues d'un décalage entre responsabilité juridique et pouvoir interne. C'est le cas par exemple entre les pharmaciens et les chefs de service à propos du matériel en contact avec le sang.

Celles-ci sont en effet considérées comme du matériel infirmier mais selon leur nature et surtout leur place dans un protocole, le processus d'achat varie. Si on prend la pompe Autosoma[122] qui est une pompe qui fonctionne sous monitoring (surveillance) pour contrôler le bon déroulement de l'accouchement, selon les hôpitaux, il faudra s'adresser au chef de service (qui veut certaines caractéristiques, essayer, etc...) ou à l'IBM (contrôle technique, norme, etc...). Face à ce jeu interne, l'entreprise doit s'adapter. Par contre, dans le cas de pompes à nutrition et autres, c'est le personnel infirmier qui intervient, qui a une certaine initiative dans le couple "initiateur-décideur". En effet, les contraintes de poids, d'encombrement, de simplicité, sont déterminantes pour l'ambiance d'un service, dès lors le chef de service demandera l'avis à la surveillante et le transmettra en l'appuyant. On voit alors que ce couple "initiateur-décideur" fait intervenir conjointement personnel infirmier et médecin et (comme décideur) l'administration, compte tenu des informations, des avis et des réglementations.

Ce tableau permet donc de voir "figé" l'état des rapports (places et pratiques en cours) sur la base d'une typologie du matériel.

Il permet, en reprenant l'histoire d'un produit, de rendre compte des déplacements qui expriment la fois une évolution de l'organisation hospitalière (professionnelle, juridique...) et la position du produit dans son cycle de vie (c'est-à-dire son état technique, sa position en terme d'innovation) illustrée par le passage d'une relation avec un acteur (par exemple le médecin) à une relation avec un autre (IBM par exemple).

On peut noter que l'appréhension du système de relations entre l'hôpital et l'industrie peut être faite à partir de la position des produits dans le tableau croisé obtenu.

Deux dynamiques parallèles sont à l'oeuvre, dans l'hôpital d'une part et dans l'industrie de l'autre pour modifier la position d'un produit dans ce système de relations[123].

Ainsi, il semble que l'histoire du développement des pousse seringues ait bien conduit à certains déplacements de l'objet dans ces systèmes de relation. Aux débuts de la commercialisation, il s'agit d'objets qui apparaissent comme des

---

[122] Cf B. Paranque (1983) "Effet d'entraînement et spécificité de l'ingénierie biomédicale.. ." op cité p. 47.

[123] Ces deux dynamiques s'articulent originalement à travers la liaison Science-Technique-Société qui exprime à la fois l'évolution du système productif (Technique - Science) et le développement de la formation économique et sociale (Science-Société) : la demande finale (le marché) est une fonction de ces liaisons. En effet, la Technique renvoie à l'histoire de l'entreprise, et au-delà d'une industrie, la Science synthétise la conception des soins et la dynamique des disciplines, la Société assure la cohésion et la dynamique de l'ensemble et met en valeur cette liaison S.T.S.

matériels de manipulation médicale et dont la procédure d'achat est dominée par les médecins. La stratégie des entreprises conduit, dans un premier temps, à l'accroissement de la fiabilité, de la standardisation et donc de la diffusion de ces appareils et les transforme, de ce fait, en matériel infirmier au sens large. Corrélativement, cette évolution joue sur les procédures de décision et conduit à un accroissement du rôle des personnels techniques non médicaux dans la procédure d'achat (et particulièrement des ingénieurs bio-médicaux).

Cette classification nous permet d'analyser *"La signification sociaLe des transformations d'objets introduits par les innovations".* La grille proposée ci-avant autorise de repérer *"ces transformations comme des déplacements de la position des objets..."*[124].

Compte tenu de l'importance de l'hôpital dans le système de santé du point de vue des relations avec l'industrie, c'est lui *"qui sera le lieu d'opérationalisation de cette analyse. C'est dire que nous verrons l'innovation comme un changement dans la position hospitalière d'un produit : remplacement d'un produit par un autre, transformation etc... Ce déplacement étant le fait d'une opération industrielle"*[125].

La grille de lecture proposée repose essentiellement (mais non exclusivement) *"sur l'articulation des deux ordres de significations principales des objets techniques dans l'organisation hospitalière. D'une part ils sont des moyens de travail, et en tant que tels, ils sont principalement utilisés par certaines catégories de personnel, dans certaines situations, ou certains actes de soins. D'autre part, ils sont La mesure de conflit de pouvoirs : c'est— à—dire que la reconnaissance d'une prépondérance de tel ou tel acteur dans te processus d'achat de ce type de matériel est, ou peut être, l'objet de conflits importants et significatifs des rapports de force interne à l'organisation"*[126].

A l'heure actuelle, on peut globalement distinguer deux types d'actions commerciales correspondant à l'évolution des matériels.

1) pour le matériel jetable et le petit matériel, la vente peut se faire sur catalogue avec peu de commerciaux (une fois le marché établi). Cela pose cependant un problème de stockage et de quantité disponible par l'entreprise pour donner rapidement satisfaction à la clientèle.

2) pour le matériel de plus haute technicité, la présence commerciale adaptée à la situation et aux relations entre les acteurs hospitaliers est importante et nécessaire.

Nous allons voir que cette dynamique se retrouve au niveau du fonctionnement hospitalier dans la définition des services, des départements du point de vue des rapports que ceux-ci entretiennent

Nous verrons aussi que de cet état on peut tirer des conclusions sur la conception des soins et l'organisation du travail hospitalier. Ce qui a des conséquences directes sur la définition du matériel que l'on souhaite utiliser. Cette utilisation est à la fois production de soins et d'une organisation du travail, c'est-à-dire des rapports entre les différents acteurs.

---

[124] J. Saglio, op cité p. 204.
[125] idem.
[126] Idem.

1.2. Structuration du système de soins des stratégies de services

Nous reprenons ici certaines des conclusions de l'étude menée par J. Saglio et L. Richard Couturier dans la mesure où elles indiquent des pratiques et des rapports au sein du système hospitalier, qui ont des conséquences immédiates à la fois au niveau de l'organisation des services et du travail du personnel, et au niveau industriel en ce qui concerne les pratiques de validation du matériel proposé. Il s'agit donc de mettre au centre de l'analyse le type de position institutionnelle et stratégique qu'occupe aujourd'hui le service hospitalier concerné. Le classement n'est possible que par une analyse de la situation effective du service. Nous obtenons trois situations pure concurrence, complémentarité ou monopole qui situent un service par rapport aux autres services.

Nous disons qu'un service est en situation de concurrence lorsqu'il effectue des activités identiques à celles d'autres institutions ou d'autres services hospitaliers. Ainsi, le service gynécologie- obstétrique de l'hôpital de la Croix-Rousse est, pour l'essentiel, en situation de concurrence par rapport aux autres services de gynécologie-obstétrique des Hospices Civils comme vis-à-vis d'autres institutions et notamment des cliniques privées.

Dans une telle situation, il semble que l'enjeu principal est la définition de la stratégie du service par rapport au marché. A l'instar d'une entreprise industrielle en position de concurrence, il lui faut diminuer ses coûts de fonctionnement et augmenter la qualité des prestations. Dans cette stratégie d'augmentation de la qualité des prestations, le service dispose toutefois d'un atout important lorsqu'il peut garantir une panoplie de soins supérieure à celle qu'offrent les services ou institutions concurrents.

Un service est au contraire en situation de complémentarité lorsqu'il s'est donné pour définition de faire ce que les autres ne peuvent pas faire, du fait de l'utilisation de ressources rares, qu'elles soient de compétence ou d'équipement. D'une certaine façon, le service est alors dépendant de son environnement médical qui fait appel â lui pour résoudre des problèmes particuliers. L'enjeu principal est alors la définition du champ de ces problèmes particuliers pour lesquels les autres prestataires de soins, autres services de l'hôpital ou médecine ambulatoire, se démettent de leur responsabilité au profit du service. La stratégie que déploie un service pour s'établir ou se conforter dans une telle position peut être à dominante technique (équipement) ou à dominante relationnelle (modus vivendi avec les confrères).

Enfin, un service peut être en position de monopole local, régional, voire national lorsqu'il est le seul à effectuer un certain type de travaux de soins. Dans certains cas, ce monopole peut être institutionnalisé, lorsque, par exemple, un équipement spécifique et essentiel est affecté à un service déterminé, mais on peut également trouver des cas où le monopole est le résultat d'un jeu progressif d'élimination de la concurrence potentielle, et de ce fait, n'est pas à l'abri d'une création nouvelle. L'enjeu principal, pour de tels services, est alors la défense du monopole acquis dans la mesure où une telle position, même si elle est institutionnalisée, peut être remise en cause par affaiblissement de la protection administrative, par l'évolution technologique ou par bien d'autres moyens.

Il nous semble nécessaire de souligner que toute chose égale par ailleurs, ces pratiques, ces relations, cette division du travail ne sont pas mise en oeuvre de manière autonome et autocentrée. Pour nous, beaucoup plus fondamentalement le

système de soins, tel qu'on 1' approche à travers le système hospitalier doit répondre à des contraintes sociales, contraintes qui renvoient à la dynamique de la reproduction de la Société elle-même, donc d classes la composant.

Autrement dit, le système hospitalier remplit une certaine fonction sociale. Pour remplir cette fonction, sont mises en oeuvre des pratiques propres à répondre aux contraintes de reproduction de la société. Pour une large part, ces pratiques ne peuvent être mises en oeuvre qu'à travers un support matériel et technique. Ce qui caractérise dès lors l'industrie de la santé, c'est la prise en charge de ces fonctions industrielles destinées à matérialiser ces pratiques. Ainsi les contraintes de production sont à la fois sociale (on ne soigne pas n'importe qui, n'importe comment), technique (normes de production, réglementation hospitalière, etc...), et industrielle (procès de production, cohérence technologique, etc...). C'est ce que nous allons voir dans une deuxième section.

Section 2 Fonction sociale et fonctions industrielles.

P. Garrouste et D. Foray ont travaillé sur le concept de filières industrielles à l'occasion de leur recherche menée au sein de l'ERA 872 ECT dans le cadre de l'atelier filière industrielle et dynamique du système productif.

Ils nous disent que pour définir une fonction industrielle, il faut partir des propriétés technico-économiques de la marchandise. On peut prendre comme exemple celui de la fonderie, pour laquelle une marchandise doit présenter des propriétés d'étanchéité par exemple. A partir de celle-ci, on définira une fonction industrielle qui est le transport, la conservation et le transvasement des fluides. On peut alors construire différentes classes de produits selon les degrés de contraintes, et leur nature, qu'imposent la ou les fonctions. Il se produit ainsi des interactions entre les exigences de la demande sociale et l'évolution des produits. Ce qui explique pour la fonderie le passage de la fabrication des biens de consommation à la fabrication des biens d'équipements.

On peut noter donc le rôle méthodologique important d'une analyse de la valeur. Malheureusement, nous n'avons pas pu affiner autant notre approche. Dès lors nous essaierons d'appréhender ce que pouvait être la fonction industrielle de la santé à travers l'évolution technologique et scientifique et les caractéristiques de la normalisation.

Il nous semble cependant que pour arriver à articuler demande sociale et fonction industrielle, il nous faille reprendre les caractéristiques du procès de travail de soins et de la dynamique des connaissances. Dans un second temps, nous tenterons de voir en quoi des fonctions industrielles fort diverses en tant que marchandises, fournissent une des bases de la cohérence d'une industrie de la santé.

2.1. Procès de travail et réalisation des soins.

Pour M.F. Collière[127], on peut distinguer 2 types de tâches assumées par le personnel médical, d'une part celle liée aux examens d'investigation, d'autre part celle concernant les surveillances des traitements (p. 128). Pour ce faire, le travailleur infirmier a à sa disposition des connaissances théoriques centrées sur la maladie et des connaissances (relatives) pratiques centrées sur la technique (p.

[127] Promouvoir la vie, op cité.

130). En fait, cette deuxième catégorie de connaissances est principalement destinée à pouvoir utiliser la technologie médicale (dont nous avons vu que la définition lui échappe quasiment totalement) à travers deux types d'outils : l'un destiné à l'exploration et l'autre destiné aux traitements.

On a ainsi d'un côté des techniques chimiques (préparation pour examens radiologiques, médicaments) et mécaniques (sondes, drains ...), et de l'autre des techniques physiques (appareil de contention...) et électronique (monitoring). Selon l'auteur, la capacité à mettre en oeuvre des outils médicaux par l'infirmier dépend de plusieurs facteurs (p. 132-133) :

- la banalisation de l'outil médical, mouvement qui se repère pratiquement par le déplacement de la responsabilité de l'outil du médecin à l'infirmière.

- la complexité croissante des outils et des appareils qui implique une certaine forme de coopération dans le service. Ce mouvement traduit aussi l'évolution des connaissances et donc l'élargissement des compétences nécessaires au développement des TBM comme le souligne G. Broun in L'Hôpital à Paris.

- la présence du médecin qui coordonne/dirige l'organisation du travail, soit directement, soit par personne interposée.

Si on peut analyser le procès de travail des soins, celui- ci se caractérise dans une double dynamique. D'une part il est régi par la division du travail taylorienne à travers trois points clés : efficacité, sécurité et confort, dont on ne sait trop à quoi ils correspondent. D'autre part *"l'évolution du travail infirmier suit celle du travail médical. Avec la spécialisation du travail médical*[128]*, L'infirmier se voit attribuer un ensemble de tâches, qui, autrefois, incombait au médecin. Cette situation permet de rendre compte des oscillations périodiques des mouvements professionnels des infirmiers dans le but de revaloriser leur profession entre 2 pôles, celui de La technique et des contacts humains"*[129]*.*

Cette réification de la technique (à se demander si elle n'a jamais été mise de côté) non seulement *"offre la reconnaissance de responsabilités tangibles reposant sur l'acquisition de compétences certaines",* mais a des conséquences indirectes au niveau de la conception des soins et de la personne à soigner *"l'intérêt prédominant se rapporte ô la nature organique du mal, plutôt qu'ô tout ce que La maladie et le handicap perturbent dans La vie quotidienne".*

Ce qui produit un double mouvement qui se matérialise à un double niveau. D'une part au niveau de l'organisation et du fonctionnement hospitalier, des services, des disciplines sont sous-évaluées par rapport à d'autres, ce qui se traduit aussi dans la typologie que nous avons précédemment présentée. D'autre part, au niveau étroitement lié au premier dont il est la manifestation, d'une hypertechnicité d'un côté et d'une hypototechnicité de l'autre, mouvement qui peut être simultané dans le temps et l'espace.

Dans tous les cas on aboutit à la dépendance des personnes soignées, soit à cause de la complexité des thérapies utilisées, soit du fait qu'on néglige ce qui pourrait donner une certaine autonomie à la personne soignée.

---

[128] dont il s'agirait aussi d'analyser la dynamique propre (BP).

[129] op cité p. 13, A. Chauvenet, Profession hospitalière et division du travail, les Professions, Sociologie du travail 2/1972, Avril-Juin, p. 147.

Ceci n'est pas sans a priori sur la définition de la division du travail et sur les caractéristiques du procès de travail.

Autrement dit, à la parcellisation du malade correspond une parcellisation des tâches de soins renvoyant elle-même,au niveau du procès de travail de soins, à une technicisation de certains actes et à la banalisation d'autres auxquelles correspondent à la fois des compétences définies et des pratiques simultanées contradictoires (régler un goutte à goutte et un monitoring de perfusion).

On pourrait poser la question de savoir si une certaine conception de la technique ne permet pas de justifier une certaine conception de la répartition des tâches et des responsabilités. Autrement dit pour qu'une technique puisse être mise en oeuvre, il faut certes qu'elle soit cohérente avec les conditions d'utilisation, mais ceci signifie aussi (voire surtout) qu'elle doit être cohérente avec les conditions sociales de mise en oeuvre des matériels et le contenu de la formation professionnelle[130]. Dès lors, en l'état actuel, quelles sont ces conditions sociales qui doivent matérialiser ces techniques ? ou encore que doit matérialiser un produit vendu par une entreprise si on accepte que ce qui concerne le médecin c'est la maladie, et l'infirmier le malade pour autant qu'il n'est que le support de cette maladie?

2.2. De fonction technico-médicale à des fonctions technicoéconomiques .

Nous limiterons volontairement notre réflexion aux techniques médicales. Cependant, nous tenons à souligner que selon nous la pertinence de notre démarche vaut aussi pour toute l'infrastructure hospitalière : fonction alimentaire, hygiène, qui renvoient à autant de fonctions technico-économiques.

A défaut de pouvoir partir d'une analyse de la valeur pour pouvoir définir des fonctions industrielles, nous allons aborder la question à partir des techniques médicales développées et les fonctions auxquelles elles renvoient : (Prévention) - Diagnostic- Thérapeutique. On peut d'ores et déjà noter un déséquilibre entre chacune de ces fonctions caractérisant un système de santé. En effet, si la prévention a un rôle important, pour autant les moyens qui lui sont consacrés sont faibles comparés aux deux autres volets du triptyque. Autrement dit, on a privilégié les investissements qui ont comme principale caractéristique économique d'instaurer un circuit direct entre dépenses de santé et ressources des entreprises. En fait, ceci caractérise le système économique dans lequel une politique de santé est mise en oeuvre. Il est logique que le capital ait privilégié ces deux volets puisque tous ses efforts en matière d'organisation humaine ont pour but la reconstitution et l'exploitation de la capacité à produire, de l'individu.

2.2.1. Contraintes

Pour essayer d'avoir une vue plus générale de ce que pourraient être les fonctions industrielles matérialisées par l'IS, nous mènerons une approche en terme de contraintes (économique, diagnostique, thérapeutique, technique).

2.2.1.1. Contraintes économiques

[130] Précisons que rares sont les auteurs qui posent la question des raisons sociales de la maladie, ce qui aurait pour conséquence de poser la question de la pertinence des soins actuels du point de vue de leur adéquation avec la cause de la maladie ou du handicap, et de la réduction de certains coûts.

Il s'agit là d'évaluer les tendances du système hospitalier du point de vue de l'abaissement des coûts de fonctionnement. A ce titre un certain nombre de pratiques devraient se voir compléter par un matériel nouveau, ou être modifié par l'apparition de nouvelles formes de rapports "homme-machine" comme :

- interprétation des résultats : normalisation des résultats

- travail spécialisé : matériel jetable, traitement automatique de l'information, miniaturisation.

Il s'agit aussi d'envisager une évolution du système hospitalier dans le sens d'une diminution des durées d'hospitalisation :

- amélioration des thérapeutiques

- modification du système de facturation des prix de journée

- l'hospitalisation à domicile

- autodiagnostic par les patients.

Il faut globalement rationaliser les examens en biochimie, la radiologie/imagerie, l'interprétation des résultats, gérer les supports et leur évolution, la gestion des dossiers de patients (informatique), le fichier radio, la substitution ultrasons/radio, les réactifs.

En définitive, l'effort porte sur l'optimisation et l'utilisation du matériel.

En fait il ne s'agit jamais de renouveler la conception de la division du travail existante, mais d'essayer de la gérer au mieux à l'aide de l'évolution technologique. Il ne faut pas oublier parmi ces contraintes, celles posées par la politique de santé menée et les remboursements de la Sécurité sociale : modification du système de remboursement, l'établissement d'une carte sanitaire avec en corollaire une technicisation poussée de certains hôpitaux, la modification du système de tarification hospitalière, des actions réduisant certaines pathologies spécifiques (alcoolisme,. tabagisme, diététique), des actions timides concernant la formation du médecin et la division du travail. Actions timides car elles portent directement non plus sur l'hôpital mais sur les structures auxquelles doit pallier l'hôpital pour « répondre » à l'immobilisation de la force de travail. De telles actions impliquent une certaine intervention dans les conditions de travail, ce qui n'est pas sans poser d'autres problèmes.

2.2.1.2. Contrainte diagnostique et thérapeutique

Il nous semble que si le premier type de contraintes pose les conditions sociales de réalisation des marchandises et donc de leur réalisation monétaire, avec ce deuxième groupe de contraintes on aborde les conditions technico-médicales :

- réduction du contact invasif

- accessibilité du système de santé : géographique, accueil, soins d'urgence et à distance.

- accroissement de l'efficacité des soins

- contrôle de l'efficacité diagnostique et thérapeutique

- sécurité des instruments

- évolution des techniques aux catégories de malade : 3e âge, péri et post-natal.

2.2.1.3. Contraintes techniques

Ce groupe de contraintes assure la liaison entre les 2 premiers groupes et leur prise en charge industrielle.

- évolution des connaissances et donc des TBM

- baisse des coûts - efficacité

- sécurité des instruments

- miniaturisation

- fiabilité

Nous sommes conscients des limites de notre approche. Cependant on peut déjà noter “le tir croisé “ de contraintes auquel doit répondre un matériel, et plus fondamentalement que doit intégrer l’industrie spécifique pour répondre à cette demande sociale. Ce qui explique qu’un transfert à destination du médical n’est jamais évident ni simple.

On peut essayer d’aller plus loin dans la définition de fonction technico-économique en faisant référence aux contraintes de normalisation qui définissent finalement les conditions de matérialisation des fonctions technico-médicales.

2.2.2. Des normes comme expression de contraintes technico-économiques.

Notre souci n’est pas de viser à l’exhaustivité mais bien de souligner que le processus à travers lequel se matérialise un objet de travail de soins et/ou médical est régi par un ensemble de détermination, de cohérence que l’on peut étudier à l’aide de normes officielles. Celles-ci nous montrent que les contraintes d’utilisations ne peuvent être résolues qu’à partir du moment où sont maîtrisées d’autres contraintes, d’ordre industriel, de fabrication. Autrement dit, c’est un moyen de répondre à la question que pose Monique KERLEAU dans sa thèse *“Dans quelle mesure les nouveaux objets techniques seront—ils le reflet des contraintes qui, en période de crise, pèsent sur les lieux (souligné par nous B.P.) de production et d’innovation* ?“

Pour ce faire, nous utiliserons de manière privilégiée la revue Enjeux publiée par l’Association française de normalisation (AFNOR) dans ses numéros de 1983 - 1984.

Ainsi en ce qui concerne la mécanique et plus particulièrement la fabrication de bouteilles à gaz, la norme NF E 29655 donne *“les dimensions du raccord de sortie dit type L des robinets de bouteille à gaz contenant le mélange composé de 50 % d’héniozyde d’azote et de 50 % d’oxygène destiné à l’utilisation médicale”.*

Or une telle norme, si elle intègre des contraintes de sécurité au niveau de l’utilisateur pose surtout des contraintes de fabrication aux industriels modification de gamme des produits, série, etc... Autrement dit, la sécurité d’utilisation repose sur la maîtrise industrielle de la fabrication et non des conditions d’utilisation.

De même en anesthésie-réanimation, la qualité de la sécurité est déterminante pour les soins. Or sa maîtrise, si elle repose sur la compétence du personnel médical et para-médical, est déterminée par la capacité qu’ont les

industriels de fabriquer un matériel aisément manipulable permettant une utilisation répondant aux besoins médicaux. Cette qualité du matériel avant d'être une réponse aux besoins de santé est d'abord une réponse à des contraintes mécaniques, électriques, bref industrielles de procédés de fabrication, d'assemblage, de réglage. Ainsi, on peut noter le souci de l'AFNOR de répondre à cet ensemble de contraintes en spécifiant les caractéristiques du ventilateur utilisé dans les appareils de réanimation-anesthésie.

"La norme homologuée NFS 90—118 partie 1 définit donc les méthodes de ventilation pouvant être utilisées dans la pratique médicale et donne une classification de ventilateurs suivant leur mode d'action (...) la première partie de la norme précise les conditions de base requises pour les ventilateurs par manoeuvres internes (insufflateurs) à usage médical et donne les caractéristiques de ces ventilateurs pulmonaires pour les différentes conditions d'utilisations... "[131] .

Cette norme fixe donc à la fois les conditions d'utilisation et les contraintes de fabrications, ce qui renvoie d'une part à la dynamique et à l'évolution des connaissances médicales et d'autre part à la maîtrise des techniques et des procédés de production.

Avec l'exemple suivant on va pouvoir constater que si statistiquement l'activité pharmaceutique est comptabilisée de manière autonome et est officiellement séparée de l'activité médico-chirurgicale, il reste cependant des relations industrielles qui ne transitent pas par le marché hospitalier. La norme NF S 90 401 concernant le matériel médico-chirurgical *"donne les méthodes d'essais physiques qui conditionnent l'aptitude* a *l'emploi des éléments de bouchage* a *usage pharmaceutique ou parapharmaceutique. Sont concernés les éléments de bouchage en caoutchouc tels que bouchons, joints, pistons, membranes, disques, etc... destinés c l'obturation de récipients contenant des poudres et des solutés aqueux"*[132]. L'homologation de ce type de fabrication renvoie non pas, une fois de plus à la maîtrise des conditions d'utilisation, mais bien à la maîtrise des procédés de production afin de permettre une meilleure utilisation de produits pharmaceutiques et de nouvelles pratiques de soins.

Autrement dit, le problème du bouchage ne sera pas résolu par la recherche de l'intelligibilité du besoin exprimé par l'utilisateur mais bien par la définition mécanique et physique des contraintes de fabrication au regard d'une efficacité définie de la même manière. A partir de là ce produit pourra être utilisé en milieu hospitalier et permettre de meilleurs soins comme c'est le cas avec les seringues plastique : le piston a un embout de caoutchouc qui permet une meilleure compression et empêche le piston de coulisser inopinément.

A l'inverse, on peut avoir des normes qui renvoient directement aux conditions d'utilisation d'un matériel et qui nécessitent donc de la part de l'industriel une maîtrise suffisante de la technologie propre à l'activité pour répondre efficacement. Ainsi *"la normalisation des aides techniques pour invalides et handicapés, qui comprenait déjà un ensemble de spécifications sur les véhicules et fauteuils roulants, continue à se développer. Ouvrant une nouvelle série de termes, la norme homologuée NFS 90 651 précise les caractéristiques et les essais correspondants des déambulateurs"*[133].

---

[131] Enjeux n° 34 Mars 83, souligné par nous B.P.
[132] Enjeux n° 35 Avril 83, p. 26.
[133] Enjeux n° 36, Mai 1983, p. 23.

Le dernier exemple nous semble d'autant plus intéressant qu'il pose la question de savoir si la norme intéresse une situation de fait, dans ce cas il faut étudier laquelle, ou si elle précède le développement technique. Dans un cas il y a maîtrise technologique, dans l'autre il y a contraintes sur les producteurs.

Avec *"la norme homologuée NFS 90—013 "aiguilles hypodermiques stériles non réutilisables",* on va pouvoir constater une étroite relation entre la définition de la norme et la maîtrise technologique des procédés de fabrication correspondant pour Becton Dickinson par exemple. Ainsi cette norme en précise d'autres tout en étant spécifique en ce qui concerne *"la lubrification des aiguilles, le code de couleurs et la gamme de dimension, l'étanchéité du raccord conique, dimension du tube de l'aiguille, marquage et emballage... Les aiguilles hypodermiques décrites dans la norme sont prévues pour être utilisées avec les seringues d'usage courant et en p'astique (NFS 10—016) ou en verre et métal (NFS 90—012)"*[134] *(2).*

On peut constater que mis à part *"le code de couleur, la gamme de dimensions et le marquage et emballage"* l'utilisateur n'impose que peu de contraintes et encore s'agit-il de contraintes périphériques à la fabrication. D'autant plus que le fabricant peut imposer tel ou tel type de code en suscitant le besoin.

Par contre la lubrification de l'aiguille et l'étanchéité du cône de raccord à la seringue renvoient directement à la maîtrise des procédés et des contraintes de fabrication. A noter que la maîtrise de la fabrication de l'aiguille n'est qu'un moment d'une maîtrise plus globale qui transparaît avec la diffusion des seringues à usage unique.

2.3. L'usage unique, norme technico-économique ?

Il s'agit dans ce paragraphe de mettre en évidence que le développement de l'usage unique[135] peut certes répondre à un besoin de l'utilisateur, maniabilité, stérilité, facilité de stockage etc..., mais en fait qu'il renvoie fondamentalement au mouvement industriel. Il concerne la création de conditions sociales à une production en grande série renouvelable[136]. Autrement dit il s'agit de créer les conditions à une mise en valeur du capital qui soit compatible avec les contraintes de rentabilité des investissements dans ce secteur et le désengagement de certains secteurs dans lesquels celle-ci n'est plus jugée satisfaisante[137]. Cette stratégie est intimement liée à l'internationalisation des structures de production, à tel point qu'on peut lier production en série, parcellisation des tâches et spécialisation internationale.

Ainsi, en ce qui concerne la seringue hypodermique, le nombre d'opérations nécessaires à leur fabrication peut induire soit une production artisanale, soit une production en grande série. Or en l'état actuel, seule cette dernière est rentable[138], c'est-à-dire assure un niveau de profit compatible avec l'état des techniques de production nécessaire et les engagements financiers.

---

[134] Enjeux n° 44, Février 1984, p. 38.
[135] Cf Techniques Hospitalières, n° 448-449, Janvier-Février 1983.
[136] Cf à ce sujet M. Aglietta "Régulation et crise du capitalisme" Calman Lévy 1976.
[137] Cf B. Paranque. DEA op cité l'exemple du groupe Van Leer.
[138] La Société Sodip rachetée depuis par Hospal, filiale de RhônePoulenc et de Sandoz, ét(t une entreprise familiale, fabricant des seringues, et était le deuxième producteur français derrière Impex. Cette société a donc été rachetée, et a vu ses productions traditionnelles disparaître au profit d'une reconversion dans la fabrication de cartouches de dialyse.

"La seringue hypodermique se compose de deux parties bien distinctes, tant du point de vue de l'objet de travail que celui des produits réalisés, à savoir le corps et le piston en plastique et l'aiguille en métal"[139] *(5).*

Or la maîtrise industrielle et les investissements nécessaires diffèrent selon ces opérations. *"La production des différentes parties ne se réalise pas successivement. Les corps et les pistons sont moulés individuellement sur des presses différentes de par leur moule et non de par la technique utilisée. La transformation de l'acier feuillard s'effectue par succession d'opérations précises qui vont de la fabrication de la canule par cintrage, soudure â l'argon, étirage et coupe à la longueur voulue, à l'affûtage du biseau dans trois plans différents, puis au sablage par projection de poudre abrasive pour éliminer les bavures résultant du meulage".*

Cette évolution dans le biseau de la canule a induit une modification du geste infirmier pour la piqûre à tel point qu'aujourd'hui peu d'infirmiers et d'infirmières seraient susceptibles de piquer correctement avec des aiguilles biseautées différemment.

Autrement dit, une certaine transformation des conditions de production impose des contraintes aux pratiques soignantes qui garantissent, relativement et toutes choses égal par ailleurs, une non remise en cause par l'utilisateur de ce produit au profit de techniques antérieures.

Ceci étant dit, les investissements nécessaires à cette production de masse doivent se faire à une échelle suffisante pour assurer leur rentabilité et créer des barrières à l'entrée[140] (1). C'est possible à partir du moment où est organisée spatialement la production et donc la spécialisation des unités de production. En effet, une fois qu'on a le corps de la seringue et l'aiguille hypodermique, on effectue *"le sertissage ou collage de l'embase plastique (moulée par injection) et de la canule d'acier avec la résine Epoxy* ". A partir de là soit on réalise l'ensemble de la seringue en assemblant le corps de la seringue et l'aiguille, soit on emballe séparément la seringue et l'aiguille. La norme AFNOR citée concerne l'établissement de caractéristique dans le cas où aiguille et seringue sont adaptées sur le lieu d'utilisation.

Ne perdons pas de vue que notre but est d'éclairer la logique à laquelle renvoie un processus de normalisation. Pour comprendre celui-ci il faut certes tenir compte des contraintes et des caractéristiques sociales du système de santé (budget, remboursement, sécurité, etc...) mais aussi des conditions dans lesquelles de tels besoins, de telles contraintes peuvent trouver à s'exprimer, à s'intégrer. Or l'étude de ces conditions renvoie à l'étude de l'acte productif qui détermine à la fois "le possible" de l'utilisateur et le réalisable en l'état actuel des capacités scientifiques et industrielles (crédits, financement, investissement...).

Ce mouvement implique que l'industriel soit garanti de l'évolution du marché et que cette dernière remette en cause le moins possible es choix.

Pour ce faire, il doit autant que possible imposer une norme de consommation compatible avec ses normes de production.

---

[139] Chatelain et Plasse, op cité p. 111.

[140] Cf. H. Jacot, cours ronéoté d'Economie de la Production, Maîtrise Science Economique 1982 et l'ouvrage de Rolande Borrely "Les disparités sectorielles du taux des Profits" PUG 1975. M.E.Porter "Choix stratégiques et Concurrence. Techniques d'analyse des secteurs et de la concurrence dans l'industrie" Economica 1982.

Or l'usage unique comme norme de consommation a été imposé par le groupe américain Becton Dickinson.

"Nous pensons, pour notre part, que des aménagements successifs apportés à la fabrication de la seringue ont été favorisés à la lueur des possibilités de développement qu'a ouvert l'usage unique instauré par Becton Dickinson... En tant que renouvelleme't permanent il (l'usage unique. B.P.) supposait la mise en place d'investissements importants et une présence hwnaine accrue que Bec ton Dickinson tenterait de rationaliser par le recours à l'internationalisation et à la déqualification de la force de travail"[141].

Concrètement cette évolution s'est traduite par une répartition internationale des activités de production : le redressage de la canule, l'affûtage au biseau, le sablage et le lavage ont lieu en Irlande ; l'étirage du tube, sa formation, la soudure et la coupe, le contrôle du biseau sont effectués en France.

"Les seringues sont assemblées automatiquement avec des corps provenant de l'Amérique du Sud"[142].

Notons pour conclure que si la norme, AFNOR citée contribue à réglementer un certain nombre de caractéristiques des aiguilles hypodermiques, la concurrence entre les fabricants de seringues ne joue plus sur l'usage unique mais sur le passage d'une fabrication des seringues en deux pièces *"par suppression de l'autonomie de l'aiguille en la moulant directement dans le corps de la seringue".*

Or cette évolution est faite sous la pression de la concurrence et ne peut guère s'étudier à partir du besoin de l'utilisateur.

Il ne s'agit pas d'extrapoler inconsidérément cet exemple et de nier à la fois les autonomies des différentes sphères (Production et Consommation) et les relations dynamiques existant entre les conditions d'accumulation et les contraintes de valorisation/réalisation de la marchandise.

Notre souci est de mettre en avant la nécessité d'étudier la sphère de la production non pas sous l'éclairage de l'utilisateur, de ses besoins, de ses contraintes, bref de la logique d'un système autre et particulier, mais de l'appréhender du point de vue des conditions de cohérence et de mise en oeuvre des techniques, des procédés concourant au-delà de leur diversité à matérialiser des marchandises, des moyens de travail pour des utilisateurs.

Ainsi si les normes établissent des fonctions technico-économiques auxquelles doivent répondre des productions, l'industrie matérialise ses fonctions à travers des marchandises. C'est le comment de l'opération qui seule peut permettre d'envisager une politique industrielle pertinente.

2.4. Quelles fonctions technico-économiques ?

En fait il s'agit d'étudier au-delà de l'aspect technico-économique la dimension industrielle à travers laquelle une marchandise est susceptible d'assurer certaines fonctions nécessaires à l'acte de soins. Nous avons déjà évoqué celles-ci dans les chapitres précédents mais il nous parait utile de revenir sur cette question.

---

[141] Chatelain et Plasse op cité p. 188.
[142] Chatelain et Plasse, op cité p. 189.

Comme le remarque J. Dumoulin, les nouveaux moyens de diagnostic, de surveillance ou de traitement, allongent les processus de soins (p. 39). Ceci n'est pas sans conséquences au niveau des conditions de travail et plus généralement au niveau de la conception du matériel et des conditions de sa mise en oeuvre.

Nous partirons de l'étude de J. Dumoulin pour d'emblée écarter toute approche qui se contenterait d'essayer de définir une industrie à partir de matériel et produits utilisés par sa clientèle au détriment des fonctions qu'ils assurent et qui donnent la cohésion au-delà de la diversité.

Ainsi J. Dumoulin étudie la pénétration de l'électronique au niveau hospitalier qui ne fait que refléter la pénétration de l'électronique au niveau de la modernisation/modification des processus de production. L'auteur souligne que *"l'électronique peut être analyéee par rapport* à *un principe qui l'englobe : le principe de cybernétique* ..." *(p.4).* Principe qui a pour fonction générale du point de vue de la médecine la réalisation de machins *"permettant de réguler les organismes vivants".* Pour tenir compte de la diversité des actions sur les organismes vivants, l'auteur propose d'étudier ce principe à travers *"quatre groupes qui engendrent chacun un ou plusieurs types d'appareils" (p.5) (B.?.) :*

- communication organisme-machine
- mesure de paramètre
- assistance en remplacement d'organes défaillants
- traitement de l'information

Ce qui lui permet d'aboutir au tableau suivant.

GROUPES	CATEGORIES	EXEMPLES
Moyen d'inter face machine/organisme	matériaux nouveaux capteurs	matière plastique cathéter
Organes artificiels	cœur, poumon, rein, valvule cardiaque	appareils se distinguant par leur usage discontinu ou en continu en réanimation
Instruments de mesures et d'observation:	usage manuel automatisé	fibre optique, endoscope. appareil automatique de biochimie
Système d'appareils	- moniteur de surveillance - laboratoire informatisé	d'accouchement, d'opéré appareil couplé à un ordinateur

Son approche nous aide à approcher ce qu'on entend par fonction industrielle. On se rend compte ainsi que s'il y a bien définition technique du matériel médical, il y a aussi et auparavant définition industrielle des principes à matérialiser pour produire un tel appareil.

En définitive, seule une analyse de la valeur par famille de produit et matériels médicaux serait susceptible de nous permettre d'étudier ces fonctions industrielles que matérialise l'industrie: fonction de stérilisation par la maîtrise des phénomènes mécaniques, de pression, d'étanchéité, d'hémocompatibilité avec la maîtrise de la biologie et des polymères, des silicones, etc...

Mais qu'entendons-nous par fonction industrielle, par industrie?

C'est à cette question que les prochains chapitres vont s'attacher à répondre.

Comment expliquer cette convergence de technologies vers le système de santé, comment étudier l'existence de filiations techniques qui semblent rattacher

certaines fabrications à des activités traditionnelles, telle la mécanique de précision, le plastique, la chaudronnerie et qui pourtant sont différentes, ne serait-ce par les résultats économiques observés ?

CHAPITRE 6 FRACTIONNEMENT DU SYSTEME PRODUCTIF ET CONSTITUTION DE L' INDUSTRIE DE LA SANTE

Marlène Vassalo nous dit *"qu'il y a donc corrélativement une socialisation de la consommation médicale, une modification du rapport du médecin à son acte. Cette modification dont on peut saisir les fondements à partir de ce qui est la prise en compte de la santé dans le mode de production capitaliste, trouve aussi et par conséquent son essence dans la production de marchandise entrant dans le système médical" (*op cité p. 61-62*).*

Une question qu'on doit se poser est de savoir quel contenu donner à une politique s'intéressant à l'activité de santé du point de vue industriel et donc le lieu d'intervention d'une telle politique. En fait la deuxième question devient vite la première si on aborde le problème de manière critique.

Dès lors après avoir longuement parlé de la fonction sociale du système de santé et de la détermination économique des activités nécessaires à son développement, il est nécessaire d'aborder la question de la mise en évidence du lieu spécifique d'organisation d'une industrie de la santé.

Nous verrons qu'il s'agit moins d'établir son identité que de tracer le mouvement qui la constitue.

Une première section abordera le problème du contenu et de la signification d'une politique industrielle. Il s'agira de présenter ce qu'on entend couramment par là et ce que cela sous-tend comme compréhension du phénomène productif et donc comme choix économiques. Dès lors nous ne pourrons manquer d'évoquer l'évolution de la notion de la filière, ses richesses mais aussi ses limites. Ce qui nous permettra de poser comme incontournable une réflexion sur le concept d'industrie, que nous aborderons dans une deuxième section. Cette démarche nous amènera, comme pour la notion de filière, â poser comme fondamental la prise en compte de l'acte productif comme créateur de richesse. Cette section reviendra alors sur une conceptualisation de l'industrie.

Cependant, notre réflexion s'articule bien à la nécessité de fournir un cadre pertinent pour la mise en oeuvre d'une politique industrielle. Il faut alors que la conceptualisation proposée puisse se constituer, à travers un fractionnement du système productif, de manière concrète et opérationnelle. C'est pour cela qu'une quatrième section sera consacrée à l'analyse en branches industrielles et sections productives, qui nous permettra de poser comme hypothèse, que si industrie il y a, c'est au niveau du rapport branche/section, en tant que lieu concret, spatial et temporel,d'unité de l'accumulation du capital et de sa valorisation.

A partir de là, la dernière section du chapitre cherchera à poser qu'on peut discerner, à l'aide des outils présentés, un mouvement de décomposition/recomposition des activités industrielles, mouvement dont les deux composants sont nécessaires l'un à l'autre, et qui permet ainsi de rendre compte de la genèse d'une industrie, en l'occurrence celle de la santé.

Cette section s'appuiera sur la présentation de l'histoire de certaines entreprises comme autant de "témoignages"que ce mouvement de

décomposition/recomposition, n'est pas synonyme de destruction, disparition d'activités, mais bien de transformation, de mutations par incorporation d'un certain savoir-faire à une nouvelle maitrise économique.

Section 1 : Quelles politiques industrielles ?

Nous reprendrons ici la communication de D. Foray et P. Garrouste au Colloque Européen sur la Politique Industrielle et celle de D. Dufourt au Colloque ADEFI Economie Industrielle "Problématique et Méthodologie"[143] (1) dans la mesure où notre réflexion a moins comme objet la politique industrielle que les conditions de définition d'une industrie de la santé.

Ce n'est que par conséquence que se pose aussi la question de quelle politique industrielle.

1.1. Deux approches courantes

Ainsi les auteurs soulignent qu"on *définit généralement la politique industrielle comme une intervention sur la structure du système industriel afin de modifier ou d'orienter le comportement des firmes. Cette définition permet de distinguer deux grands types de politiques:*

- la politique de créneaux qui privilégie l'insertion de ce système dans la division internationale du travail

— la politique de filière qui met l'accent sur la cohésion nécessaire du système productif".

Le désir des auteurs dans cette communication est de montrer *"que la première est issue de la "théorie de la firme" et la seconde de l'analyse* "in*put—output"* ".

En ce qui nous concerne, on peut déjà souligner qu'une politique industrielle de la santé n'a jamais été définie en tant que telle. Pour nous cela est dû en grande partie à l'incapacité de définir quelle pouvait bien être la structure industrielle concernée par une telle action. Ou plus précisément, cela vient du fait que la définition des activités industrielles est déterminée à partir du marché final et non à partir de fonction et du fondement de ce marché du point de vue de la reproduction sociale.

Dés lors les seuls éléments de politique industrielle proviennent de la politique de la santé à partir de laquelle on demande à une certaine structure d'entraîner le développement d'une autre. Or cette "autre" est défini à partir de produits, de marchandise utilisée, forcément divers du point de vue de leur valeur d'usage. En s'en tenant à ce niveau non seulement on est incapable de reconnaître la spécificité de l'activité industrielle et du procès de production de marchandise (valeur d'échange, Cf. K. Marx Le Capital), mais encore et par conséquent on ne peut que, au pire, raisonner en terme de créneau, c'est-à-dire à partir de points forts de notre industrie définis par l'utilisateur, ou mieux en terme de filière définie aussi par rapport à l'utilisateur et non d'après sa place dans la reproduction sociale.

De plus, la conception d'une politique industrielle définie à partir de l'utilisateur final et en terme de créneau, ne permet pas d'étudier (et d'intervenir) les relations

[143] respectivement "Concept d'Industrie et critère de politique industrielle" et "La théorie de la firme comme obstacle épistémologique"

existantes entre les différentes activités économiques saisies statistiquement. On s'interdit aussi de saisir les changements que l'on peut constater à la fois du point de vue de la dynamique du système productif et, par conséquent du point de vue des influences que cela exerce sur les entreprises participantes.

Une approche en terme de filière n'a guère plus de capacité à expliquer la dynamique du même système. En effet, issue de l'approche input-output, on va aboutir à un découpage du système productif qui tiendra moins compte des contraintes d'accumulation et de valorisation/réalisation que de contraintes de cohérence technologique. Comme si l'existence et l'intégration de telles contraintes étaient indifférentes aux conditions dans lesquelles elles interviennent. D'autres approches tentent de partir de la demande finale pour recomposer une filière comme étape nécessaire à la réalisation d'un matériel. Mais là aussi on ignore tout de la dynamique dans laquelle est mise en oeuvre une telle production.

Néanmoins, *"l'intérêt de ce type d'approche est de rompre avec la théorie de la firme en proposant une analyse des relations inter—industrielles autres que celles liées au marché et donc une analyse plus réaliste des modalités de propagation "d'une impulsion" endogène ou exogène au sein du système industriel".*

Cependant *"l'absence de construction théorique du concept d'industrie nous semble, indépendamment des problèmes pratiques que pose la difficulté de cerner la forme et la structure d'une filière en tant qu'objet scientifique, constituer un manque important, non seulement au niveau de l'analyse en terme de filière mais aussi au niveau de l'économie industrielle elle—même".*

Il ne s'agit pas pour nous de faire une présentation critique et exhaustive des travaux parus sur la question.

Nous allons tenter de souligner les limites de ces travaux. Ceci ne préjuge en rien de notre opinion concernant la pertinence et la qualité de ces travaux. Mais du point de vue qui est le nôtre, il s'agit de poser ce qui nous semble non pertinent au regard de la capacité à comprendre l'évolution du système productif et d'analyser ses structures.

On peut distinguer 2 types de recherche celle qui partant de l'information statistique disponible essaie d'établir un bilan économique de l'activité industrielle de santé et celle qui essaie d'appréhender cette activité à partir d'une mise en évidence de relation inter- industrielles. Nous nous attacherons dans la section qui va suivre à présenter cette deuxième approche[144].

1.2. Filière santé : singulier ou pluriel ?

Cette section va concerner 2 approches de la filière santé qui ont toutes les deux le même point de départ à savoir les informations, statistiques disponibles et la construction de la filière à partir de la demande finale. Or une telle base de départ qui ignore le biais théorique que peut induire la non prise en compte de l'historicité de la saisie et de la définition statistique des secteurs d'activité, va finalement aboutir au constat d'hétérogénéité de l'activité industrielle de la santé.

Tous ces travaux s'inspirent des nomenclatures officielles pour étudier la demande finale.

[144] Dans ce premier type d'approche nous pouvons citer les travaux du CRESGE de Lille, et, pour partie seulement, ceux de Th. Chatelain et D. Plasse op cité.

Qu'est-ce qu'une nomenclature ? Henri Duprat, lors de sa participation au colloque ADEFI cité nous dit que c'est un *"outil qui sert à "nommer", une nomenclature a pour fonction d'identifier, de décrire et de classer les éléments d'un ensemble. Sa forme est celle d'une liste de parties composant cet ensemble".* Autrement dit, on ne peut dire à partir de nomenclatures que ce que celles-ci peuvent dire, c'est-à-dire que ce que la définition de l'ensemble permet de dire. Ainsi une approche en terme d'agent économique échangent des biens sur un marché, selon la loi de l'Offre et de la Demande, ne pourra dire que ce qui est compatible avec les hypothèses de cette théorie.

A l'inverse, une approche s'appuyant sur les conditions de production et de reproduction de cet ensemble, posera d'emblée la capacité et la limite des outils disponibles pour étudier cet ensemble. La première limite est que, quelle que soit la réflexion, on n'épuise pas la réalité. Dès lors, vouloir la "nommer" n'est possible qu'à travers un choix d'éléments jugés pertinents pour rendre compte de cette réalité[145].

H. Duprat précise par ailleurs que "la *démarche technique de construction d'une nomenclature est classique : on cherche d'abord à identifier des noyaux, groupes d'objets à la fois assez semblables et assez nombreux.* . . ". La première question est sur quoi est fondé le semblable ? sur le techniquement proche ou sur la fonction de ces objets dans la reproduction sociale ?

En tout état de cause, il semble que ce qui préside à un tel travail est la *"notion d'unité technologique"* qui *"doit, en tout cas être conservée, avec l'ensemble du savoir—faire qu'elle explique".*

Et, comme nous le verrons, il est vrai que pour l'étude des filiations techniques, les nomenclatures sont d'une grande utilité.

C'est en général à partir de cette conception que sont élaborées les différentes notions de filières. On regroupe "les objets" d'une part à partir du même marché, d'autre part selon des proximités techniques[146] Cette dichotomie est censée nous autoriser à la fois à assurer la cohérence de la démarche et souligner la pertinence et la nécessité de partir de la demande finale pour étudier la filière santé.

J. Monfort[147] de l'INSEE nous rappelle que c'est *"par rapport à une nomenclature de biens et de services que secteurs et branches se définissent. La notion de filière se réfère, quant à elle, à l'idée selon laquelle un produit (bien ou service) est mis à la disposition d'un utilisateur final... Une filière est donc une chaîne d'activités complémentaires les unes des autres, et liées par des relations d'achat et de vente".*

Un premier problème surgit alors, à savoir que si on sait à peu près en quoi consiste l'utilisateur final (ménage, entreprise, administration, extérieur), on ignore par contre en quoi réside la spécificité de l'activité industrielle, ce qui se traduit par une place dominante et déterminante accordée à"l'Arlésienne -demande finale et à l'opposé par l'absence de contenu théorique du concept d'industrie.

Comme nous le disent Foray et Garrouste *"Il est possible cependant de douter de la pertinence de cette notion (de filière B.P.) comme définissant un lieu*

---

[145] La Pensée n° 236.
[146] Précisons toutefois qu'avec la Nomenclature Détaillée de Produit (NODEP), on a privilégié "la fonction" du produit.
[147] Supp. aux Cahiers français n° 212, 7/9 1983.

d'intervention d'une politique industrielle, dans la mesure où se pose le problème de "la filière pertinente du point de vue de la politique industrielle" c'est—à—dire des limites et des modalités de construction d'une filière (souligné par nous B.P.) et d'autre part il n'existe pas d'approche théorique de L'industrie alors même qu'elle constitue l'élément de base de l'architecture d'une filière".

Ceci étant dit, en quoi consiste l'approche du système productif en terme de filière ?

Tout d'abord il est nécessaire de souligner que *"plusieurs acceptations relatives à la filière sont couramment employées"*[148] *:*

- La conception restrictive à laquelle *"se rattachent les approches dite filière matières premières".*

- La conception extensive qui inclut dans la filière *"les activités de fabrication de biens d'équipements et de distribution de produits"* liées par exemple au bois.

Si la notion de filière peut constituer *"un cadre privilégié pour toute analyse fonctionnelle fondée sur Les interdépendances existant au sein du système productif"* ce n'est que dans les limites de la critique faite par Foray et Garrouste du concept de filière.

Certaines études se passent d'ailleurs même de définir ce qu'il faut entendre par la notion de filière. On raisonne sur le mode de l'évidence. On définit alors la filière santé à partir de sous filière susceptible de la composer. Mais alors il y e là une simple reprise des secteurs d'activité INSEE que l'on rebaptise pragmatiquement.

Il en est ainsi pour l'étude réalisée par Isabelle Brumelin pour la revue Economie et PME du Crédit d'équipement des PME, Décembre 1982.

L'auteur commence en affirmant que *"l'utilisation du concept de filière requiert que l'on parte d'une analyse de la demande finale et que l'on remonte ensuite le système distributif et productif de façon â prendre en considération l'ensemble des secteurs liés* à *cette demande".* Il nous semble déjà qu'il aurait fallu justifier un tel choix qui exclut de fait toute approche basée sur la transformation de la matière première[149].

Quoi qu'il en soit l'auteur intitule un de ses paragraphes: *"La structure de la filière santé un ensemble hétérogène".* Selon nous ce n'est pas la structure de la filière qui est en cause, mais la démarche qui préside à la construction d'une filière sur des bases qui n'ont rien de commun avec une telle approche.

En effet, l'auteur définit la filière par regroupement des secteurs d'activité.

Autrement dit, il y a incohérence due à l'utilisation sans précaution de deux démarches, peut-être complémentaires (dans certaines conditions), mais différentes.

De plus cette filière regroupe en son sein des activités industrielles et des activités de services, puisque celle-ci va du *"Fabricant amont au consommateur final".*

On peut se demander le degré de pertinence d'une telle approche qui ne semble permettre ni de cerner les spécificités de la filière santé et de ses

[148] Cf Annales des Mines. Janvier 1981.
[149] Cf. Annales des Mines,op cité.

composants ni d'étudier la relation entre production, répartition, consommation dans la reproduction économique et sociale.

Tableau 1 : Composition de la filière et valeur ajoutée.

- Hospitalisation publique	**73,1**
- Hospitalisation privée	74,3
- Transports	90
- Soins de médecins et auxiliaires	91,1
- Analyses	92,5
- Pharmacie	35,4
- Lunetterie	45,9
- Orthopédie	46,4

Source BIPE 1978 cité par I. Brumelin.

L'auteur a bien vu ce problème puisqu'il pense que *"cette analyse doit cependant s'appuyer sur des "sous—filières" moins hétérogènes du point de vue des utilisateurs finals (médecins, hôpitaux, ménages)".*

C'est reconnaître qu'il y a donc spécificité et hiérarchisation du marché. Ces sous-filières sont la filière médico-chirurgicale qui reprend semble-t-il purement et simplement le secteur d'activité 34-06 fabrication de matériel médico-chirurgical et prothèses, la filière de l'électronique médicale et de la radiologie qui elle aussi renvoie purement et simplement à la NAP 29-12. Nous avons aussi la pharmacie (19-01) et la lunetterie (NAP 34-04).

On peut se demander alors quel est l'intérêt et surtout l'apport d'une approche en terme de filière, dans la mesure où il ne s'agit en fait que d'une étude des principaux secteurs d'activité ?

Les critiques sont les mêmes pour la filière santé présentée par l'INSEE. Les mêmes en ce qui concerne le résultat. La démarche quant à elle est beaucoup plus rigoureuse. Il s'agit pour eux de rechercher un découpage du système productif qui allie une clef de la filière à partir de l'input et une opération à partir de l'output. D'un côté on suit les transformations de la matière première, c'est le cas de la filière bois, de l'autre on reconstitue les étapes nécessaires à la fabrication des biens satisfaisant la demande finale. La question est alors de savoir ce qu'est la demande finale et à qui elle renvoie. Il se pose donc la question de la *"méthodologie de constitution des filières".*

En ce qui concerne la filière INSEE *"deux méthodes ont été mises en oeuvre". "Dans la première, on agrège les branches qui entretiennent entre elles des échanges importants. L'agrégation peut se faire par l'aval, ou par l'amont. Dans le premier cas une branche est agrégée è une autre branche si celle—ci représente è la fois son débouché principal et une part suffisante de ses ventes. Dans l'agrégation par l'amont, une branche est agrégée à une autre branche si celle—ci est son fournisseur principal et que ses achats représentent une part suffisante des ressources de la branche agrégée... Une deuxième méthode regroupe des branches qui ont des réactions voisines en face des modifications de la demande finale soit en terme absolu , soit en terme d'élasticité. La constitution des filières se fait à partir de la comparaison des résultats obtenus par ces différentes méthodes... Dix neuf filières ont été retenus"* dont la Filière Santé[150] (1).

[150] Filière amont 29-12, 34-06, 34-03, 64-03 (?), Filière centre 17-24, 19-01, 19-02, Filière aval NAP 64, 84, 85, 87, 58, 90, 94, 95, 91(c'est-à-dire établissements hospitaliers, cure, etc...). Mais ne sont pas retenus : NODEP 16-04 ébauche de verre optique, verrerie scientifique et labo , classé en filière

Nous tenons à souligner qu'à notre avis les deux méthodes ignorent en quoi consiste la demande finale en la réduisant/limitant à la satisfaction des besoins de santé sans étudier à quoi ce besoin correspond et comment il s'exprime et se matérialise. Il nous semblerait dès lors plus pertinent d'étudier les filières sur la distinction "marchand/non marchand" recoupée par une distinction productions industrielles, productions de services (hôpitaux, cliniques privés, etc..).

La deuxième méthode a l'avantage de mettre en évidence en quoi une approche en terme de secteur d'activité sous-estime la dimension économique de l'activité industrielle de santé et les conséquences d'une politique industrielle qui s'appuierait sur un effet d'entraînement des structures hospitalières sur le secteur industriel. En effet, cet effet d'entraînement aurait une signification réduite dans la mesure où il ne serait évaluable qu'à travers l'évolution des NAP secteur d'activité 34-06 et 29-12 pour l'essentiel et 19- 01 pour la pharmacie. Comme nous l'avons vu une telle approche est réductrice et formelle.

Cependant une telle méthode va dépendre du niveau et de la nature de la demande finale retenue. En effet, si on part de l'hôpital, que va-t-on retenir comme dépenses pertinentes pour rendre compte de la santé ? Va-t-on privilégier le domaine médical au détriment de la dimension infrastructurelle nécessaire à son fonctionnement?

Mais alors ne risque-t-il pas d'avoir plusieurs sous-filières ayant peu de relations en dehors de leur rencontre sur le marché?

Toutes ces questions proviennent du fait que n'est pas posée la question des statuts et du rôle à la fois de l'hôpital (au sens large) et de l'industrie liée, dans la dynamique de la reproduction du système social. Cette question ne signifie pas qu'on va réduire telle structure à telle autre, mais que les contraintes et les spécificités de telle structure trouvent pour une part explication et compréhension dans telle autre suivant un système de nécessité. Or la compréhension de ce système de nécessité implique une approche en terme d'industrie.

Section 2 : Un concept d'industrie : une réflexion pertinente.

Pour présenter cette section qui assurera la transition avec le chapitre 7, nous ferons référence aux travaux de Foray et Garrouste (ECT).

En tout état de cause, si leur démarche est très intéressante du point de vue d'un travail sur le concept d'industrie, elle nous semble aussi encore trop déterminée par leur champ de recherche, "le terrain" de la forge et de la fonderie.

Autrement dit, il faudrait voir quels éléments sont ou non déterminés par l'accès à l'information et la nature de l'information. En ce qui concerne notre sujet, nous avons tenté cette approche sans que cela débouche sur la confirmation de notre hypothèse concernant l'existence d'une industrie de base. Cependant, cela a permis de poser l'hypothèse qu'une industrie de la santé était en devenir.

Ceci étant dit quel est le point de départ de leur recherche: *"La conception de l'industrie que nous présentons s 'appuie sur la distinction entre les relations qui définissent son organisation et celles qui rendent compte de ses changements*

---

chimie. 29-13 Appareils de mesure, microscope électronique classé en filière électronique. 34-04 instrument d'optique de précision, matériel d'analyse automatique et de mesures diverses pour labo. 44-40 : ouaterie médicale. classé en filière textile

structurels ... ". Cette approche du point de vue de la dynamique industrielle débouche sur deux propositions :

"1) l'identité d'une industrie est déterminée par son organisation et demeure inchangée, indépendamment du fait que la structure change ou ne change pas.

2) si l'organisation de l'industrie change, l'identité de celle—ci n'est pas non plus conservée, celle—ci devient une nouvelle unité, ayant des propriétés différentes"[151]*.*

L'intérêt de cette définition est qu'elle autorise d'étudier à la fois ce qui fonctionne et ce qui change.

De plus on peut à partir de cela étudier la dynamique industrielle et la dynamique de l'innovation, et donc les champs d'intervention possibles de l'Etat.

"D 'une part, l'analyse des relations, qui régissent l'organisation d'une industrie donnée, permettra de mettre en évidence les propriétés de cette organisation et de définir l'industrie comme unité ; *d'autre part l'analyse des transformations structurelles que l'industrie connaît au cours de son fonctionnement permettra de vérifier si les changements en question sont compatibles avec le maintien de l'organisation ou si, au contraire, ils constituent une menace pour l'existence même de l'industrie sur la base de la remise en cause des propriétés de son organisation".* Une telle manière d'aborder la question permet déjà de poser les limites des études classiques appréhendant statistiquement le système productif sans prendre en compte sa dynamique et ses changements. Ainsi, le constat d'hétérogénéité d'une industrie de la santé n'est peut-être que le résultat d'évolution structurelle d'industries qui a remis en cause l'organisation de celles-ci, et qui produit un nouveau champ qui "cherche" son organisation. Mais en quoi consiste cette dernière ?

'Selon les auteurs, trois relations *"apparaissent comme déterminantes au niveau de l'organisation d'une industrie :*

— la première détermine les modalités d'évolution spécifique des techniques mises en oeuvre dans chaque industrie

— la seconde traduit les conditions d'apparition des fonctions industriel les

— la dernière régit les modalités de constitution et de renouvellement du stock du capital fixe productif sous une forme matérielle adéquate a *l'activité* **(...)**

La première relation caractérise la technologie et les procédés de base de l'industrie".

Elle permet aussi de *"rendre compte des modalités d'évolution spécifique des techniques mises en oeuvre dans chaque industrie, tout en préservant la référence aux contraintes nées de l'articulation de ces techniques dans un système global (au sens de B.Gille)"*[152]*.*

"Au premier niveau, c'est donc la remise en cause de la technologie et des procédés de bases de l'industrie qui conduira à travers une crise de l'organisation à menacer l'industrie elle—même".

---

[151] Cf. H. Maturana "Stratégies cognitives " in "L'unité de l'homme..." Seuil 78.

[152] "Recherche technique et innovation industrielle - étude des facteurs régissant les modalités de transferts de connaissances dans les phases de conception, de mise au point et de diffusion de l'innovation" Contrat de recherche réalisé dans le cadre de l'A.T.P. S.T.S. du C.N.R.S. Responsables scientifiques : D. Dufourt et P. Garrouste.

Il serait intéressant de procéder sur cette base à une étude historique comparative de certaines branches à travers l'évolution de certaines entreprises pour essayer de mettre en évidence si l'origine d'une industrie de la santé se trouve dans *"une remise en cause de la technologie"* ou si au contraire elle est à chercher ailleurs. Dans ce cas il faudrait étudier en quoi elle constitue peu à peu une technologie propre.

La deuxième relation permet de mettre en évidence les conditions dans lesquelles et à travers lesquelles *"une industrie confère à des formes déterminées d'expression du besoin social une identité marchande qui passe par la création des fonctions industrielles" (*op cité*.).*

Il nous semble que "l'expression du besoin social" renvoie aux conditions sociales dans lesquelles un tel besoin peut être satisfait. Nous avons aussi souligné que pour notre travail l'analyse de la valeur aurait constitué un instrument précieux pour essayer de mettre en évidence ces fonctions spécifiques à l'industrie de la santé. Nous nous sommes contentés d'indiquer dans quel sens il faudrait poursuivre la recherche, sans pour autant renoncer à partir de là à éprouver notre hypothèse de base.

"A ce second niveau l'identité de l'industrie est menacée dans l'hypothèse où sa capacité à formuler en terme de propriétés technico-économiques les exigences de la demande sociale diminue" (Foray, Garrouste, p. 13.)*.*

Symétriquement, on pourrait dire qu'une industrie se trouve fondée à travers une identité quand apparaît une certaine autonomisation de la capacité à répondre aux exigences de la demande sociale[153].

L'étude des *"modalités de constitution et de renouvellement du capital productif"* permet *"une double analyse en terme de dépréciation du capital et de propriété des équipements".*

Cette troisième relation *"conduit à repérer les différents niveaux de cohérence technico-économique qui mettent en évidence les caractéristiques structurelles d'un stock de capital fixe productif".*

Par ailleurs, cette approche autorise une évaluation de l'innovation en terme d'impact de celle-ci sur la cohérence au niveau de cette relation. Une innovation sera considérée comme mineure si elle ne remet pas en cause l'identité de l'industrie, et comme majeure si son introduction perturbe l'organisation de l'industrie.

En conclusion, on peut dire que l'identité de l'industrie est redoublée par la forme du rapport salarial existant en son sein. Il s'agit donc d'une caractéristique transversale aux 3 niveaux, et qui assurerait une cohérence à la fois interne et externe, dans la mesure où sont pris en compte ainsi les conditions de production et les conditions de reproduction de capital.

Au niveau 1 correspondrait le savoir-faire industriel en relation avec la technologie, au niveau 3 correspondrait le système homme/machine en relations avec les modalités de formation et de renouvellement du capital productif ; en ce qui concerne le niveau 2, on peut poser comme hypothèse que ce sont les modalités de

[153] "Les principaux fabricants de matériel médico-chirurgical et de médicaments vont entrer en concurrence avec les hôpitaux... Baxter-Travenol-LAS, American Supply Corp et Johnson & Johnson ouvrent des maisons de santé qui prendront leurs malades dans les hôpitaux en proposant des longueurs de séjour et de prix de moitié inférieur' Techniques Hospitalières n° 461 Février 1984, p. 26.

gestion de la force de travail qui correspondraient aux fonctions industrielles à travers l'identité marchande qu'elle confère à un besoin social exprimé (Cf. Thèse Foray).

Ce besoin social étant pour nous le besoin de santé qui, comme on l'a vu, a évolué quantitativement et qualitativement dans le temps et dans l'espace, et dont la prise en charge renvoie à autant de niveaux de la demande finale, dont le plus significatif reste pour nous le système hospitalier.

Section 3 : L'industrie comme lieu de production des marchandises.

Le concept d'industrie a une histoire qu'on peut lire par défaut. En effet, on en sait plus à son sujet par les limites des approches académiques que par une analyse de ses caractéristiques.

Il s'agit en fait d'appeler industrie, celle-ci étant réduite à une agrégation d'entreprise, le lieu où des in-puts sont transformés en out-puts. L'opération est réalisée par la combinaison de facteurs de production qu'on analysera par une fonction de type f (K.L.) où K est le capital et L le travaIl. L'acte productif est réduit à une opération technique moyennant quelques hypothèses[154].

"Tout se passe alors comme si l'analyse du marche' tenait lieu d'analyse du fonctionnement (l'intérieur de la boite noire) de l'industrie"[155].

L'étude de l'échange et de la combinaison des facteurs occulte le fait productif. C'est à ce dernier que vont être consacrés les paragraphes suivants. Nous allons tout d'abord présenter le champ de l'analyse et son importance en terme de capacités d'intervention des Pouvoirs Publics. Dans un deuxième temps, nous étudierons comme analyser l'industrie comme un objet organisé et cohérent. Notons avant de poursuivre que la technique, dans l'analyse académique, a toujours été considérée comme l'expression d'une combinaison de facteurs de production. En tant que telle, elle n'explicite aucun des supports matériels de cette combinaison (machine, procédé, etc...).

Si l'idée de combinaison de moyen de travail pour transformer un objet de travail sous l'impulsion et la maîtrise du travail vivant retient notre attention, c'est qu'ainsi est posée la question du contenu de l'acte productif. Compte tenu du développement industriel, de la complexification des procédés et de la diversification des fabrications (produits semi-finis, composants, etc...), il a été nécessaire d'analyser comment une marchandise est produite, quels sont les stades de production qu'elle franchit comme objet de travail avant d'être vendue sur un marché.

3.1. La filière comme étape nécessaire à l'étude industrielle.

Nous ne reviendrons pas sur l'histoire et les différentes acceptions du terme (Cf à ce sujet Annales des Mines, Janvier 1980.). En revanche, nous présenterons les perspectives qu'une telle notion ouvre quand elle est appliquée à l'étude du procès de production immédiat.

En effet, *"la notion de filière, de par son mode de définition est inapte à rendre compte de l'évolution interne d'un ensemble de stades de production"*[156].

---

[154] J.H. JACOT. "Croissance économique et Fluctuations conjoncturelles" PUL 1976. J. CARTELIER. "Surproduit et Reproduction PUG 1976. P. GARROUSTE. "Filières Techniques et Economiques Industrielles" Thèse de 3e cycle, Lyon II, 1982.

[155] Colloque ADEFI-ESCL Economica 1981, D. Dufourt. "La firme comme obstacle épistémologique", p. 196.

L'objectif est alors d'appréhender ces stades d'après leur mode de fonctionnement, c'est-à-dire à travers les contraintes de cohérence nécessaire à la mise en oeuvre d'un procès de production.

Cet ensemble de cohérences aux différents niveaux de toutes les structures, de tous les ensembles et de toutes Les filières compose ce que l'on peut appeler "Système technique"[157].

En quoi consistent les filières techniques ?

Elles *"constituent des suites d'ensembles techniques destinés à fournir le produit désiré, dont La fabrication se fait, très souvent, en plusieurs étapes successives".* L'ensemble technique est défini comme l'ensemble *"dont chaque partie est indispensable au résultat recherché"* (idem p.16), il s'agit donc de la combinaison de techniques affluentes dont l'ensemble *"concourt à un acte technique bien défini"* (idem p.15). L'acte technique est une combinaison unitaire analysable en tant que structure. Il en est ainsi, par exemple, de l'acte de couper par percussion (idem p.12). Autrement dit, chaque acte technique met en oeuvre une certaine cohérence, chaque système, chaque filière technique établit des liaisons entre structures et ensembles techniques dont la cohésion repose sur la compatibilité des différents éléments entre eux.

"Ces Liaisons ne peuvent s'établir, ne peuvent devenir efficaces que si un niveau commun à l'ensemble des techniques se trouve réalisé" (idem p. 19).

Cette cohérence implique aussi une compatibilité entre le système social et le système technique. On ne produit pas n'importe comment, avec n'importe quoi et avec n'importe qui. La filière technique est alors définie par P. Garrouste dans sa thèse comme *"un ensemble de procédés techniques mis en oeuvre afin de réaliser un produit donné"* et interdépendants entre eux (p.67).

A partir de là il a pu étudier la filière technique de la forge et son histoire comme sauvegarde d'une cohérence, au regard d'un certain nombre de contraintes, et son évolution actuelle comme remise en cause de cette cohérence au travers des modifications des procédés techniques et donc constitution d'un nouvel ordre d'interdépendance. Cette approche met en avant l'importance de l'étude des processus concrets. Il est alors nécessaire d'étudier qu'elles sont les contraintes que fait peser cette exigence de cohérence sur les conditions de formation et de renouvellement du capital productif. Et au-delà, quel type de besoin est matérialisé à travers cette filière technique. Cependant, cette analyse ne peut pas servir à l'étude de notre objet de recherche. En effet, la maturité historique et sociale de celui-ci ne permet pas de rendre compte d'une filière technique, mais plutôt de la convergence de filières techniques conduisant à la prise en charge d'un besoin de santé et lui conférant une identité marchande. Dès lors, s'il existe une spécificité en tant qu'industrie de la santé, celle-ci doit être appréhendée autrement.

3.2. De la filière au transfert technique.

"Si on étudie le cycle de vie de l'industrie comme reproduction fidèle de celui de ses produits alors il est vrai qu'on peut prédire la disparition de certaines d'entre

---

[156] P. GARROUSTE, Thèse citée p. 48 et suivantes.
[157] B. GILLE "Histoire des Techniques" La Pleîade, p. 19

elles suite à l'évolution de matériaux de substitution, comme c'est peut—être le cas pour l'industrie de la fonderie"[158]*.*

Mais alors on est bien obligé de déduire l'apparition de nouvelles industries. Toutes la question est de savoir quel est le degré de pertinence d'une telle hypothèse et comment étudier la genèse et la disparition d'une industrie autrement que par l'étude du cycle de vie des produits.

L'étude des procédés techniques permet de mettre en évidence l'existence de transfert de techniques d'une industrie à une autre, et donc l'existence de relations dynamiques entre industries anciennes et industries nouvelles. Ainsi *"différentes technologies de fonderie ont élargi leur domaine d'application vers le moulage des matières plastiques",* par exemple (idem p.11). *"Par la voie d'un certain nombre de transferts techniques, la vieille industrie de la fonderie joue donc un rôle significatif dans l'émergence d'activités industrielles nouvelles*. *Autrement dit si le déclin de l'industrie en question est réel, certaines de ses parties composantes se développent et s 'autonomisent sur la base de processus complexes qui opèrent de nouvelles partitions au sein du système productif".*

Il y a alors recomposition d'une cohérence spécifique qui se traduit par le développement de nouveaux procédés techniques. La question est alors de savoir si cette transformation signifie obsolescence de certains produits et disparition des activités liées, ou apparition de nouveaux procédés destinés à matérialiser sous une forme différente une fonction répondant à un besoin social, par exemple la circulation d'eau avec apparition, par exemple, au côté du tuyau fonte des tuyaux plastiques en ciment armé.

Ceci est d'autant plus important qu'on risque fort d'empêcher le mouvement de dispersion et de transferts techniques, et donc l'émergence d'industries nouvelles, si on se contente de raisonner en terme d'industrie dépassée et donc condamnée, dont il faut accélérer la disparition sous la pression d'une crise.

Si on accélère le

mouvement de disparition de certaines industries sans prendre en compte leur rôle dans l'apparition de nouvelles activités à travers les transferts techniques qu'elles produisent, on risque fort de remettre en cause y compris le développement de ces nouvelles industries par absence de base et de moyens techniques sur lesquels celles-ci pourront se constituer.

La question est alors de savoir comment se réalise ce transfert du point de vue des contraintes de formation et de renouvellement du capital productif de l'industrie destinataire, autrement dit quelle identité donner à l'industrie, pour étudier son fonctionnement?

3.3. L'industrie conçue comme organisation[159]**.**

Le concept d'industrie fait l'objet d'une double détermination hiérarchisée. D'une part on pourra définir son unité sur la base de *"l'analyse des relations qui régissent (son) organisation".* D'autre part l'étude *"des transformations structurelles*

[158] "Changements technologiques - Industrie et Politique Industrielle" S.T.S. CNRS D. FORAY, P. GARROUSTE. Paris 7/8 Mars 1983.

[159] Cf. "Concept d'industrie et critères de politique industrielle" Communication au Colloque Européen sur la politique industrielle 21 et 22 Novembre 83. D. Foray et P. Garrouste. p.ll, ainsi que la thèse de D. Foray. Lyon II Avril 84.

que l'industrie connaît au cours de son fonctionnement permettra de v4rifier si les changements en question sont compatibles ou non avec le maintien de l'organisation de l'industrie". Sur cette base pourra être menée l'analyse du processus d'innovation comme maintenant ou non cette organisation ; dans un cas on pourra parler d'innovation mineure concernant la structure de l'industrie, dans l'autre d'innovation majeure remettant en cause l'organisation de l'industrie.

Cette organisation sera définie à travers trois relations. La première définira l'identité de la technologie d'une industrie. Celle-ci est identifiée à l'aide d'une analyse des points nodaux de maîtrise industrielles, c'est-à-dire des opérations ou procédés dont l'existence et l'évolution déterminent le devenir technique de l'industrie.

C'est à ce niveau qu'est située la filière technique au sens de B. Gille, qui décrit les conditions technologiques de renouvellement de l'industrie pour préserver son identité et son unité. Elle permet donc de *"rendre compte des modalités d'évolution spécifique des techniques mises en oeuvre dans chaque industrie, tout en préservant la référence aux contraintes nées de l'articulation de ces techniques dans un système global"*[160].

Pour nous résumer, les questions auxquelles nous devrons répondre concernent les modalités de constitution d'une technologie propre et cohérente. La deuxième relation détermine les fonctions industrielles par lesquelles une industrie donnée confère une identité marchande à un besoin social exprimé.

Pour définir celles-ci, il faut partir des propriétés technico-économiques de la marchandise. Ce qui traduit des interactions entre les exigences de la demande sociale et l'évolution des produits.

La troisième relation exprime les conditions de la formation et du renouvellement du capital productif. Autrement dit, elle détermine sur la base des propriétés du capital existant les caractéristiques auxquelles doit répondre le capital renouvelé. On peut donc dire qu'existent des facteurs de dimensionnement des unités de production produits par les propriétés relatives à cette organisation, définie par les relations existantes entre les différentes dimensions susnommées. Face à l'absence d'une technologie propre à l'activité médicale, il est nécessaire d'étudier dans quelles conditions et selon quelles contraintes certaines techniques de production sont mises en oeuvre de manière spécifique pour répondre à un besoin social donné. Autrement dit, comment repérer les activités industrielles concernées par le marché de la santé et quelles cohérences établir - entre elles[161].

Section 4 : Branche et section productive.

Il va donc falloir étudier comment non seulement saisir de manière cohérente l'activité industrielle médicale mais aussi la situer au niveau de l'ensemble du système productif. En effet, jusqu'ici notre souci a été de la définir au regard de la fonction sociale du système de santé dans le cadre général de la reproduction économique et sociale.

---

[160] "Recherche technique et Innovation industrielle" Etude des facteurs régissant les modalités de transfert de connaissance dans les phases de conception, de mise au point et de diffusion de l'innovation. Projet de recherche, Juin 83.
D. Dufourt, P. Garrouste, ECI Lyon II.

[161] Et inversement étudier leur rôle spécifique dans la dynamique globale à travers les caractéristiques des transferts techniques qu'elles peuvent générer à partir du médical.

En nous appuyant sur les travaux de Ch. Palloix nous allons tenter d'étudier cette industrie de la santé selon les contraintes d'accumulation et de valorisation du capital.

Une telle approche nous permet d'établir une liaison entre la saisie statistique de l'information nous intéressant et la redéfinition d'une activité médicale en cohérence avec le dynamisme du système productif.

"A un découpage du système productif en branches industrielles et financières pour saisir le mouvement de mise en valeur du capital social, (...), il faut adjoindre un découpage sectoriel du système productif qui rende compte du mouvement en ce qui concerne le mode d'accumulation du capital, c 'est—à-dire la contrainte qui pèse sur le continuel élargissement qualitatif de l'extraction de plus—value — accroissement du taux d'exploitation"[162].

C'est ce que nous allons voir successivement.

4.1. Branche industrielle

"Le concept de branche est construit par Marx... pour désigner la différenciation du système productif par rapport aux exigences de la mise en valeur du capital... avec les procédures d'engagement et de désengagement du capital"[163] .

De ce fait, sa construction s'articule autour de trois dimensions. Ch. Palloix les définit comme suit.

Tout d'abord la branche industrielle se définit à travers *"un produit—marchandise (non seulement produit comme valeur d'usage, mais marchandise en tant que valeur d'échange)* , *avec évolution dans le capitalisme contemporain vers un "ensemble—marchandise" (habitat, usine clef en mains...) correspondant à une descente de la mise en valeur en "aval"* " *(page 109).* C'est ainsi, pour illustrer cette composante, que des firmes américaines, comme Johnson & Johnson, se lancent dans la construction d'hôpitaux de convalescence et visent directement la clientèle des hôpitaux à leur sortie de l'établissement. Fabriquer un hôpital est un moyen pour pouvoir vendre et rentabiliser des productions en faisant concurrence directement au système hospitalier américain.

Cette branche industrielle se définit ensuite comme *"la tendance à un processus productif en combinant filière technique comme productrice de valeurs d'usage et filière économique comme productrice de valeurs d'échanges".* Or ce concept est un concept dynamique puisqu'il traduit *"la tendance à l'égalisation des conditions de production et d'échange.* .. ". Dès lors une dernière composante participe à sa cohérence à savoir *"un processus de circulation qui lui est spécifique assurant la transformation des produits en marchandises" (page 169).*

Ii est donc nécessaire d'étudier chacune de ces composantes et de délimiter le champ de pertinence de ce concept.

Si, en ce qui concerne le produit-marchandise, il n'y a guère de problème dans la mesure où une marchandise se définit par sa reproductibilité et *"le fait d'être le lieu où s'exerce la loi de la valeur",* il n'en va pas de même avec les suivantes. La filière technique que propose Ch. Palloix n'a rien à voir avec celle de B. Gille et de P. Garrouste. Il la définit comme étant le *"lieu d'ordonnancement du système des*

[162] "L'Internationalisation du Capital" Maspéro. Ch. Palloix 1975 p. 144.
[163] Cf. K. Marx. Le Capital, Livre I, Chapitre I, Ed. Sociales, Edition de poche.

machines pour la production d'un produit comme valeur d'usage". Ce dernier pourra être alors *"livré concurremment par diverses filières techniques, comme systèmes divers d'ordonnancement de machine ou comme système d'ordonnancement de machines différentes" (page 170).*

Il y a donc plusieurs choix techniques possibles, dont la réalisation dépendra de la filière économique qui *"tend* â *imposer dans les choix alternatifs une filière technique dominante pour un temps limité".* Le processus de circulation quant à lui assure dans des conditions déterminées et sous des contraintes spécifiques la transformation du capital-marchandise en capital-argent[164].

Plus globalement, la filière économique véhicule le système de normes de production et d'échange qui s'impose au procès productif et au procès de circulation ... A ce titre la filière économique est en interrelation avec le système d'engineering, comme système de conception et de gestion des normes de production et d'échange (page 170). A ce propos, il sera intéressant d'étudier le rôle du G.B.M. dans la définition de normes de production de soins comme autant de contraintes au procès de circulation (voir page 126 et 127).

Ceci ne peut être étudié en dehors de la fonction du besoin social *"qui règle le principe de la demande"* mais qui *"est conditionné par les rapports entre les différentes classes entre elles et par leur position économique respective* ; *donc d'abord par le rapport de la plus—value au salaire et ensuite par le rapport entre les différentes fonctions entre lesquelles se découpe la plus—value (profit, intérêt, rentes foncières, capital)"*[165].

C'est un besoin social façonné qui détermine les possibilités de valorisation du capital, compte tenu du rapport existant entre les classes en présence[166]. Le découpage en branches renvoie à la recherche de nouveau champ de mise en valeur du capital et leur développement.

Avant d'en venir aux limites de la définition des composantes de la branche, il faut étudier le rôle qu'elle joue dans la dynamique du capital.

Pour comprendre le (double) découpage en branches (et en sections), il faut savoir en revenir au mode d'organisation capitaliste de la production.

Ce *"mode doit assurer en tant que procès (de production) de la valorisation les conditions de la mise en valeur, de la conduite du mouvement de mi.e en valeur, du renouvellement du cycle de capitaux individuels et du capital social; la valorisation en appelle à un mode d'organisation du procès de production immédiat en branches industrielles"*[167]*.*

Ce qui est étudié ici, c'est la seule production de marchandise, c'est-à-dire la matérialisation à travers des marchandises de fonctions industrielles répondant à un besoin social déterminé.

A ce niveau il faut prendre garde à ne pas aplatir les différents procès que traverse le capital. Il n'y a pas linéarité entre procès de production, procès de travail, procès de valorisation, etc...

---

[164] Cf. V. Dominique. Issues n° 5.
[165] K. MARX "Le Capital" T6 Livre III, 1 p. 197 Ed. Sociales.
[166] Cf. V. Dominique. Issues n° 5.
[167] PALLOIX. "Procès de production et crise du capitalisme" PUG 1977, p. 127.

Le procès de production est unité immédiate du procès de travail et du procès de valorisation, tout comme son résultat immédiat, la marchandise est unité immédiate de la valeur d'usage et de la valeur d'échange[168]. Il ne faudrait pas croire alors que cette unité est neutre. Elle est au contraire déterminée historiquement. Ainsi en société capitaliste *"le procès de travail est le moyen (C.P) du procès de production réel ou procès de valorisation, dès lors (B.P) le capital se soient formellement ou réellement le procès de travail"*[169]. Autrement dit, la production capitaliste est productive de valeur d'échange dont le support est une valeur d'usage produite par la combinaison d'outil, de matière et de travail[170].

Le capital se donne les moyens de se rentabiliser en se soumettant le procès de travail, c'est-à-dire y compris les différents éléments de ce procès.

"Ainsi, chaque branche particulière de la production n'est pour le capital qu'une sphère de placement de son argent pour en tirer plus d'argent, ou pour s'approprier du sur—travail"[171]. Or, le capital ne se rentabilise pas n'importe comment et ne se soumet pas le développement social au hasard. Il crée aussi les conditions nécessaires à sa rentabilisation et à sa reproduction.

"Le développement du moyen de travail en machinerie n'est pas fortuit pour le capital, mais il est la réorganisation historique du moyen de travail traditionnel légué par le passé qui se voit remodelé de manière adéquate au capital"[172].

Et c'est dans ce mouvement et à l'articulation entre valorisation du capital et production/reproduction de sa base matérielle que doit se définir l'industrie, à travers le mouvement de transfert technique et d'apparition de nouvelles fonctions industrielles. Dès lors, *"le mode d 'organisation doit reproduire les conditions objectives du procès de travail, son élargissement et approfondissement, comme reproduction du capital, conditions objectives s'incarnant en moyen de production et moyen de consommation"*[173].

4.2. Section productive

"La reproduction du capital en appelle à un mode d'organisation du procès de production en sections productives dont le but est d'obtenir la reproduction du procès de travail, ce qui est nié dans le point de vue du procès de valorisation" (idem).

Il s'agit donc d'étudier le moyen (et la manière) que se donne le système pour reproduire la base matérielle nécessaire à son maintien et à son développement :

Moyens matériels via la section des moyens de production,

Moyens humains via la section des moyens de consommation.

Chacune de ces sections étant soumise à la cohérence du système à travers les lois de fonctionnement[174], et rendant compte d'un mode d'existence spécifique du capital avec un mouvement propre, celui de l'accumulation.

---

[168] K. MARX. Un chapitre inédit du CAPITAL 10/18 p. 145.
[169] Ch. PALLOIX op cité p.125.
[170] K. MARX "Le Capital" Livre I Chap. 1 Ed. Sociales.
[171] K. MARX. Un chapitre inédit du Capital, op cité p. 178, 179.
[172] K. MARX. Grundrisse II p. 186, Ed. Sociales.
[173] Ch. PALLOIX op cité p. 127.
[174] Cf. K. Marx "Le Capital" L II

“De ce fait, le mode d’organisation de la production en branches industrielles et en sections productives ne révèle pas deux réalités productives distinctes, mais l’unité du mode d’organisation capitaliste de la production traduit des capacités différentes de la reproduction globale, reproduction formelle du capital dans un découpage en branches produisant des marchandises, reproduction réelle du capital par production de moyens de production et de moyens de consommation dans un découpage en sections productives”[175].

Pour l’étude des schémas de reproduction nous renvoyons le lecteur à Karl Marx. Notre propos est de commencer à mettre en évidence le lieu où serait susceptible de s’ancrer une industrie de la santé.

Ch. Palloix propose à la suite du découpage de Marx, un affinement de l’approche en terme de secteur. On peut distinguer (page 140) :

“*— le(s) moyen(s) par le(s)quel(s) le travail agit, c’est— a—dire des moyens de production principaux (système de machines)*

— l’objet (matière première, semi—produit) sur lequel le travail agit, c’est—a—dire des moyens de production intermédiaires (sidérurgie, métaux non ferreux, etc...)

— la capacité de travail, qui pour se mettre en oeuvre et se reproduire consomme des moyens de consommation nécessaires”.

Dès lors on peut proposer trois sections productives, ellesmêmes subdivisables : (page 146)

Sl étant la section des moyens de production principaux, on aura :

“Sl.l. production des moyens de production pour moyen de production

S1.2. production des moyens de production pour moyen intermédiaire

S1.3. production des moyens de production pour moyen de consommat ion”

S2 étant la section des moyens de production intermédiaire on aura

“S2.1. production des moyens de production intermédiaire pour la section des moyens de production principaux.

S2.2. production des moyens intermédiaire pour la section des moyens de consommation”

S3 étant la section des moyens de consommation, on aura

“S3.1. production des moyens de consommation nécessaire S3.1.1. consommation nécessaire individuelle

S3.1.2. consommation nécessaire collective

S3.2. production des moyens de consommation de luxe”.

Il nous faut alors, avant d’en venir à l’industrie de la santé, préciser les limites, c’est-à-dire le degré et la nature de pertinence de cette approche.

4.3. Mise en oeuvre critique de l’analyse proposée.

Ainsi, la branche pour Palloix *“se définit comme le lieu de la production de marchandise, en tant que résultat de la mise en valeur de vecteurs de capital*

[175] Ch. Palloix, op cité p. 140.

industriel combinant un produit— marchandise avec un processus de production" (page 152).

Ceci nous renvoie directement à l'entreprise comme lieu concret de matérialisation de ce vecteur industriel. Mais est-il pertinent d'étudier l'activité d'une entreprise en terme de procès de production tel qu'il a été défini ?

En effet, celui-ci ne se soumet-il pas l'entreprise via le procès de travail à travers un système auquel est soumise l'entreprise? Autrement dit, le procès de valorisation lui est-il endogène ou au contraire ne s'impose-t-il pas à elle à travers les contraintes d'accumulation et de réalisation de la valeur ?

S'il n'y a pas linéarité dans la mise en oeuvre du capital à travers des procès, peut-on étudier au même niveau concret procès du travail et procès de production ? La notion de filière technique proposée par Palloix n'est-elle pas appauvrissante dans la mesure où la qualité d'une marchandise est moins dans sa valeur d'usage que dans sa valeur d'échange, c'est-à-dire dans sa fonction dans un système donné?[176] (1)

L'étude du procès de travail permet de qualifier l'entreprise. Cependant, il est impossible de mener une analyse de la reproduction économique sur la base de la seule étude de la production de la valeur d'usage. Les marchandises une fois vendues font système, c'est-à-dire qu'elles matérialisent et organisent une manière de produire, de travailler. C'est pour cela que l'analyse de Foray et Garrouste nous parait plus pertinente. Elle permet de cerner le lieu dans lequel procès de travail et procès de valorisation fusionnent et trouvent une unité dans le procès de production immédiat. Car, en effet l'étude de la valorisation ne peut être mené au niveau de l'entreprise, puisque les conditions de cette valorisation sont définies à la fois par les conditions sociales de réalisation de la valeur et les conditions d'accumulation définies par la dynamique du système productif.

L'industrie est le lieu concret de cette unité. De plus, la notion de filière technique de P. Garrouste permet de définir un certain mode de cohérence qui renvoie aux possibilités de production de valeur d'échange et aux contraintes de fabrication de valeur d'usage. Ainsi, l'industrie matérialise la contrainte d'une correspondance déterminée entre branche et section, ou plutôt la matérialisation et la définition d'une cohérence spécifique sous contraintes d'un double mouvement de valorisation et d'accumulation du capital. D'ailleurs, Palloix prend bien soin de souligner que la section n'est pas une agrégation de branches : *"Le problème n'est pas d'opérer un regroupement sectionnel de branche mais d'obtenir une véritable recomposition sectionne lie"*[177]*.*

Nous considérons qu'en ces termes, le travail est impossible car nulle part ne sont définies les conditions à travers lesquelles est possible une telle recomposition. Seule une approche en terme d'industrie est susceptible de le faire ; pour autant si l'industrie est l'unité sus-mentionnée elle ne se réduit pas une unité univoque, mais peut exprimer plusieurs mouvements simultanés (c'est le cas de la forge) renvoyant à d'autres sections productives et branches industrielles.

---

[176] Sans compter qu'avec une telle approc, on en revient à une analyse phénorrnale de l'acte technique, et à un décoipage qui surdétermine la technique au détriment des conditions de sa mise en oeuvre.

[177] "Travail et Production" p. 69, Maspéro.

En effet, si Palloix propose bien un découpage du système productif dans “Travail et Production”, celui-ci semble bien se résumer à une simple redistribution de fraction de branches à travers diverses sections, celle-ci se trouvant réduite pratiquement aux secteurs d’activité (voir pages 78 à 81 et page 108). Autrement dit, l’approche en terme de sections productives ne débouche que sur un regroupement de secteurs d’activités à travers la Nomenclature d’Activité et de produits. Il ne s’agit pas de dire que ceci n’a pas de pertinence, mais simplement de constater que la recomposition sectionnelle nécessaire ne se trouve pas encore fondée méthodologiquement.

Ainsi la section des biens d’équipements se divise en quatre sous-sections dont la sous-section 1.3. “Equipement spécialisé-Machines spéciales” qui regroupe les machines à bois (23-02), les tracteurs agricoles (22-01) mais aussi les instruments d’optique et de précision (34-04) et le matériel médico-chirurgical et les prothèses (34- 06), en passant par le matériel de travaux publics (25-01).

On peut alors se demander la nature de la logique qui préside à un tel regroupement, car il ne nous semble pas que la mise en oeuvre sociale de ces différentes productions se situe au même niveau. Autrement dit, les fonctions sociales que matérialisent ces différentes activités industrielles ne concernent pas les mêmes contraintes quant au fonctionnement du système économique.

Or s’il peut y avoir recomposition sectionnelle, c’est bien à partir de l’étude de la spécificité d’activités industrielles dans le double mouvement d’accumulation/valorisation du capital sous contrainte de réalisation, déterminée par la place et le rôle de telle ou telle industrie dans la cohérence d’ensemble du système productif.

Section 5 : Genèse d’une industrie.

Cette section a pour objet de répondre aux deux précédentes. Pour ce faire, nous justifierons la place de l’industrie de la santé dans le système productif en revenant sur le procès de travail domestique[178] de soins. C’est ainsi que nous montrerons à travers des modes de croissance d’entreprise la constitution d’un champ spécifique de mise en valeur du capital, déterminant des modalités d’accumulation particulières.

En nous appuyant sur les travaux présentés, nous soulignerons que le problème principal à la reconnaissance d’une industrie de la santé, au-delà de sa saisie statistique, est la nature de la technologie mise en oeuvre. Nous ferons alors intervenir deux notions qui renvoient à des rapports particuliers et hiérarchisés dans l’acte productif mettant en lumière le mouvement constitutif de cette industrie à travers des filiations dont le statut est défini par les besoins du capital et de la reproduction économique et sociale.

5.1. Industrie et découpage du système productif.

La question qui doit être posée est la suivante : à quel système de nécessité renvoyer des entreprises dont l’histoire, la production, la maîtrise technique, sont très diverses allant de la mécanique de précision à l’électro-optique en passant par la biologie ?

[178] Domestique au double sens de socialisé et non directement soumis au capital.

Autrement dit comment définir une unité en tant que système à partir duquel la diversité soit intelligible. Or cette diversité[179] ne s'exprime pas à travers des chiffres, mais sous la forme d'entreprises mettant en oeuvre un procès de travail soumis à un procès de valorisation sous contraintes de réalisation spécifique. Comment rattacher ce mouvement à celui de système productif, comment s'imposent les contraintes générales, comment se matérialisent- elles ?

Le premier comment nous renvoie au découpage du système productif, le deuxième à l'étude du procès de production immédiat comme mode de réponse à un système de contraintes, le troisième à l'industrie comme matérialisation de celle-ci.

5.1.1. Place dans la Santé

Il nous semble que l'industrie de la Santé appartient à la section 3 de production des moyens de consommation, telle que la présente Palloix[180], et en particulier à la Section 3.1. Moyens de consommation pour procès de travail domestique.

Elle en relève de façon déterminante car participant de manière croissante aux conditions matérielles de mise en oeuvre et de mobilisation de la force du travail (structuration du travailleur collectif à l'entrée du procès de travail : Education, Culture Loisirs, Santé nous dit Palloix).

Que cette consommation soit médiatisée par des structures sociales, par un système public n'enlève rien au fait qu'un scanner est consommé au moment de son achat du point de vue de l'industrie et de la Section 3, et quand il produit des actes de diagnostic du point de vue du patient et de la Sécurité sociale.

Mais ces deux types de consommation renvoient à deux sphères sociales spécifiques, à deux niveaux de la reproduction sociale.

La notion de santé est donc l'unité d'une sphère marchande, achat de matériel et de produit et d'une sphère non marchande fournisseuse de services de soins et d'assistance à travers des pratiques données et grâce à l'instauration d'un système de sécurité sociale[181].

La croissance des entreprises participantes dépendra donc des possibilités d'investissement et des conditions de rentabilité définies simultanément par les contraintes de réalisation de marchandises spécifiques pour un besoin social donné, déterminé par un rapport de classe, et par les contraintes de valorisation de ces équipements liées à leur caractéristique technique et économique. L'accumulation sera soumise à ce double mouvement de valorisation/réalisation de la valeur. Ce mouvement c'est l'industrie qui le matérialise et assure la cohésion d'entreprises diverses, et la recomposition sectionnelle de branches industrielles.

Mais l'étude du procès de production immédiat passe par l'étude de ses formes concrètes et matérielles.

5.1.2. L'activité médicale

---

[179] "L'hétérogénéité n'est pas un phénomène statistique qu'il s'agit d'abord de repérer dans les chiffres mais un système d'interprétation des causes de l'irrégularité". L. Gaillard du groupe S.LF.I. cité par Ch. Palloix dans "L'internationaljsation de la production", op cité p. 171.

[180] in Travail et Production, Maspéro 78, p. 57, 88, 108.

[181] Cf V. Dominique. Issues n° 5 et S. de Brunhoff "Etat et Capital".

Il nous semble que si nous voulons définir, déterminer une industrie spécifique à la fois du point de vue productif, du point de vue d'un marché corollaire propre (et de formes de concurrence en rendant compte) et du point de vue de la dynamique d'ensemble du système productif, il nous faille partir, repartir du procès de production. C'est pour ainsi dire le vecteur qui doit permettre de préciser, repérer, organiser, notre objet de recherche à travers les différents moments du cycle du capital. L'étude de ces moments doit alors nous autoriser à mettre en évidence des qualités originales, des formes particulières de la production propre à une industrie.

L'hypothèse de base de notre travail est que l'industrie de la Santé est en "composition"[182]. Cette évolution est saisissable tout à la fois par un champ de mise en valeur du capital né du mouvement des investissements industriels[183], de l'accroissement des dépenses de santé et du développement de la recherche bio-médicale.

Les filiations techniques sont repérées au niveau du procès de travail. La valeur d'usage ainsi produite est l'expression matérielle de la soumission du procès de travail au procès de production d'une valeur d'échange. C'est à ce procès que nous renvoyons les filiations technologiques. Le mouvement matériel de transfert des connaissances et de procédés de fabrication répond aux impératifs de rentabilité du capital à la recherche de nouvelles bases de mise en valeur. Ces filiations technologiques se matérialisent dans des valeurs d'échange et déterminent ainsi des possibilités et des contraintes d'utilisation qui crée de nouvelles conditions de valorisation et d'accumulation[184].

L'histoire d'entreprises est l'outil privilégié pour saisir ce mouvement (Cf infra). Outil pertinent qui rend compte de la structuration de l'industrie et de la diversilé des procès de travail via des techniques transférées. Outil méthodologique pour comprendre l'évolution et la modification de la capacité des entreprises à intégrer un changement des types de contraintes (technologique, financière, commerciale, etc...) quand elles se reconvertissent, se diversifient en biomédicale. C'est elle par ailleurs qui rend compte de la dynamique du système productif en tant que décomposition/recomposition d'activités industrielles. Quand nous disons création de nouveaux champs de mise en valeur du capital, nous ne la réduisons pas à un acte économique coupé du social[185]. Au contraire, cette création n'est possible que si en même temps le domaine social est défini par cette dynamique.

Il l'est à trois niveaux. Tout d'abord,"il *est nécessaire pour le bon fonctionnement du capitalisme que le procès de travail domestique soit parfaitement rivé au procès de travail du capital pour une bonne efficacité de celui—ci"*[186].

Ceci se fait d'une part par la tentative de mise en place (ou remise en cause) d'un certain système de couverture et de protection sociale dont le contenu est défini par le niveau du rapport de force entre les classes sociales et d'autre part par l'intermédiaire d'une médiatisation de la définition de ce système par le biais de système de recherche médicale. A ce titre, on peut dire que l'ingénierie bio-médicale

---

[182] Cf L'analyse de la fonderie comme mouvement de décomposition/recomposition d'activités industrielles.
[183] Repérable au niveau industriel à travers des filiations techniques et des filiations technologiques
[184] Ainsi que de nouvelles conditions d'organisation et de fonctionnement du système de Santé.
[185] Cf Société Française n° 7 et 10 et Issues n° 5.
[186] Ch. Palloix "Travail et Production" op cité p. 114.

est un vecteur de composition et de définition de normes sociales de gestion hospitalière et d'organisation du travail[187].

5.2. L'industrie de la Santé

Nous allons la définir du point de vue de sa place dans la reproduction économique et sociale. Autrement dit nous la définissons comme recomposition de branches au sein de la section de biens de consommation collective.

Pour saisir cette dynamique nous partirons des éléments constitutifs de l'organisation de l'industrie au sens de D. Foray et P. Garrouste.

Nous insisterons plus sur les voies de recherche & poursuivre en proposant une méthodologie, que sur la démonstration de la réalité de cette industrie. Cependant, celle-ci est en constitution, cela signifie qu'il y a une tendance à son autonomisation au sein du système productif et donc création d'une identité matérielle spécifique, que l'on peut tenter de cerner.

5.2.1. Formation et renouvellement du capital productif[188].

C'est à travers les caractéristiques de la constitution du stock de capital nécessaire à la production que nous étudierons les caractéristiques de l'accumulation propre à cette industrie appartenant à la section des biens de consommation collectifs. Nous étudierons ce mouvement à travers l'histoire de certaines entreprises relevant de cette section.

L'histoire des entreprises, des moyens de production et des fabrications, serait intéressante à faire. Intéressante car ce serait autant d'indication sur les modalités concrètes de maîtrise artisanale et/ou industrielle[189].

Nous allons nous contenter de reprendre quatre exemples d'entreprises qui participent à cette industrie au niveau régional. Ces entreprises sont autant de trajectoires qui convergent pour matérialiser un même besoin social, divers dans la forme, unique quant au fond. Tout développement d'entreprise ne se fait pas au hasard, il doit maintenir une cohérence qui assure la conservation de la maîtrise industrielle tout en autorisant l'acquisition de nouvelles compétences. C'est ainsi que si un tel mouvement se produit globalement pour une industrie on peut considérer que le maintien de la cohérence des entreprises se traduirait par la remise en cause de l'identité de l'industrie, via un transfert massif de technologie et/ou une modification des fonctions industrielles.

A l'inverse la convergence d'entreprises nécessite à un moment donné une cohérence qui s'impose à elles comme tendance à l'homogénéisation des conditions de production et de valorisation.

Le premier exemple veut souligner qu'on peut étudier l'évolution du système de santé à travers l'évolution des structures de production lui assurant sa base matérielle. De même, l'évolution de ces structures de production indique les modifications quant aux conditions de rentabilité et de réalisation de profit, et donc une évolution des entreprises pour s'y adapter.

---

[187] Ch. Palloix "L'internationalisation du Capital" op cité p. 126.
[188] Nous empruntons les inter-titres aux composantes de l'organisation de l'industrie telles que les définit D. Foray.
[189] Cahiers médicaux n°7 Novembre 1981.

C’est ainsi que de nombreux artisans médicaux de notre région se sont peu à peu transformés en revendeurs. Leur notoriété, leur assure des clients et des fournisseurs sans que les risques industriels liés à une reconversion puissent peser sur la croissance.

Cependant, on peut noter que ces revendeurs gardent souvent une petite fabrication afin de répondre aux besoins particuliers de l’utilisateur final, le médecin. On constate ici que la notion de besoin est à prendre au sens de demande. Ainsi, l’entreprise D & L a été fondée en 1889, et depuis le capital est toujours resté aux familles D & L. Elle s’est constituée pour faire du négoce, mais très vite une fabrication propre est apparue, l’orthopédie, car Mr. L était orthopédiste. La croissance de l’entreprise n’a pas connu de gros problèmes jusqu’à ces dernières années. Cependant des indices de difficultés semblent poindre d’une part à travers l’évolution de l’activité, et d’autre part suite à l’augmentation du négoce au détriment de la production. A ce jour, le négoce représente 65 % du C.A, l’orthopédie 26 %, la fabrication du petit matériel 2 %, le reste se répartissant en petite réparation et location de matériel de déambulation 7%.

L’entreprise appartient au Club France Médecine qui est une association de revendeurs, ce qui est le moyen d’associer de bonnes conditions de distribution et une garantie pour les marques voulant se faire représenter. De ce fait, le développement de l’entreprise révèle une double dynamique. D’une part il s’agit d’organiser l’activité de telle manière à constituer des marges bénéficiaires en proposant une structure de vente efficace et capable de faire jouer la concurrence entre fabricants. D’autre part, l’entreprise peut ainsi maintenir son activité traditionnelle, garante de sa compétence et de son implantation sur le marché, tout en créant une petite activité basée sur le développement d’innovation pour lesquelles il y a des opportunités de débouchés saisis par les contacts avec les utilisateurs. Notons que pour assurer sa croissance, l’entreprise doit à la fois s’assurer des moyens financiers et être capable de suivre la demande sur le marché. C’est ainsi que si l’activité de négoce est dominante pour intégrer les premières contraintes, le contact personnalisé avec le médecin le Chef de service est le moyen pour répondre à la demande. Ce moyen se matérialise dans la production d’un petit matériel d’électronique médicale dont la fabrication est sous-traitée.

Le rôle de la sous-traitance dans ce secteur est important comme mode de constitution du capital productif. Néanmoins, ce développement du négoce a ses contraintes. En l’occurrence, il y a nécessité pour l’entreprise via le Club France Médecine d’ouvrir ses structures au niveau mondial, afin de faire jouer à plein la concurrence entre fabricants, conditions au maintien d’un taux de marge jugé satisfaisant. De ce fait, le revendeur de par ses contraintes propres et la manière dont il y répond constitue une base matérielle susceptible d’accueillir soit sous forme marchandise, soit sous forme argent, un capital à la recherche d’un nouveau champ de mise en valeur.

Or, ce type de stratégie, s’il contribue au maintien de l’activité, crée surtout les conditions à une mise en valeur du capital a une plus grande échelle dans une activité nouvelle, en voie de constitution. En effet, si on établit une liste des clients-fournisseurs de ce Club, on verra apparaître le nom de grandes firmes, telle Toshiba. L’activité de revente peut être aussi l’occasion d’une reconversion industrielle. Rien ne préserve un revendeur d’une prise de participation soit par besoin financier, soit pour accroître sa capacité.

Nous allons voir avec le deuxième exemple comment une certaine capacité industrielle peut créer la condition matérielle à la mise en valeur du capital et comment une structure de revente peut servir à l'accroître.

Avec la Société H.A.G, nous avons une histoire qui commence au lendemain de la guerre de 1939-1945. La maison A est fondée en 1946 dans l'activité d'oxygénothérapie. Elle fabriquait donc des masques, des tentes, des bouteilles à oxygène. La maîtrise industrielle reposait sur la mécanique, la serrurerie et la transformation des matières plastiques. A ce titre, sa principale réussite a été le développement et la réalisation du caisson hyperbar. Cependant, cette production a vu ses débouchés se rétrécir vers les années 1970 suite à la fois à la mise en cause thérapeutique du caisson hyperbar et à la saturation du marché. H. dépend en 1945-1946 de la C.G.R. qui le cède rapidement à deux responsables du département H. Et de 1946 à 1973-74, les établissements H développent l'activité de stérilisation eau et air. C'est en 1973-74 que la fusion de la maison A et des établissements H se fit pour donner la société H & A. Cependant, cette opération ne mit pas fin aux problèmes économiques et de débouchés. Cette situation permit à une société ouest-allemande, la Société Draeger, de prendre une participation dans le capital de la Société H & A et ainsi de s'implanter en France. L'évolution qui s'en suivit se traduisit par la baisse des fabrications traditionnelles au profit de la distribution ou du montage des productions allemandes. En 1978, suite à des négociations au niveau de la Direction, la Société Draeger accepte de céder sa part et de se retirer[190]. Ce qui permit à H & A de retrouver son indépendance, sans pour autant reconstituer sa capacité industrielle. Le développement de l'électronique médicale représentait une opportunité intéressante à saisir sous la forme d'une prise de participation dans une société de revente de pompe médicale[191] (2). Rapidement, H & A ont absorbé celle-ci pour arriver à mettre sur pied une petite activité d'électronique médicale : pompe à nutrition, parentérale, etc... La politique suivie a permis à la Société H & A de produire deux innovations importantes avec des équipes de recherche médicale françaises : la pompe autosoma et le pancréas artificiel[192].

Les activités traditionnelles n'ont pas été abandonnées et ont trouvé dans le dynamisme de ce nouveau secteur, le moyen de croître. Ainsi, en ce qui concerne la stérilisation eau et air, la société est en position de leader européen. Et récemment, la Société H & A a absorbé la Société Gauthier[193] spécialisée en exploration fonctionnelle respiratoire qui est un secteur en pleine expansion et qui complète bien la maîtrise des procédés d'oxygénothérapie.

Nous avons qualifié[194] cette politique de stratégie de réseau. L'entreprise avait été capable de s'appuyer sur des compétences extérieures complémentaires de sa propre maîtrise pour assurer sa croissance et les conditions matérielles de celle-ci. Au niveau de la fabrication, la Société H.A.G n'assure que le montage-assemblage et le contrôle, le reste étant sous-traité à dés entreprises régionales avec qui est défini le développement des produits. Autrement dit, l'entreprise est capable de mobiliser les capacités productives nécessaires à sa croissance tout en accroissant sa propre

[190] La Société Draeger a racheté par la suite Robert et Carrière.
[191] Il semble que pour partie ces pompes représentaient une petite fabrication de la société en question.
[192] in "Effet d'entraînement" op cité.
[193] Cf Rapport Ministère de l'Industrie. Structure du marché national. Op cité.
[194] DEA op cité.

maîtrise industrielle. Il est à noter l'importance des actions de développement, d'innovation.

Le troisième exemple met en évidence la structuration de ce domaine industriel. Quand nous disons structuration, nous entendons constitution d'une base d'accumulation et création d'un champ spécifique de mise en valeur du capital.

Ceci étant dit, le lecteur doit garder en tête que ce champ n'est pas seulement appréhendable au niveau statistique, mais est défini au niveau de condition d'accumulation et de valorisation! réalisation dans cette industrie.

Nous aurions pu choisir de parler d'une F.T.N. (firme transnationale) médicale comme Becton Disckinson, Johnson & Johnson. Nous avons préféré parler d'une firme qui se diversifie dans le domaine du bio-médical.

Il s'agit d'une F.T.N. hollandaise, leader dans la fabrication des fûts métalliques pour l'industrie du raffinage pétrolier.

La crise pétrolière de 1974 et ses conséquences possibles sur le débouché du groupe, ont amené celui-ci à redéfinir sa politique et à rechercher de nouveaux secteurs pour ses investissements. Cette redéfinition a obéi à plusieurs critères.

Techniquement le groupe souhaitait se limiter à des productions mettant en oeuvre des technologies connues où l'expérience de l'encadrement et du personnel technique pouvait être mobilisée. Sur le plan commercial, cette diversification devait se faire dans des marchés porteurs susceptibles d'un développement potentiel et d'un niveau de rentabilité estimé satisfaisant. A ce double titre le domaine médical a été retenu. Le choix s'est fait dans une perspective d'implantation mondiale, ce n'est que dans un deuxième temps que les décisions concrètes d'implantation ont été prises. A cette occasion, l'opportunité d'un rachat est apparue à la Société S. de la région lyonnaise, spécialisée dans l'injection plastique et fabriquant des seringues hypodermiques.

Cet exemple est intéressant car il laisse entrevoir des pistes de recherche concernant la cohérence entre les critères techniques de choix mentionné et leur matérialisation dans ce type de société. Cela nous renvoie directement aux travaux de D. Foray sur les transferts techniques comme processus de recomposition de nouvelles cohérences. La Société S. a été créée en 1951 sur la base de la fabrication de petites seringues plastiques, mais très vite a développé un secteur d'électronique médicale. Ce qui est à noter, c'est que lors du rachat par la F.T.N, ce secteur n'a pas été retenu.

Ainsi on peut noter un mouvement de capitaux à la recherche de valorisation. Cette évolution à l'heure actuelle prend une ampleur considérable. De nombreux groupes pharmaceutiques investissent massivement en électronique médicale et plus particulièrement en R.M.N. Or, ceci ne peut être compris qu'à partir d'étude de condition de valorisation et d'accumulation nécessaire à la production et à sa réalisation.

Avec le dernier exemple, on verra comment une certaine maîtrise industrielle permet de se reconvertir dans un autre secteur d'activité de production de moyens de consommation. La Société S.C. a été créée en 1929 et travaillait en sous-traitance pour des entreprises lyonnaises comme les "Cables Lyonnais". L'activité était la chaudronnerie industrielle et la mécano-soudure. C'est vers 1950 que l'entreprise a réalisé des produits finis sous forme d'étuves pour les Hospices Civils

de Lyon. C'est en 1960 que la reconversion a été achevée et où l'activité médicale a atteint la taille nationale, avec la production de stérilisateurs (autoclaves). A ce jour, la Société S.C. a atteint la taille mondiale même si elle n'est que le deuxième européen derrière Getinge (Suède Electrolux) et troisième derrière l'américain AMSCO.

Ce qui est intéressant dans ce cas, c'est d'étudier comment cette reconversion a été assurée, qui transférait l'entreprise d'un système de contraintes données (la sous-traitance en chaudronnerie) à un autre système, où l'entreprise se retrouvait directement confrontée au marché final et donc à des contraintes différentes quant aux possibilités de vente, à la définition des produits et des machines, etc.

Pour ce faire, S.C. a constitué en collaboration avec d'autres firmes, les Equipements Techniques Hospitaliers. Ils réunissaient outre S.C. - B.B.T. firme étrangère dont le C.A. médical est de l'ordre de 5 % du C.A. total et spécialisée en éclairage médical (scialytique) et Siabtechlab, pour la région Rhône-Alpes. Au niveau national les E.T.H. ont d'abord été constitués par B.B.T, S.C, Veller (tables d'opération) et Toury (Bistouris électriques), puis par S.C, B.B.T, Lamidey (Bistouris électroniques) et Tasseret (tubes et lits).

Cette structure a été le moyen d'assurer la transition entre une position de sous-traitance et celle de maître d'oeuvre. En ce qui concerne l'activité propre de S.C, deux évolutions importantes sont à noter. Tout d'abord, il est nécessaire qu'elle maîtrise les techniques de stérilisation vapeur moins dans leur mise en oeuvre qu'au niveau du résultat attendu. Autrement dit, la principale contrainte réside dans le suivi des différents procédés de conditionnement des objets à stériliser et de leur comportement durant le cycle de stérilisation : porosité, résistance à la vapeur... Ensuite, S.C. a développé un secteur d'électronique afin de proposer d'une part des autoclaves automatisés et d'autre part une conception centrale de stérilisation automatisée afin de répondre à la demande d'hygiène et de sécurité suite à l'accroissement des matériels à traiter en secteur hospitalier.

La constitution du stock de capital productif s'est faite à travers la transformation de la maîtrise industrielle non pas en tant que modification de la cohérence de celle-ci mais en tant qu'évolution, déplacement de la cohérence au regard des contraintes d'accumulation-valorisation propre à cette industrie de la Santé.

A l'issue de cette présentation, la question est de savoir comment ces différentes stratégies sont susceptibles de nous indiquer la spécificité de la formation et du renouvellement du capital productif, c'est-à-dire les caractéristiques du procès de production immédiat d'une industrie donnée. Comment passer du singulier au général. Il nous semble que ces exemples concernent plus la structure de l'industrie que son organisation. Cependant, l'étude du procès d'innovation va mettre en lumière que la constitution d'une structure d'entreprise ne fait que répondre aux contraintes de l'organisation de l'industrie dans le système productif. Ces stratégies sont des réponses à des normes de production technique et sociale. Dès lors, l'étude de la formation et du renouvellement du capital productif nous renvoie du point de vue du travail vivant, au système de relation homme/machine et de l'organisation du travail. Nous avons conscience des limites de notre illustration dans la mesure où nous n'avons pas défini cette composante de l'industrie spécifiquement à la Santé. Néanmoins, nous pensons avoir réussi à montrer comment étudier ce processus

d'accumulation en relation directe avec la section productive de laquelle relève notre industrie de la Santé. C'est sans doute cette dimension que nous avons le plus de mal â définir au regard d'une industrie de la Santé.

En effet, dans le cas de la fonderie ou de la forge, on peut constater que la filière détermine, traverse, l'ensemble des entreprises de l'activité. Or, en médical, il y a plutôt filiation par rapport à des filières techniques existantes. Cependant, cette question mériterait d'être approfondie car on voit mal comment il n'y aurait pas cohérence y compris au niveau technologique alors qu'il y a réponse à un même besoin social à travers différentes fonctions industrielles. Nous avons avancé que cette cohérence devait se trouver non pas dans une technologie donnée, mais dans une combinaison spécifique de technologies et de techniques. Celle-ci est traversée par une dynamique qui ne peut s'étudier en dehors de l'analyse de ses formes concrètes qui nécessite la prise en compte du rapport procès de travail-procès de production/valeur d'usage-valeur d'échange.

Nous considérons qu'on peut caractériser l'organisation technique de l'industrie de la Santé par une double dimension hiérarchisée. On peut repérer différentes techniques, chaudronnerie, plastique, coutellerie, électronique, etc... Ces techniques n'ont pas le même statut, c'est-à-dire ne s'organisent pas de la même manière dans le procès de travail et selon l'appartenance à telle ou telle section productive. Il y en a qui sont mises en oeuvre principalement en tant que moyen de production d'une valeur d'usage, d'autres qui interviennent simultanément dans le processus de production de la valeur d'échange. C'est-à-dire que ces dernières définissent aussi des conditions et des possibilités d'utilisation, dont les premières sont le simple support. De ce fait, elles véhiculent aussi les normes de production et de valorisation propre au capital dominant dans le système productif. Nous appelons les premières filiations techniques qui renvoient aux conditions de la maîtrise du procès de travail. Nous qualifierons de filiations technologiques les secondes (qui sont d'ailleurs essentiellement l'électronique et l'informatique) qui définissent les conditions de la maîtrise du procès de production immédiat comme fusion/unité du procès de travail et du procès de valorisation. Ainsi ces dernières déterminent les conditions de l'accumulation du capital et ses contraintes de valorisation relativement aux conditions de réalisation de la marchandise. Et nous pouvons affirmer que la pénétration de l'électronique dans ce secteur tant au niveau utilisateur que producteur, tend à homogénéiser les conditions de production via les coûts d'approvisionnement et les taux de valeur ajoutée réalisable. Dès lors, l'étude de la spécificité de ces filiations techniques doit passer par l'analyse du procès d'accumulation propre à cette industrie. Il s'agit donc de comprendre comment cette industrie participe au procès de reproduction du capital.

Cette convergence de techniques qui tend à former un système cohérent à travers une fonction spécifique est illustrée par le recours croissant à des électroniciens et des informaticiens tant au niveau de l'étude que de la production comme condition de la maîtrise de ce mouvement. Autrement dit, il y a modification à la fois des savoir-faire industriels mobilisés et des rapports entre ceux-ci. Cette évolution concerne directement la reproduction du rapport salarial via les productions des moyens pour entretenir et mobiliser la force de travail. C'est ce que nous allons voir à travers les fonctions industrielles que cette industrie matérialise dans des marchandises.

5.2.3. Fonctions industrielles

Ces fonctions industrielles, nous semble-t-il, assurent la matérialisation d'un besoin de diagnostic et de thérapeutique au détriment de la prévention. A ce titre, on peut considérer que les fonctions industrielles assurent la reproduction du rapport salarial via une certaine division sociale du travail[195] puisqu'il ne s'agit pas de se donner, au niveau de la société, les moyens d'agir à la source des immobilisations de la force de travail au niveau des conditions de travail.

Quoi qu'il en soit, nous n'avons pas eu les moyens pour définir ces fonctions. Cependant, il nous semble, à la suite de membres de l'ERA-ECT, que l'analyse de la valeur est un outil privilégié pour en rendre compte. Pour ce faire, nous allons plutôt présenter la pertinence du choix d'une telle méthodologie que démontrer son efficacité à définir les fonctions industrielles propres à l'industrie de la Santé.

Celles-ci renvoient davantage aux contraintes de valorisation, c'est-à-dire à la reproduction formelle, à travers une marchandise matérialisant la réponse à un besoin social donné. Et là, on peut constater que derrière la diversité des techniques, des produits se trouve la capacité du système productif à répondre de manière cohérente à un besoin social nécessitant la mise en oeuvre de moyens multiples.

"L'analyse de la valeur appartient à ces nouveaux domaines qui demandent à la normalisation, en plus de spécifications techniques, un apport méthodologique.., pour l'amélioration de la production en quantité, qualité et coût et pour une plus grande compréhension dans les relations fournisseurs/utilisateurs"[196]*.*

Il s'agit donc de fournir des normes aux utilisateurs de cette méthodologie, susceptibles d'améliorer la connaissance des fonctions technico-économiques assurée par les produits.

L'Afnor définit l'analyse de la valeur comme *"méthode de compétitivité organisée et créative visant à la satisfaction complète du besoin de l'utilisateur par une démarche spécifique de conception à la fois fonctionnelle, économique et pluri—disciplinaire"*[197]*.*

A noter que l'utilisateur peut être, en dernière instance, le fournisseur dans la mesure où un besoin bien cerné peut permettre d'y répondre, voir de le modifier[198].

C'est ainsi que *"l'avantage de la méthode, son efficacité et sa capacité de mettre en jeu certaines formes de concertation en permet une utilisation plus large qui actuellement peut s'étendre à l'analyse préalable de la conception des produits nouveaux"*[199]. L'analyse de la valeur permettra de définir quelle fonction principale et secondaire doit assurer tel matériel au regard des contraintes d'utilisation. L'intégration de ces fonctions nécessite la maîtrise de certaines capacités industrielles et technologiques.

C'est ainsi que dans le cas *"d'une analyse de la valeur appliquée à la conception de nouvelles soupapes de sécurité"*[200]*,* on s'attache à développer une analyse fonctionnelle de celle-ci. *"Le produit a été considéré comme un système*

---

[195] Cf. Chapitres précédents et Société Française, n° 10.
[196] Enjeu, Revue de l'Afnor n° 45-Mars 1984, p. 25, Thierry JAGU. Des normes-guides pour l'analyse de la valeur.
[197] Op cité p. 27.
[198] Voir Becton Dickinson.
[199] Op cité p. 30. D.Quarante. Analyse de la valeur et conception de produits nouveaux.
[200] J.L. Lambert. Projet de fin d'étude U.T.C. cité par D. Quarante.
Op cité p. 32.

composé d'un assemblage de fonctions et non comme un assemblage de pièces". Ainsi, il ne s'agissait plus de se demander comment fabriquer et assembler ces pièces, mais quelle matérialisation pertinente pour réaliser cette fonction.

Il a été ainsi établi une liste des fonctions à remplir par la soupape[201] :

** Fonctions principales :*

— protection du chauffe—eau contre les sur—pressions

— vidanges de l'installation

** Fonctions secondaires :*

— vidange manuelle une à deux fois par an (avec alimentation coupée)

— indication du sens de manoeuvre de la vidange

— stabilité de la position vidange

— résistance à L 'eau froide, chaude, à la pression

— résistance aux chocs

— etc...

** Contraintes :*

— sûreté

— filtage et taraudage normalisé

— butée en cas de taraudage

— jamais plus de 9 bars dans Le chauffe—eau

— etc...

A la lecture de cette liste, on se rend bien compte que finalement les conditions et les possibilités d'utilisation de cette soupape sont déterminées par la maîtrise technique et les procédés de fabrication.

Cette méthode appliquée à l'industrie de la Santé devrait mettre en évidence qu'un certain nombre de fonctions industrielles matérialisées dans des marchandises pour répondre à un besoin social donné, renvoient à un même ordre de maîtrise industrielle, même si celle-ci s'exprime de manières diverses et sous des formes différentes.
En fait l'existence ou non d'une industrie de la Santé dépend beaucoup plus de notre capacité à saisir ce qui la constitue fondamentalement, qu'à chercher des identités au niveau phénoménal. Car, en fait, l'identité d'un objet apparaît d'abord sous forme contradictoire avant de se présenter comme une unité (de contraires). Nous allons conclure cette section par la présentation d'un projet de recherche qui met en évidence que la définition technique d'un produit est indispensable à sa bonne mise en oeuvre et au-delà à une utilisation efficace. Ou plus exactement la non-analyse de la fonction à laquelle est destiné tel ou tel objet peut se traduire par des contradictions, y compris physiques, au niveau des conditions d'utilisation. C'est le

[201] Op cité p. 33.

cas pour l'évaluation des prothèses de hanches pour la réalisation d'un appareil de mise en charge des membres inférieurs[202].

Le projet remonte à 1977 quand le Docteur Rhenter, alors étudiant et membre de l'équipe du Pr. Bousquet, préparait sa thèse de Doctorat de Médecine sur les prothèses totales de marche. Son étude portait sur l'évaluation de 110 types de prothèses. L'intérêt de ce travail réside dans le fait que la conception d'une prothèse totale se heurte au problème de l'implantation dans le fémur taille et forme de la queue de prothèse et fiabilité du scellement. Le marché de la prothèse est par ailleurs très concurrentiel dans la mesure où pratiquement chaque médecin a sa prothèse. Ceci s'explique moins par des différences de qualité intrinsèque des prothèses que par le nécessaire savoir-faire de l'intervention chirurgicale compte tenu de la conception mécanique qui préside à la fabrication des prothèses. Dès lors la thèse en cours devait évaluer, à travers une modélisation, les risques et les problèmes posés par chaque type de prothèse. Il fallait aussi tester le scellement. Il a donc été réalisé un test. Celui-ci avait la forme d'un tube censé représenter l'os, dans lequel on "implantait" la prothèse avec un ciment particulier. Une série de jauges, placées le long du tube, permettait d'évaluer les efforts, les forces, etc... que devait subir le couple prothèse-ciment. Mais dès la sortie de la thèse en Juin 1979, il apparaît que la procédure mise au point est inadéquate. En Septembre est développé un projet pour étudier une véritable machine d'évaluation des prothèses. En effet, le modèle utilisé ne rendait pas compte du travail réel du couple "prothèse-os". Ce projet a été conçu par le laboratoire de bio-mécanique de l'ENIS. Il s'agit donc d'étudier l'implantation de la prothèse dans l'os dans une situation d'équilibre rendue par des ressorts reproduisant le travail et la fonction des muscles. Il s'avérait en effet que le problème déterminant ces implantations était, dans un premier temps, beaucoup moins du domaine médical (hors les questions qui échappent au projet de bio-compatibilité) que relevant de la mécanique. La simulation portait sur le fonctionnement du système "fémur- hanche-muscle". L'os était mis en équilibre. On pouvait alors déterminer une carte des contraintes. Cela a débouché aussi sur les questions d'attaches ligamentaires et sur la mise au point d'un os composite pour satisfaire aux expériences pour lesquelles on ne trouvait pas assez d'os frais et jeunes.

Cet appareil permettait aussi de mettre en lumière le problème du scellement. Celui-ci est couramment résolu par un allongement des queues de prothèses. En développant une approche mécanique exprimée par le couple force-moment, on pouvait situer les contraintes et donc tenter d'y répondre. Jusque là la longueur des queues dépendait à la fois du vendeur et du savoir-faire du chirurgien. Or une queue de prothèse trop longue fait office de poutre dans l'os et subit ainsi tous les efforts le travail de la tête étant renvoyé à la queue, selon un classique effet de levier. Les causes principales de descellement étaient dues à cette mauvaise approche. Tout le doigté des chirurgiens résidait dans la bonne réalisation chirurgicale de ce compromis. Car à cause de cet effet de levier la calcification se faisait au niveau du moment mécanique et non à celui médicalement nécessaire : la tête. Il fallait donc avoir une bonne longueur pour assurer le scellement mais point trop importante pour assurer la calcification de la tête.

---

[202] Ceci est la reprise d'une note de synthèse que nous avons réalisée à partir de l'entretien obtenu auprès de M. MARTIN, Professeur de mécanique théorique à l'ENIS dans le cadre de notre étude de 1 'effet d'entraînement citée.

L’appareil développé par le laboratoire permit donc de mettre en évidence que la solution du problème médical résidait dans une approche qui adaptait mécaniquement le système “os-prothèse-muscle” au travail qu’il subissait/assurait. Car les lignes de forces, contrairement à ce que laissaient croire les approches traditionnelles, ne passent’ pas dans l’os, mais dans les muscles.

Le projet s’est alors orienté vers l’amélioration des situations de simulations. Pour ce faire 3 types de recherche-développement ont été engagés. Tout d’abord la méthodologie de la simulation par recomposition du travail des muscles a permis de travailler sur les problèmes d’attaches ligamentaires. De plus face à la pénurie d’os frais, le laboratoire a dû mettre au point un os composite. Et enfin il fallait affiner l’appareil de mise en charge du membre inférieur afin de pouvoir tester non seulement les prothèses de hanche et les attaches ligamentaires, mais aussi toutes les prothèses du membre inférieur. Les conséquences prévisibles du point de vue médical sont l’amélioration des conditions d’implantation des prothèses, un accroissement de la fiabilité et la possibilité d’opérer des gens beaucoup plus jeunes qu’il n’est courant à ce jour (pour des questions de scellement, de rupture, on attend vraiment que médicalement la situation soit insupportable pour intervenir). Avec la nouvelle machine, la mise en charge ne se fera plus manuellement avec des ressorts mais sera assurée hydrauliquement. C’est donc en 1980 que l’ENIS, laboratoire de bio-mécanique, répond à un appel d’offre du PRAGBM, pour réaliser un appareil de mise en charge de l’ensemble des membres inférieurs pour travailler sur les problèmes de conception des prothèses de fémur, de genou et de cheville. La réflexion fait appel à la mécanique et aborde le développement dans une perspective normative. Cet appareillage hydraulique n’est pas destiné à définir une prothèse, mais à donner les moyens de choisir la prothèse adaptée à un patient compte tenu de certains paramètres physiologiques: taille, poids, âge, etc...

A moyen terme, il sera aussi possible de permettre une normalisation des prothèses utilisées. Le financement dont fait l’objet ce projet s’élève à 100.000F. et associe l’équipe du Pr. Bousquet. Du point de vue des débouchés, on peut se demander, selon nos interlocuteurs, si le corps médical a un vrai désir d’optimiser les matériels de ce type. Actuellement chaque chirurgien possède sa prothèse, et sa compétence relève de son aptitude à contrôler les contraintes de l’opération. Dès lors une absence de définitions scientifiques de la prothèse renvoie â la seule compétence du corps médical, de par le savoir- faire, la validation de telle ou telle prothèse et la réussite d’une intervention.

Un tel projet peut se heurter alors à un refus de certains de voir leur échapper pour partie la détermination des conditions d’évaluation et de réalisation des prothèses. Cela pourrait, à leurs yeux, diminuer leur compétence. C’est pour cela aussi que la collaboration avec le Pr. Bousquet est nécessaire : cela permet une validation médicale de l’approche. Le laboratoire a aussi testé avec son système les différentes qualités de ciments actuellement utilisés.

A l’issue de ce chapitre, il nous semble nécessaire de poser les limites de notre propre démarche. Si en effet, la problématique présentée est riche de perspectives, de questions pour urre recherche à développer, nous avons conscience que la démonstration de l’existence d’une industrie de la santé n’a été faite qu’en pointillé. C’est pour cela que nous voudrions revenir sur le problème d’une organisation spécifique et de la mise en évidence de la tendance qui la constitue. Il nous semble que ce qui synthétise ou qui exprime l’unité de l’organisation peut être saisi à travers le développement d’innovation. En effet, toute innovation doit être

compatible avec chacune des trois dimensions de l'organisation. Autrement dit une innovation technologique doit être compatible avec le stock de capital productif existant et ne pas impliquer un bouleversement trop important de l'organisation du travail ; de même elle doit contribuer à assurer la fonction sociale que matérialise l'industrie, et elle doit être compatible avec la technologie maîtrisée par l'industrie. Si elle remet en cause l'une des trois dimensions, cela implique une modification de l'organisation de l'industrie, donc de son identité. Dans ce cas il s'agira d'innovations majeures, sinon on parlera d'innovations mineures.

En ce qui concerne l'industrie de la santé, la démarche doit être un peu différente. Il s'agit au contraire d'essayer d'étudier le développement d'innovation TBM comme constitutif d'une organisation spécifique. Autrement dit quelles sont les innovations en TBM qui sont susceptibles de rendre compte d'une tendance à l'organisation d'une nouvelle industrie. Cependant, le problème ainsi posé soulève une autre question : le contenu industriel d'actions destiné à contribuer au développement d'innovations. L'absence d'une industrie organisée se traduit dans le cas qui nous intéresse par des tentatives de stimulation de la recherche et de l'innovation impulsée par des organismes non industriels composés essentiellement de chercheurs et de praticiens de la santé. De ce fait, l'innovation est conçue du point de vue de sa mise en oeuvre : amélioration de soins, nouvelles techniques de diagnostic et thérapeutiques, etc..., et non du point de vue des contraintes et des compétences industrielles à maîtriser pcur matérialiser ce type d'innovation T.8.M. Dès lors les efforts portent plus sur la recherche d'innovations médicales que sur le développement d'innovations industrielles qui permettraient de réaliser les premières. Ce qui a comme conséquence selon nous de classer parmi les innovations mineures toutes celles issues de telles actions. Notons cependant, que ces actions d'aide au développement ont pour objet de dynamiser l'activité industrielle régionale. Or, celle-ci n'est conçue qu'en terme de produits à proposer et non pas de compétences à acquérir. Ou plus précisément, l'acte productif est réduit à la capacité de l'entreprise à commercialiser un produit nouveau.

Ainsi lors de notre recherche sur l'effet d'entraînement industriel de telles actions, nous avons été amené à proposer un classement des projets développés à partir de la distinction suivante. Il est nécessaire que le projet soit cohérent du point de vue des moyens qu'il va mobiliser avec la capacité et la compétence de l'entreprise.

Nous pouvons caractériser ceci par le schéma suivant[203] :

Industrie de la Santé

Entreprise[204] :ensemble de procédés de fabrication mise en oeuvre par des moyens de travail sur des objets de travail par le travail vivant.

Recherche et ingénierie bio-médicale

Système de Santé

_____ transfert technique par lequel se diffuse la dynamique du système productif médiatiséepar l'industrie, lui-même hiérarchisé à travers la distinction filiation technique- procès de travail! filiations technologique-procès de production.

---

[203] telle que nous l'avons définie dans ce chapitre comme lieu concret de valorisation et d'accumulation du capital.

[204]

._____.__ transfert de technologie bio-médicale vers le système de soins, médiatisé par l'entreprise à laquelle il s'impose comme norme de production et d'échange.

_..._____... diffusion des connaissances comme norme d'utilisation et d'organisation des marchandises.

Il aurait été intéressant à partir des projets que nous allons présenter de pouvoir déterminer comment se mettait en oeuvre une innovation majeure. Le problème est qu'il a été difficile, voire impossible d'arriver à faire la liaison sur le terrain entre le développement d'une innovation en TBM et les modifications des conditions de production qui induiraient l'apparition d'innovations industrielles majeures ou mineures. Pourtant on pourra constater à la lecture des chapitres suivants qu'en tout état de cause, cette industrie de la Santé s'organise autour de la maîtrise de l'électronique et des techniques de traitement de l'information quelle que soit leur forme. C'est ainsi que la lecture de projet concernant la C.G.R. et ses perspectives de développement met en évidence que l'essor des techniques non invasives à base d'ultra-sons a permis à de nombreuses PME-PMI de se développer, de même en ce qui concerne la radiographie numérique et les appareils d'interprétation des résultats.

On pourrait toutefois avoir une approche en terme d'innovations majeures et d'innovations mineures, à travers un regroupement des quatre classes de projets que nous avons établi et que nous allons présenter (avant de les développer dans les chapitres suivants).

Cependant, avant d'en venir aux quatre type d'adaptation (maîtrise) de l'entreprise à/d'un projet, il nous semble nécessaire de faire quelques remarques.

Le processus d'innovation est constitutif de la formation du capital productif et de son renouvellement de par les contraintes qu'il impose pour son développement. Seulement, dans le cas de technologie bio-médicale (TBM) ce qu'on demande à l'entreprise c'est moins de maîtriser des procédés de fabrication que de s'adapter à un cahier des charges. On passe ainsi d'une approche industrielle à une approche strictement technico-commerciale. Or, si la définition d'un cahier de charges correspond au souci légitime d'assurer une qualité donnée de soins, il ne suffit pourtant pas à donner les moyens matériels à mobiliser pour la réaliser. L'ingénierie bio-médicale en ne reconnaissant pas à l'acte productif la place déterminante, ne fait que reproduire une conception fétichiste de la croissance économique. A défaut d'étudier le processus par lequel une marchandise est vendue sur un marché, l'ingénierie bio-médicale en est réduite à définir des normes technico-économiques qui devront s'imposer aux acteurs sociaux, tout en reproduisant un certain ordre économique et social.

Dès lors, la réussite d'un projet d'innovation ne peut se comprendre qu'à travers l'intérêt qu'il représente pour une entreprise du point de vue de la maîtrise des techniques et des moyens dont ce projet est porteur.

C'est ainsi que nous pouvons relever 4 grands groupes de projets.

1) Ceux qui par le degré d'innovation dont ils sont porteurs,... permettent à une entreprise possédant une recherche, au minimum connue budgétairement, de développer sa gamme de produits en la modernisant.

2) Ceux qui, par un degré d'innovation plus conséquent au regard de la maîtrise technologique ... permettent (à l'entreprise) de diversifier son activité, en adaptant le projet soit à son activité traditionnelle (dans le cas d'une entreprise de secteur) soit à sa compétence technologique (dans le cas d'une entreprise d'un autre secteur d'activité). Dans tous les cas, il faut une structure de recherche organisée qui assure le développement du projet dans un processus intégrant la spécificité de l'entreprise et de celui-ci.

3) Ceux qui ont un intérêt de par l'innovation de procédé (conceptuelle) qu'ils mettent en oeuvre mais dont les perspectives commerciales (c'est-à-dire en tant que marchandises) sont réduites...

4) Ceux, enfin, qui n'ont un intérêt que pour la recherche... et qui ne peuvent être développés que par des structures de recherche industrielle. L'accès à tel ou tel type de projet dépend de la capacité de l'entreprise et la situe dans l'industrie. En effet, les investissements et les moyens nécessaires selon les cas induisent des contraintes de valorisation spécifique que ne peut pas assurer une P.M.E. dans un cas ou une firme dans un autre.

On peut ainsi évaluer l'importance d'une entreprise par l'intermédiaire du degré d'organisation d'une recherche propre. Celle- ci est en fait la médiation par laquelle l'entreprise pourra intégrer et produire les normes de production et de consommation, répondre aux contraintes d'accumulation et de valorisation du capital, en adaptant son activité et sa croissance à celles-ci.

Quatre cas de figure peuvent être appréhendés, qui retracent différents degrés de maîtrise industrielle et qui de ce fait hiérarchisent les entreprises entre elles dans l'industrie.

- La recherche est une cellule (filiale, département, etc...) juridiquement ou fonctionnellement autonome...

- la recherche est une activité intégrée, définie dans un organigramme mais non autonome.

- la recherche n'est pas structurée mais budgétisée et peut être assurée par un bureau de méthodes.

- "la recherche est menée au coup par coup" par des techniciens de production, voire des ingénieurs.

Si on procède à un croisement entre les deux classements on s'apercevrait que cela nous renvoie à certain type d'entreprise et de firme, avec des formes intermédiaires de capacités industrielles.

A un bout, on trouvera de petites P.M.E. artisanales, de négoce éventuellement, menant des actions ponctuelles, ciblées; à l'autre des firmes importantes capables de gérer des projets indépendamment relativement, des contraintes de la production et de la rentabilité immédiate.

Autrement dit, une telle approche exprime différentes capacités de mobilisation de moyens matériels et humains.

Ainsi on peut considérer que ces différentes capacités rendent compte aussi des tendances à la constitution d'une industrie particulière à partir de la détermination de moyens nécessaires à un degré ou à un autre à l'ensemble des entreprises participantes, indifféremment de leur compétence propre. C'est ainsi

qu'on peut dire que les groupes 1 et 2 renvoient à des innovations mineures, c'est-à-dire sans conséquence sur l'organisation ou plutôt sur la constitution d'une organisation, et les groupes 3 et 4 concernent directement la définition et l'élaboration des dimensions propres de l'organisation. On retrouve cela au niveau de la constitution des stocks de capital productif nécessaire sous la forme des moyens de recherche à mobiliser. On s'aperçoit dès lors que si comme nous l'avons dit les PME du secteur ont contribué à développer un champ particulier de mise en valeur du capital, celui-ci ne s'organise en tant qu'industrie qu'à travers la mise en oeuvre de moyens matériels et humains qui créent et imposent des normes de production et de fonctionnement à l'ensemble des entreprises participantes.

Ainsi le découpage en terme d'innovations mineures et majeures renvoie aussi à un découpage en terme de capacités industrielles et de degré de contrôle de la part des entreprises des conditions de leur croissance.

Au terme de ce chapitre dont l'objet était de bien souligner à la fois le fonctionnement de l'hôpital et la maîtrise sociale de sa place et de sa fonction à travers des normes industrielles de production, des réglementations, des formations professionnelles, il nous semble nécessaire de faire le point.

C'est ainsi qu'on peut se poser deux types de questions. Tout d'abord s'il est bien évident, comme le dit Suzanne de Brunhoff[205] que *"les institutions qui remplissent ce rôle de complément et de substitut du capital, ne fonctionnent pas principalement ni à "l'idéologie", ni "à la violence"* ", on ne peut pas pour autant évacuer ces deux dimensions.

Dès lors, il s'agit de comprendre comment s'organise cette institution dans ce qu'elle a de propre et d'autonome. De ce fait on est obligé de prendre en compte plus particulièrement les actes de soins au sens large. La question qui doit être abordée maintenant concerne moins le contenu social de ces actes, mais leurs conditions de mise en oeuvre, de perfectionnement. On doit donc s'intéresser à ce qui procède de l'innovation en milieu médico-hospitalier. Il s'agit donc d'étudier comment se constitue l'innovation en matière de technologies bio-médicales, c'est-à-dire en terme d'innovation de moyens de travail du procès de travail de soins. Or ces technologies ne se matérialisent pas dans l'hôpital mais loin de lui, elles ne le pénètrent qu'en tant que marchandise. Il faut alors analyser comment se constitue cette matérialité spécifique qu'est une marchandise bio-médicale. Nous verrons alors que l'étude du processus de développement d'une innovation nous permet de prendre en compte de quoi relève à la fois la compétence et la spécificité de l'acte industriel, et donc une industrie de la Santé.

[205] Op cité, p. 14.

CHAPITRE 7 INNOVATION ET RECHERCHE

Il ne s'agit pas pour nous d'étudier l'innovation et la recherche en tant que telles[206], mais bien plutôt de les saisir en tant que « processus » à travers la mise au point et le développement de technologies bio-médicales. Pour nous fondamentalement la production d'innovation est aussi production de pratique professionnelle nécessaire et adaptée[207]. Dès lors il nous est apparu que ce processus de développement, en nous permettant d'en rencontrer les différents acteurs, était susceptible de nous éclairer sur les lieux de maîtrise technologique de l'innovation.

Celle-ci n'est plus entendue alors comme un projet mais bien comme un processus par lequel elle acquiert une matérialité et une finalité sociale. C'est ainsi que l'année dernière, nous avons rendu un rapport concernant *"L'effet d'entraînement et la spécificité de l'ingénierie bio—médicale"* qui étudiait l'impact et le contenu des actions d'aide au développement des technologies bio-médicales.

Cette recherche sur l'effet d'entraînement et la spécificité de l'ingénierie bio-médicale s'est développée à partir du constat d'une absence de cohérence institutionnelle, juridique et économique de l'activité industrielle que nous définirons comme celle du Génie Biologique et Médical (G.B.M.) en lieu et place d'une éventuelle industrie bio-médicale (I.B.M.). Ainsi on peut souligner par exemple la faiblesse des relations professionnelles (diversité des conventions collectives, des syndicats professionnels, etc...) ou encore l'absence de définition industrielle de ce secteur du G.B.M. qui n'est appréhendé qu'indirectement au travers d'activités traditionnelles comme la mécanique de précision et les fabricants de matériel électronique.

Ce constat initial nous a amené à poser l'hypothèse que des actions d'aide au développement des technologies bio-médicales (T.B.M.) pourraient être porteuses d'effets de structuration industrielle. Dans la mesure où ces actions ont pour objet de permettre à des projets de déboucher industriellement, en s'appuyant sur des collaborations étroites entre chercheur , industriel et utilisateur final, notre hypothèse a débouché sur la reconnaissance de logiques de fonctionnement et de finalités différentes, qui définissent autant de niveaux possibles d'intervention et d'action (industrielles, scientifiques, médicales, etc...) que toute politique industrielle cohérente se doit de prendre en compte.

Dès lors l'ingénierie bio-médicale ne devrait pas s'ajouter simplement à cette diversité et n'être qu'un niveau supplémentaire de décisions. Elle devra être bien au contraire complémentaire de chacun des niveaux.

Il lui faut alors harmoniser trois types de logiques a priori indépendantes mais pourtant liées.

Une logique industrielle qui transparaît dans les critères de choix des investissements retenus par les entreprises ; critères qui définissent les modalités et les contraintes du développement d'innovations.

---

[206] Cf A. Clerc "Eléments pour une conceptualisation du phénomène de l'innovation technologique". Thèse de 3e cycle en Economie de la Production Université Lyon II 1982.

[207] "C'est ce que font les hommes du progrès qui n'est neutre ni dans sa conception, ni dans sa finalité" R. Le Guen. Economie et Politique. Février 1984. Ainsi privilégier les appareils de diagnostic et de thérapeutique au détriment de la prévention et des techniques nécessaires, c'est aussi rester aux portes du contrôle social de la maladie, des accidents.

Une logique scientifique qui préside au développement des connaissances et qui, compte tenu de l'inégal avancement des disciplines, circonscrit dans le temps les possibilités d'inventions et d'innovations et donc les opportunités à saisir pour en assurer le développement industriel.

Une logique enfin de satisfaction des besoins en matières de santé qui transparaît dans les modalités de gestion du système hospitalier et les conditions d'utilisation du matériel médical. Elle définit donc le champ social du réalisable après que chacun des autres niveaux ait défini ceux du possible scientifique, technique et industriel.

Il ne s'agit pas pour l'ingénierie bio-médicale de se cantonner à un rôle d'interface, de traduction, mais bien de structurer l'activité industrielle et médicale, c'est-à-dire définir des pratiques (évaluation de projets, attribution d'aide, animation de séminaire de rencontre, assistance technique, etc...) et des rapports (déterminer des relations hiérarchisées en fonction des buts fixés ; en l'occurrence affirmer le rôle prépondérant des contraintes industrielles) spécifiques à ces trois logiques. La problématique ainsi définie, il s'agissait de partir des problèmes concrets que posent le développement et la collaboration industrielle.

Nous avons alors constitué un échantillon non exhaustif de 17 projets[208] de recherche-développement associant généralement une équipe de recherche et un industriel. L'existence ou non d'une collaboration active était d'ailleurs un des critères de notre choix. Celui-ci s'est fait à partir de 58 projets soutenus par le PRAGBM, entre 1979 et 1982, financé d'une part par (jusqu'en 1982 par la DGRST) le CNRS et l'INSERM et d'autre part par l'Etablissement Public Régional. Les actions EPR-PRAGBM représentent pour la période donnée plus de la moitié des aides totales, soit 40 contrats sur 58.

Nous en avons donc retenu 17 nous paraissant significatifs au regard du transfert recherche-industrie, de la maîtrise technologique nécessaire à sa mise en oeuvre qui peut aller de la mécanique de précision à celle de l'imagerie sous champ magnétique, et de la représentativité régionale des recherches soit à travers une collaboration associant une équipe et un industriel soit par des travaux avec des sociétés d'envergure internationale.

Il nous a donc paru pertinent d'appréhender les projets d'après leur contenu industriel et les perspectives qu'ils offraient aux entreprises. Il semble intéressant d'étudier les modalités concrètes de la prise en charge d'un projet (et des collaborations) par une entreprise en le situant par rapport au développement concret de celle-ci diversification envisagée, recherche interne, reconversion en G.B.M, développement de l'activité...

En nous plaçant d'emblée sur le terrain de l'entreprise, nous pouvons d'une part mieux cerner la qualité industrielle du projet et d'autre part rendre compte de la dynamique que peut susciter une telle diffusion des connaissances pour la croissance propre de l'entreprise.

Nous aurons ainsi 4 cas de figure correspondant à quatre sections. Dans ce chapitre, nous nous contenterons de rendre compte de notre recherche. A partir de là, nous définirons dans le Chapitre 8 comment cette configuration à travers l'histoire

[208] A partir du "Bilan de l'action en Génie Biologique et Médical, recherche et transferts industriels 1979-1980-1981, soutenue par l'Etablissement Public Régional et le Pôle Rhône-Alpes de Génie Biologique et Médical".

des entreprises peut permettre de dresser une typologie d'évaluation des projets, à partir d'une mise en évidence des conditions minimales et nécessaires à remplir pour que le projet soit diffusable dans le tissu industriel et assimilable sous une forme ou une autre par l'entreprise.

Section 1 : Le matériel, objet du projet, s'inscrit dans la gamme des fabrications de l'entreprise.

Par matériel il faut entendre le produit final. Il y a donc correspondance entre le projet et la dynamique propre de l'entreprise en termes d'activités productives. Ici on peut dire que, dans la mesure où l'industrialisation est réussie, l'effet d'entraînement est "vertical" (autrement dit il se diffuse à travers le marché final par les revendeurs, les utilisateurs, gestionnaires, etc...) et "horizontal" (il se diffuse dans le tissu industriel, concerné par l'activité de l'entreprise: sous-traitant, fournisseurs, etc...). Nous avons retenu 5 projets auxquels correspond ce cas de figure. Il s'agit de projets associant des entreprises implantées dans le secteur du G.B.M, et qui possèdent une maîtrise technologique de leurs activités productive (électronique, transformation du plastique, etc...), un bon réseau commercial. Par ailleurs, même si la recherche, l'étude, sont organisées de façon différente selon les entreprises, une politique les définit, un budget autonome leur est affecté.

1.1. Appareil de lecture automatique d'antibiogramme

En ce qui concerne ce contrat, nous n'avons pas pu rencontrer le responsable de l'équipe médicale associée. Dans le cas considéré, le projet a d'autant moins de mal à correspondre à l'entreprise que c'est cette dernière qui en est l'instigatrice et le maitre-d'oeuvre. Dès lors on peut dire que le produit commercial attendu correspond tant à la ligne de produits déjà commercialisés qu'aux recherches propres de l'entreprise. Le projet dont il est question concerne la lecture automatique des galeries d'identification dans le cadre d'une recherche qui *"constitue une approche originale qui permet de rechercher dans le même type de galerie la sensibilité aux antibiotiques et l'identification des germes"* nous a expliqué M. Pierron, Directeur du Laboratoire de Recherche Api (L.R.A.), qui nous a aimablement reçu.

En ce qui concerne le projet d'identification proprement dit, le développement associe Api System, le L.R.A, l'équipe du Pr. Fleurette. Il faut préciser par ailleurs que les programmes informatiques et la fabrication des galeries expérimentales sont réalisés par le L.R.A. Par contre, la fabrication de l'automate de lecture a été donnée à sous-traiter une première fois à la C.G.A, et on peut souligner un effet d'entraînement industriel induit, même si cette collaboration ne s'est pas poursuivie. La Société Noviloire a été alors contactée pour produire l'automate de lecture dont elle assure maintenant la fabrication en tant que sous-traitant. Le chiffre d'affaires d'Api System est totalement réalisé en G.8.M. et concerne donc selon notre interlocuteur *"1iensemble des applications possibles de la bactériologie... soit la médecine humaine et vétérinaire, l'industrie pharmaceutique, etc..."* 85 % de ce chiffre est réalisé en médecine humaine, le reste provenant du marché vétérinaire (établissements industriels et établissements universitaires). Les fabrications Api sont des galeries d'identifications et des galeries d'antibiogramme. L'appareil de lecture automatique est donc une amélioration des conditions d'utilisation de ces galeries.

La réalisation de galeries ATB d'identification et d'antibiogramme se trouve dans la suite logique du développement des produits Api. 28 personnes constituent

l'effectif du L.R.A. à qui ont été confiés en 1973 les travaux de recherche, de contrôle et de mise au point, par Api S.A. dont il est une filiale comme Api System.

Nous avons donc une structure de recherche autonome dont la fonction intègre la formation technique des chefs de produits, des représentants et même des utilisateurs. 7 % du C.A. est consacré à la recherche. De plus de nombreux contacts sont entretenus avec des laboratoires privés ou publics, des équipes de recherche ainsi qu'avec les C.H.U.

En tout état de cause la capacité industrielle d'Api System repose entre autre sur une maîtrise technologique de la fabrication proprement dite dans la mesure où les différents produits *"mettent en oeuvre la même technologie qui est le contrôle de micro—méthodes pour la miniaturisation des contenants de réactifs sur support plastique"* ; une structure de recherche apte à développer, c'est-à-dire mettre en forme industrielle tel ou tel projet ; et une structure de distribution bien implantée et organisée tant en France qu'à l'étranger.

La collaboration avec l'équipe du Pr. Fleurette a permis de choisir un certain nombre de tests (64) et de réaliser deux galeries A.T.B. expérimentales. A partir de là ces galeries ont été testées avec 2000 souches, et les 32 tests les plus performants ont été sélectionnés pour la galerie ATB définitive. Le Pr. Fleurette travaille aussi sur la relation "antibiogramme-identification automatique" ; cette étude est gérée sur informatique afin d'essayer de mettre en évidence des corrélations intéressantes. Api Systern emploie en 1983, y compris les effectifs L.R.A, 105 personnes, dont environ 75 % sont des femmes.

A ce jour l'appareil de lecture est industrialisé et fonctionne pour des galeries ATB. Précisons que l'aide de 50 000 F. accordée par le PRAGBM concernait *"la mise au point et l'évaluation d'un système automatique d'identification de bacilles".* Ce travail faisait partie d'un programme de recherche plus important concernant, comme nous l'avons dit, la mise en évidence de relations entre l'antibiogramme et l'identification automatique, susceptible d'être lus automatiquement par l'appareil de lecture sous-traité à Noviloire. Il y a donc deux niveaux, le PRAGBM n'étant concerné que par l'un d'entre eux, mais compte tenu de leurs liaisons intrinsèques il nous est apparu plus pertinent de présenter l'ensemble des travaux.

Ainsi en ce qui concerne l'appareil dont des séries ont déjà été réalisées, les ventes prévisionnelles sont évaluées entre 600 et 1000 appareils en 3 ans avec un prix de vente moyen de l'ordre de 70 000 F.

L'ensemble du projet a bénéficié d'une aide ANVAR de 500 000 F. dans le cadre d'un contrat associant l'Université Lyon I et Api System.

A l'issue de cette présentation, on peut constater que d'une part les deux produits nouveaux trouvent leur place dans la gamme de produits et de service qu'Api System a l'habitude de fournir, et que d'autre part le L.R.A. est une structure de recherche et d'accueil susceptible d'adapter un projet et de le mettre en forme industrielle.

1.2. Mise au point d'un sérum de contrôle

Ce contrat a pour objet la mise au point *d'"un sérum de contrôle de la qualité des dosages de médicaments en pharmacologie clinique".* Tout d'abord l'entreprise collaboratrice n'apporte qu'une aide technique éventuelle. Autrement dit si les contacts sont pris, si les gens se connaissent, cela ne signifie pas pour autant que le

partenaire industriel soit véritablement impliqué. Néanmoins, l'intérêt que présente ce contrat du point de vue des retombées industrielles est qu'il se situe en adéquation avec les productions traditionnelles du partenaire industriel et ses propres orientations en matière de recherche.

Le travail a été réparti comme suit. Bien qu'au moment de l'enquête la mise au point en laboratoire ne soit pas encore achevée, il apparaît que tout ce qui concerne les essais, le contrôle de qualité du sérum du point de vue analytique est assuré par le laboratoire.

La méthodologie s'appuie sur des produits standard à concentration connue qui servent de références pour établir les conclusions de l'analyse. Mais pour être certain des conditions opératoires, on introduit, dans la série, un échantillon à titre connu, sur lequel on procède au même type d'analyse. Ce qui permet de voir si l'analyse rend bien compte de la composition et de la concentration de ce sérum, si oui la qualité opératoire de l'analyse est contrôlée. Il y a donc un contrôle ex-ante et ex-post.

Ce sérum de contrôle de la qualité des dosages de médicaments sert à évaluer la qualité des analyses biologiques et/ou pharmacologiques. Ce qui signifie que ce qui es évalué, ce n'est pas la thérapeutique choisie par le médecin pour soigner un patient, mais la qualité de l'analyse qui permet au médecin d'ajuster sa thérapeutique. Il s'agit de l'équipe du Dr. Baltassat travaillant au sein du laboratoire de biochimie de l'Hôpital Debrousse. Ce laboratoire occupe 70 personnes et assure les analyses non seulement pour cet hôpital mais aussi pour les services de pédiatrie de l'Hôpital Edouard Herriot, de St-Eugénie, des centres privés et des hôpitaux généraux de la région. Les contacts avec les autres C.H.U. ainsi qu'avec les laboratoires étrangers sont importants. L'une des spécialités du laboratoire concerne la pharmacologie clinique qui est *"la surveillance obejective de certaines therapeutiques par t 'evaluation des concentrations médicamenteuses dans l 'équilibre bio logique".* La surveillance est réalisée à l'aide de mesures et par l'emploi de méthodes analytiques. Ces contrôles sont destinés à mesurer la fiabilité de certaines méthodologies employées en laboratoire par l'interprétation de paramètres biologiques. Ils sont effectués à l'aide de sérum de contrôle dont la composition et la teneur sont connues.

Jusqu'à ce jour l'évaluation des analyses biologiques était faite par un organisme spécialisé en la matière, contre une participation financière et à raison d'un contrôle mensuel. Le projet a l'avantage de permettre au laboratoire utilisateur d'assurer un contrôle journalier de ses analyses et d'économiser du temps et de l'argent. Son intérêt a été mis en évidence donc par la pratique même du laboratoire. Cette perception est renforcée par l'analyse faite par l'industriel qui avait prévu de lancer des produits de ce type. Le financement obtenu est de 130 000 F, il a été versé en deux fois. Cependant, il faut souligner que les actes de pharmacologie clinique ne sont pas remboursés par la Sécurité sociale. Dès lors le recours à un tel sérum est limité pour éviter, quand cela est possible une charge financière supplémentaire au patient. La codification de cet acte par la Sécurité sociale permettrait d'accroître la diffusion de ce produit en assurant son remboursement. La Société Bio-Mérieux est concernée par le GBM à travers son activité relative à la mise au point de réactifs. Ceux-ci se distinguent fondamentalement des médicaments dans la mesure où ils ne sont pas mis en oeuvre sur l'homme, mais sur des médicaments.

Le sérum de contrôle sert à vérifier la reproductibilité d'un jour à l'autre des séries d'analyses pratiquées par un laboratoire hospitalier. Dans le cadre du projet, il s'agit de dosage de médicaments, mais cette méthodologie peut concerne le dosage d'hormone (Pr. Bizollon, contrat PRAGBM). Ce sérum sera utilisé en pharmacologie clinique, discipline qui définit la couverture thérapeutique à partir des taux de concentration dans le sérum. La biochimie définit les techniques au regard du médicament, et se préoccupe donc de la qualité de la couverture.

Ce sérum de contrôle de la qualité des dosages de médicament dans le sérum humain permet d'évaluer si les analyses rendent bien compte des concentrations du sérum, c'est-à-dire si les dosages prescrits par le médecin sont atteints ou dépassés. C'est un produit d'aide à la thérapeutique. Une dernière remarque il ne faut pas confondre les sérums hyperimmunisés qui confèrent une immunité passive - le vaccin qui confère une immunité active et, dans notre cas le sérum de contrôle. Dans ce cas, on amène différents composants à une concentration donnée sur lesquels sera vérifiée l'analyse biologique mise en oeuvre pour évaluer la concentration et la composition du sérum d'un malade traité. La pratique de Bio-Mérieux dans le cadre du développement d'une recherche conduit aux observations suivantes.

Au départ il y a définition avec les chercheurs d'un cahier des charges. Cependant entre un projet et sa matérialisation en un produit vendable, il y a tout un processus qualitativement important et qui peut aller jusqu'à redéfinir, dans une certaine mesure le projet lui-même.

Il semblerait donc que pour que ce processus débouche, se concrétise, il soit nécessaire qu'existe au sein de l'entreprise concernée, une pratique de recherche qui puisse "accueillir" ce que dit le ou les chercheurs extérieurs ou non à l'entreprise, afin d'assurer une compréhension et une définition des problèmes mutuelles, et ainsi permettre en quelque sorte le passage à une recherche de type industriel, concernant l'évaluation industrielle du projet.

En ce qui concerne les réactifs, on peut dire que cette évaluation fait partie d'un processus plus global de mise "en forme industrielle" qui se déroule comme suit.

D'une manière générale, le laboratoire de recherche de l'entreprise quand celle-ci veut développer un projet, doit d'abord se charger de la vérification, de la validité de la formule. Pour cela il part de sources (qui peuvent être des publications ou la recherche propre) qui donnent les dosages et le protocole d'élaboration du produit. Il effectue un contrôle de la praticabilité de la formule et donc de la technique. Il s'agit donc de vérifier la publication à une échelle de laboratoire, puis les contraintes de praticabilité industrielle (type de réactifs, etc...) qui renvoient aux conditions d'utilisation du produit (grande série, stockage, transport...). En ce qui concerne le projet de M. Baltassat pour l'instant il n'est pas encore engagé dans le processus de mise en forme industrielle. A l'heure actuelle, M. Baltassat a un interlocuteur dans l'entreprise qui suit l'évolution du projet et éventuellement aide à résoudre des problèmes matériels. Néanmoins, ceci ne concerne aucunement la phase de mise en forme industrielle et donc Bio-Mérieux. La société n'interviendra qu'au moment où il faudra définir et réaliser la forme sous laquelle le produit sera industrialisé (liquide ou lyophilisé). La Société Bio-Mérieux ne possède pas de filiales en dehors du GBM. Par contre elle détient des filiales commerciales pour la distribution à l'étranger (Europe, Asie, Moyen-Orient, Japon...). Les exportations représentent en 1982, 27,2 % du chiffre d'affaires (contre 24,6 % en 1979) pour un

C.A. 1982 consolidé (i.e. y compris les résultats des filiales) de 300 millions de francs. La masse salariale représente 34 % du C.A. On peut noter un certain dynamisme de l'activité qui se traduit par une embauche continue. En 1980, elles ont concerné 19 personnes; en 1981, 31 personnes, en 1982, 58 personnes. L'effectif total s'élevait au 30 Septembre 1982 à 581 personnes dont 344 femmes.

1.3. La pompe Autosorna

Ce contrat associe 3 partenaires une équipe du CNRS, le laboratoire de thermorégulation (L.A. 181 CNRS) en la personne de M. Dittmar, une équipe médicale, celle du Pr. Thoulon à l'hôtelDieu, et un industriel, la Société Hyco-Aulas-Gauthier.

Il concerne la réalisation d'une pompe à ocytocine pour la surveillance et la régulation des accouchements. Le marché visé par l'appareil est celui des services d'obstétriques des C.H.U. dans un premier temps. Il est évalué à 200 appareils. A ce jour, le contrat a permis de commercialiser cette pompe sous le nom d'Autosoma. Les appareils de pré-série au nombre d'une dizaine ont vu leur fabrication démarrer en Mai 1983 en prévision d'une commercialisation dès l'été. Le prix unitaire est fixé dans une fourchette de 40 000F. à 50 000F.

Pour comprendre la dynamique de la collaboration, il faut remonter à il y a quelques années. Le Pr. Thoulon avait besoin pour son service et ses recherches (qui concernent la régulation et le contrôle des accouchements) de pompes à perfusion classique qu'il adaptait à l'injection d'ocytocine dans le cadre de ses expériences. Il se trouve que la Société Hyco-Aulas-Gauthier (à l'époque Hyco et Aulas) était le fournisseur de pompes et quand les travaux de recherche du Pr. Thoulon ont débouché sur la mise au point d'un prototype de laboratoire, en liaison avec M. Dittmar, c'est tout naturellement que les premiers contacts ont été pris avec la Société Hyco-Aulas-Gauthier. Le financement des travaux a été assuré par l'Université Lyon-Sud, la DGRST et le PRAGBM pour un montant de 161 000 F. (Quotidien du Médecin du 18.01.1983).

1.3.1. L'Autosoma

Cette pompe doit son nom au fait que la Société HAG fabrique d'autres types de pompe dont le nom commercial est Soma. Les travaux ont d'abord débuté par l'étude de la souffrance foetale en collaboration avec la Société G.E.C.I.L. Ceux-ci ont permis dans un deuxième temps de développer la pompe ocytocine. L'originalité de la pompe Autosoma réside tout d'abord dans son couplage avec n'importe quel monitoring foetal disponible sur le marché. Ce qui permet à l'acquéreur de n'acheter que la pompe s'il possède déjà un tel monitoring. Cette souplesse d'utilisation a obligé les concepteurs à réaliser un adaptateur qui se présente sous la forme d'un cordon avec connecteur spécifique de chaque monitoring et un amplificateur décodeur intégré qui permet de coupler l'Autosoma â ces monitorings foetaux qui ont l'inconvénient de ne pas posséder de tension de sortie normalisée (Hewlet, Packard, Soriicaid, Kontron, Krantzbuller, Corométrics...).

Cependant, l'appareil vendu sur le marché est proposé avec un monitoring Hewlet Packard ou un Sonicaid, au choix de l'utilisateur. Hewlet Packard Europe est d'ailleurs intéressé par cet appareil et les possibilités d'amélioration dont il est susceptible de faire l'objet. Ainsi des contacts ont été établis afin de permettre la mise au point d'un système de dialogue entre le monitoring H.P. et la pompe

proprement dite ; ce qui sur le tracé du monitoring permet de faire apparaître en clair les indicateurs traités l'activité intra-utérine, le rythme cardiaque et la perfusion d'ocytocine correspondante. Autrement dit ce système permettrait d'établir une relation biunivoque entre le monitoring qui rend compte de la perfusion et la pompe Autosoma qui "informe" le monitoring tout en régulant l'accouchement.

Le fonctionnement de la pompe est déterminée par l'analyse en continu de la pression intra-utérine et du rythme cardiaque foetal et résulte de recherches précédentes. La pression intra-utérine mesurée permet à son tour de mesurer l'activité utérine qui est exprimée en kilo Pascal/seconde, moyenné sur 15 mn. Pour qu'un accouchement se déroule dans de bonnes conditions il est nécessaire d'avoir une stabilité moyenne de 600 à 1500 KPa/s. L'Autosoma permet alors de déclencher l'accouchement et/ou de le réguler. Compte tenu de l'absence d'accouchement type, autrement dit, un accouchement ressemble rarement à un autre, l'appareil à une programmation de départ qui n'autorise qu'une faible perfusion d'ocytocine, qui croit peu à peu compte tenu des réactions de la patiente. La régulation se fait alors en fonction de ces informations. Ainsi durant les 15 premières minutes, l'appareil est pour ainsi dire à "l'écoute" et "en calcul". Ceci est rendu nécessaire par les caractéristiques de l'ocytocine. C'est une hormone secrétée par l'hypophyse qui passe dans le courant sanguin et qui n'agit qu'au niveau de l'utérus. L'une de ses caractéristiques, importante pour l'appareil, est d'agir très rapidement et très fortement. Ainsi si les calculs se font sur 15 mn, la régulation s'établit seconde par seconde. Il s'agit donc pour l'appareil d'analyser toute variation de la dose d'ocytocine en rapport avec toute variation du travail. L'originalité et le point fort de l'Autosoma résident dans son auto programmation, c'est-à-dire *"la capacité qu'elle a de déterminer elle—même la valeur de consigne d'activité utérine optimum pour chaque accouchement* ". La pompe permet un dialogue avec l'utilisateur qui peut suivre l'accouchement et est averti de tout problème par des alarmes variables et adaptées à chaque problème, selon des degrés d'importance. L'Auto- soma assure un accouchement normal optimum, i.e. qu'il "programme" une loi de progression adaptée à chaque cas. Il n'y a pas eu d'étude de marché au sens strict, car la connaissance des besoins des utilisateurs était le fait d'une part de la pratique professionnelle de chaque acteur, et d'autre part de la fiabilité de la compétence de l'entreprise.

A ce propos il faut préciser que les travaux de développement industriel ont plus buté sur la conception de la réalisation du matériel, choix des composants électroniques, alimentation électrique des différents éléments etc, que sur les concepts que met en oeuvre l'Autosoma. C'est donc un excellent exemple pour l'étude d'une part du poids des contraintes industrielles dans la mise au point et la diffusion d'une innovation en G.B.M. et d'autre part des réponses qui y ont été apportées. Ces questions ont été évoquées au cours des entretiens mais ne peuvent être développées ici compte tenu de l'état actuel d'avancement du projet. Il s'agit donc de la Société Hyco-Aulas-Gauthier S.A. qui jusqu'à Mai-Juin 1983 était la Société Hyco et Aulas.

Cette société regroupe les activités des anciens établissements Aulas spécialisés dans l'oxygénothérapie, et des établissements Hyco spécialisés dans les procédés de stérilisation eau et air. Le regroupement qui a donné lieu à la création de la Société Hyco et Aulas date de 1973-1974. A la suite d'une prise de participation au capital par une société étrangère, la société voit ses activités péricliter. Cependant en 1978, la société réussit à retrouver son indépendance mais

se trouve confrontée aux problèmes de sa croissance. Non seulement il fallait relancer les fabrications mais il fallait aussi en trouver d'autres. Car si la production et la diffusion de matériel de stérilisation ne pose pas de problème (au point d'ailleurs de placer la société en position de leader national), la fabrication des appareils d'oxygénothérapie ne constituait guère une activité de pointe. D'autant que la fabrication des caissons hyper-bar (heure de gloire des établissements Aulas) était en chute libre faute de débouchés.

Dès lors il a fallu définir une nouvelle activité. Le choix, dans les critères duquel rentrait une raison d'opportunité, s'est porté sur la production de pompes, dans un premier temps en assurant simplement leur commercialisation puis rapidement en intégrant la fabrication. Depuis cette date, il apparaît que la majorité des innovations qui ont permis à la Société HAG de connaître une croissance équilibrée se sont faites dans ce secteur. La diversification engagée est vraisemblablement réussie autant que l'on puisse en juger par le matériel fabriqué et le résultat du développement de deux produits nouveaux : le pancréas artificiel et la pompe Autosoma. Qu'on en juge au résultat le *"C.A. 1982 atteint 24 MF, en progression de 50* %"[209]*,* en 1981 il atteignait 18 MF et le PDG, M. Zbienen, prévoit une croissance du C.A. 83 de 30 à 50 *%.* Les exportations sont passées de 50 % du C.A. 81 à 63 % du C.A. 82.

La totalité de ces résultats sont réalisés en Génie Biologique et Médical. La stratégie a consisté à développer les collaborations entre entreprises de compétences diverses mais complémentaires dans le domaine du G.B.M.[210]. Pour illustrer cette "stratégie de réseau", on peut noter que la Société a recours à la sous-traitance et n'emploie que 30 personnes essentiellement des électro-mécaniciens assurant le montage et le contrôle final. Cette politique s'est trouvée affirmée récemment par la prise de participation de la Société Hyco et Aulas au capital de la Société Gauthier (pour devenir Société H.A.G. S.A.). Cette dernière possédant une compétence dans le domaine de l'exploration fonctionnelle respiratoire. Nous ne pouvons nous empêcher de remarquer que cette "acquisition" de compétence se fait dans un secteur d'activité qui n'est pas tellement éloigné de celui de l'oxygénothérapie, ou du moins qu'il constitue une continuation logique sur un marché porteur des activités d'oxygénothérapie et d'aspiration de la maison Aulas.

Il semble bien dès lors qu'avec un secteur d'activité de stérilisation dynamique et porteur, un secteur, touchant aux questions respiratoires, renforcé, et un secteur d'électronique médicale qui a permis à l'issue de collaboration judicieuse de donner à la Société HAG une image de marque dans ce domaine, la Société Hyco Aulas Gauthier ait constitué un solide triptyque industriel. Ceci a pu être fait grâce à une réponse originale à un problème "banal" *"comment atteindre une taille industrielle et commerciale critique ?".*

1.4. Le SAMBA

Pour ce contrat se pose un petit problème de présentation. En effet il associe différents acteurs, entre autres industriels, et ces derniers n'ont pas la même histoire, le même rapport au projet. C'est pour cela que nous allons le présenter partiellement ici, complétant l'information concernant la seconde entreprise ultérieurement.

---

[209] Entreprises Rhône-Alpes, Avril 1983.
[210] Usine Nouvelle, p. 78, op cité.

Ce contrat associe l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble en la personne du Pr. Chibron, responsable du Laboratoire de Zoologie et de Biologie animale, la Société T.I.T.N, maître d'oeuvre et la Société SORO. C'est cette dernière qui fera l'objet d'une présentation ultérieure.

Il s'agit du système SAMBA pour la *"reconnaissance automatique des types cellulaires humains moelle osseuse, sang, etc. . .*

A l'initiative de ce système, on retrouve l'équipe du Pr. Chibron. Le Laboratoire étudie *"la prolifération cellulaire, autrement dit, la production des cellules pour essayer de comprendre le processus en oeuvre lors du passage d'un oeuf à un être vivant développe".* Pour mener à bien de telles recherches, le travail peut être fastidieux surtout quand il faut compter, distinguer, reconnaître les cellules à l'aide d'un simple microscope. M. Brugal pour sa thèse d'Etat a entrepris de mettre au point un système de comptage et de reconnaissance automatique. En effet les seuls appareils d'analyse existants sur le marché comme le TAS de Leitz ou le Quantimat de Cambridge s'appliquaient surtout au contrôle des matériaux. La principale difficulté pour le domaine qui nous intéresse était que ces appareils ne permettaient pas de différencier les phases de la mitose, ou les cellules se touchant.

Pour démarrer ce projet (1975-1976) le laboratoire a contacté le Centre Inter-Universitaire de Calcul de Grenoble et l'I.M.A.G. qui se sont intéressés au problème, d'autant plus que les questions posées s'inscrivent parfaitement dans la perspective des recherches en mathématique appliquée. Il s'agissait respectivement de développer une méthode de traitement de données, adaptée, et de mettre au point le procédé de décomposition des images. Cette collaboration a débouché sur la mise au point d'un prototype de laboratoire qui reconnaissait les phases d'après l'aspect des noyaux et différenciait les cellules d'après une série de critères. Nous sommes alors en 1976, date à laquelle des contacts avec le Pr. Rosenfeld ont fait évoluer la recherche sur des questions de reconnaissances cellulaires en cytologie. Il ne s'agit plus maintenant de simplement identifier les aspects différents d'une même cellule mais aussi de reconnaître les différents types de cellules.

C'est de 1977 à 1978 qu'avec une aide de la DGRST que les travaux sur ces problèmes ont avancé. Durant cette période, la Société Soro engage des travaux dans ce sens en collaboration avec l'équipe. En 1979, la Société Traitement de l'Information et Technique nouvelle les rejoint. Le prototype de laboratoire réalisé était compliqué tant du point de vue de son montage que de son utilisation courante. A cela s'ajoutaient des problèmes techniques à résoudre, entre autre l'acquisition de l'information par transmission optique et le rendu de la couleur. Bref, il a donc fallu définir un cahier des charges pour réaliser un prototype industriel. A ce jour, le premier exemplaire, issu des travaux menés sur le prototype industriel a été vendu à Genève, 3 autres sont en fabrication. Le système SAMBA utilise une optique Nachet (Fabricant français de microscope). Samba travaille dans le spectre visible et sur une gamme de longueurs d'onde qui a été définie le plus largement possible. Les questions optiques à résoudre ont été importantes, surtout quand il a fallu prendre en compte les conditions dans lesquelles un tel appareil serait utilisé. Il ne fallait pas dérouter les médecins et donc il était nécessaire de leur donner un moyen de contrôle sur l'appareil. Et c'est là qu'intervient le problème du rendu des couleurs. En effet, l'oeil ne mesure pas l'intensité lumineuse avec la précision d'un tel système. L'appareil, en plus de l'intensité lumineuse fait appel aussi à l'analyse des couleurs (teinte, luminance et saturation). Il faut donc que l'utilisateur puisse constater qu'il y a

identité entre ce que l'appareil lui donne à voir (analyse automatique) indirectement et ce qu'il a l'habitude de voir.

En ce qui concerne le financement de 1976 à 1983, l'INSERM a effectué trois versements (105 000 F, 90 000 F, 360 000 F.), la DGRST également (130 000 F, 350 000 F, 50 000 F.), le PRAGBM a apporté deux aides (97 000 F. et 93 500 F.), l'ADI une aide (360 000 F.), et l'aide aux industriels par 1'ANVAR a profité à l'équipe sous la forme de deux ristournes de 40 000 F. et 80 000F.

Il faut savoir qu'en dehors du financement, le projet a mobilisé de 1976 à 1980, 2 personnes à plein temps et 2 autres à mi-temps; de 1980 à Novembre 1982, 3 personnes à plein temps et 3 autres à mi-temps ; au 1er Novembre 1982, 8 personnes travaillaient sur le développement aidées par 4 autres personnes qui collaboraient pour les essais, les tests, etc... Du point de vue du marché la concurrence est faible, néanmoins certains appareils moins performants, moins complets mais moins chers peuvent gêner la diffusion de l'appareil. Pour contrer cet effet, il est prévu de sortir un appareil SAMBA simplifié, pour une utilisation en routine.
Le marché potentiel de SAMBA est de 50 à 60 appareils sur 5 ans, pour un seuil de rentabilité industrielle évalué à 30-40 appareils sur la même période compte tenu d'un prix de vente unitaire d'environ 850 KF. S.A.

La Société T.I.T.N. a été fondée en 1966. En 1977, elle est rachetée par Thomson C.S.F. et en Janvier 1983 c'est elle qui absorbe une filiale de sa maison-mère. Au terme de ces opérations, elle est constituée de 5 départements regroupant au total 650 personnes. Le domaine d'activité de TITN est l'ingénierie informatique à base de mini-ordinateur et de micro-processeur. *"Il s'agit surtout de réalisations clé en mains".*

L'activité de recherche est donc importante et l'entreprise doit se tenir au courant des recherches qui peuvent lui permettre éventuellement, de mettre en oeuvre sa compétence ou/et de développer de nouvelles technologies. Le Génie Biologique et Médical représente un chiffre d'affaires de 2 MF (C.A. total 180 MF sous toute réserve) qui ne reflète pas l'essor de cette activité qui se développe depuis 10 ans. Cela tient pour une part au manque d'opportunité dans le secteur et d'autre part au dynamisme des autres branches d'activités de la société. Par ailleurs, nous dit notre interlocuteur *"il est difficile de faire du GBM en collaboration avec des équipes strictement médicales. En effet les contraintes du service et le souci des conditions d'utilisation rendent difficile un échange autorisant la définition technique du besoin".* Quoiqu'il en soit l'expérience de la collaboration, même si elle ne s'est pas matérialisée souvent dans des produits, est certaine. Nous en voulons comme illustration la réalisation d'un système de commande de dialyse rénale pour l'hôpital de la Pitié (APP) en collaboration avec le service concerné et la Société SEMCA, fabricant de centrale de dialyse.

En ce qui concerne notre projet, son intérêt réside entre autre dans le fait qu'il pourrait permettre de dynamiser l'activité GBM de l'entreprise, et à ce titre la faible concurrence que rencontrera le SAMBA (mis à part peut-être le Leitz) est un atout.

On peut dire que le projet est une réussite, dans la mesure où une des principales contraintes liées au GBM, qui est son éclatement, sa faible structuration (dont le corollaire est la dispersion financière), a été levée. On peut noter à ce titre que les aides obtenues par TITN s'élèvent à peine à 1/5 des sommes investies. Comme il a été dit, l'appareil est en voie de commercialisation, mais compte tenu de

son coût il est déjà envisagé de fabriquer une version simplifiée destinée à un marché plus large que celui des laboratoires de recherche. A ce sujet, le SAMBA était initialement destiné au marché des laboratoires de biologie et de ce fait la préoccupation du coût n'apparaissait pas comme une contrainte. Mais le développement a mis en évidence deux facteurs qui ont amené à le redéfinir. Il est vite apparu qu'un tel appareil ne pourrait pas être commercialisé sans avoir obtenu ses lettres de créances auprès d'équipes de réputation, autrement dit, avant qu'il n'ait reçu une validation scientifique. Ce qui a amené à redéfinir dans une certaine mesure l'appareil lui-même pour le rendre plus maniable et permettre aux chercheurs en question de l'évaluer.

De plus dans le cours même du développement, un certain nombre de problèmes sont apparus qui ont amené une évolution qualitative de l'appareil.

Le système se décompose en 3 sous-ensembles : le capteur, l'informatique et l'électronique (imagerie, contrôle, etc...), et le programme d'application à la biologie, qui fait intervenir respectivement Soro, T.I.T.N. et l'U.S.M.G. C'est au second contrat que T.I.T.N. apparaît en tant que maître d'oeuvre. Le travail s'est déroulé jusqu'alors en trois temps. Dans un premier temps, une maquette a donc été réalisée pour tester le capteur. Dans un deuxième temps le capteur, corrigé, a été adapté à une deuxième version du système, et testé. Actuellement, l'appareil commercial en est à sa troisième version. Version semble-t-il définitive.

Il y eut à résoudre 4 types de problèmes :

1) ceux d'origine technique, comme la superposition d'images ayant des longueurs d'ondes différentes (couleur) en ce qui concerne l'imagerie, ou encore les problèmes de flux lumineux pour la partie capteur.

2) ceux à propos de la fonctionnalité du capteur proprement dit.

3) ceux de fond concernant la fonctionnalité du système. L'appareil avait été conçu sur la base de la transmission directe de la lumière, or compte tenu de la diversité des applications possibles, il a fallu adapter le système à d'autres types d'éclairage (fluorescence, épiscopie...). C'est peut-être à ce niveau que l'appareil marque une différence qualitative avec le prototype de laboratoire.

4) ceux liés à la reconnaissance de forme qui se fait à partir d'algorithmes, qui ont été reprogrammés pour être compatibles avec le système informatique de traitement. En effet, ce dernier dans le prototype était un système "NORSKDATA" difficilement intégrable dans un appareil de ce type. Le système retenu est un multi-microprocesseur 8085-8086. Par ailleurs le système de balayage pour l'analyse rapide a été changé. C'est-à-dire que si le principe est le même, il a fallu adapter son support matériel à l'industrialisation. Ainsi l'acquisition d'images se fait par photomultiplicateur. La modification porte sur la forme de l'acquisition, non sur le fond.

On se rend bien compte combien est important ce processus de mise en forme industrielle. D'ailleurs, ce terme de "forme" nous semble inadéquat car il peut laisser entendre qu'il s'agit de simples aménagements, alors qu'en fait ce processus est une véritable redéfinition de l'appareil. Il est évident qu'une reprogrammation d'algorithmes pour des raisons de compatibilité avec le système ne se fait pas sans problèmes de cohérence technique pour le fonctionnement de l'ensemble.

De même la lecture électronico-optique comme nous le verrons n'est pas sans poser des problèmes importants pour une production en série.

Section 2 : Le sujet du projet s'inscrit dans les études de développement de l'entreprise effet d'entraînement différé et rétroactif.

Il s'agit de prendre en compte les perspectives commerciales telles qu'a pu les définir l'entreprise à partir de ses propres activités technico-scientifiques qui définissent le sujet de l'innovation. Dès lors ce qui apparaît comme significatif du point de vue industriel, c'est moins le produit final en tant que tel, que les retombées qui pourraient résulter de la collaboration entre l'entreprise et la (ou les) équipe(s) extérieure(s) au niveau de la dynamique de recherche et de l'évolution des fabrications de l'entreprise.

Cela ne signifie pas que le produit (le matériel) qui définit le projet n'a pas d'intérêt intrinsèque, mais qu'il ne semble pas au regard de critères industriels représenter en tant que tel une opportunité pour l'entreprise. Ces critères peuvent renvoyer à une question de coûts et de prix de revient en rapport avec la concurrence, au caractère insuffisamment novateur du matériel pour pouvoir s'imposer compte tenu des investissements nécessaires et de l'effort commercial à faire, à une évaluation différente de son opportunité au regard des fabrications en cours qu'il faudrait peut-être ralentir, changer pour lui, ce qui pose des contraintes de rentabilités des investissements engagés.

Dans cette perspective l'aide au développement des technologies bio-médicales aura un effet d'entraînement important dans la mesure *où,* compte tenu de cette spécificité, les résultats de la recherche (publique ou privée) se diffuseront et seront pris en charge par des entreprises à travers des collaborations diverses. Elle poura donc se traduire par le développement de recherches propres induites et déboucher sur de nouvelles fabrications. Dans ce cas de figure, il y a adéquation entre la nature du projet et l'orientation des recherches, les prévisions de croissance de l'entreprise. L'effet d'entraînement attendu dans ce cas pourrait être donc qualifié de différé, puisque justement ce qui le caractérise c'est l'impulsion de recherches internes l'entreprise.

Trois des contrats étudiés sont dans ce cas et on peut noter qu'il s'agit uniquement de collaboration avec des groupes de dimensions internationales et qui ont donc les moyens de gérer la recherche et d'en amortir les coûts par la dimension économique de leur activité.

2.1. Guidage magnétique des cathéters

On peut préciser que pour ce contrat la collaboration se traduit par une assistance technique concernant la réalisation du prototype de laboratoire. Le contrat dont l'objet est la réalisation *"d'un dispositif de guidage magnétique des cathéters"* , associe le centre de recherche sur les très basses températures de Grenoble, en la personne de M. Lacaze (CNRS), deux équipes médicales pour les essais techniques, la CGR et l'Air Liquide à Sassenage. Il est nécessaire de préciser que ce dispositif est actuellement mis au point pour l'exploration cervicale. Il est néanmoins prévu d'étendre cette technique à tout l'organisme.

La recherche concernant les applications des très basses températures a débuté il y a une quinzaine d'années et concernait la réfrigération magnétique. Très

tôt donc le centre se lança dans la mise au point et l'industrialisation de technologie bio-médicale. Initialement l'intérêt résidait dans la réalisation et l'utilisation de sondes de congélation de tumeurs dans le cerveau (par exemple pour soigner la maladie de Parkinson) qui ne pouvaient pas être opérées. Cette technique se développa et trouva des applications sur les tumeurs cancéreuses, sous la forme de sonde souple pour endoscope qu'on pouvait ainsi diriger vers les parties malades : estomac, intestin... Ces sondes ont été commercialisées en deux temps, d'abord par un petit industriel avant d'être reprises par une firme plus importante qui assurait aussi la fabrication de la partie endoscopique.

Cette brève introduction a pour but de qualifier cet acteur au regard de notre problématique : travaux de recherche important, habitude de la recherche-développement, pratique de la collaboration industrielle. Ces recherches ont amené l'équipe à réfléchir sur le problème de guidage de ces sondes et plus précisément sur le guidage des cathéters dans le cerveau[211]. En effet pour diriger ces derniers il existe deux possibilités, les pousser et/ou utiliser le flux sanguin. Il semblait nécessaire de mettre au point un système plus autonome, fiable et précis. Il a donc été mis un aimant supra conducteur qui tire *"un petit aimant de somarium—cobalt placé à l'extrémité du cathéter".* Cette recherche associe à l'équipe, le service de neurochirurgie du C.H.U. de Grenoble et le service de neurocardiologie du C.H.U. de Créteil, depuis 1978.

Du côté industriel deux partenaires se sont associés à l'équipe d'une part Air Liquide à Sassenage pour son expérience dans la maîtrise et l'utilisation des basses températures et à cause de contacts étroits déjà entretenus avec le Centre des très basses températures, et d'autre part la C.G.R. pour son expérience en radiologie. Il est nécessaire bien sûr pour diriger le cathéter, de visualiser son cheminement, il faut donc réaliser un système d'imagerie. C'est la C.G.R. qui doit fournir l'ensemble du support nécessaire à la manipulation du système. C'est elle aussi qui devrait assurer la commercialisation de l'appareil à l'issue de son développement.

Le premier problème que rencontre ce projet pour se développer est celui du financement. En effet, l'équipe travaille sur fonds propres avec un financement de 50 000 F. du PRAGBM et de 100 000F. de l'U.S.M.G.

A ce stade le travail concerne la mise au point du prototype de laboratoire en essayant de tenir compte des contraintes industrielles : adaptation à une production de série, pièces et matériaux utilisables, maniabilité...

Il s'agit d'une boite spéciale (isolée pour éviter les pertes et les chocs thermiques) dans laquelle est placé l'aimant, que l'on fait tourner, pivoter autour du crâne pour guider le cathéter.

Le projet est non seulement novateur mais aussi offre des perspectives intéressantes pour le développement possible des techniques mises au point à l'occasion du projet. D'une part le système d'imagerie fonctionne sous champ magnétique, autrement dit un certain nombre de contraintes liées aux perturbations de ce type ont été levées. D'autre part la mise au point d'un aimant supraconducteur dans ce contexte médical permet d'envisager une extension du principe à la RMN. Ceci a deux conséquences, d'une part un intérêt certain pour cette branche pour les raisons ci-après mentionnées et d'autre part la nécessaire réalisation de stockage

[211] Un endoscope est un instrument qui sert à examiner les cavités profondes du corps. Un cathéter est une tige creuse ou pleine servant à explorer ou dilater un canal ou un orifice.

d'hélium liquide dans les centres hospitaliers pour alimenter ces aimants. En effet le projet qui nous intéresse ne concerne certes que le cerveau mais il peut être envisagé de l'adapter au corps.

De plus le guidage en question se doit d'être fiable. L'expérience du Centre dans le domaine des basses températures a permis de lever une contrainte liée aux aimants classiques l'échauffement des bobines. Qui dit échauffement, dit perte d'énergie et donc compensation importante pour maintenir la puissance de l'aimant constante.

La partie commune aux deux types d'aimant est la bobine d'une part et l'envoi d'un courant électrique d'autre part. Mais le problème de l'échauffement est quasiment résolu par l'immersion de la bobine dans de l'hélium liquide dont le champ critique est 40 absolu. On a donc ainsi un champ magnétique intense (pas de perte d'énergie), fiable (pas de risque de rupture due à l'échauffement), économique à l'usage (peu d'électricité nécessaire à son fonctionnement) mais cet aimant est plus cher à l'achat.

Pour en revenir au projet proprement dit, c'est-à-dire le guidage magnétique des cathéters dans le cerveau, le marché potentiellement peut accueillir un appareil de ce type par service de neurochirurgie et de neurocardiologie, soit environ un appareil par C.H.U. L'appareil complet coûtera environ 700 000 F, mais sa conception sous forme de modules autorise la seule acquisition de dispositif de guidage dans le cs où la production de froid et un monitoring adéquat seraient déjà sur place.

2.1.2. La C.G.R.

En ce qui concerne le projet, la C.G.R. fournit le matériel nécessaire à la réalisation de la partie imagerie. Pour autant elle n'intervient pas encore comme acteur actif dans cette phase de réalisation d'un prototype de laboratoire, même si elle est concernée par son évolution. L'intérêt pour la C.G.R. réside dans le projet qui peut permettre une évolution des fabrications mais aussi dans les retombées que de tels travaux peuvent avoir. La C.G.R. est la branche médicale de Thomson CSF. Cette société a deux axes d'exploitation, d'une part l'imagerie médicale et, d'autre part les applications radiothérapiques.

Dans le passé l'activité était plus diversifiée puisqu'elle couvrait le marché de l'électronique médicale (Thomson médicale Telco) et du monitoring, celui de la chirurgie, depuis cédé à A.L.M, et celui du contrôle non destructif de toute source, ultra-son, crystallographie, cédé à Hotchkis-Brandt. L'électronique médicale a été abandonnée du fait de la forte concurrence d'Hewlett Packard. A l'heure actuelle, la C.G.R. est constituée par 5 entités distinctes, dont une filiale directe de la Thomson CSF, E.D.I.N, les autres étant C.G.R. industrie qui possède 2 secteurs d'étude et une unité de production, C.G.R. commercial qui assure la distribution à travers le réseau international, C.G.R. Mev et C.G.R. ultrasonic. Elle emploie 7000 personnes dont 3000 en France pour un C.A. de 3,2 MF en 1981 et 3,6 MF en 1982. Depuis 20 ans, le marché de la radiologie n'a cessé de croître, ce n'est que récemment que cette croissance s'est ralentie, comme l'indique la baisse des bénéfices et les réductions d'emplois. Ceci est dû d'une part à la baisse des investissements de santé, et d'autre part à une évolution technologique avec l'apparition des appareils à ultra-sons, du scanner et bientôt de la R.M.N. La collaboration avec M. Lacaze concerne donc le guidage des cathéters pour l'étude du cerveau, voir de l'ensemble du corps à fin de

diagnostic. Ce guidage met en oeuvre des moyens importants, sans que pour autant les débouchés soient importants. De ce fait, la C.G.R. n'a engagé la collaboration que dans la perspective de retombée des principes et des techniques développés dans le projet. Ce dernier serait du point de vue de la C.G.R. trop pointu. Ainsi la fourniture de matériels, de composants à M. Lacaze a moins pour but de réaliser un appareil (qui sera commercialisé par la C.G.R. s'il débouche) que de développer la recherche sur les applications possibles des éléments supra-conducteurs. Pour essayer d'étayer ce point de vue, nous allons reprendre l'analyse dont nous avait fait part M. Griffoul de la Direction Générale concernant l'évolution actuelle de la radiologie et de l'imagerie.

Ce qui suit est tiré directement de l'entretien qui nous a été accordé, pour autant il est évident que seule notre responsabilité est engagée en ce qui concerne les erreurs, omissions et interprétations données.

Les investissements en radiologie ont été assurés, mais les techniques nouvelles ont mordu sur le chiffre d'affaires radiologie, ce qui a comme conséquence la remise en cause du groupe et de ses structures. A cela s'ajoute un effet d'entraînement de ces techniques nouvelles sur le tissu industriel : un grand nombre de P.M.E. se sont créées à la suite du développement de celles-ci. En ce qui concerne le scanner, les investissements nécessaires sont très importants, et pour cela, ne sont engagés actuellement que par les groupes pharmaceutiques comme l'américain Pfeizer, ou par des Sociétés d'informatique. C'est dans le domaine de l'ultra-sons où les P.M.E. ont été le plus dynamiques, même si leur essor bute, à un moment ou à un autre, sur leurs capacités industrielles insuffisantes (investissement, capacité financière et commerciale). Cette dynamique a donc eu comme conséquence une réduction de la part de marché qu'occupait auparavant la radiologie, et un accroissement de la concurrence à divers degrés. Cependant, depuis 3 ans se développe la radiographie numérique, qui au niveau du traitement du signal et de sa restitution fait appel aux mêmes techniques que le scanner. Il s'agit d'utiliser des processus de numérisation de l'information et de mémorisation au bénéfice de l'imagerie. Auparavant, la radiologie X était de l'image globale. Maintenant, la numérisation utilise un amplificateur de luminescence qui transforme les photons X en photons lumière, qui excitent une couche photo-électrique, ce qui donne une image électrique globale transmise par des moyens électro-statiques sur un écran secondaire (quel qu'il soit). Le tube image qui assure cette transformation est un VIDICON. A la sortie de celui-ci, on étudie le signal à partir de l'image produite. Celle-ci peut se décomposer en une matrice de points. L'informatique analogique recueillie est numérisée point par point, les valeurs obtenues sont mises en mémoire ; on peut ainsi filtrer l'information pour la manipuler. Une de ses premières applications est l'angiographie par soustraction numérique, ce système fait de la soustraction d'image, et est surtout utilisé en exploration vasculaire : on injecte un produit iodé dans les vaisseaux pour améliorer le contraste et la visualisation. Dans cet examen, on procède à une prise d'image avant l'injection, puis après l'injection. On soustrait les images, il ne reste plus que les vaisseaux. Autrement dit on a soustrait les tissus absorbants. Et tout cela à partir d'une simple intra-veineuse, alors que dans les examens classiques, compte tenu de ses contraintes, il fallait faire l'injection par cathétérisme au plus près de l'organe à examiner avec tous les problèmes de douleur, d'aseptie que cela pouvait poser. La nouvelle méthode a de plus l'avantage de conserver l'équipement conventionnel qui ne nécessite qu'un amplificateur d'image de haute qualité et un système de numérisation. A noter

d'ailleurs que la concurrence dans ce domaine conduit les P.M.E. à proposer ces deux systèmes, malgré les problèmes de cohérence technique entre les différents éléments. En ce qui concerne l'imagerie X, il ne s'agit que d'imagerie morphologique, à l'inverse de la médecine nucléaire qui donne une imagerie métabolique (on met en évidence la fonction de l'organe). Cette dernière est à l'initiative des bio-physiciens. L'avantage des ultra-sons est de permettre un travail en temps réel sans irradiation. Ils ont un grand avenir en cardiologie, même si leur débouché médical est plus réduit qu'on ne le croyait -il y a 10 ans. Ceci est dû à un ensemble de facteurs conjugués. D'une part l'os et l'air ne transmettent pas ces ultra-sons (1 â 10 MgHz) ce qui oblige à mettre au point des sondes endocavitaires, d'autre part le développement des techniques rayons X, comme la mammographie, a rendu ce matériel plus performant, au détriment des ultra-sons. Ainsi la radio numérique, qui est une des applications des techniques du scanner une fois l'image mémorisée, a été un ballon d'oxygène pour la radiologie.

D'autant plus que, loin de rendre obsolètes les appareils classiques, elle les complète et accroît leur efficacité, leurs performances et leur rentabilité. Elle possède l'immense avantage de ne pas remettre en cause les habitudes médicales, et donc les possibilités de diffusion ne s'en trouvent pas limitées. Par ailleurs, cette technique permet de stocker les images numérisées sur des supports magnétiques, bientôt optiques, ce qui autorise, dans un avenir proche, la réalisation de transferts d'image d'un service à l'autre pour les différents utilisateurs hospitaliers. La résonance magnétique nucléaire est non-ionisante, et n'a pas de limitation de son champ d'application, l'os et l'air ne résonnant pas[212]. Du point de vue de l'information, il s'agit de mesures physiques du temps de relaxation. On met en résonance, par un champ magnétique, le noyau des protons d'hydrogène, puis on arrête l'excitation et on mesure le retour à l'équilibre[213]. On reconstruit l'image captée: on fait des mesures par plan, à l'aide d'algorithmes, et on reconstruit cette image à partir des signaux provenant des informations partielles. Ainsi à la différence de la radio numérique, l'information est globale et non plus ponctuelle. Par rapport aux rayons X, pour lesquels on mesure les différences d'absorption qu'on visualise en différence de densité, en RMN on excite les noyaux d'hydrogène, et rien que ceux-là (dans un proche avenir vraisemblablement on appliquera le principe à d'autres corps), dès lors l'étude porte sur les structures cellulaires, ce qui donne une information à deux "étages". Une fois on obtient une information sur le proton et son environnement, une fois sur l'environnement (quand il n'y a pas de champ magnétique). On peut ainsi mesurer et différencier les tumeurs alors qu'en radiologie X cela est difficile.

Après ce panorama de la situation de la recherche et de l'industrie dans ce domaine, on saisit, nous semble-t-il, mieux la diversité des paramètres à gérer pour assurer une croissance de la C.G.R. dans ce domaine d'activité. On peut mieux comprendre alors la forme de telle ou telle collaboration une fois que l'on place une dynamique de recherche dans une perspective industrielle.

2.1.3. L'Air Liquide.

[212] Cf. La revue IMAGES "RNM" Avril 83, p. 10, et Gestions Hospitalières n° 224, Mars 83, p. 195.

[213] Le signal recueilli après excitation de la résonance est dû aux phénomènes induits dans la bobine excitatrice après rupture du courant d'excitation. L'intérêt est qu'il n'y a aucun organe en mouvement à l'inverse du "scanner" où l'on déplace le faisceau de Rayons X pour "balayer" une couche. En RMN, il suffit de faire résonner localement sur une zone et aussitôt après mesurer le signal de retour à l'équilibre pour avoir la mesure élémentaire. On explore un volume qu'on décompose ensuite en couches parallèles.

Cette société, vis-à-vis du projet en question, a la même attitude que la C.G.R, qui consiste à apporter une assistance technique concernant le stockage et la manipulation de l'hélium liquide nécessaire au supraconducteur. Néanmoins, son implication dans le développement industriel proprement dit est faible dans la mesure où elle n'a qu'un rôle de sous-traitant pour la réalisation du système de refroidissement et la fourniture de la bobine fabriquée par un autre industriel. Le groupe Air Liquide emploie environ 22 000 personnes de par le monde pour un chiffre d'affaires de 12 milliards de francs. Air Liquide France occupe 6000 personnes, chiffre qui s'élève à 12 000 si on tient compte des effectifs des filiales. A Sassenage est implantée la "Division Techniques Avancées" d'Air Liquide S.A, qui réalise un C.A. de 80 MF et emploie 200 personnes. Le G.B.M. hors pharmacie, représente entre 60 et 100 MF pour un effectif total de 200 personnes. Il s'agit là de l'activité G.B.M. de l'ensemble d'Air Liquide S.A. L'Air Liquide a été fondé dans la première moitié de notre siècle par Georges Claude et Paul Delorme sur la base de 3 inventions principales :

1) la production d'02 par voie physique (à partir de l'air)

2) le conditionnement de l'acétylène en bouteille

3) la réalisation du chalumeau oxyacétylénique.

Cette activité générique se retrouve à ce jour sous la forme d'un département de production et de distribution des gaz comprimés et liquéfiés ; d'un secteur d'applications des gaz dans les systèmes industriels ; dans une activité chimique de production d'acide nitrique, d'engrais, de péroxyde. A cela s'ajoute une division d'ingénierie et de construction ; une activité concernant le matériel de soudage. En ce qui concerne notre approche, nous parlerons d'applications biologiques et médicales qui peuvent aller jusqu'au respirateur. Le G.B.M. ne constitue pas pour l'Air Liquide S.A. une branche d'activité constituée juridiquement au niveau du groupe, même si des filiales existent. Air Liquide Médical, filiale d'Air Liquide, vend des tables d'opérations et du matériel pour salle d'opération, y compris 1 'éclairage, et se développe dans la mesure où la compétence industrielle est déjà possédée pour d'autres fabrications faisant appel aussi à la mécanique de précision. A cela s'ajoute la mise au point de lyophilisateur biologique et pharmaceutique.

La Société LIFA est la filiale pharmaceutique d'Air Liquide. Tout ceci pose le problème du choix des critères définissant le G.B.M, et donc celui de la définition d'une activité comme biomédicale, ou comme participante au G.B.M. Or il semble bien, selon nos interlocuteurs, qu'il faille différencier G.B.M, activité bio-médicale et technologie bio-médicale, selon le critère unique de la forme de matérialité des fabrications: s'agit-il d'un matériel ou d'un produit.

Avant d'aborder la question de la collaboration avec M. Lacaze, il est important de préciser que les productions d'Air Liquide relèvent toutes de la chaudronnerie et de l'usinage-assemblage de précision.

La diversification en G.B.M. remonte à 1960-1965. A propos du guidage magnétique de cathéter, la collaboration a pu s'établir dans la mesure où le sujet abordé est en étroite connexion avec les sujets propres de l'activité du groupe. De plus Air Liquide "a *toujours su étudier et prendre en compte les technologies portées par les projets, pour éventuellement en discuter et les élaborer avec l'utilisateur et/ou le concepteur. Pour le groupe, il est nécessaire de s 'appuyer sur les laboratoires de recherche universitaires et les Centres Techniques, avec un souci de*

cornplémentarité, que l'on retrouve, en aval, dans les contacts avec l'utilisateur pour la définition et, éventuellement, la mise au point du projet".

Tout l'intérêt pour l'Air Liquide réside dans la perspective de l'implantation et du stockage de l'hélium liquide dans le système hospitalier. A ce titre la société a joué le rôle de sous-traitant pour la réalisation des cryostats à hélium, du fait de sa compétence industrielle en chaudronnerie et isolation. De plus les recherches de M. Lacaze dans le domaine des bobines supra-conductrices peuvent apporter des marchés à Air Liquide. En effet, la cryogénie a tout un champ d'application qui n'est pas encore exploité :

1) la cryogénie appliquée à la chirurgie, même si cela n'est que complémentaire de la chirurgie classique et que les relations avec les médecins du fait de leurs exigences et de leur désir de personnalisation, réduisent les débouchés.

2) l'utilisation de l'hélium liquide en milieu hospitalier que ce soit pour la chirurgie, pour la conservation d'organes ou la RMN.

Il s'agit donc pour Air Liquide d'une réflexion sur les conditons d'implantation de cet hélium, en milieu hospitalier qui renvoient aussi aux problèmes de manipulations dûs à l'évaporation rapide et au coût relativement élevé de l'hélium liquide (30 à 35 F/litre). Ceci aussi a comme conséquence la fabrication de tout un matériel annexe : liquéfacteur, réfrigérateur, lignes de transferts et de distribution de l'hélium, etc... Ce projet de guidage entre donc comme l'un des composants d'un programme de développement à destination du milieu hospitalier.

D'une manière générale, faire de la cryogénie nécessite l'intégration de nombreuses contraintes :

- travail de la matière première qui peut être de l'aluminium, de l'inox, du plastique noble

- d'assemblage et de problèmes de collage

- d'ordre technique concernant la chaudronnerie fine, la mécanique de précision qui engendrent une habitude, une compétence dans la manipulation et la combinaison des matériaux, des réflexes (fiabilité, sécurité, etc...) qui sont en définitive bien adaptés aux besoins médicaux.

L'état de développement du projet à ce jour concerne la mise en oeuvre du froid et la mise en place de la bobine (non fabriquée par eux) dans le caisson, le cryostat. Mais rien n'est encore fait à l'échelle industrielle. On peut donc noter que l'effet d'entraînement souhaité apparaît en filigrane à travers les motivations de chacun des partenaires. Ainsi finalement la collaboration peut à la fois déboucher sur un matériel commercialisable par la C.G.R. et induire des travaux et des produits nouveaux tant à la C.G.R. que chez Air Liquide.

2.2. Appareil de thermométrie par mesure du temps de vol

Sous ce contrat se sont trouvés associés deux partenaires qui ont déjà eu, et auront vraisemblablement encore, l'occasion de collaborer. Il s'agit du Centre d'étude et de technologie appliquées à la clinique (CETAC) et de la C.G.R. Ultra-sonic. Ce contrat a pour objet la réalisation d'un tomographe destiné à visualiser les tumeurs du sein (dans un premier temps) par la mesure du temps de vol d'une onde. Le prototype est connu sous le nom de scanner ultra-sonore qui n'a rien à voir avec le scanner "X.

Tout d'abord ce tomographe est constitué d'un transducteur- émetteur et d'un transducteur-récepteur placé de part et d'autre du sein. Le principe est le suivant[214] :

"Le temps mis par une onde ultrasonore pour aller du transducteur-émetteur au transducteur—récepteur dépend des matériaux traversés. La méthode consiste à mesurer ce "temps de vol" sur 18000 trajets différents en déplaçant Les transducteurs autour du milieu à étudier, ici Le sein. A partir des données recueillies, il est possible et utilisant des algorithmes voisins de ceux du scanner "X" de reconstituer une image caractéristique du milieu. L'opération dure 3 minutes environ. Actuellement les méthodes d'échographie sont basées sur l'existence d'une différence d'impédance acoustique entre deux milieux contigus. Le principe même permet d'obtenir des images par réflexion en étudiant le signal de retour ou écho. L'échographie classique est directement dépendante de la géométrie et ne permet pas d'obtenir des images caractérisant la nature du milieu observé. La méthode proposée insensible à la géométrie permet au contraire d'obtenir des images caractéristiques de la nature du milieu rencontré. Ces deux méthodes sont complémentaires. Le handicap du scanner à ultra—son est du : 1) à l'impossibilité, à l'heure actuelle, de faire du temps réel, 2) à La nécessité d'utiliser deux transducteurs placés de part et d'autre de l'organe observé. Par contre il permet de quantifier le milieu étudié".

L'appareil à ce jour est à l'essai, et le résultat porte sur la recherche de corrélations entre les résultats obtenus avec d'autres techniques et ceux obtenus par le tomographe, afin de déterminer une "plus-value" autorisant un usage autonome de l'appareil.

Une précision doit être apportée en ce qui concerne le principe. Il ne s'agit de technologie bio-médicale que dans sa mise en oeuvre dans un champ spécifique d'utilisation. Ainsi il peut être appliqué à d'autres champs comme le contrôle non destructif des matériaux, axe développé par des collaborateurs, associés du CETAC. Pour le financement du projet, le CETAC a bénéficié d'une aide du PRAGBM de 100 000 F, ainsi que d'une somme affectée au titre de la recherche sur les ultra-sons. Le tomographe est destiné à la radiologie appliquée à la seinologie. Au-delà des problèmes de validation de la méthode, la diffusion éventuelle de l'appareil se heurte au problème de la lecture de l'image que produit le principe d'investigation. Il est nécessaire de suivre un apprentissage, au même titre que l'échographie en nécessita un. Ainsi la commercialisation de l'appareil devra intégrer ce problème afin de ne pas en freiner, limiter la diffusion. C'est pour cela que dans un premier temps, le tomographe est destiné aux services importants de seinologie, avant d'envisager, dans un deuxième temps, sa diffusion plus large. L'appareil coûtera environ 500 KF. En effet, le fonctionnement du tomographe nécessite une table d'examen spéciale, le logiciel de traitement et son calculateur. A ce niveau encore, la commercialisation se fera vers les services possédant déjà un support informatique, afin de faciliter la diffusion et donc la validation du scanner "ultra-sonore'. Sur le plan national, nous dit M. Cathignol, il semblerait que seule la C.G.R. ait les moyens, les compétences et le réseau commercial pour diffuser un tel ensemble. Cependant, cette société n'est pas à l'heure actuelle intéressée pour les raisons suivantes :

"1) elle doit faire face â une concurrence importante dans le domaine de l'échographie classique,

[214] Pour la dimension technique du problème, nous préférons citer M. Cathignol qui nous a reçu.

2) elle pense que l'étude corrélative entre la pathologie observée par d'autres méthodes et les images obtenues avec notre appareil ne permettent pas d'assurer sa diffusion".

Il semble donc que les problèmes de développement soient dus non à la qualité du projet mais au fait que l'appareil réalisé soit insuffisamment novateur au regard des appareils et des procédés déjà utilisés. Pour autant, cela ne préjuge en rien des améliorations et des perfectionnements qui pourront être apportés. Dès lors, nous semble-t-il, l'industriel ne pourra investir dans une fabrication que si une procédure d'évaluation clinique est entreprise dans divers centres et/ou s'il est possible de développer une autre méthodologie, donc un autre appareil à partir des concepts mis en avant par la recherche. A noter qu'à ce jour, le C.G.R. a obtenu une bourse du MRI, CIFFRE-ANRT pour 3 ans, afin de développer des algorithmes, susceptibles d'améliorer les performances des échographies classiques, à partir *"des informations intéressantes apportées par ce scanner sur la connaissance des caractéristiques du tissu sain et pathologique".*

2.2.2. La "C.G.R. Ultrasonic"

Comme nous le disions, le CETAC et la CGR ont déjà développé ensemble un matériel qui en est à la phase de *l'"appareil de présérie":* il s'agit d'une sonde adaptable à un endoscope permettant une investigation interne, et donc un diagnostic plus fin, plus précis à partir d'ultra-son, dit endosonographe. Et avant de présenter l'entreprise et la collaboration qui nous intéresse, on peut déjà dire qu'actuellement l'activité principale de la société consiste à réaliser des matériels adaptables, parce que complémentaires, à des systèmes de diagnostic déjà existants. C'est le cas de l'endosonographe qui est donc une sonde spéciale, conçu et développé par le CETAC, adaptable à un système d'endoscopie[215]. C.G.R. ultrasonic est une des branches autonomes de la C.G.R. Celle-là est formée de 5 entités distinctes, dont CGR ultrasonic, CGR Mev, CGR commercial, CGR industrie et EDIN.

Du rachat par la C.G.R. jusqu'en 1982, la société a souffert d'un manque de définition de sa vocation au sein de la CGR. Ce n'est qu'en 1982 qu'une nouvelle stratégie a été définie tant au niveau des objectifs que des moyens. Cette situation explique à la fois le faible C.A. d'études réalisées et le quota surprenant de la recherche dans ce C.A. (50% du C.A. est réalisé en étude développement en 1982, 33 % en 1983). L'équilibre financier est prévu pour 1986 dans la mesure où l'effort de recherche développement étant maintenu, il faut un certain temps avant d'en obtenir les résultats commerciaux. En ce qui concerne le marché, il est segmenté. Il existe un segment traditionnel qui est la radiologie classique (X). Actuellement on peut discerner trois segments dynamiques porteurs. Tout d'abord la gynécologie-Obstétrique et la radiologie avec les centres d'échographie. Ensuite, et pour l'avenir c'est important, la cardiologie ouvre des perspectives intéressantes. En terme de marché, on peut considérer que la radiologie qui représentait 60 % de celui-ci verra sa part diminuer pour se stabiliser vers 30 %-4O %, que la gynécologie se maintiendra à 25 %-30 %, et que la cardiologie augmentera pour atteindre à peu

[215] "où l'image... est véhiculée par des faisceaux de fibres optiques qui transmettent des images réelles des organes et non des images reconstruites... Le montage d'un échographe sur un endoscope permet d'obtenir à la fois une image naturelle de la paroi visible de l'organe et une image reconstituée de l'ensemble de l'organe par les ultrasons", p. 18 in la Revue du C.C.F. Vif Argent n0 47, 2e trimestre 1983.

près 30 %. Le reste est formé d'applications diverses comme les applications péri-vasculaires.

Il semble qu'il y ait, dans la voie ouverte par la cardiologie, des possibilités d'application en chirurgie, sous la forme de matériel d'aide opératoire dont le principe permettrait, en temps réel, au chirurgien, de "voir" son champ d'opération, en profondeur, avant d'inciser, ce qui permettrait une plus grande précision. L'exploration non-invasive est aussi intéressante. Par ailleurs les techniques mises en oeuvre ne sont pas ionisantes puisqu'il s'agit d'ultra-sons.

Pour le tomographe, l'intérêt ne réside pas dans la réalisation d'un appareil, mais bien plus dans les possibilités qu'il offre du point de vue des recherches de base nécessaires. Le C.G.R. ne croit pas à l'appareil proprement dit, mais attache beaucoup d'importances du point de vue des potentialités dont il est porteur.

Aussi à l'issue de l'entretien, nous avons eu confirmation de l'analyse de M. Cathignol. Pour autant on ne peut pas dire que l'effet d'entraînement soit nul. En effet, la collaboration a permis de développer un axe de recherche pour la C.G.R. qui s'inscrit totalement dans sa politique, à savoir acquérir et développer une compétence et fabriquer des produits propres à la société. L'intérêt réside plus dans la dynamique qui peut être ainsi créée y compris chez les PME, avec des formes spécifiques, par des actions d'aides et de développement d'innovations.

2.3. Appareil de surveillance métabolique et respiratoire

Ici la présentation est plus délicate dans la mesure où on a à faire à un prototype de laboratoire réalisé par une équipe médicale dans un service de réanimation. Dès lors il est difficile de distinguer ce qui relève de la validation clinique et de la validation médicale car l'industriel sollicité et intéressé est resté étrangement passif. Le projet concerne la réalisation *"d'un système non invasif de surveillance continue respiratoire et métabolique"* faisant appel à la spectrométrie de masse.

2.3.1. L'équipe

Cette recherche est en cours dans le service du professeur Motin à H.E.H. [216]. Pour ce projet la question qui se pose est celle de la mobilisation d'un industriel. Ce dernier est la Société Bruker à Wissembourg qui développe un spectromètre de masse utilisable en milieu médical. Cette société est intéressée par le projet mais du fait, semble-t-il, de ses activités en cours, tant de recherche- développement que d'industrialisation, la collaboration reste lettre morte. Le projet a donc pris du retard à cause de la difficulté à poursuivre la recherche avec des moyens tant financiers que matériels, limités.

Le projet concerne un système de surveillance continue adapté à la ventilation artificielle et utilisable en routine en milieu de réanimation chez plusieurs malades simultanément. Les concurrents les plus sérieux sont Beckman et Siemens dont les appareils font appel à des analyseurs classiques d'oxygène et de gaz carbonique mais ne peuvent être utilisés que sur un malade à la fois. Dès lors le coût pour quatre patients serait très supérieur à celui du système étudié. Du point de vue d'une concurrence potentielle due à des recherches en cours le danger réside moins dans ce qui se fait que dans la lenteur du développement du projet en question.

---

[216] Drs. Buixuan et Viale. L'équipe bénéficie aussi d'une assistance technique de la part du département informatique des H.C.L. et du Centre de Recherches Appliquées de l'ICPI de Lyon.

Le projet a fait l'objet de deux financements consécutifs du PRAGBM d'un montant de 26 000 F. chacun. Le développement est bloqué dans la mesure où se pose un problème de crédits nécessaires à la rémunération de quelqu'un susceptible de travailler à plein temps sur le projet et de faire la liaison avec l'industriel. Actuellement une maquette est réalisée. Les essais en simulation ont bien marché mais sont peu significatifs. Les essais sur les patients sont en cours depuis Mai 1983.

Nous allons pouvoir constater qu'au-delà des problèmes concrets que pose une collaboration, et donc ce contrat, entre autre, est une bonne illustration, il y a aussi une divergence d'appréciation de la valeur du projet d'un point de vue industriel (non de sa valeur scientifique, médicale, mais de sa valeur en tant que produit vendable) comme nous le verrons dans la section suivante. Reprenons le cours de l'exposé pour constater qu'actuellement, et cela est ressenti comme tel par nos interlocuteurs, le problème qui se pose est celui des relations, et de ses modalités, entre l'équipe médicale et l'industriel dans l'activité de recherche développement. Selon le Pr. Motin, il faudrait affecter un acteur susceptible de faire la liaison entre les partenaires. Cela consisterait tant à "traduire" les problèmes de chacun pour chaque partenaire qu'à consacrer du du temps et de la matière grise à résoudre les problèmes technicoscientifiques qui peuvent se poser lors du développement tant dans l'équipe médicale que chez l'industriel. Cet acteur aurait aussi un rôle dynamisant dans la mesure où en cas de "flottement" dans la collaboration il serait à même d'interroger et d'expliciter les difficultés qui pourraient surgir. Il pourrait ainsi faire gagner du temps, et permettre une meilleure définition des problèmes et donc de trouver des solutions adéquates.

Ceci est d'autant plus nécessaire que le mode de développement d'un matériel est à ce jour fort différent de celui qui voyait seul l'industriel s'occuper de définir un besoin, de réaliser un matériel puis de le proposer aux utilisateurs potentiels. Maintenant les deux acteurs sont actifs et la question de la mise en oeuvre de leurs compétences complémentaires se pose. Or en ce qui concerne le projet, cette complémentarité, au regret de l'équipe médicale et informatique, est plutôt absente, par défaut d'un partenaire actif.

En ce qui concerne l'équipe, son expérience dans le domaine du développement d'innovation date de 5 ans. Jusque là il s'agissait surtout d'amélioration du matériel utilisé (tubulure, filtre, robinetterie, mesure de débit gazeux...). Pour le projet, on peut dire qu'il devrait déboucher sur la commercialisation d'un matériel plus léger, plus complet t concurrent des appareils existants déjà. Les critères scientifiques définissant son principe, sont connus et admis par le corps médical et la communauté scientifique. Par ailleurs, l'appareil devrait être plus adapté à notre structure hospitalière que les appareils proposés actuellement qui sont de marques étrangères. Cet aspect d'ailleurs ne les rendait pas exactement adaptés à la demande nationale puisqu'ils sont définis à partir des besoins exprimés aux U.S.A. et en R.F.A. et donc à partir d'autres contraintes, d'autres spécifications. De plus, du point de vue des débouchés, il semblerait que le marché militaire soit un marché potentiel. On va voir que cette appréciation doit être nuancée, voire modifiée.

2.3.2. Office de Diffusion d'Appareils Médicaux, filiale de la Société Brucker-France

Le groupe Brucker est implanté dans le monde à travers 30 sociétés. Le siège social est établi en R.F.A. Il contrôle 4 unités de production en R.F.A, en France, en

Suisse et aux U.S.A. Brucker S.A. emploie environ 1350 personnes pour un chiffre d'affaires de l'ordre de 2 milliards de francs. L'activité de Brucker France, filiale de Brucker S.A, est organisée autour du Holding Brucker spectrométrie S.A. Celui-ci contrôle une filiale de fabrication, la Société Saisa, et deux filiales de distribution, Odam en ce qui concerne le G.B.M. et la Société Sadis, pour l'instrumentation scientifique. Le C.A. consolidé en G.B.M. est de 17 % du chiffre d'affaires total 1981 contre 20 % du C.A. 1982. Cette évolution des résultats est due à un accroissement plus important du C.A. instrumentation scientifique. Ce dernier se monte à 58,3 MF en 1981 et à 97,2 MF en 1982, contre aux mêmes dates 14,5 MF et 18,9 MF pour l'activité G.B.M.

Le Holding emploie 260 personnes dont 20 à 22 qui travaillent chez Odani. La Salsa, quant à elle, occupe 200 à 210 personnes. L'effectif féminin représente 30 % de l'effectif total. La fabrication se fait par série, elle varie de 24 à 240 appareils par an. Le recours à la sous-traitance est très faible et ne concerne que le finissage chromerie, traitement des surfaces, etc... Ainsi la Salsa fournit en produits semi-finis les deux filiales de distribution, qui malgré leur rôle commercial assurent le montage, l'assemblage et le contrôle final des fabrications. C'est elle aussi qui assure les livraisons-installations et le S.A.V. Pour conclure cette brève présentation de la Société Brucker-France, il est important de souligner que cette société s'est développée avec comme activité de base la résonance magnétique nucléaire, alors qu'à ce jour tous les fabricants des appareils de RMN à usage médical viennent soit de l'imagerie X soit de l'industrie pharmaceutique. Ainsi Brucker-France possède une solide expérience en spectrométrie RMN, et ne s'est orienté que peu à peu vers le G.B.M. en passant d'abord par les chimistes puis les biochimistes avant d'en arriver à l'utilisateur médical[217]. Selon notre interlocuteur, le problème de la collaboration entre équipes de recherche et industriel est celui de la mise en adéquation de pratiques à finalités différentes, voire divergentes. *"Le chercheur n'est jamais satisfait",* il veut toujours améliorer, affiner ses recherches.

L'industriel doit au contraire figer un projet pour pouvoir le développer, c'est-à-dire le définir industriellement. Ceci passe par l'adaptation du projet et de son développement aux habitudes de travail, aux capacités technologiques, aux matériaux utilisés par l'entreprise. Cela implique des modifications, des changements qui pour aboutir à un produit vendable doivent au préalable se définir à partir d'un projet fini selon les critères industriels et non plus uniquement scientifiques. Le rôle du chercheur n'est pas de faire quelque chose de terminée à proposer à un industriel, car les critères retenus pour la définition ne seront pas pertinents au regard de ceux que tel ou tel industriel aurait retenu compte tenu de ses habitudes de travail, ses propres travaux de développement en cours, sa connaissance du marché, etc...

Le chercheur doit démontrer la faisabilité technico-scientifique du projet. L'industriel doit tester, évaluer la faisabilité industrielle et technico-commerciale, c'est dire en fait évaluer si le produit est vendable et déterminer s'il est à vendre.

Selon la Société Brucker, le projet ne débouchera pas sur un produit à gros potentiel commercial. Il s'agit donc d'un projet visant à analyser les gaz respiratoires et les gaz dissous dans le sang et les tissus. La première partie du projet est la plus simple dans la mesure où il n'y a pas de limites des quantités analysables même s'il y a des problèmes de pollution salivaires, glaires, etc...

[217] Cf. la Revue Vif Argent, op cité pour ce qui concerne ces nouvelles technologies médicales.

Par contre pour la deuxième partie, on se heurte au problème du volume limité de sang à pomper pour l'analyse du gaz. C'est la partie délicate de la spectrométrie de masse. Le gros problème est alors celui du capteur utilisé et de ses performances. Il semblerait qu'une équipe parisienne ait mis au point des sondes fiables. Il semble donc que si la collaboration avec l'équipe du Pr. Motin pouvait s'amorcer, l'intérêt de cette expérience résiderait moins dans le produit final à réaliser que dans l'opportunité qu'il offrirait de développer l'activité G.B.M. en s'inspirant des travaux en cours.

Section 3 : Le projet permet à l'entreprise de lever des barrières à l'entrée

Autrement dit le projet, à travers le matériel, le produit, qu'il propose, offre à l'entreprise l'occasion d'évaluer sa propre perception de l'intérêt économique d'investissements ultérieurs dans des activités de G.B.M. De manière globale c'est étudier comment, dans ce cas, l'aide au développement des technologies bio-médicales aide l'entreprise à lever "des barrières à l'entrée" dans l'activité industrielle du G.B.M.

"La barrière à l'entrée se caractérise par la notion de prix limite comme mesure du pouvoir de marché, ce prix étant à la fois supérieur au prix concurrentiel et inférieur au prix qui serait attractif pour d'autres entrants".

Elle se caractérise selon trois modalités :

- la différenciation des produits ;

- les avantages absolus de coûts *"Ils concernent des entreprises déjà installées disposant de tels avantages qu'ils bloquent les entreprises qui seraient éventuellement entrantes".* Ces avantages se situent au niveau des techniques, par le monopole de leur usage, par la détention de brevets et de licences, et également par le savoir-faire "Know-How" ;

- les économies d'échelles, réelles et/ou monétaires.

Rolande Borrely, auteur de l'ouvrage "Les disparités sectorielles du taux de profit" P.U.G, met l'accent sur le double rôle de renforcement et de dépassement des barrières à l'entrée que va jouer le progrès technique qui est *"un moyen de renforcer ces barrières autant que de les dépasser".*

Or compte tenu de la faible structuration du G.B.M, on peut dire qu'il y a d'autant de barrières à l'entrée que de secteurs constitutifs de l'activité globalement saisie sous l'expression G.B.M.

Dès lors une aide au développement des technologies bio-médicales peut permettre de lever certaines contraintes de coûts de production, de recherche et/ou d'acquérir le "Know-How" nécessaire par l'intermédiaire d'une collaboration avec une équipe de recherche spécialisée dans telles ou telles disciplines.

La diversification dont il est question recouvre deux cas de figure.

Le premier concerne une entreprise qui ne relève pas du G.B.M. (défini comme allant du scalpel au scanner par le Quotidien du Médecin du 27.10.82) et qui souhaite diversifier ses débouchés. Elle peut être plus ou moins loin du domaine choisi selon qu'elle fait de la mécanique lourde ou des appareils scientifiques.

Le deuxième cas est celui d'une entreprise implantée dans un secteur d'activité du G.B.M. mais qui veut élargir son marché pour mieux résister à la

concurrence par exemple, et qui cherche à développer d'autres fabrications, comme par exemple la Société Hyco Aulas Gauthier.

Pour les exemples qui vont suivre, on peut éviter de faire cette distinction sans toutefois l'oublier. L'intérêt d'une telle dynamique est qu'elle met en évidence que la réussite industrielle et commerciale dépend de la capacité de l'entreprise à mobiliser son "Know-How" traditionnel pour acquérir le "Know-How" nécessaire à sa croissance. Cet apprentissage se fait donc à 3 niveaux : l'adaptation de la compétence traditionnelle au nouveau domaine, l'acquisition d'une nouvelle compétence grâce à des collaborations ou des prises de participations industrielles judicieuses, et l'entrée sur le marché par l'intermédiaire d'un réseau commercial adapté et des relations qu'ont pu susciter ces collaborations. On peut à ce stade identifier là aussi, en plus d'un effet d'entraînement direct par la réussite commerciale du projet, un effet d'entraînement différé dès lors que seront pris en compte cette spécificité et mobilisés les moyens humains et techniques pour répondre aux perspectives que peuvent offrir de telles actions d'aides. Nous verrons d'ailleurs qu'il ne suffit pas que le projet soit *"adéquat* à *l'entreprise",* encore faut-il que celle-ci puisse *"l'accueillir".*

3.1. Le polarographe

Pour ce projet, nous allons adopter une présentation un peu différente. En effet, il n'a pas fait l'objet d'une aide du PRAGBM, mais il est intéressant de par la dynamique qu'il révèle et par l'illustration qu'il permet de donner de l'évolution d'une entreprise.

Nous allons d'abord procéder à un bref historique de la société, donner quelques résultats financiers, décrire l'organisation de ses actions de recherches développement avant de présenter le projet proprement dit. L'entreprise Soléa-Tacussel a été fondée en 1946 par M. Tacussel. En 1948, les premiers appareils de mesures électro-chimiques sont commercialisés. L'activité principale est, depuis cette date, la fabrication et la commercialisation de ce type d'appareils (Ph mètre, conductimètre, polarographe...). 25 % du C.A. est réalisé à l'exportation, le marché est constitué par l'industrie et les organismes officiels et publiques (laboratoire de recherche, d'analyse, pharmaceutique et I.A.A....). Le C.A. 1980/1981 s'élève à 25 ou 30 MF, les prévisions pour 1982/1983 fixent une progression de 10 %.

La masse salariale s'élève à 40 %. Ceci est dû entre autres aux frais de recherche importants engagés par cette entreprise. L'activité G.B.M. est récente et on peut situer son début en 1980. Elle ne représente à ce jour que moins de 10 % du C.A.

"Pourtant il faut souligner l'effort important de recherche engagé dans ce domaine, et l'orientation de plus en plus sensible vers celui—ci. En effet, les principes et les méthode à mis en oeuvre dans ces matériels diffèrent peu de ceux développés dans les appareils traditionnels de la Société", nous a fait remarquer notre interlocuteur.

En ce qui concerne la sous-traitance, Tacussel n'y a pas recours et vend moins de 1 % du C.A. des produits finis à d'autres entreprises. Pour les fournisseurs, *"les problèmes viennent moins d'un monopole de leur part, nous confirme—t—on, que de la déstructuration de tissus industriels qui a pour conséquence la disparition de certains fournisseurs habituels, connus pour leur compétence".* La commercialisation est assurée majoritairement par la Société. A Paris une filiale

commerciale assure la distribution pour la région. Le recours à des revendeurs est envisagé pour certains types d'appareils, et en particulier pour le G.B.M. Le problème est celui du choix du partenaire. L'interlocuteur est le chef de services pour les questions techniques, et les gestionnaires pour les aspects commerciaux. La prospection est assurée par des études de marché, des entretiens directs, des colloques et des consultations.

Il nous semblait par ailleurs que dans la diversification amorcée en G.B.M, soit posé le problème de l'adaptation du réseau commercial actuel à la clientèle hospitalière l'approche de l'utilisateur est différent. Pour un industriel (l'industriel utilisateur opposé à l'utilisateur médical), ce qui compte c'est la précision, la fiabilité. Pour l'utilisateur bio-médical, il semblerait que ce soit la rapidité et l'aspect extérieur qui priment.

De plus au niveau des conditions d'utilisation, l'industriel connaît les techniques utilisées, les principes technologiques mis en oeuvre dans le matériel, alors qu'en G.B.M. cela ne semble pas être le cas des utilisateurs. Il semble donc que le choix du matériel en milieu hospitalier soit relativement plus subjectif que celui de l'industriel. Tout ceci nécessite donc un réseau commercial adapté à ces critères, ce qui contribue à expliquer selon nous le recours envisagé à des revendeurs spécialisés, bien implantés dans le réseau hospitalier. En ce qui concerne la recherche, il est facile d'en évaluer le montant et l'impact dans la mesure où tout ce qui relève de la recherche développement est regroupé dans une société filiale le C.E.R.A.C. créée en 1960, occupant environ 25 personnes. Le développement est donc assuré par le C.E.R.A.C. qui définit le matériel et les contraintes de fabrications qui seront assurées par Soléa Tacussel, toutes modifications des caractéristiques de l'appareil ne pouvant être faites qu'après accord du C.E.R.A.C. De plus ce dernier suit le matériel jusque chez l'utilisateur et donc s'intéresse au développement des applications.

Le développement d'une innovation doit commencer par la définition des objets à réaliser.

C'est-à-dire qu'il faut définir les principes de l'appareil à partir des besoins et d'une éventuelle méthode, pour une utilisation potentielle. Il faut arriver à poser le problème de façon claire, complète et définitive. Il est nécessaire de connaître donc les pratiques de l'interlocuteur. Il semble que lors d'une collaboration il y ait nécessité de faire prendre conscience des problèmes industriels, de développement et du marché de l'entreprise, aux interlocuteurs de celle-ci. Nous allons voir que dans le cas qui nous intéresse la collaboration s'est effectivement établie dans cette perspective et en a ouvert vraisemblablement d'autres.

En ce qui concerne le polarographe, il s'agit d'une collaboration entre l'U 171 INSERM (laboratoire de recherche sur la voltamétrique par mesure in vivo) et le CERAC, destinée à réaliser un appareil de neuropharmacie utilisable en neurologie. Il y a 5 à 6 ans, l'U 171 désirait utiliser un polarographe, et demanda à TACUSSEL de leur en fournir un précis qui fonctionnait avec un nouveau type d'électrode en fibre de carbone. Il faut savoir que de la qualité de ces électrodes dépend la qualité des prises de mesures. C'est en 1980-1981 que suite à ces contacts, l'U 171 propose une collaboration pour le développement d'un polarographe spécialisé en analyse in vivo. Il s'agit d'introduire dans l'encéphale d'un animal de laboratoire une électrode fine. Ainsi on peut étudier quels sont les neurotransmetteurs émis et sécrétés, par le comportement électrochimique enregistré par l'électrode. La demande d'aide à

l'innovation auprès du pôle concernait le développement des micro-électrodes et du polarographe spécialisé. A l'heure actuelle la commercialisation du système est envisagée pour la fin de l'année. Cet appareil peut avoir d'autres débouchés que la neuropharmacie, entre autre, l'analyse des traces. Par ailleurs, il n'a pas de concurrent sur le marché. On peut dire que ce système est novateur à un double niveau. Tout d'abord l'électrode est d'une définition toute nouvelle, et on peut dire que du point de vue de la définition et du traitement du signal, le procédé est nouveau. Il y aurait un marché potentiel de plus de 100 appareils sur les 5 ans à venir (France + Etranger). L'amortissement de l'avance faite par 1'ANVAR se ferait sur les 80 premiers appareils. Il faut savoir aussi qu'un appareil entre le montage, le cablage et le contrôle, représente environ 80 heures de travail direct. Du point de vue de la collaboration, le rôle de l'INSERM ainsi que sa participation, a été important tant en ce qui concerne la mise au point technique de l'appareil que la définition de la méthode. Il existe entre les partenaires une convention prévoyant une redevance en faveur du laboratoire. Ce dernier intervient aussi dans la formation des futurs utilisateurs car la manipulation occupe une place importante dans le bon fonctionnement du système.

Du point de vue financier, les investissements de la part de l'entreprise s'élèvent à 1 MF, pour un prix de vente de l'appareil de 55 000 F. Il faut préciser que les électrodes sont du consommable.

Le projet a bénéficié d'une aide ANVAR de 400 000 F, fin 1980. Il n'y aura pas d'homologation car le projet ne concerne pas le G.B.M. en tant que tel, même si éventuellement il peut y avoir des débouchés.

Pour conclure on peut noter quelques actions plus spécifiquement du domaine du G.B.M, telles que les électrodes à enzyme pour déterminer la composition du glucose par exemple, ainsi que des sondes de mesures de P.H. gastriques et l'appareillage de mesure à isolement galvanique, associé. On voit donc avec cet exemple comment l'aide au développement des technologies bio-médicales peut intervenir comme mobilisatrice et coordinatrice de compétences complémentaires définies à partir des capacités et des contraintes de chaque partenaire. Il est vrai que nous aurions pu présenter cette société dans la première section. Mais selon nous la correspondance entre la nature du projet et la gamme des fabrications et les recherches menées par l'entreprise était relativement secondaire au regard de l'évolution de la société et surtout de son orientation récente en G.B.M. Ceci amène deux remarques. La première souligne les limites méthodologiques de toute classification qui cherche à saisir une évolution dynamique : il y a toujours des cas limites. La seconde est plus fondamentale dans la mesure où la définition du Génie Biologique et Médicale ne nous semble pas suffisamment pertinente pour rendre compte de la réalité industrielle. En effet elle ne s'appuie que sur la description d'un marché final, sans voir l'ensemble des processus, des relations nécessaires et existantes pour qu'un tel marché existe. Nous voulons dire par là que définir un secteur de façon statique, sans retenir la dynamique de l'évolution des sciences, des technologies et de l'industrie participante de façon directe ou indirecte à la structuration de ce domaine d'activité, c'est s'interdire toute approche théorique et pratique de ce secteur. Il semble assez clair qu'une entreprise qui fabrique des appareils de mesures électrochimiques participe pour partie à l'existence de ce secteur en lui fournissant d'une certaine manière la logistique nécessaire à améliorer la qualité des soins. Comme preuve a contrario on pourrait essayer d'évaluer l'impact sur son activité de la disparition du G.B.M. stricto sensu. Alors que d'autres seraient

peu ou pas touchés (TITN, Air Liquide...), Tacussel subirait le contre coup de la disparition des débouchés des fournisseurs du système de santé, et même des laboratoires travaillant pour le système de santé.

3.2. Le parachute thermique

Ce projet qui a pour objet la réalisation d'un "parachute thermique" associe le laboratoire de thermorégulation du CNRS, déjà cité, le service du Dr. Foray de l'Hôpital de Chamonix et une entreprise lyonnaise, la Société Gabriel. Le principe de l'appareil est d'assurer un réchauffement interne des fonctions vitales d'un individu qui a subi un refroidissement important. Les lieux d'utilisation d'un tel appareil sont par exemple les crevasses dans lesquelles peuvent tomber des individus qui restent bloqués entre les parois. La personne en question dans une telle situation se refroidit très vite, d'autant plus que les interventions de secours sont longues. Un tel appareil permet donc, une fois les secours sur place, de réchauffer la personne coincée (par une circulation d'air chaud dans les poumons) et donc de maintenir les principes vitaux à une chaleur ne mettant pas en danger la vie de la personne, en attendant qu'on la sorte et qu'on la transfert à l'hôpital. Cet appareil doit fonctionner dans un milieu en général agressif : froid, humidité, altitude, chocs, etc... qui correspond au marché potentiel que représentent les S.A.M.U, les sauvetages en mer, les secours en montagne, etc...

3.2.1. Développement et réalisation

Le parachute thermique est composé d'un groupe électrogène Honda de 500 W qui alimente une sorte de torpille électrique logée dans un cylindre de polyester et de fibre de verre, de 60 cm de long, de 15 cm de diamètre et de 15 kg ; un câble électrique de 50 mètres la relie au générateur. Cette torpille produit de l'air à 50° qui est fourni à la personne en difficulté par un masque à placer sur la figure. Au niveau de la bouche de la personne, le masque assurer une régulation de l'air, ce dernier étant, de plus, humidifié. L'air est pris à l'extérieur, soit 0°, puis réchauffé, phénomène durant lequel il est aussi séché, il est donc nécessaire de lui rendre une certaine humidité. L'appareil est complété par un système d'éclairage permettant l'intervention et la recherche dans l'obscurité, et d'une centrale de communication portative. Cette centrale possède à une de ses extrémités un micro-ultrasensible qui a une double fonction. D'une part permettre la détection de la personne en difficulté, qui peut être inconsciente, par l'écoute de sa respiration, d'autre part converser avec cette personne. L'intérêt d'un tel appareil réside dans son principe qui prend en compte deux contraintes. Tout d'abord jusqu'ici le réchauffement d'une personne ne pouvait avoir lieu qu'une fois celle-ci sortie de la crevasse (ou la mer, ou d'une grotte, etc...), ce qui diminuait les chances de la sauver. Ensuite, ce réchauffement provoque une vasodilatation des vaisseaux de la périphérie corporelle. Dès lors le sang froid de cette périphérie circule plus vite et passe au coeur de l'organisme, ce qui peut provoquer une hypothermie fatale. Ainsi cet appareil ne sert pas à "réchauffer" des personnes, mais à maintenir à une température suffisante les organes vitaux, dans l'attente d'un transfert à l'hôpital, et durant ce transfert. La validation du prototype a été réalisée par le Dr. Foray de l'Hôpital de Chamonix et par le S.A.M.U. de Grenoble. Cet appareil concerne non seulement le corps médical mais aussi la logistique de la santé que ce soit les S.A.M.U, les secours en montagne, routier, spéléologiques, maritimes, les pompiers, les armées, etc... En ce qui concerne le développement, il est assuré en collaboration avec la Société Gabriel. Celle-ci est une entreprise de matériel et d'équipement militaire et qui

possède donc une technologie adaptée semble-t-il aux contraintes de fonctionnement de l'appareil. Par ailleurs le marché du parachute thermique est pou une part militaire.

3.2.2. La Société Gabriel

Cette société a été fondée en 1947 par rachat d'une entreprise artisanale spécialisée dans l'emboutissage, de découpage. A la suite de la création, l'activité a été redéfinie en direction de la fabrication de véhicules industriels et agricoles. C'est en 1960 que la production s'est orientée vers le marché militaire, et qu'a débuté le travail avec Creusot Loire, Panhard, Dassault... La compétence de l'entreprise relève de l'électro-mécanique. Néanmoins l'activité est fortement intégrée puisque l'entreprise assure des opérations de fonderie, d'usinage, de transformation et d'injection de matières plastiques. Il faut noter cependant que le G.B.M. ne constitue pas encore pour l'entreprise un marché. En effet, 93 % du C.A. est réalisé dans le domaine militaire, les 7 % restant correspondent à des travaux effectués pour d'anciens clients. Ainsi, à travers cette collaboration de réalisation et de diffusion du parachute thermique, il y existe une possibilité de diversification possible de l'activité de l'entreprise au niveau d'un produit, à partir de l'expérience et de la compétence possédée par l'entreprise. L'entreprise emploie 212 personnes. Le réseau commercial est intégré à la société afin de procéder directement à la vente des matériels. C'est la politique retenue aussi pour le parachute thermique. Cependant, et cela est peut-être dû au marché auquel appartient l'entreprise (concurrence, réglementation, organisation, type de sous-traitance ...), la recherche n'est pas organisée en tant que telle nous a-t-on dit, il s'agit plutôt d'en faire selon les opportunités. Ce fait doit être nuancé par l'existence d'un bureau d'études qui assure la mise en forme industrielle, le suivi et l'adaptation des fabrications traditionnelles. C'est ainsi qu'il est nécessaire d'adapter le parachute thermique. Il s'agit, nous ont dit nos interlocuteurs, de trouver les solutions techniques qui en fassent un produit vendable. Il nous a même été spécifié qu'il ne pouvait pas être fabriqué tel quel dans la mesure où il était nécessaire de le reconcevoir en cohérence avec le système de fabrication de l'entreprise type de machines, composants, choix des matériaux, montage et assemblage, maintenance, etc... Tous ceci d'ailleurs indique l'importance et le nombre des variables qui entrent dans la détermination du prix de revient. Les modifications ont porté non pas sur les principes que met en oeuvre l'appareil (qui sont simples) mais sur sa fonctionnalité. Par exemple, il a fallu revoir l'étanchéité du microphone et isoler thermiquement la source d'énergie. De plus la conception du "parachute thermique" a évolué vers une définition de la fabrication en modules interchangeables afin d'améliorer le S.A.V. Il s'agit donc de fabriquer un système de survie couplé à un système de communication par interphone en alternat, à un haut-parleur muni d'une alarme (pour prévenir la personne) et un microphone ultrasensible permettant certes de communiquer mais aussi de repérer la personne par le bruit de sa respiration (portée : 5 m). Une fois la personne localisée, le système de survie lui est passé. Ce système est composé d'un appareil de réchauffement de l'air et d'un masque permettant à la personne de le respirer. Il est prévu de produire 1500 appareils sur 2 ans. De ce point de vue l'échéance concernant la fabrication de l'appareil commercial est fixée à Septembre-Octobre 1983. Les premiers contacts avec le L.A. 181 et le Dr. Foray datent du 8 Février 1983. Une demande d'aide à 1'ANVAR va être déposée, sinon aucun financement extérieur n'est perçu. En ce qui concerne le développement, cette phase se traduit par 250 à 300 heures de dessin prévues et 500 heures pour la réalisation de 5

prototypes. Le prix de l'appareil devrait tourner autour de 7000 F. Le marché civil est équivalent au nombre de stations de ski existant. D'une manière générale, la Société Gabriel attend deux choses de cette collaboration. D'un côté il est certain que par les contacts engagés et les recherches menées il peut y avoir des retombées sur d'autres projets en G.B.M. dont elle pourrait assurer le développement.

De plus une telle collaboration, au-delà de la réussite commerciale, est un bon apprentissage pour engager une éventuelle diversification en G.B.M, diversification qui passe aussi par la constitution d'une image de marque.

3.3. Surveillance cérébrale continue

Il s'agit d'un sujet développé en collaboration avec M. Chouvet (U 171 de 1 'INSERM) par l'équipe du Pr. Mottin et l'I.C.P.I. (Institut de Chimie Physique Industrielle).

En ce qui concerne le partenaire industriel, nous ferons le point ci-après. Il s'agit de *"réaliser un E.E.G. pour une surveillance cérébrale continue en réanimation et en anesthésie"* permettant un travail en temps réel. Les premiers contacts visant à développer une collaboration susceptible de déboucher sur un produit industriel ont été pris avec la Société ALVAR. Pour un certain nombre de raisons concernant les évaluations divergentes à propos de l'état et des possibilités de développement du projet, ces premiers contacts n'ont rien donné. Dès lors la Sédatelec a été contactée et a répondu favorablement.

Il semblerait suite aux entretiens que nous avons eus avec l'équipe médicale travaillant sur le projet (Pr. Motin, INSERM U 171), que la collaboration avec cette entreprise se soit tout de suite concrétisée par un travail en commun dès la mise au point du prototype afin de tenir compte des contraintes auxquelles chacun devait faire face. En fait, la collaboration se concrétise sous la "forme" d'un ingénieur payé â moitié par le contrat PRAGBM et par la Sédatelec, et concerne surtout l'étude du marché et le traitement du signal.

3.3.1. Le sujet

Historiquement, ce projet prend ses racines dans une recherche antérieure qui avait débouché sur un matériel destiné à l'étude animale pour la recherche fondamentale. Il s'agissait de rendre compte de l'activité électrique du cerveau destinée à classer les différents stades de sommeil chez l'animal. Cet appareil avait été développé en collaboration avec l'ICPI et avait connu un certain succès, à tel point que l'école fabriquait des petites séries pour fournir les acteurs intéressés[218]. A partir de cette expérience du succès, il est apparu comme intéressant d'envisager le développement d'un appareil adapté à l'homme. Le contrat passé avec l'EPR-PRAGBM avait pour objet d'une part l'étude de la faisabilité de l'appareil, d'autre part la validation clinique des résultats obtenus lors de cette étude. Si au départ la collaboration n'était qu'entre 1'INSERM et l'ICPI, dès qu'il s'est agi de développer un appareil adapté à l'humain, les contacts ont été pris avec le département d'anesthésie et de réanimation du Pr. Motin. Il s'agit donc d'un appareil de surveillance continu du sommeil et des comas. Le travail est complexe car la mise en évidence de paramètres significatifs de contrôle de comas est délicate dans la mesure où il faut faire des études de longues durées sur des patients présentant une

[218] Laboratoires de biologie, de pharmacie...

pathologie variée: coma métabolique, traumatique, infectieux, toxique, anesthésique, embolie gazeuse, lésions hémisphériques, etc...

Cet EEG fonctionnera numériquement, c'est-à-dire fera une analyse des signaux reçus, et donc se place bien par rapport à des matériels similaires fonctionnant analogiquement, c'est dire en classant les signaux reçus, définis par des risques encourus par le malade dans telle ou telle situation.

L'appareil ne donne pas d'interprétations. Il donne les moyens pour les faire à partir d'un certain nombre de critères qu'il analyse et qu'il visualise d'où son intérêt en anesthésie pour la surveillance du patient lors de grosse intervention chirurgicale, et en réanimation pour une meilleure surveillance des comateux.

Les critères retenus comme pertinents ont été déterminés par une analyse spectrale[219] du signal électro-encéphalographique. Ce sont des critères nécessaires mais non suffisants. A partir de ces critères, on repasse par une analyse spectrale pour affiner la connaissance d'autres critères. Il s'établit donc, au niveau même du principe de l'appareil, une étroite complémentarité entre le processus d'analyse spectrale du signal reçu et le fonctionnement de la surveillance basée sur ces critères.

En l'état actuel, le travail sur cette complémentarité et donc sur la mise en évidence des indicateurs pertinents de l'analyse spectrale n'est pas encore en cours, l'étude porte sur l'affinement des critères retenus et avancés. La question de la mémorisation et du stockage des données pour permettre une recherche a posteriori sur tel ou tel cas est en suspens. Au-delà des problèmes de collaboration avec ALVAR[220], il y avait une divergence d'ordre "technologique". En effet, cette entreprise développe un matériel où seule l'analyse spectrale du signal est utilisée sans qu'il y ait mise au clair de critères de surveillance ni complémentarité entre ceux-ci et l'analyse spectrale des gaz. Il n'y a pas de feedback.

Du point de vue de la concurrence, les concurrents les plus directs sont le Finlandais DATEX ainsi que la Société ALVAR et une société italienne. En ce qui concerne le financement du projet, il s'établit comme suit : 60 000 F. du PRAGBM pour l'étude de faisabilité et 200 000 F. qui avaient été demandés mais qui n'ont pas été attribués pour poursuivre le développement. Or cette phase associe la Sédatelec qui verse sur fonds propre le complément de salaire à l'ingénieur ICPI qui travaille sur le projet. La poursuite du travail est tributaire de l'octroi ou non de cette subvention. Ainsi le mois de Juillet constitue une échéance qui décidera de la suite à donner à ce projet. Cette échéance concerne tant les questions financières que les questions proprement industrielles. Ces dernières posent aussi le problème de la concurrence dû entre autres aux publications déjà faites, et à la première collaboration qui concernait la Société ALVAR.

3.3.2. La Sédatelec

D'un point de vue historique, la Sédatelec est issue de l'abandon du secteur d'électronique médicale, par la Sédat lors de son rachat par le groupe Van Leer.

---

[219] Cf. Vif Argent. Op cité pour des précisions concernant cette notion. Dans le cas qui nous intéresse, il s'agit d'établir de fortes corrélations entre l'analyse spectrale chimique des gaz respiratoires et sanguins et l'analyse spectrale du signal émis à l'issue de la première phase afin de mettre en évidence les critères nécessaires.

[220] Une entreprise lyonnaise Métravib avait été aussi intéressée par le projet dans la mesure où elle était spécialisée dans le traitement du signal vibratoire. Mira Electronique était aussi intéressée.

C’est en 1978 que la Sédatelec s’est créée, et depuis elle a achevé son cinquième exercice. Sa principale activité est la fabrication d’appareils à base d’électronique pour l’auriculothérapie, auquel s’ajoute un petit secteur d’acupuncture, et une filiale de distribution. Récemment une prise de participation, avec minorité de blocage, a été faite au capital d’une autre société. L’électronique représente 80 % du C.A. réalisé, les 20 % restant représentent la fabrication des aiguilles d’acupuncture. L’effectif total se monte à 19 personnes.

Le C.A. 1981 s’élevait à 6 MF pour une marge brute d’autofinancement de 12,26 % et une masse salariale de 32 %. Les exportations représentent 60 % des ventes. Le budget de recherche se monte à 15 % du C.A. Le C.A. 1982 s’élève à 7,6 MF pour une marge brute d’autofinancement de 1,146 MF, soit 15 % et une masse salariale de 31,5 %. Le niveau des exportations s’est maintenu. En ce qui concerne ce projet l’apport de la Sédatelec se situe au niveau de l’assistance technique nécessaire à la fabrication des différents éléments pour réaliser le projet. Autrement dit, elle n’intervient pas au niveau de la validation des hypothèses et de la définition des paramètres à retenir pour réaliser le projet. Il s’agit donc plus d’un rôle de sous-traitant que d’une véritable collaboration.

L’aspect de la concurrence évoqué plus haut ne serait pas déterminant si l’histoire du projet et ses caractéristiques, selon l’avis de M. Nogier, membre du Directoire, présentaient une dimension particulièrement novatrice. Or, il semblerait que l’apport du projet soit à la fois aléatoire et, paradoxalement, difficilement évaluable. Il n’existe pas de marché pour cet appareil dans le sens où il n’y a pas de matériels équivalents et concurrents. Or ce problème est important dans la mesure où cela signifie qu’il n’y a pas d’acteurs utilisateurs susceptibles par conséquent de faire la comparaison. Il faut alors non seulement définir les paramètres et les valider cliniquement mais aussi démontrer sa pertinence médicale et scientifique au regard des autres appareils utilisés et qui ont évolués dans le sens d’un travail en continu, du traitement de l’information par couplage d’un EEG et d’un monitoring.

En ce qui concerne le projet proprement dit du point de vue de la Sédatelec, il n’y a pas de problèmes de compétences dans la mesure où s’il s’agit d’un matériel destiné à un marché quelque peu différent pour autant, les techniques qu’il met en oeuvre dans son principe sont connues et maîtrisées par l’entreprise.

Vis-à vis de la concurrence il y a un risque potentiel de se faire “doubler” par d’autres entreprises, et il y a un danger réel dû à la mise au point par ALVAR d’un EEG classique mais redéfini du point de vue de son utilisation. Sur ce problème le développement rejoint la concurrence. En effet, si les appareils existant actuellement sont “simplistes” dans les principes mis en oeuvre, ils sont fiables et permettent un travail de surveillance dans les conditions courantes. Le problème est alors celui de la mise en évidence de critères scientifiques susceptibles de faire l’unanimité parmi les membres du corps médical et de la recherche en ce domaine. De plus les appareils courants n’analysent pas le signal et l’approche est donc purement descriptive. Cet appareil est perçu comme remettant en cause les compétences des médecins concernés par ces appareils dans leurs capacités à interpréter le scope. Or si l’appareil permet une surveillance en continue et sa visualisation sur un support quelconque, il ne remplace pas la surveillance du médecin.

Au contraire, même dans la mesure où ce dernier peut ainsi affiner ses diagnostics, et est toujours indispensable en cas d’alarme et de surveillance non

continue. Ce projet a donc un champ plus vaste d'applications mais aussi peut être perçu comme remettant en cause certaines compétences.

Ainsi malgré les problèmes que nous avons soulignés, ce projet représente une opportunité pour la Sédatelec d'engager une diversification de ses productions, ou plutôt, ce qui revient au même, d'étendre sa compétence technologiques, sa maîtrise du traitement du signal, à la réalisation d'autres types de produits. Et il semble bien que ce ne soit pas les motivations qui manquent, toutes réserves égales par ailleurs.

3.4. Où l'on revient au système SAMBA avec la Société SORO

Cette société est le second partenaire industriel du projet associant l'USMG, le Pr. Chibon et TITN. "L'attitude" de l'entreprise par rapport au sujet est différente dans la mesure où ne faisant pas d'ingénierie comme TITN, le projet est une occasion à la fois de diversification et d'extension de la compétence de l'entreprise de l'instrumentation scientifique à l'instrumentation médicale.

Soro est une société créée il y a 11 ans. Au départ, elle pratiquait le polissage optique. Rachetée en 1972 par Creusot Loire, elle a pu développer une activité d'optique classique, ainsi qu'un secteur de pointe : l'électro-optique. Il y a deux ans, elle est passée dans le groupe CGE-CII et intégrée au pôle "optronique" (optique électronique ou électro-optique).

La société emploie 200 à 220 personnes et est organisée autour de 3 divisions deux divisions produits et une division des moyens généraux et des moyens industriels. Ces divisions sont :

- une division d'optique, d'étude et de développement industriel des systèmes d'optique passive (lentille, prisme, etc...) auquel sont associés des éléments mécaniques, voire électroniques.

- une D.M.G.M.I, qui assure la fabrication et la sous-traitance mécanique et optique pour les deux autres divisions, sans responsabilité en ce qui concerne les produits.

La commercialisation est assurée par la société elle-même en France, sauf pour un produit destiné au M.0.C.N. qui est distribué par des revendeurs. A l'étranger, la diffusion est assurée par des représentants. C'est la D.T.E.0. qui collabore à SAMBA, c'est pour cela que nous allons la présenter. La technologie mise en oeuvre relève du principe de la "lecture" optique, c'est-à-dire la lecture de codes, de marques, de documents, de photos, à l'aide d'un système électro-mécano-optique qui est un coupleur de lumière et d'électronique de traitement. Ainsi on peut obtenir une restitution de l'information, acquise et traitée, sur différents supports (papier, bande magnétique, etc...).

L'axe de recherche est de coupler la partie capteur et la partie restitution. Dans cette orientation, certains développements étaient susceptibles de connaître des applications médicales. Ainsi l'activité G.B.M. a été retenue non à partir de critères de marché, financiers ou autres, mais à partir du support technologique que représente la compétence et le savoir-faire en optique industriel le. Actuellement, cela a débouché sur 2 appareils médicaux *"dans leurs applications"* (sic) : un analyseur microbiologique (SAMBA) et un spermokinésimètre qui est un appareil qui teste et quantifie la mobilité des spermatozoïdes et détermine la fertilité du sperme.

La D.T.E.0. assure donc l'étude, et le développement de protoindustriel en petite série. La fabrication en grande série étant assurée par la D.M.G.M.I. Soro ne travaille pas seulement sur les projets des autres. La collaborations se fait toujours sur un projet qui relève fondamentalement de sa compétence et qu'elle peut réaliser, comme c'est le cas du SAMBA.

Le C.A. s'élève à 60 MF, la part qui relève du G.B.M. est d'1 MF. Le montant du C.A. G.B.M. est dû à la politique suivie. En effet, la société vend rarement directement un produit à l'utilisateur final. L'orientation est plus de vendre la compétence de la société dans la réalisation de sous-ensemble dont le maître d'oeuvre est introduit dans le réseau et possède une structure de distribution adaptée.

En ce qui concerne la recherche, on peut l'évaluer à partir d'un coefficient de l'ordre de 4 à 5 % du prix de revient, car il faut intégrer les contrats d'études que Soro effectue soit pour l'administration soit pour l'industrie. Pour le sujet qui nous intéresse, la collaboration a permis dans un premier temps de réaliser un premier prototype qui a été testé chez T.I.T.N. Ces tests ont amené à redéfinir ce prototype pour expérimenter et qualifier en Juin 1981 l'optique et le programme de traitement.

C'est en 1982 qu'à partir de ces qualifications, un cahier des charges a été défini pour l'appareil de séries. C'est à ce moment qu'il a fallu intégrer un certain nombre de contraintes dues à la nécessité de présenter des options au niveau de la partie soft et au niveau de l'optique : photo-caméra, analyse fine, éclairages spéciaux, due à la différence de traitement qu'il y a lieu de mettre en oeuvre selon que l'on fait de la microbiologie ou de la numération sanguine. Il est apparu alors que les utilisateurs avaient du mal à exprimer leurs besoins sous forme technique. Car s'ils savent manipuler l'appareil, sur quoi faire porter les améliorations du point de vue de l'utilisation, ils ignorent généralement comment fonctionne le matériel. Ainsi, on retrouve cette difficulté quand on demande aux médecins leur avis sur une photo : ils l'approchent en terme de diagnostique, alors que l'industriel souhaite discuter des problèmes techniques, c'est-à-dire des conditions physiques de la réalisation de la photo, et non tout de suite sur la lecture qu'on peut en faire. Toutes ces modifications ont abouti à la réalisation d'un 2e prototype de pré-série, dont 3 exemplaires seront commercialisés d'ici 84, l'un d'eux étant déjà vendu, et un deuxième en passe de l'être.

Ainsi le protocole concerne le repérage des cellules par une analyse rapide faite par translation de la platine-support de lame, par un moteur pas à pas. L'informatique est reçue par le calculateur qui sélectionne la cellule "intéressante" d'après les données qu'il e en mémoire. On passe alors à une analyse fine, c'est-à-dire une deuxième série de mesures concernant la cellule sélectionnée. Il s'agit de mesurer point par point dans une matrice 64/64, 3 couleurs, avec une résolution de 0,4 i. Et on recommence sur une deuxième cellule. C'est T.I.T.N. qui assure la partie reconnaissance de formes et comparaisons à partir d'une série de paramètres type définissant une cellule saine d'une cellule "malade", qui sont mis en mémoire.

Le système a été conçu comme un module de base sur lequel sont adaptables des options déterminées par l'utilisateur selon ses besoins. L'adéquation entre les besoins, dont il faut évaluer la pertinence, et les possibilités technologiques, obligent à des choix. Ceux-ci ne peuvent être pertinents que si leur définition synthétise la compétence des djfférents acteurs du projet. Pour conclure, il faut préciser que le financement a été assuré en grande partie sur fond propre, et qu'il

reste encore 2 MF à investir pour finir l'étude et fabriquer les 3 prototypes (le sous-ensemble Soro), alors qu'il a été déjà dépensé 1,5 MF. A l'issue de cette présentation, on peut mieux se rendre compte du contenu du processus d'industrialisation, on se rend même compte aussi combien le coût financier selon que l'on est ou non à industrialiser, est sans commune mesure avec la phase antérieure[221].

3.5. L'Ecole Nationale d'Ingénieur de Saint-Etienne et l'instrumentation de mise en charge du membre inférieur.

Ce travail associe cette école au Pr. Bousquet de l'Hôpital Bellevue de St-Etienne. A noter que dans ce cas, on pourrait avoir l'impression que les acteurs ne sont pas ce qu'ils sont. En effet, c'est un projet original à un double niveau. Tout d'abord sa définition par M. Martin et ses étudiants à l'ENIS illustre bien la distance qui sépare la définition médicale d'un objet et sa définition technique. Ensuite ce projet ne débouchera pas tout de suite sur un produit industriel car en tant que tel il ne peut avoir de débouchés. En effet, sa fonction est de servir à l'évaluation de la qualité des prothèses par la mise en charge du membre inférieur simulé. Dès lors, à moins de pouvoir être utilisé par les fabricants pour améliorer leurs produits, il ne peut servir qu'à un processus d'homologation, de normalisation des prothèses. A cet égard, il peut y avoir un débouché au niveau des différents organismes nationaux et étrangers de ce type. Mais aucune prospection n'a été faite dans ce sens. Par ailleurs, ce sujet représente pour l'ENIS d'une part une diversification dans la mesure où jusqu'à présent elle ne possédait pas de département de technologies bio-médicales, et d'autre part les recherches menées sont organiquement définies par ce département. Nous avons par ailleurs situer ce projet dans la phase "prototype pré-industriel" dans la mesure où il pourrait être "pris en charge" par un industriel s'il existait un débouché.

Un partenaire industriel a été sollicité. Néanmoins pour l'instant sa participation relève plus du domaine de la sous-traitance que de la collaboration active. Cela tient aux retards et aux difficultés qu'a connu le projet à ces débuts. La Société MAGAND, donc, interviendra lors du développement industriel. Pour l'instant, elle fournit quelques éléments et pièces que l'ENIS ne peut pas fabriquer, et qui finalement se limitent au générateur et au système hydraulique. Certains retards sont dûs au manque de "matière première os" pour la simulation. Les seuls disponibles sont vieux, et donc ne sont pas adaptés au projet. Il a fallu donc que le laboratoire développe lui-même des os artificiels tout d'abord en aluminium (nuance AS13), puis en matériau composite, avec des études concernant les attaches ligamentaires. Et si maintenant la machine est au point, il manque cependant l'ensemble tibia-péroné adapté au fémur utilisé (même structure et même définition), pour étendre la simulation à la totalité du membre inférieur.

En ce qui concerne le déroulement des travaux, il apparaît comme nécessaire d'évaluer les investissements matériels et humains dont ils ont fait l'objet. Le laboratoire de bio-mécanique a vu chaque année depuis 1977, au moins un élève-ingénieur de troisième année travailler en permanence sur la recherche ; un projet, s'inscrivant dans ce programme, d'élève ingénieur de 4e année. A cela s'ajoutent les

[221] Cf. M. Daude "PMI et progrès technique" bulletin d'informations n° 78 de la Caisse Nationale des Marchés de l'Etat,cité par A. Clerc, op cité.

stages de 2 fois 4,5 mois effectués par d'autres élèves ingénieurs ; le tout sous la direction de R.JC. Martin, professeur de mécanique théorique et de mathématique.

L'Ecole a mis à la disposition du laboratoire son parc machine (fonderie, usinage traditionnel et MOCN, les moyens d'études et de dessin, la mini informatique, etc...) et a financé pour partie l'acquisition d'une chaîne de données, ce qui a permis la construction de l'outillage nécessaire pour la fabrication des moules et du chassis de la machine. La commande du système hydraulique et électronique a été réalisée par la laboratoire. L'aide n'a pu être plus importante car jusqu'en Juillet 1982, l'ENIS n'était pas habilité à la recherche. Le marché n'existe que potentiellement, et encore faut-il en préciser le champ. Car si dans un premier temps, on peut reconnaître la recherche et l'enseignement comme des débouchés réels, il est malgré tout nécessaire d'essayer de réfléchir sur les débouchés industriels et hospitaliers du point de vue des retombées que peut induire ce développement. Dans cette perspective, l'ENIS peut dans un premier temps assurer la fabrication dans le cadre d'une structure type G.I.E.-G.I.P. Le matériel est testé par les Pr. Bousquet et Imbert.

Le contrat obtenu auprès du PRAGBM est le premier dans le domaine de la recherche développement, et on peut déjà avancer qu'il a donné une première expérience de la recherche qui se concrétise par le travail à ce jour sur 3 contrats en aéronautique. Néanmoins, compte tenu du coût réel des travaux, on peut se demander à qui aujourd'hui appartient le projet. Comment va se faire l'industrialisation, c'est-à-dire sous quelle responsabilité et quelle propriété ?

Par ailleurs à ce jour, deux possibilités existent pour avancer, soit obtenir une bourse CIFFRE (Contrat Industriel de Financement et de Formation par la Recherche) qui permette d'engager quelqu'un sur le développement, soit reconduire un financement PRAGBM. Il semble que la première solution trouve plus d'échos chez nos interlocuteurs.

Nous avons donc pu illustrer 3 cas de figure de collaboration où à un niveau ou à un autre, il y avait convergence de motivations, diverses certes, mais complémentaires. Il suffirait dès lors de dire *"et bien il n'y a qu'à remplir ces conditions"* ou bien *"certes, mais c'est toujours le cas".*

Or nous avons pu constater que le cas de figure où le projet n'est pas adéquat à l'entreprise existe bel et bien et ne prend pas forcément une forme caricaturale. Il nous a semblé qu'il y avait inadéquation moins au niveau de la qualité du projet et des capacités de l'entreprise qu'au niveau d'une divergence d'appréciation des acteurs concernés sur le contenu de l'industrialisation. On pourrait dire que si les projets qui vont suivre, marchent, ils relèveraient soit du cas de figure 2 soit du cas de figure 3 (respectivement section 2.2. et 2.3.). En gardant cette idée présente à la mémoire pour la lecture de ce qui va suivre, on se rendra peut- être mieux compte de la nécessité de distinguer étude technicoéconomique, étude du marché de l'entreprise, et étude de marché du produit, stricto sensu.

Section 4 : Le projet est évalué différemment quant aux débouchés du produit et aux contraintes de production.

Nous allons présenter deux projets. Le hasard a voulu que ces échecs relatifs, momentanés concernent une entreprise dynamique de notre région (échec qui d'ailleurs ne la concerne pas en tant que telle, nous le verrons) et une entreprise plus

ancienne qui se heurte à des problèmes de tailles et de déclin relatif de son marché. Rien n'est donc joué a priori, tout dépend des moyens employés et des objectifs fixés.

4.1. Sondes thermiques

Le projet animé par M. Dittmar concerne la réalisation de sondes thermiques pour la mesure de l'irrigation sanguine dans les tissus vivants. La collaboration concerne le passage à la phase industrielle. Il s'agit de l'étude de l'irrigation sanguine des tissus par les plus petits vaisseaux sanguins, soit les capillaires (8 u). Il a été défini par l'équipe de recherche 5 sondes, une sonde de surface non invasive pour mesure cutanée, 3 autres sondes pour l'étude de l'irrigation sanguine tissulaire : musculaire, hépatique et cardiaque (myocarde) et une dernière à aiguilles implantables pour l'étude de l'irrigation cérébrale chez les animaux. Un premier contact industriel a eu lieu avec la société Pyro Control à Vaulx-en-Velin à leur initiative. Cette société travail dans le nucléaire, mais n'avait aucune expérience en G.B.M. Le problème de la distribution qui se posait à court terme, n'a pas permis de développer cette collaboration.

Mira a été contactée et semblait intéressée. L'appareil a été testé 4 mois chez le Pr. Beckert, pour l'irrigation périphérique. La Société Mira Electronique a été créée il y a 7 ans, mais c'est en 1976 que la Société reprise se voit définir une activité précise qui concerne l'exploration non invasive et à l'ultra-son dans le domaine des hautes fréquences. Dès lors la compétence de l'entreprise, sa ligne de produits et son marché seront définis à partir de cette maitrise technologique qu'est l'exploration non invasive. Ainsi le C.A. est réalisé en totalité en G.B.M. à travers 3 lignes de produits (qui définissent donc le marché de l'entreprise) qui sont pour 1/3 du C.A. les doppler (vélocimètre à ultrason), l'imagerie vasculaire et l'anesthésie-réanimation (monitoring artériel par voie externe) pour 1/3 chacun. La Société emploie 25 personnes[222] (2) pour un C.A. en 1982 de 7,5 MF et un C.A. 1983 prévu entre 15 et 17 MF. Le capital de l'entreprise est passé de 550 000 F. â 1,55 MF, et est détenu pour partie par la Société Omnium de Participation Industrielle S.A, pour une faible part par la Société RACIAT (3 %), le reste étant détenu par des personnes privées. Le budget de recherche peut s'évaluer à concurrence de 10% du C.A, et concerne le financement de recherche-développement.

L'entreprise ne fait d'ailleurs que du développement dans la mesure où elle n'assure que la fabrication des pré-séries industrielles et sous-traite la production. En ce qui concerne le projet de sondes thermiques, il semblerait qu'il y ait inadéquation entre celui-ci et la compétence technologique et commerciale de Mira. D'une part ce projet fait appel à des techniques invasives et d'autre part le marché auquel il est destiné est trop éclaté (1) pour que Mira puisse le développer. A cela s'ajoute un degré d'innovation qui n'est pas assez important au regard des techniques concurrentes et des recherches menées dans le domaine. D'après ces critères Mira s'estimerait plus compétente et plus intéressée par l'appareil de surveillance continue de M.Chouvet (anesthésie-réanimation) Donc le problème qui se pose est que le projet tel qu'il doit être développé, n'a pas une spécificité suffisamment adaptée à la compétence de Mira.

[222] Du fait de son organisation spécifique et une politique qui s'apparente à celle menée par la Société HAG dont nous avons parlé, Mira induit par la sous-traitance l'activité de 10 personnes.

Mira se développe sur un marché précis, mais insuffisant en tant que tel pour absorber et donc amortir l'appareil en question. Il y a donc de plus un manque de compétence de Mira en ce qui concerne l'action commerciale sur le marché pharmaceutique par exemple. En fait si l'étude de marché réalisée par le PRAGBM semble souligner l'existence de différents marchés potentiels pour l'appareil il apparaît que les applications concrètes soient plus restreintes.

Pour nous résumer, le projet concerne toute une série de marchés, la dermatologie, la neurochirurgie, la micro-chirurgie, la pharmacologie, et même la cosmétique, ce qui laisse supposer des possibilités commerciales importantes. Deux réserves viennent sérieusement limiter cette première impression.

1) Chacun de ces domaines met en oeuvre des compétences spécifiques et diverses. Cela signifie qu'il y a des contraintes commerciales (les acteurs, les besoins, etc... ne sont pas les mêmes) et techniques (les conditions d'utilisation, les caractéristiques, les programmes ne sont pas les mêmes) précises et différentes. Autrement dit, la réalisation et la réussite du projet nécessiterait pour Mira de connaître chacun de ces réseaux et d'y être implanté. Compte tenu du nombre d'appareils qu'il est possible de vendre par type de marché, l'amortissement nécessite qu'ils soient tous couverts. Mais à cela il y a deux limites :

a) la capacité commerciale de Mira sans parler de l'intérêt éventuel pour ces marchés.

b) la mobilisation de sa compétence industrielle dans ce seul appareil pose des limites qui ne sont pas franchissables. La connaissance qu'a Mira de son propre marché, de l'évolution des produits et des techniques lui montre qu'une telle mobilisation au regard des débouchés et des appareils concurrents n'est pas raisonnable.

2) La différence qualitative du projet en question n'est pas assez marquée tant au niveau de son principe que de son utilisation, comparé aux potentialités existantes pour d'autres techniques. Cette insuffisance empêche Mira de "tenter le coup", d'autant que ses recherches dans les techniques non invasives sont porteuses. Par ailleurs les contraintes de mise en route de l'appareil, temps d'équilibration thermique, de manipulation, les problèmes de fixation des sondes et des capteurs, etc... limitent les débouchés du fait des contraintes d'utilisation qui nécessitent souvent rapidité, fiabilité et simplicité.

On se rend bien compte qu'une divergence d'analyse concernant la suite à donner à un projet fixe des limites difficilement contournables à moins d'en aménager le dépassement par des modifications apportées au produit final attendu.

Nous allons voir que, si l'on peut dire, c'est une dynamique inverse qui a fonctionné dans le dernier projet que nous étudions dans ce chapitre.

4.2. Système automatisé de fabrication de liquide de dialyse

Ce projet est issu d'une double action simultanée, d'une part une demande d'assistance technique auprès du Centre de Technologie Bio-Médicale en Electronique et Mini Informatique (le CEMI) et d'autre part la nécessité pour le demandeur, qui est une entreprise lyonnaise, de développer de manière interne le sujet.

4.2.1 Le projet

Il y a donc deux partenaires associés à l'initiative des H.C.L. Le contrat obtenu auprès du PRAGBM concerne un système automatisé de fabrication de liquide de dialyse, en collaboration avec la Société Martin[223]. Cette société fabrique des centrales de dialyse, et son domaine d'activité professionnelle est la mécanique de précision. En 1980, cette société prend contact avec M. Pernier, par l'intermédiaire de M. Guey, Ingénieur bio-médical aux H.C.L. Il s'agissait d'aider la Société Martin à moderniser ses fabrications du point de vue de l'amélioration technique des automatismes. La rencontre avant donc pour but d'établir un cahier des charges destiné à permettre à la société, dans le cadre d'une collaboration, de développer un matériel plus moderne. Il s'agissait donc plus de développement, de transfert de technologie, que de recherche. Néanmoins, parallèlement, une demande d'aide était posée au PRAGBM. La demande d'aide concerne un problème de qualification industrielle qui doit être résolu par une assistance technique et de formation de la part du C.E.M.I. La demande reçoit un avis favorable. Il semble bien que la décision d'une part du C.E.M.I. d'accepter la collaboration, d'autre part du PRAGBM de répondre favorablement à la demande d'aide, relève de la nature de la démarche. C'est un industriel qui en a eu l'initiative. Il paraissait donc important de part l'ouverture même sur le monde industriel, affirmée, de répondre favorablement.

En ce qui concerne la répartition des tâches, la Société Martin assurait la partie hydraulique et mécanique de la réalisation du système, et le C.E.M.I. devait proposer (et assurer le couplage) un automate programmable. Il y avait deux solutions possibles, pour réaliser cette partie du contrat, qui ont été soumises à l'industriel, et nous verrons dans la section suivante comment a pu se faire le choix. La première consisterait à acheter un automate programmable à une société spécialisée, comme Télémécanique, qui non seulement livre le produit en état de marche mais assure la maintenance de l'appareil où qu'il soit. De plus cette solution offre une économie financière non négligeable, dans la mesure où les coûts de fabrication des cartes électroniques, des programmations, d'achat d'un micro-ordinateur n'ont pas à être engagés par la Société Martin. La deuxième solution, préférée par l'industriel, était de développer un micro-processeur avec le C.E.M.I, et ainsi acquérir la compétence en électronique-informatique pour ajouter une plus-value supplémentaire à ses produits. Par ailleurs, cela assurait à la société une voie possible de diversification, modernisation qui pourrait profiter à son secteur de mécanique de précision. Cette seconde solution posait quand même des problèmes d'investissements nécessaires, de formation de la main-d'oeuvre et d'adaptation du service d'après-vente.

Le C.E.M.I. devait donc développer un calculateur et les logiciels adaptés. Puis il fallait coupler ce sous-système au système général. Durant cette période chaque partenaire travaillait en parallèle sur sa partie. Mais il semble que l'industriel ait pris du retard, ce qui a décalé les tests de couplage pour contrôler la compatibilité et le fonctionnement de l'appareil. Il faut préciser que dans cette collaboration, les H.C.L. étaient partie prenante, dans la mesure où ils devaient prendre en charge le problème des capteurs (ouverture/fermeture des vannes, conductivité des liquides, niveau du liquide de dialyse, etc...); or en Janvier 1981, rien n'avait été fait. C'est le C.E.M.I. qui prit en charge, alors, cette partie du programme.

[223] Celle-ci a déposé son bilan en Novembre 83, 6 mois après l'entretien portant sur les problèmes de développement industriel.

Il semble que pour partie et en ce qui concerne l'industriel, ces retards soient dûs aux contraintes qui pesaient sur son activité et à sa volonté de tenter une diversification sur un créneau porteur que lui assurait néanmoins la reprise de son activité traditionnelle. Par ailleurs, la personne chargée des relations avec le C.E.M.I. avait quitté la Société Martin. Cette dernière a alors embauché un ingénieur électronicien. Les raisons de cette embauche sont à chercher dans la tentative de développer une activité d'électronique pour moderniser les centrales de dialyses, et conjoncturellement la nécessité d'assurer la maintenance d'une centrale qui avait été installée au Pavillon P de l'Hôpital Edouard Herriot à Lyon et dont le fonctionnement laissait à désirer. Et à ce moment là, on peut dire qu'il y a eu des contraintes qui ont amené l'industriel à réviser son choix initial. Face aux problèmes posés par ce système et aux exigences de l'utilisateur, les H.C.L, cet ingénieur indiqua qu'il était nécessaire, comme l'avait proposé initialement le C.E.M.I, d'acheter et d'adapter un automate programmable.

C'est finalement ce qui se passa. Mais cette nouvelle orientation cisaillait en quelque sorte l'orientation retenue et laissait en suspens le devenir du sous-système développé par le C.E.M.I. Ce dernier se retrouvait avec une centrale inachevée et un partenaire qui s'orientait différemment de ce qui avait été prévu dans le cahier des charges.

Ainsi depuis Novembre 1982, le projet impliquant le C.E.M.I. est à l'arrêt. En somme, on peut déjà dire que l'acquisition d'une compétence, un transfert de technologie et une restructuration de l'activité d'une entreprise ne se préparent pas sous des contraintes de temps, financières et économiques trop pressantes. On peut même dire que si d'un certain côté c'est l'industriel qui pour certaines raisons a préféré telle solution puis sous la pression des circonstances en a changé, pour autant ses motivations de départ procédaient d'une intuition juste de la réalité industrielle : innover pour moderniser ses matériels en intégrant la compétence nécessaire afin de ne pas être à la merci d'un sous-traitant ; de même, le changement d'attitude indique la prise en compte de la réalité de l'a concurrence et de 1 'absence de temps pour procéder à une telle diversification. Ainsi l'état du projet est moins l'expression d'un échec que le constat d'un tissu industriel faible, à la merci des évolutions conjoncturelles par manque de suivi de la nécessaire maîtrise technologique. Pour autant il ne nous semble pas que le projet soit destiné à rester lettre morte si sont trouvés les moyens et le temps de procéder aux transferts de compétence et de maîtrise technologique nécessaire à son développement industriel.

Avec cet exemple, on voit aussi combien la position du projet, dans le schéma du processus de développement présenté dans le chapitre 1, indique mal la réalité du problème. Car en fait pour être rigoureux, le statut de cette collaboration diffère du reste de notre échantillon. Il s'agit ici d'une tentative de transfert technologique à destination de l'entreprise et non plus immédiatement du marché. L'innovation réside dans le fait de développer de nouveaux procédés de fabrication afin de sortir un appareil plus performant. A ce jour, l'appareil n'a été essayé qu'en simulation. Il faut noter cependant une innovation au niveau de la vanne à multi-voie à commande électronique : il s'agit de conduire en un seul point plusieurs liquides, il faut donc programmer les séquences afin que les liquides ne se mélangent que dans un certain ordre et que d'autres ne se mélangent point (c'est le cas pour le formol qui ne doit pas entrer en contact avec le liquide de dialyse). A cela s'ajoute néanmoins une nouveauté au niveau du fonctionnement de la centrale. Le système développé par le

C.E.M.I. permettrait un dialogue avec le micro-ordinateur et en faciliterait sa manipulation par le personnel soignant, ce qui serait d'une plus grande souplesse de programmation et de maintenance car l'appareil affiche la panne éventuellement survenue.

Le financement du contrat s'élève à 75 000 F. pour le C.E.M.I. (composants électroniques et prototype), 70 000 F. pour la Société Martin (système hydraulique et mécanique), et 15 000 F. pour les H.C.L. destinés à payer un stagiaire I.C.P.I. (développement des capteurs).

Du point de vue du marché, si la Société Martin possède 200 installations et compte exporter aux U.S.A. il faut prendre en compte l'évolution actuelle vers la dialyse individuelle. Dans cette perspective, le projet avait aussi pour enjeu de proposer une nouvelle qualité de soins en centrale.

4.2.2. La Société Martin

Le chiffre d'affaires 1981 est de 6,5 MF et celui de 1982 de 7 MF. La masse salariale est de 55 % et le cash flow lors de l'entretien n'était pas encore connu.

En ce qui concerne le développement d'une centrale de dialyse automatisée, il semble bien que cela corresponde à un besoin pour l'entreprise de développer son marché en concurrençant d'une part les systèmes classiques, d'autre part les systèmes individuels. De plus l'essor de l'activité "générateur de système de dialyse" se heurte aux problèmes des sous-ensembles nécessaires au bon fonctionnement de l'appareil. Ce qui pose des problèmes de qualité. Les générateurs sont conçus intégrés, autrement dit, il y a une contrainte de cohérence entre les différents sous-ensembles nécessaires au fonctionnement de l'appareil : sonde de régulation, pompes, manomètre etc... Or la disparition des fabricants habituels amène la Société Martin à utiliser d'autres appareils dont l'adaptation n'est pas toujours évidente, ou à les fabriquer elle-même, ce qui n'est pas sans poser des problèmes de coûts au regard des petites quantités nécessaires comparées aux capacités de l'entreprise. Compte tenu de la taille de l'entreprise, de l'évolution du marché et de la restructuration du tissu industriel, l'hémodialyse coûte cher du fait des petites séries.

Le projet, pour déboucher, pouvait faire appel soit à un système à base de microprocesseur, soit à un système d'automate programmable. Dans un premier temps, il est apparu que ces choix coûtaient chers car ils avaient l'inconvénient supplémentaire de faire appel à un sous-traitant sans permettre à l'entreprise de se qualifier dans le domaine de l'électronique, et donc d'envisager une diversification possible. La Société Martin voulait partir d'un petit automate plus simple, tout en essayant de développer la collaboration avec le C.E.M.I. Ces deux solutions finalement se sont cisaillées. De plus, le suivi a été difficile. C'est-à-dire que compte tenu du sujet qui relevait pour partie de la compétence de la Société Martin, il y a eu un effet d'aspiration produit par la compétence des autres acteurs. Or cela est entré en contradiction avec le choix, entre autre financier et économique qui déterminait la réalisation d'un produit vendable dès le départ. De plus le financement de l'aide s'est élevé à 70 000 F, alors qu'en l'état, le projet coûtait au minimum 500 000 F. entre la rémunération de personnels compétents et l'évaluation des différents choix possibles. On peut cependant préciser que l'entreprise a obtenu une aide de l'ANVAR pour développer un petit générateur qui verra le jour progressivement.

A ce jour, le projet est à l'arrêt afin de permettre, compte tenu des possibilités financières et techniques, d'évaluer les possibilités de développement à venir.

Au terme de ce chapitre, il nous semble que la dimension industrielle des problèmes de développement mérite d'être rappelée. En effet, nous n'avons pas étudié un seul contrat sans que soient énoncées des contraintes de fabrication. Celles-ci peuvent concerner tant le nécessaire recours à des sous-traitants pour la réalisation de sous-ensembles, que la définition et le choix de composants équivalents à ceux prévus initialement par l'équipe de recherche mais de coûts moindres, de qualités accrues, en passant par le respect de la cohérence entre les différentes étapes de production. Ainsi telle partie du matériel ou tel composant du produit peut être incompatible avec certaines opérations (usinage, pliage, etc...) ou d'autres produits. Il s'agit donc de reconcevoir le projet à partir des différentes opérations de fabrications nécessaires à sa réalisation.

Ainsi on peut dire que la réussite d'une collaboration dont la preuve peut être la réussite commerciale (immédiate ou différée), dépend donc de la qualité des relations et des rapports entre des acteurs de compétences différentes et surtout relevant de champs institutionnels et sociaux différents. Un chercheur a pour souci d'obtenir des résultats de recherche, la publication de ses travaux. Le critère de réussite qui est rattachée à sa pratique n'est pas le même que celui qui sanctionne l'industriel.

Ce dernier doit réussir à vendre, et donc ses exigences sont en rapport avec ces contraintes de délais, de coûts, etc...

Tout au long de ce Chapitre 7, nous croyons avoir mis en évidence qu'au-delà des différentes configurations d'appréciation de l'intérêt d'un projet, ce qui importait c'était les modalités concrètes de la prise en charge du développement d'un prototype de laboratoire en un produit industriel vendable. Et finalement, chacune des sections de ce chapitre exprimait, au-delà de l'appréciation de l'intérêt intrinsèque d'un projet, son évaluation au regard de l'opportunité commerciale du matériel ou du produit qu'il propose et de son degré de complémentarité soit avec les recherches en cours dans l'entreprise soit avec les gammes de fabrication de l'entreprise.
La question qui se pose alors c'est comment sont faites ces appréciations et ces évaluations. Nous poserons comme hypothèse qu'un projet est d'autant plus intéressant qu'il est susceptible d'être "accueilli" au niveau de l'entreprise dans une structure spécifique qui puisse le redéfinir du point de vue des capacités et des contraintes que gère l'entreprise. Cette structure est celle de la recherche développement. Elle exprime les capacités de l'entreprise à gérer le développement de l'innovation. Cette analyse des modalités concrètes de l'activité de production permet de rendre compte de l'existence d'effets d'entraînement différé et/ou direct, donc d'évaluer leurs importances respectives compte tenu des travaux et de la dynamique propre à l'entreprise. Par ailleurs, cela peut spécifier les conditions d'attribution d'aide et d'évaluation de l'intérêt d'un projet. En effet, ce dernier peut alors être retenu moins à cause du matériel qu'il définit, que grâce à l'intérêt des méthodes et des principes qu'il met en oeuvre, qui peuvent permettre à une entreprise de développer à terme une fabrication propre.

Une telle approche autoriserait par ailleurs la prise en compte de sujets qui semblent aujourd'hui avoir peu d'avenir. Or la vue partielle que les décideurs ont de la réalité n'est due qu'à la diversité de celle-ci et ne peut préjuger en rien des développements à venir. Notre problématique est de tenter de donner les moyens à chacun des acteurs de prendre en compte cette dimension spatiotemporelle du processus d'innovations.

Pour finir, nous allons présenter l'état des différents projets à travers une double dynamique. D'une part, celle de l'évaluation par l'entreprise de l'intérêt du sujet proposé, d'autre part, celle qui relève de la capacité industrielle à redéfinir le matériel (ou le produit), objet du projet, en cohérence avec l'activité de production de l'entreprise[224]. En abscisse, nous aurons donc les intitulés des différentes sections du Chapitre 7 spécifiant la nature de la collaboration, et en ordonnée quatre types de structure de recherche définissant le mode *"de mise en forme industrielle".*

Le premier sera celui où la recherche est une cellule juridiquement ou fonctionnellement autonome que ce soit sous la forme d'une filiale, d'une division, d'un département.

Le second exprimera que s'il existe une telle structure, la recherche est une activité intégrée et non autonome.

Le troisième souligne que si la recherche n'est pas structurée en tant que telle, elle est néanmoins budgétisée sans organisation propre et planifiée.

Le quatrième est celui de l'opportunité, du coup par coup, la recherche n'est pas conçue spécifiquement et en fait il s'agit plus d'adaptation et de mise au point que de recherche technique organisée.

Cette approche donne à voir finalement, de part les critères de classement retenus, l'adéquation potentielle entre un projet (à l'initiative d'une équipe de recherche) et l'entreprise contactée. Cette analyse ne peut être faite que si on possède l'histoire de l'entreprise qui seule peut nous indiquer les axes de développement, les lignes de produits, la politique envisagée. Cependant, il est difficile d'établir des limites précises entre ces "classes" du fait de l'inégale qualité des informations obtenues sur ces histoires lors des entretiens.

Un numéro, celui du contrat, repère le projet. Il est suivi de la lettre "R" et éventuellement de la lettre "E" signifiant respectivement "équipe de recherche" et "entreprise". Les indices suivants s, m, t, rattachés à la lettre R précisent la nature de ou des équipes, soit respectivement scientifique (INSERM, CNRS, etc...), médicale et technique (Centre technique, Ecole d'Ingénieurs...).

Les indices suivants o, c, j rattachés à l'une ou l'autre des lettres signifient respectivement maître d'oeuvre du projet, assistance technique (quand il n'y a pas réellement collaborateur), acteur à l'initiative de la demande d'aide.

En ce qui concerne les entreprises, les indices I, II permettent de les identifier dans le cas d'une collaboration élargie.

La date indique le début du financement, "80" : pour une demande d'aide faite en 1979, "81" pour 1980. L'indice "sd" signifie que des travaux antérieurs à la création du PRAGBM ont été effectués pour le sujet.

Ci-après le lecteur trouvera la liste des contrats étudiés:

Pol Eo, Rsi, sd : il s'agit d'un polarographe développé par l'entreprise Taccussel en collaboration avec le Dr. Pujol ex-directeur de l'unité de l'INSERM 171.

2 Rois, Rm, EIc, Elic, sd 80 : il s'agit d'un dispositif de guidage magnétique de cathéter développé par le Pr. Lacaze du Centre de Recherche sur les très basses températures à Grenoble, avec l'aide de la C.G.R. et d'Air Liquide à Sas senage.

[224] évoquée en conclusion du chapitre 6.

3 Eoi, Rm, sd 80 : il s'agit d'un matériel de lecture automatique d'antibiogramme mis au point et réalisé par Api System, en collaboration avec le Pr. Fleurette.

5 Rmi, (Ec), sd 80 : il s'agit de la mise au point d'un sérum de contrôle par l'équipe du Dr. Baltassat, ce sérum devant être produit par la suite par Bio-Mérieux.

6 Rois, Rm, E, sd 80 : il s'agit du parachute thermique mis au point par M. Dittmar et le Dr. Foray, et industrialisé par la Sté Gabriel.

7 Rois, Rm, E, sd 80 : il s'agit d'une pompe dite Autosoma mise au point par M. Dittruar et le Pr. Thoulon, et industrialisée et commercialisée par la Société Hyco-Aulas-Gauthier.

8 Rois (Ec), 80 il s'agit de la réalisation de sondes thermiques, par M. Dittmar, et pour l'industrialisation desquelles Mira Electronique a été sollicitée.

12 Roim, Rtc, Rs, Ec, sd 80 : il s'agit d'un appareil de surveillance cérébrale continue mis au point en collaboration par l'équipe du Pr. Motin avec les Dr. Delafosse, Vial, et l'U171 de 1'INSERM en la personne de M. Chouvet, avec l'aide technique de l'ICPI. Un industriel, la Sédatelec doit assurer le développement de cet appareil.

13 Rsi, sd 80 il s'agit de la mise au point d'un appareil de recherche concernant les nourrissons à risques de mort subite menée par R. Bruckert du C.E.M.I.

18 Ris, 80 il s'agit là de la réalisation d'un protocole d'étude d'instrument d'analyse biologique et animale, animée par le Pr. Collombel.

19 Ris, Rt, EoI, LII, sd 80 : il s'agit du système SAMBA mis au point par le Pr. Chibon du laboratoire de biologie animale de l'Université de Grenoble en collaboration avec l'IMAG. Ce système est industrialisé sous la direction de TITN en collaboration avec la Sté SORO. Il s'agit de l'industrialisation d'un appareil à usage unique pour les examens gynécologiques, l'hystéromètre expansible mis au point par le Or. Floyrac, et réalisé par la Sté Plastimed.

23 Ris, sd 81 : il s'agit de la mise au point d'un appareil à diffraction laser automatisée par l'équipe du Pr. Healy de St-Etienne.

27 Ros, Ei , 81 il s'agit de la réalisation d'un système automatisé de fabrication de liquide de dialyse associant le CEMI et l'entreprise Martin. 28 Roim, Rc (E) sd 81 : il s'agit de la réalisation d'un appareil de surveillance métabolique et respiratoire par l'équipe du Pr. Motin et le Or. Bui Xuan. La Sté Bruckert-Odam devrait assurer le développement et la commercialisation de l'appareil.

14 Rois (Ec) sd 80 : il s'agit de tion d'un mesure du les tumeurs CETAC avec la mise au point et de la réalisaappareil de thermométrie par temps de vol pour visualiser du sein, travail effectué au l'aide de la CGR ultrasonic.

18 Ris, 80 il s'agit là de la réalisation d'un protocole d'étude d'instrument d'analyse biologique et animale, animée par le Pr. Collombel.

19 Ris, Rt, EoI, LII, sd 80 : il s'agit du système SAMBA mis au point par le Pr. Chibon du laboratoire de biologie animale de l'Université de Grenoble en collaboration avec l'IMAG. Ce système est industrialisé sous la direction de TITN en collaboration avec la Sté SORO.

21 Rim, Eo, 81 : il s'agit de l'industrialisation d'un appareil à usage unique pour les examens gynécologiques, l'hystéromètre expansible mis au point par le Or. Floyrac, et réalisé par la Sté Plastimed.

23 Ris, sd 81 : il s'agit de la mise au point d'un appareil à diffraction laser automatisée par l'équipe du Pr. Healy de St-Etienne.

27 Ros, Ei , 81 il s'agit de la réalisation d'un système automatisé de fabrication de liquide de dialyse associant le CEMI et l'entreprise Martin.

28 Roim, Rc (E) sd 81 : il s'agit de la réalisation d'un appareil de surveillance métabolique et respiratoire par l'équipe du Pr. Motin et le Or. Bui Xuan. La Sté Bruckert-Odam devrait assurer le développement et la commercialisation de l'appareil.

intérêt du rchePr0Je	gamme de produit	recherche dévelop-pement	diversifi- cation	analyse divergen
recherche juridinuement ou fonctionnellement autonome	——————— –	z :z		
activité intégrée et non autonome				
imputée budgétairement	V			
coup par coup				

N.B. Nous n'avons pas retenu les projets 13 - 18 et 23 du fait d'un manque notable de renseignements dû à l'absence d'entretien, ainsi que le projet 30 difficilement classable malgré sa présentation dans ce chapitre.

Ainsi donc, on peut se rendre compte que l'innovation en TBM véhicule, est porteuse, elle aussi, à la fois d'une certaine conception du travail de soins et de contraintes spécifiques qui se traduisent à travers le processus de leur développement.

Sur l'ensemble des projets évoqués, aucun ne concerne à un moment ou à un autre le personnel para-médical. A tel point que l'on peut dire que d'éventuelles contraintes d'utilisation (maniabilité, encombrement, praticabilité...) devront être résolues au niveau du travail quotidien par adaptation du personnel. Par ailleurs la logique qui préside à la mise en oeuvre d'un processus de développement pose problème. En effet, si celui-ci est conçu en terme de phases, celles-ci ne sont déterminantes, soit qu'au niveau que la recherche et plus précisément au moment où une équipe de recherche va transférer le projet, soit qu'au niveau de l'utilisateur du

point de vue de ce qu'on appellera, sans trop savoir, ses besoins[225]. La phase de l'industrialisation n'apparaît dans ce cas que de manière partielle puisque la capacité industrielle est réduite le plus souvent à la capacité commerciale de l'entreprise. Les seuls problèmes qui pourraient subsister devraient être résolus par une meilleure compréhension entre chercheur, utilisateur et industriel sans que quiconque ne s'interroge sur le contenu et la nature de cette compréhension du point de vue de l'entreprise. Au-delà de cette question, notre problématique réapparaît avec plus de nécessité.

En effet, comment réfléchir et concevoir une politique de soins, d'amélioration de la qualité du service publique de santé sans dans le même temps s'interroger sur les conditions économiques, financières et industrielles nécessaires. Quand on voit non seulement le nombre de disciplines, mais la diversité des secteurs d'activité concernés, on ne peut qu'être amené à poser la question de la maîtrise politique et sociale de ces moyens.

Ce qui apparaîtra alors c'est moins d'arriver à susciter l'expression la plus claire, la plus cohérente possible d'un besoin chez l'utilisateur final, mais bien plus de définir comment on peut produire, vendre et mettre en oeuvre telle ou telle marchandise dans telle ou telle organisation du travail. On aura noté aussi que ces actions qui se fixent pour but d'aider l'activité industrielle privilégie le développement d'innovations en TBM au détriment d'innovations industrielles à travers des projets de maîtrise de nouvelles technologies, de nouveaux procédés de fabrication. Dès lors, il semble bien difficile d'étudier cette industrie de la santé indépendamment des conditions concrètes du développement d'innovations, seul moyen d'évaluer et de repérer les modifications opérées au niveau industriel.

CHAPITRE 8 : DE LA NECESSITE DE LA MISE EN OEUVRE DES STRUCTURES DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT DES ENTREPRISES COMME CONDITION MINIMALE A LA REUSSITE D'UN TRANSFERT TECHNOLOGIQUE[226]

L'importance de la mise en oeuvre et de la mobilisation de ces structures de recherche-développement (C.R.D.) nous est apparu quand, à l'issue des entretiens, nous nous sommes interrogés sur les modalités effectives du passage du prototype de laboratoire au prototype industriel. Dès lors, il nous a semblé qu'il était pertinent de rendre compte dans son moment particulier d'activité de R.D, moment durant lequel le travail porte sur la redéfinition industrielle de l'appareil objet du contrat. En effet, si jusqu'à présent nous avons parlé (et présenté) des projets selon l'intérêt scientifique, méthodologique, technique et commercial qu'il représentait pour l'entreprise, nous n'avons rien dit sur les conditions et la manière dont l'entreprise était capable de faire une telle évaluation. Il est évident que, qui dit évaluation, dit comparaison, qui dit comparaison, dit "système" de référence. Ce dernier peut être très divers, il peut être constitué par des informations de type commercial concernant l'évolution des besoins, de la concurrence, des gammes de fabrication, ou encore de type technique afin d'améliorer les produits, de développer une activité ou même de

[225] Ces derniers ne sont d'ailleurs le plus souvent que l'expression finalisée d'une dynamique plus globale dans laquelle l'industrie, au sens large, a un rôle prédominant "... *Ce ne sont pas les besoins sociaux en eux—mêmes qui stimulent la technologie, mais la traduction de ces besoins en une demande explicite sur un marché qui peut avoir été créé spécialement d cette intention"* in "Prévision Technologique et planification à long terme" R.U. Pyres. Ed. Hommes et Techniques 1972, p. 44.

[226] Pour plus de précisions concernant cette notion, nous renvoyons le lecteur aux annexes.

se lancer sur un nouveau marché. Mais entre la saisie d'une donnée brute qu'elle soit d'ordre commercial ou technique, et la décision concernant la marche à suivre en réponse aux évolutions cernées, il est nécessaire d'interpréter, de comparer, de chiffrer ces faits, ces donné[227]. Or ceci est impossible sans une structure commerciale qui assure le suivi du marché du point de vue des prix, ces concurrents, des besoins exprimés par l'utilisateur final, des améliorations à apporter aux matériels, etc... Il en est de même lorsqu'il s'agit de procéder au lancement de nouvelles fabrications. Il faut tenir compte des capacités de production, du taux d'occupation des machines utilisées, de l'évolution des procédés de fabrications (coûts, investissement) etc... Dès lors, quand à l'occasion d'une rencontre, il est décidé de collaborer au développement d'un nouveau produit (ou matériel), l'entreprise se doit de mobiliser sa cellule de R.D. afin de traduire en terme industriel les moyens à mobiliser (financier, matériel, etc...) rendre compte d'éventuels procédés concurrents pour produire cet appareil. Ceci revient à redessiner le sujet, objet du contrat, à partir des techniques et procédés de fabrications maîtrisés, de matières premières ou des produits semi-finis utilisés, de les comparer avec les choix initiaux des chercheurs pour évaluer le degré d'adaptation/redéfinition nécessaire.

Bref, tout ce travail ne peut pas se faire, en principe, à la dernière minute ; il doit être entrepris simultanément au lancement de la collaboration et être intégré aux activités propres de l'entreprise tant en R.D. qu'en fabrication.

Si pour le chercheur le projet est l'élément central, pour l'entrepreneur la collaboration s'inscrit dans le cadre plus large de son activité industrielle dans laquelle, si le projet a une place importante, il n'en est ni le coeur ni le seul composant.

A titre d'exemple, il nous a paru intéressant de définir ce qui peut représenter concrètement (et succinctement) cette phase de redéfinition d'un sujet de contrat par un industriel. On pourrait appeler ce moment celui de la mise en forme industrielle. Prenons le cas du développement d'un réactif. A ce stade, le laboratoire ou cellule de R.D. partant par exemple d'une formule concernant un certain produit (mis au point ou non dans l'entreprise) doit procéder à un certain nombre de contrôles. Cela signifie que sont évaluées les possibilités de produire industriellement le produit en référence aux réactifs utilisés et utilisables. A partir de là souvent on constate que pour avoir un produit vendable, il faut adapter la formule. A cela on peut donner 3 types de raisons :

1. La nécessaire stabilité du réactif dans le temps, à des températures différentes sous toutes les latitudes.

2. La protection de celui-ci de la contamination bactérielle lors de sa manipulation. C'est-à-dire sa stérilité. Il s'agit de prévenir la contamination lors de l'utilisation et donc envisager d'y ajouter des antibiotiques, des antiseptiques supplémentaires.

3. La forme pratique de sa présentation qui peut être soit liquide, soit lyophilisé si sous sa forme liquide il n'est pas stable.

A ce stade, le produit est au point en laboratoire. Cela signifie que jusqu'à présent le produit n'a été testé que sur de petites quantités, à même échelle que lors de sa mise au point par un laboratoire de recherche. Il s'agit de savoir si maintenant

[227] Cf. E.M. Porter Analyse de secteurs et concurrence, op cité.

on peut le fabriquer en série importante. En effet, il existe des produits dont la fabrication est difficilement extrapolable.

A cela s'ajoute des problèmes de cohérence du système de machines de fabrication. En effet, l'introduction de nouvelles machines, la modification du processus de fabrication peut remettre en cause la fabrication elle-même. Il y a donc un certain nombre de problèmes liés à la mise en vente de réactifs car certains sont peu ou pas reproductibles en masse. Certes cet exemple mériterait d'être approfondi, précisé. Mais au-delà de ces réserves, on constate des contraintes dues aux conditions d'utilisation (stockage, transport ....), aux conditions et aux contraintes de fabrications (reproductibilité en masse, compatibilité entre les différents composants, coûts de ceux-ci, etc...). Nous allons essayer tout au long de ce chapitre de rendre compte de ces activités de R.D. à travers certains exemples d'entreprises, sans pour cela viser à l'exhaustivité.

Section 1 : La recherche est une cellule juridiquement ou fonctionnellement autonome.

L'activité de recherche est donc constituée en tant qu'entité autonome, assurant au sein d'un groupe, ou d'une branche, un rôle d'étude et de développement.

D'un point de vue plus économique, la fonction de cette cellule est de coordonner les actions de recherche, d'en assurer "la reproductibilité industrielle", d'établir et de dynamiser les collaborations nécessaires à la gestion de l'innovation.

On peut souligner que si en majorité les entreprises qui adoptent ce mode de gestion de la recherche sont des groupes de taille internationale, certaines P.M.E. ont su constituer une organisation de leur activité en donnant à la recherche-développement un rôle coordinateur et dynamisant que ce soit au travers des procédures de contrôle de production ou de formations des personnels. Nous retrouverons dans la première catégorie la C.G.R. et l'Air Liquide, dans la seconde Api System et Soléa Tacussel.

Dans le premier cas, le projet a un intérêt dans le cadre d'une dynamique générale du développement des techniques, et la collaboration est issue de contacts établis en d'autres occasions. Dans le second cas le projet, s'il a rencontré un écho, ou même s'il a suscité des réactions de la part du corps médical, a été généré par l'entreprise qui le développe en collaboration avec les acteurs intéressés.

1.1. La C.G.R. et l'Air Liquide

Ces deux groupes ayant déjà été présentés, nous nous contenterons de resituer leur activité du point de vue qui nous intéresse et qui est l'organisation de la recherche et les modalités concrètes de la collaboration. Rapidement, la C.G.R. est constituée de cinq filiales dont une est un ancien département de Thomson CSF, à savoir E.D.I.N. qui assure les activités d'études et de recherche au niveau du groupe. En ce qui concerne les quatre autres, deux d'entre elles correspondent à des activités propres.

Il s'agit de C.G.R. Ultrasonic, dont le domaine est le développement d'appareil de technologie faisant appel aux ultrasons. La seconde est C.G.R. Mev dont l'activité concerne la radiothérapie. Les deux restantes sont C.G.R. commercial et C.G.R. industrie. A noter que cette dernière recouvre deux départements d'études et une

unité de production. Par ailleurs, on peut souligner le rôle déterminant que joue Thomson CSF en mettant à la disposition de la C.G.R. ses propres structures de recherche (par exemple pour C.G.R. Ultrasonic). A ce jour, on peut dire que l'effort de recherche-développement porte sur quatre axes, l'imagerie numérique, le scannographe, la RMN et l'échographie, ainsi que sur les questions de réseau d'imageries permettant le stockage, l'archivage et la transmission instantanée des images obtenues lors des divers examens. Quoi qu'il en soit, et pour le contrat qui nous intéresse, la collaboration avec l'équipe de M. Lacaze du Centre des Très Basses Températures de Grenoble porte sur la mise à la disposition de cette équipe de moyens matériels afin de réaliser un prototype de laboratoire. Soulignons qu'au-delà de la réalisation d'un système de guidage magnétique des cathéters, les travaux de M. Lacaze portent aussi sur la mise au point d'un aimant supraconducteur.

Or cette technique intervenant pour la production de champ magnétique intense intéresse vraisemblablement la C.G.R. pour leur utilisation et adaptation en RMN. Ces aimants font appel aux techniques de maîtrise des basses températures. Dès lors M. Lacaze a aussi engagé, pour développer le même projet, une collaboration avec l'Air Liquide à Sassenage dont la vocation est la production et le stockage du froid à application industrielle dans des cryostats. Air Liquide Sassenage est un établissement d'Air Liquide S.A, et est organisé à partir entre autre d'une division dite "Développement Industriel".

Ainsi tant pour la C.G.R. que pour Air Liquide, on peut souligner que la gestion de l'innovation est automatisée au niveau de la structure du groupe concerné par tel ou tel axe de recherche-développement. Pour la C.G.R. c'est d'une part le développement des techniques d'imagerie (pour pouvoir guider le cathéter) et d'autre part la maîtrise des champs internes (supraconducteurs) ; pour Air Liquide c'est le développement des techniques de stockage de froid adaptées à une implantation et une utilisation en milieu hospitalier (alimentation d'éventuels appareils de RMN à supraconducteur, cryogénie, etc...). Ce type de gestion de la R.D. obéit selon nous d'une part au nécessaire dégagement vis-à-vis des contraintes de rentabilité immédiate et d'autre part à l'indispensable évaluation des techniques mises au point dans une perspective d'industrialisation. Or seule une structure de R.D. est susceptible d'assurer ce rôle puisqu'elle en a les moyens, calculés sur une rentabilité différée et assumée par les activités proprement industrielles du groupe et que par ailleurs elle travaille dans la perspective de l'industrialisation, c'est-à-dire qu'elle procède aussi à l'évaluation des procédés, des produits nécessaires à ce développement et utilisés par l'entreprise.

1.2. Soléa Tacussel et Api System

Dans le cas de ces entreprises, il est frappant de constater qu'une structure de recherche autonome, ayant une identité juridique propre en tant que filiale, a été constituée, le CERAC pour la première, le LRA pour la seconde. Leur rôle va de l'étude au contrôle de fabrication en passant éventuellement par la formation de certaines catégories de personnel. Il est difficile d'extrapoler à partir de deux exemples, mais on peut semble-t-il souligner que la stratégie suivie ici à la fois diffère et présente des similitudes au cas précédent.

Elle en diffère dans la mesure où il est peu vraisemblable compte tenu de la taille des entreprises concernées, et donc de leur capacité industrielle qu'elle puisse affecter des sommes trop importantes et les immobiliser très longtemps à un projet pour lequel les perspectives de débouchés sont soit faibles soit à long terme. Les

immobilisations nécessaires ne permettent pas de gérer simplement le contenu, la nature du projet à moins d'avoir déjà des perspectives de transfert. Néanmoins, elle présente des similitudes importantes avec les exemples précédents car ces structures de recherche, toute chose égale par ailleurs, donnent à l'entreprise les moyens de dialoguer avec les utilisateurs, autorisent une définition technique des besoins et donc assurent à l'entreprise d'une part des perspectives de R.D. et d'autre part les moyens d'élaborer un projet d'après les charges industrielles, les habitudes et les caractéristiques de production de l'entreprise, etc... Ainsi l'habitude de la R.D. comme c'est le cas pour ces deux entreprises permet à l'entreprise d'aborder les problèmes de la coopération avec l'expérience des contraintes de développement et donc des difficultés à résoudre pour assurer un transfert de technique en terme de produit ou de nouveau procédé. En effet, le rôle de ces cellules de recherche intègre aussi le suivi des contacts extérieurs, la définition du matériel et son évaluation avec l'utilisateur final, le contrôle et le suivi des fabrications tant du point de vue du respect des procédés et du cahier des charges que du résultat final. Par ailleurs, travaillant en collaboration avec les services commerciaux de l'entreprise- mère elles contribuent au développement de l'image de marque de l'entreprise (par des actions de maintenance, de mise au point, d'assistance, etc...) et assurent une meilleure actualisation des informations concernant le marché. La croissance de l'entreprise est donc la nécessaire cohésion entre les structures de R.D, de fabrication et commerciales. Cependant, quand il s'agit d'innover, cette cohésion est organisée à travers l'action de la cellule de R.D. dont le travail est de résoudre/adapter tout problème de fabrication. Mais cette capacité novatrice passe aussi par les contacts avec les équipes de recherche, les centres techniques, les équipes médicales qui sont déterminantes pour gérer/actualiser l'information nécessaire à l'entreprise pour vivre.

Il ne faudrait cependant pas croire que seule cette cellule est importante et que tout dépend d'elle. Il est nécessaire de garder à l'esprit que la réalité industrielle est une composition de moments spécifiques et de choix économiques, techniques ou encore commerciaux. Dès lors la prise en compte plus particulière de tel ou tel aspect de l'activité industrielle dépend de l'objet qu'on étudie, qui est ici les modalités du transfert, d'un projet généré à l'intérieur ou en collaboration avec des équipes extérieures, pour l'industrialiser.

Comme nous l'avons vu, la structure de production a aussi sa spécificité qui peut rétroagir sur l'activité des autres structures ne serait-ce que parce que le projet ne sera réellement industrialisé non pas quand il aura été redéfini par l'entreprise en fonction de ses capacités, mais bien quand il sera vendu.

Ce petit détour nous a semblé nécessaire en conclusion à ce premier paragraphe dans la mesure où il pourrait apparaître un déplacement de notre problématique de l'activité de production à l'activité de R.D. comme espace déterminant de l'activité de l'entreprise. Nous allons passer à un autre type d'organisation de la R.D. qui est le fait plus particulièrement de P.M.I. ou de filiale de production de firmes.

Section 2 : La recherche est une activité intégrée et non autonome.

La cellule de R.D. est alors définie comme un moment particulier du processus innovatif, sans qu'elle ne possède pour autant une autonomie dans ses propres choix de développement et une responsabilité juridique, à la différence du

cas précédent. Ainsi la recherche peut être saisie fonctionnellement, et son champ d'intervention en tant que cellule de R.D. sera plus limité. Il y aura une autre organisation de la formation du personnel, du contrôle de fabrication qui fera appel à d'autres services spécifiques. C'est pour cela que dans ce paragraphe, nous retrouverons côte à côte des filiales de groupes importants ou des firmes et des P.M.I.-P.M.E. Il est bien évident que l'organisation de la cellule de R.D. ne sera pas la même, ainsi que ses attributions. Pour autant le point commun sera de développer des projets compatibles avec l'activité de l'entreprise soit en terme de maîtrise technologique (ultra-son par exemple) soit en terme de gammes de produits (matériel d'exploration non invasive).

2.1. C.G.R. Ultrasonic et Odani Bruckert S.A.

Le point commun entre ces deux sociétés est moins la taille, l'importance économique, que la capacité à suivre l'évolution des connaissances et des recherches pour être en mesure le cas échéant de se saisir d'une opportunité qui puisse déboucher à terme sur un produit industrialisable. Mais pour ce faire, il faut être capable d'évaluer les sujets des projets de développement. C'est le rôle de la cellule de R.D. qui doit aussi assurer les relations avec les organismes de recherches, les utilisateurs finals. On pourrait dire que cela peut s'appliquer à la catégorie précédente. La différence importante à nos yeux est que, au regard des entretiens, ces cellules de R.D. avaient, finalement, surtout la fonction de mettre en forme industrielle le projet, de le redéfinir en fonction de la compétence de l'entreprise, et moins de produire une recherche propre. Il est évident que tendanciellement chacune de ces sociétés a la volonté d'accroître sa capacité de R.D. et donc de produire une recherche propre. C'est particulièrement le cas pour la C.G.R. Ultrasonic.

2.1.1. C.G.R. Ultrasonic

C.G.R. Ultrasonic a pour activité l'imagerie médicale obtenue à partir du traitement de signal, à base d'ultra-son. Il s'agit d'instruments de diagnostic qui donnent des images à partir d'écho. La société est organisée selon une double articulation un secteur "produit" et une secteur "moyens". Un département d'étude de faisabilité a pour fonction de mener des recherches qui seraient susceptibles de développement par le secteur moyens.

Le C.A. de 1982 est de 55 MF dont 20 MF d'études. Il faut cependant préciser que ce n'est pas le C.A. réalisé à partir du prix de vente client, mais celui réalisé à partir du prix de vente au réseau de distribution CGR, c'est-à-dire excluant la marge bénéficiaire commerciale. Pour 1983, il est prévu un C.A. de 90 MF environ. La société emploie actuellement 200 personnes. Elle a été créée en 1950, et s'est développée dans les années 60 en faisant du contrôle non destructif de matériaux à base d'ultra-son. L'orientation en G.B.M. s'est faite en 1970. La société est rachetée en 1975 par la C.G.R. C'est seulement à partir de 1982 qu'une nouvelle stratégie est définie, destinée à rétablir la dynamique de l'activité. En effet, l'activité initiale de l'entreprise était le contrôle non destructif. Or ceci consiste en des études préalables, qui sont vendues ; la réalisation, éventuelle, venant, une fois le financement obtenu. Ce qui pour une P.M.E. est intéressant dans la mesure où la mise de fonds initiale est minimale. Mais en médical ce type de travail n'est pas possible, il faut, au contraire, réaliser un matériel avant de l'avoir vendu. Cela nécessite donc une structure commerciale et un réseau de distribution plus important. Cet aspect des

choses n'avait pas été approfondi. Dès lors la société travaillait à fonds perdus, dans la mesure où les bénéfices réalisés en contrôle non destructif étaient réinvestis en G.B.M. sans qu'il y ait eu une redéfinition des contraintes et donc de la stratégie à mettre en oeuvre.

L'une de ces contraintes c'est qu'on ne vend pas à l'utilisateur une technologie, mais un matériel, un produit. Dès lors la maîtrise technologique passe par la capacité industrielle à définir cette technologie dans un produit vendable. C'est pour cela, comme on l'a vu, que la C.G.R. ultra-sonic a commencé par développer des petits appareils adaptables à des systèmes existants (endosonographe par exemple) relevant de sa compétence, afin d'une part de dégager les fonds nécessaires à l'équilibrage financier, et d'autre part d'avoir ainsi le temps d'adapter sa compétence à des nouvelles contraintes par le développement de systèmes propres.

A ce jour, toute l'activité est recentrée en G.B.M. compte tenu des remarques précédentes, il est apparu comme nécessaire de redémarrer les fabrications à partir d'un potentiel d'études et de projets propres à l'entreprise. C'est, en quelque sorte, l'acquisition d'un savoir-faire, d'une compétence industrielle (technologie, commerciale, etc...) qui devrait permettre de relancer l'activité de la société, à partir d'une production propre, définie de manière interne, alors que jusqu'à présent 'le "Know how" est acquis pour l'essentiel à l'extérieur[228].

Pour ce faire la collaboration s'est développée avec Thomson CSF, et les premières expériences de transferts et de développement ont été faites en liaison avec la maison-mère[229].

Ainsi les fabrications seront faites à partir des produits définis par la Société, à partir de ses études et de ses contacts avec les utilisateurs, et non plus seulement à partir de ce qui existe déjà sur le marché. Cette réévaluation de l'activité de la société a nécessité l'adaptation de la cellule de R.D. au nouveau marché de l'entreprise qui n'est plus constitué par les industriels (comme dans le cas de la vente d'appareil de contrôle non destructif de matériaux) mais par le domaine de la santé. A ce moment, cela nécessite, nous l'avons vu en introduction à ce chapitre, d'assurer la définition technique du besoin de l'utilisateur. Or pour ce dernier le besoin est appréhendé non pas du point de vue des qualités physiques, mécaniques, chimiques, que celui-ci devra, en tant que matériel, posséder, mais selon des paramètres qui le définissent tout au plus comme besoin médical mais non les caractéristiques à lui donner pour en arriver à un tel résultat.

Il ne suffit pas de souhaiter un scalpel affûté mais il faut décrire précisément ses conditions d'utilisation qui renvoient à autant de paramètres physiques. De même l'échographie n'est pas définie en fonction du besoin du corps médical mais bien à partir à la fois des caractéristiques physiques de la technique retenue (les ultrasons) et des caractéristiques physico-chimiques des tissus du corps humain. Dès lors il est nécessaire que l'entreprise soit présente partout. Il apparaît donc que les relations avec la recherche fondamentale sont importantes, non seulement à

---

[228] Un décret du 26}lai 70 définit 'le "know how" comme *"tous éléments d'ordre scientifique ou technique qui accompagnent l'acquisition ou La cession de droits de propriétés industrielles, les études techniques, les essais et recherches, les informations d'ordre scientifique et technique"* (souligné par nous B.P.), cité in D. Dufourt op cité p. 13.

[229] A ces relations s'ajoutent les nombreux contacts avec les organismes de recherche (INSERM, CNRS...) comme l'illustrent bien les collaborations avec le CETAC.

cause d'éventuelles retombées à travers des organismes de recherche appliquée ou des industries, mais aussi de part les contacts que cela permet d'établir en milieu hospitalier pour d'éventuelles applications perçues du côté des utilisateurs. Cela concrétise les perspectives, en les affinant, les précisant.

En définitive, l'intérêt d'une collaboration réside moins dans la réalisation de tels ou tels appareils, dans des études techniques (les industries ayant de plus des moyens supérieurs) mais bien plus dans l'intérêt qu'il y a à connaître les principes, les sujets de recherche, les phénomènes de bases, susceptibles de déboucher sur des applications en adéquation avec les propres recherches les compétences de l'industriel. De même, le contact avec le milieu hospitalier est nécessaire pour, en quelque sorte, faire le pendant, dans la mesure où l'entreprise peut ainsi synthétiser les besoins à créer et auxquels répondre. Mais ces contacts n'ont qu'un intérêt relatif du point de vue technologique. Ainsi d'un côté il y a la recherche sans les besoins, et de l'autre les besoins sans la technologie, cette dernière étant mise en oeuvre à travers un processus industriel.

2.1.2. Odam - Brucker

Si la date de création du groupe nous est inconnue, par contre notre interlocuteur nous a indiqué que la résonance magnétique nucléaire dans ses applications scientifiques a constitué le coeur de l'activité du groupe. A l'origine, la société Brucker travaillait dans l'électro-mécanique, et c'est dès 1960 que la spectrométrie RMN a été développée. En ce qui concerne Brucker France, c'est en 1971 qu'a été prise en compte une opportunité de diversification en électronique médicale. Ce qui a débouché en 1974 sur un produit performant le défibrillateur cardiaque. En 1976, Brucker R.F.A. a aussi engagé un processus de diversification dans le domaine en rachetant une firme en difficulté mais active dans le domaine des soins intensifs et de la cardiologie. Ce processus se confirmant, la marque a vu ses produits distribués par la Société HELLIGE en R.F.A. Par la suite, un accord entre cette société et Brucker France concernant le marché allemand, a recentré l'activité G.B.M. sur la France. Le développement de l'activité d'électronique médicale a donc amené en 1971 la création d'Odam, filiale de Brucker, dont le nom signifie Office de distribution d'appareils médicaux. A ce jour, Brucker R.F.A. malgré une réduction de son activité en médical, doit prendre pied, pour ainsi dire sur le marché de l'imagerie médicale[230].

L'activité de la société est orientée sur la RMN et le GBM avec la perspective d'arriver à un équilibre de 50-50 dans le C.A, alors qu'il n'est que de 17 à 20% contre 80 à 83% à l'heure actuelle. Pour ce faire plusieurs projets sont en cours de développement et de commercialisation. Si le défibrillateur cardiaque est le fer de lance de Brucker, il ne constituera plus à terme l'activité dominante. Les marchés retenus sont la cardiologie, l'anesthésie-réanimation ainsi que la lutte contre le cancer. En terme de produit cela se concrétise sous divers matériels. Par exemple un monitoring électrovectocardiographe de chevet, et son chariot d'interprétation pour l'aide au diagnostic, ou encore un appareil portable de surveillance cardiaque enregistrée sur 24 heures et pouvant être relu pour étude. Actuellement est en cours un programme d'EEG pour le diagnostic pur, sur bande magnétique.

En ce qui concerne la lutte contre le cancer, Odam a mis au point un système de thermométrie à micro-ondes hyperfréquence. Ce système permet la mesure des

[230] Cf. L'Usine Nouvelle du 27.01.1983, n° 4.

effets de température jusqu'à 3cm de profondeur, grâce à la bande de fréquence retenue qui est un peu au-delà de l'infrarouge qui lui est limité à 3 mm. Le principe est simple, la recherche sur le cancer a permis de déterminer deux caractéristiques propres aux tumeurs malignes et souligne une sensibilité de celles-ci au degré de vascularisation et de température. Ces cellules sont sensibles à l'hyperthermie et à une faible vascularisation. Dès lors il a été possible d'envisager la réalisation d'un générateur d'hyperthermie à partir du savoir-faire acquis en thermométrie qui permet en effet un contrôle efficace de l'hyperthermie. Le système mis au point combine ces deux fonctions sous le nom de HYCLAR. Le problème qui s'oppose pour l'instant à sa diffusion est celui de la méthodologie de l'hyperthermie en milieu médical. En effet, les approches divergent, et comme bien entendu l'appareil ne fait référence qu'à une, il a été nécessaire de le confier au Centre Anti-Cancéreux pour qu'il valide une méthodologie et donc l'appareil. Pour finir, on peut noter la mise au point d'un cythofluomètre qui est un appareil scientifique à application en G.B.M, et un projet concernant l'analyse et le tri cellulaire avec le C.E.A. de Saclay.

Les perspectives de développement sont liées pour l'essentiel à celles des techniques de l'imagerie et de la RMN.

En ce qui concerne le spectromètre[231] de masse, la commercialisation est réduite dans la mesure où les perspectives de débouchés ne sont guère importantes. Quel est le principe de la spectrométrie ? Voici ce qu'un néophyte peut en dire. Il s'agit, généralement, de la mesure des propriétés d'éléments liées aux longueurs d'onde émise par un corps excité électriquement. La spectrométrie RMN fait appel à deux grandeurs physiques : un champ magnétique constant et un champ électromagnétique à radio-fréquence. Le phénomène est alors fonction d'une fréquence électromagnétique et d'une longueur d 'onde.

La R.M.N. est un outil qui sert à déterminer la structure des molécules, y compris biologique. Avec le développement de l'imagerie, on fait de l'imagerie RMN comme on fait de l'imagerie Rayon X. A noter cependant que cette dernière technique est appropriée pour l'étude des éléments lourds, alors que la première concerne des éléments légers, en l'occurrence l'hydrogène. Avec cette société, nous pensons avoir souligné la spécificité du rôle de la cellule R.D. d'Odam qui finalement est consacrée aux contrôles de fabrications et aux relations avec les organismes de recherche et les utilisateurs. Cependant, si la politique de recherche est fixée au niveau de Brucker France, on constate que sa mise en oeuvre, la coordination de ses activités, est assurée au niveau des cellules R.D. des filiales. De plus cette organisation, compte tenu de la diversification engagée en G.B.M, peut permettre des modalités particulières de collaboration avec des P.M.I. ou des P.M.E, comme c'est le cas du point de vue commercial. En effet, le groupe cherche à s'implanter en Rhône-Alpes et pour ce faire, s'est associé à la Société Biotech. Nous allons voir que l'évolution de l'activité d'une entreprise vers le G.B.M. amène parfois un changement dans les habitudes de travail, à moins que l'implantation soit "ancienne".

2.2. De la réalisation de pré-série à l'ingénierie

Ici, quatre entreprises sont concernées, mais à des degrés différents. Les premières sont des P.M.I. dont l'organisation dépend de leur capacité industrielle, du niveau technologique de leurs fabrications et du segment de marché qu'elles

[231] Cf. La Revue Vif Argent du C.C.F. n° 47, 2e trimestre 1983.

définissent. Les secondes sont des sociétés plus importantes dont la maîtrise technologique trouve des applications en médical.

2.2.2. Mira Electronique et Sédatelec

Nous avons dit que Mira assurait la réalisation des prototypes, voir le lancement des pré-séries et le contrôle des fabrications mais que la production proprement dite était assurée par des sous-traitants. Ainsi le budget de recherche-développement était important et autorisait une évaluation des projets, leur mise en forme industrielle en fonction d'une part des axes d'activités définies (Cf. Chapitre 6) et d'autre part de leurs caractéristiques technologiques et commerciales. On pourrait presque dire que Mira ne fait que la recherche-développement en égard aux fabrications qu'elles assurent et contrôlent.

En ce qui concerne la Sédatelec, le faible recours à la sous-traitance s'explique d'une part par la nature de son activité initiale qui est l'auriculothérapie et pour laquelle la compétence avait été acquise antérieurement ainsi que la maîtrise industrielle du processus de fabrication, et d'autre part par le faible degré de technicité de la production des aiguilles d'acupuncture pour lesquelles la sous-traitance aurait représenté une dépendance. Mais son secteur d'étude occupe à plein temps un ingénieur, un technicien, et à 2/3 de temps une technicienne. Leur rôle est d'assurer le développement de l'activité de l'entreprise, de suivre l'évolution des connaissances, d'évaluer les projets susceptibles d'être intégrés par l'entreprise et de définir d'autres axes d'activités.

Par ailleurs, il assure le lancement des pré-séries, le contrôle et la maintenance. Comme nous l'a dit M. Nogier, son P.D.G, il n'est pas possible compte tenu de la taille de l'entreprise de retenir des projets pour lesquels la Sédatelec n'aurait qu'un rôle de sous-traitant sans pouvoir redéfinir les conditions de son développement et apporter une plus-value issue de sa compétence propre. On voit ici, à la différence des cas précédents que l'organisation de la recherche est beaucoup plus soumise aux impératifs industriels, financiers t commerciaux. Pour être plus précis, la gestion de l'innovation est proportionnelle à la capacité industrielle de l'entreprise, dès lors le déroulement du processus de développement n'est plus autonomisable par rapport au déroulement de l'activité de l'entreprise comme c'était le cas pour la C.G.R, Air Liquide, Bio-Mérieux

2.2.2. TITN et Soro

Ce sont là deux sociétés dont l'expérience en G.B.M. s'est faite par le biais d'applications de leur compétence dans le domaine. A aucun moment ce débouché n'a, pour l'instant, amené à redéfinir le fonctionnement de l'entreprise et le champ de ses activités, comme cela était le cas par exemple pour la C.G.R. Ultrasonic.

Il faut noter que ces deux entreprises effectuent surtout des travaux d'études, de réalisation de sous-ensemble ou de système clef en main. Leur action en G.B.M. les a amenées, surtout pour TITN, à travailler dans l'optique d'un produit final et non plus d'un projet industrialisable par un autre industriel. Néanmoins, nous l'avons vu, ceci est faible, compte tenu de la dynamique des autres secteurs d'activité des groupes. De par la définition même de son activité, l'entreprise adapte en permanence des projets, des techniques à une production industrielle. Il en est de même pour Soro où l'opportunité réside plus dans le champ d'application de ses réalisations que dans la nouveauté technologique. Comme nous l'a souligné notre

interlocuteur, compte tenu de l'organigramme de la société (Cf. Chapitre 7), l'effort de la division des Techniques électro-optique porte sur le développement technologique à partir de quelques lignes de produits : composants, sous-ensemble pour un maître d'oeuvre, ensemble complet soit sur spécification interne, soit en relation avec un acteur externe à partir d'un cahier des charges. Ainsi, le SAMBA du point de vue technologique est l'adaptation d'un matériel au domaine médical, à partir d'un "besoins", et non la réalisation d'un matériel médical.

On peut voir que du point de vue technologique, scientifique ce n'est pas un appareil médical, il ne l'est que dans un second temps où il est programmé pour ainsi dire pour des applications médicales. De même, un scalpel relève de la métallurgie avant d'être adapté à une utilisation médicale. Dans les deux exemples, la définition médicale est formelle, au sens étymologique du mot et non dans le sens de contingente. Cette précision est importante dans la mesure où Soro fournit beaucoup de composants d'optique qui entrent dans les fabrications d'autres entreprises de matériels à applications médicales. Il est évident qu'une analyse détaillée des projets mettrait en évidence ce travail permanent de mise en forme, de définition industrielle des techniques exprimées dans tel ou tel domaine. Cela soulignerait la nécessité d'une organisation spécifique de la recherche adaptée à l'histoire de l'entreprise, ses habitudes et son organisation du travail afin d'assurer une gestion de l'innovation qui sont à la fois source de croissance et source d'acquisition de capacités industrielles.

Section 3 : La recherche est budgétisée, sans organisation propre

Il s'agit là, contrairement aux apparences du cas le plus courant parmi les PMI. Celles-ci s'appuient alors sur des compétences extérieures qu'elles "coordonnent" en fonction de leurs propres contraintes. Le budget de recherche est nécessaire pour programmer, structurer la gestion de l'innovation, mais elle ne s'exprime pas au niveau organisationnel en tant que telle. Elle est intégrée dans le processus de développement lui-même appréhendable en tant que processus de production de prototype, de pré-séries et de séries. C'est le cas de la Société HAG qui à notre connaissance possède un bureau d'étude et des ingénieurs et techniciens de production dont le rôle est d'assurer l'évolution des gammes de produits, le contrôle des fabrications et le suivi des collaborations éventuelles. Par cela, la société est cohérente dans son action industrielle qui est de faire appel aux compétences extérieures à la fois comme moyen pour contourner les contraintes d'une faible capacité industrielle au sens classique du terme, par l'association de compétence complémentaire et comme moyen pour acquérir ou améliorer une compétence donnée. Ce processus de par la croissance qui en résulte peut dégager une taille critique. La gestion de l'innovation est alors organisée d'une manière extérieure en ayant recours systématiquement à la collaboration avec des équipes compétentes dont les travaux s'inscrivent dans les propres orientations de l'entreprise. Néanmoins, ceci n'est pas sans poser de grosses contraintes dans la mesure où le niveau dés investissements nécessaires et les amortissements corollaires doivent tenir compte des délais nécessaires aux essais, aux prêts de matériel pour le valider, aux paiements.

Section 4 : La recherche est menée au coup par coup, selon les occasions.

Il s'agit dès lors moins de recherche que de développement. C'est ainsi que les entreprises concernées peuvent posséder un bureau d'étude dont le rôle consiste, semble-t-il, moins à faire de la recherche que de suivre les gammes de

produits, à les faire évoluer et surtout à répondre au désir du client en réalisant un matériel précis à partir d'un cahier des charges. Ce n'est sans doute pas un hasard si, ici, nous retrouvons des entreprises de mécanique de précision travaillant en sous-traitance pour des industriels régionaux ou pour l'Etat. (Ceci n'empêche pas une activité G.B.M. générée par l'activité traditionnelle). A ce titre l'histoire de la Société Martin est intéressante et souligne bien que les difficultés que rencontre une entreprise ont parfois des raisons internes (baisses des investissements, concurrence mal évoluée...) mais aussi des raisons externes (fragilité du tissu industriel, disparition des petits fournisseurs et de petits clients habituels). Dès lors, le développement est subordonné à la conjoncture économique sans que puissent être dégagés les moyens d'une gestion de l'innovation cohérente. A ce titre, la collaboration avec le C.E.M.I. pourrait être dynamisante à cause des moyens mis à la disposition de l'entreprise.

C'est le grand-père de M. Martin qui a fondé l'entreprise au début du siècle. Son activité concernait la mécanique et la mécanique de précision. Celle-ci a permis une diversification, dans la mesure où au lendemain de 1945 les hôpitaux lyonnais étaient équipés de générateurs de dialyse US. Or, il s'avéra qu'il n'y avait pas de pièces de rechange pour ces générateurs, entre autre des "écrous au pas" américains. A cette occasion, à la suite de relations personnelles et d'une compétence industrielle, la Société Martin a peu à peu développé une activité de générateur de dialyse qui a été réellement établie en 1966.

A ce jour, l'hémodialyse représente 40 % du C.A, les 60 % restant sont réalisés en mécanique de précision. Le développement de l'entreprise nécessite cependant de mener conjointement les deux activités. En effet, d'une part la mécanique de précision est une activité qui peut être très porteuse et pour laquelle il existe une demande, et d'autre part, l'activité de dialyse n'occupe qu'une faible part ces capacités d'usinage de l'entreprise. De plus, l'entreprise possède une forte compétence dont l'un des indicateurs est sans doute le nombre important d'OP 3.

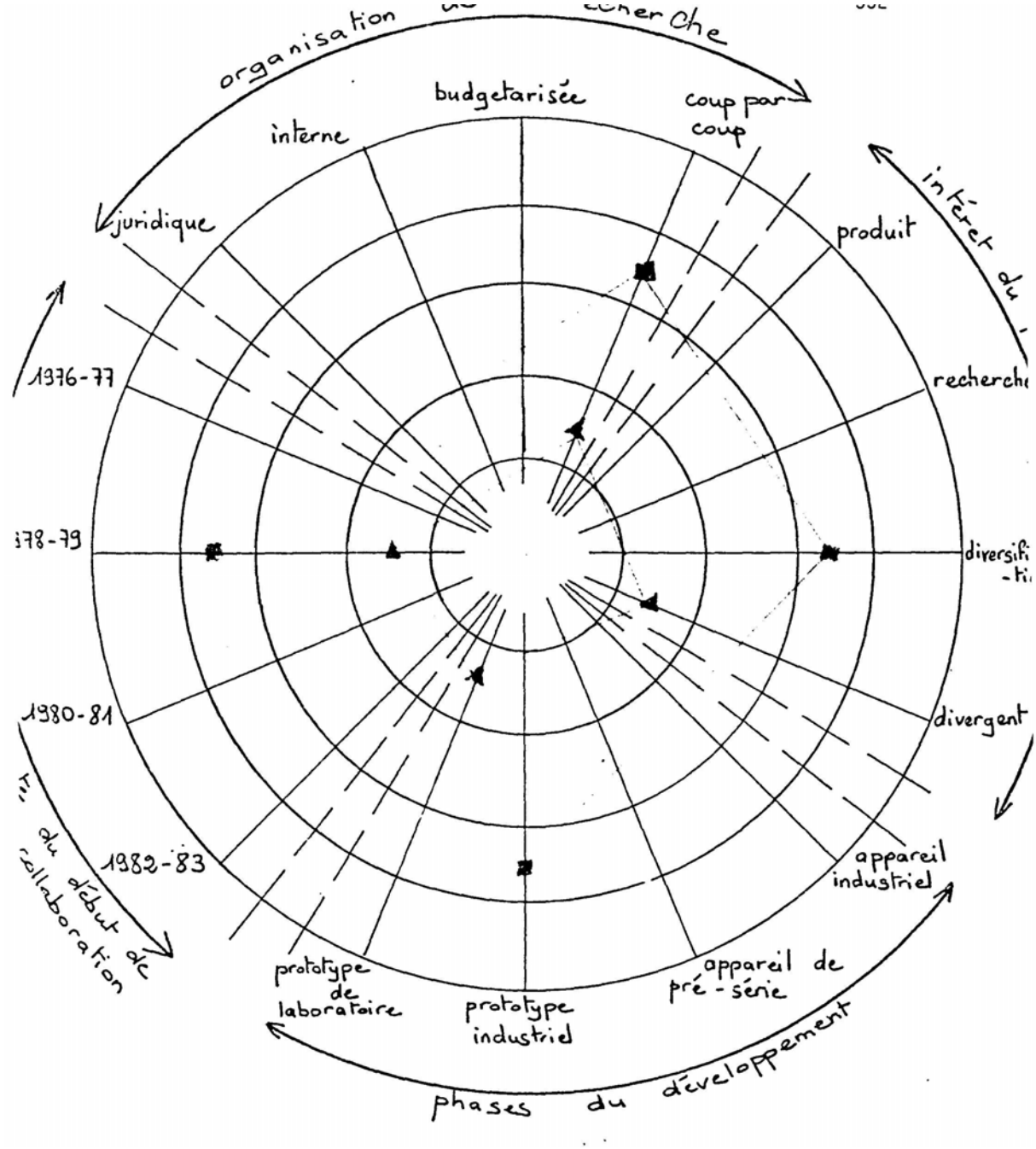
La Société emploie 35 personnes dont 3 femmes. A noter qu'il existe un petit secteur de modélisation-développement qui mobilise 4 à 5 personnes. Au niveau de l'atelier, 80 % du personnel productif est qualifié. La sous-traitance est un recours en ce qui concerne les opérations de câblage, de traitement des surfaces, etc... (Télémécanique et Thermoléon). Elle représente entre 5 et 10 % du C.A, mais elle est plutôt subie. Néanmoins, la politique actuelle serait plutôt de l'augmenter en égard aux questions de masse salariale. Par contre, une part importante de l'activité de mécanique est réalisée en tant que sous-traitant pour un maître d'oeuvre, au contraire du médical dont le contrôle du procès de fabrication est entièrement assuré et à l'initiative de la société.

Il ne suffirait donc pas de développer un secteur de recherche si dans le même temps la capacité industrielle n'évoluait pas. Or celle-ci dépend autant de l'histoire de l'entreprise que du tissu industriel dans lequel elle est immergée. Par contre, une société implantée sur un marché porteur soit par sa modernité, soit par sa forte structuration, soit encore parce que relevant directement de l'Etat (comme l'Armement, l'Energie, etc...) peut éventuellement tenter des opérations au coup par coup étant assurée de toute façon que son activité traditionnelle lui permet d'assurer le développement.

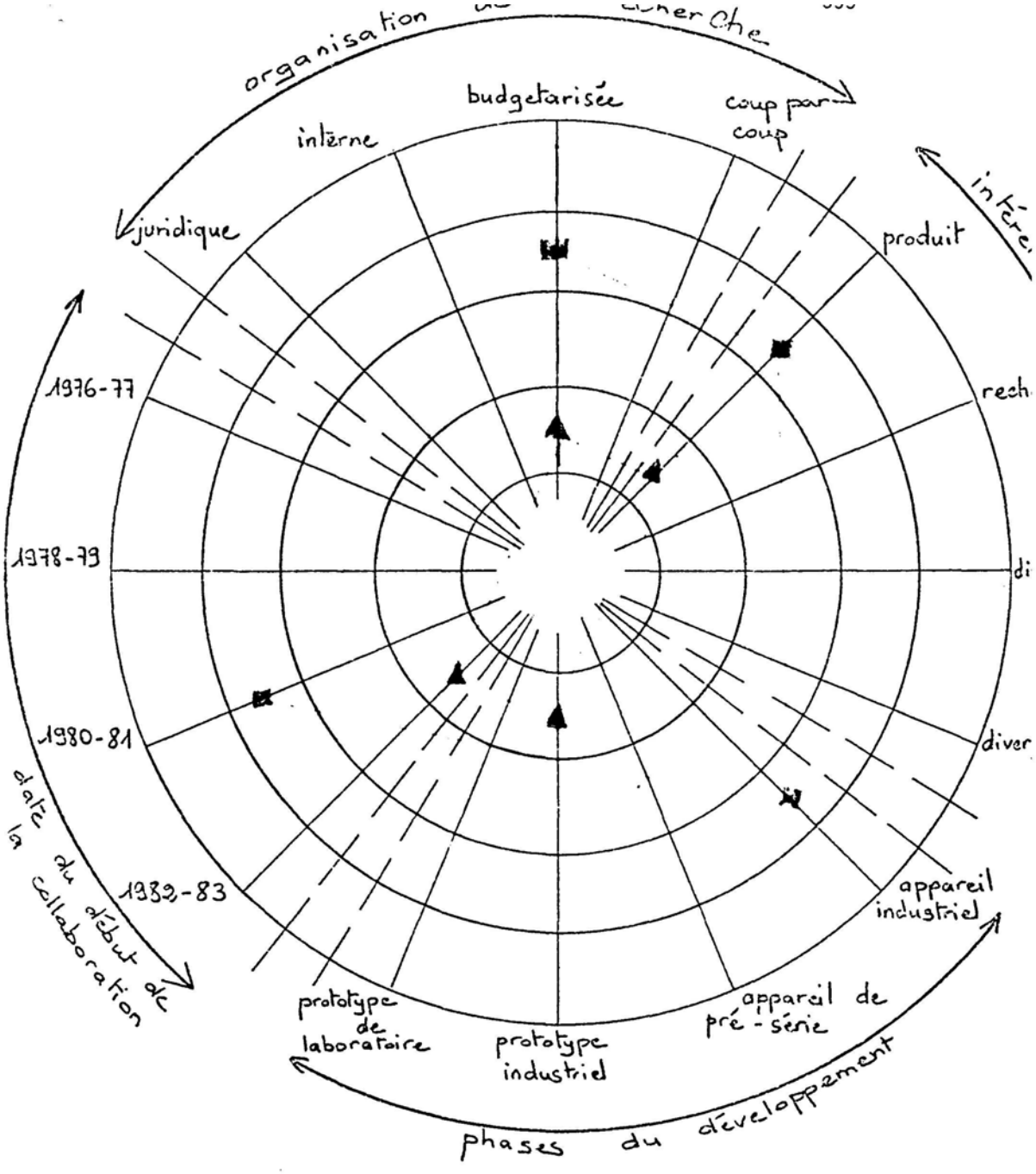
Ainsi dans ce cas la nature de la gestion de l'innovation en oeuvre, pour identique qu'elle soit, renvoie à la détermination et des contraintes fort différentes.

Nous pouvons alors dire que l'évolution d'un projet, et plus précisément les attributions d'aide, doit être animé par un double souci. Tout d'abord apporter une aide financière à une équipe en sachant que ceci n'a aucun effet en tant que tel de par le niveau des montants financiers nécessaires sur une dynamique industrielle. Ensuite et alors mener des actions de recensement des compétences industrielles régionales basées sur la prise en compte de l'évolution de l'entreprise d'un point de vue structurel, c'est-à-dire son histoire qui seule peut rendre compte des capacités, des contraintes, des possibilités et des limites qu'offre, pose et intègre une entreprise. De plus, l'évolution de tel ou tel projet doit tenir compte de la genèse de celui-ci afin d'apporter une assistance moins financière que technique et de formation à l'acteur industriel du contrat sans nier pour autant ses capacités, ses moyens et sa maîtrise. En effet des résultats économiques défavorables ne sanctionnent pas que la compétence industrielle mais aussi la responsabilité des acteurs de l'innovation dans leur rôle d'éventuels coordinateurs. Il n'y a donc pas une ligne de conduite à suivre mais des cas à saisir à 1 'aide d'un schème directeur auquel cette thèse tente modestement d'apporter sa contribution.

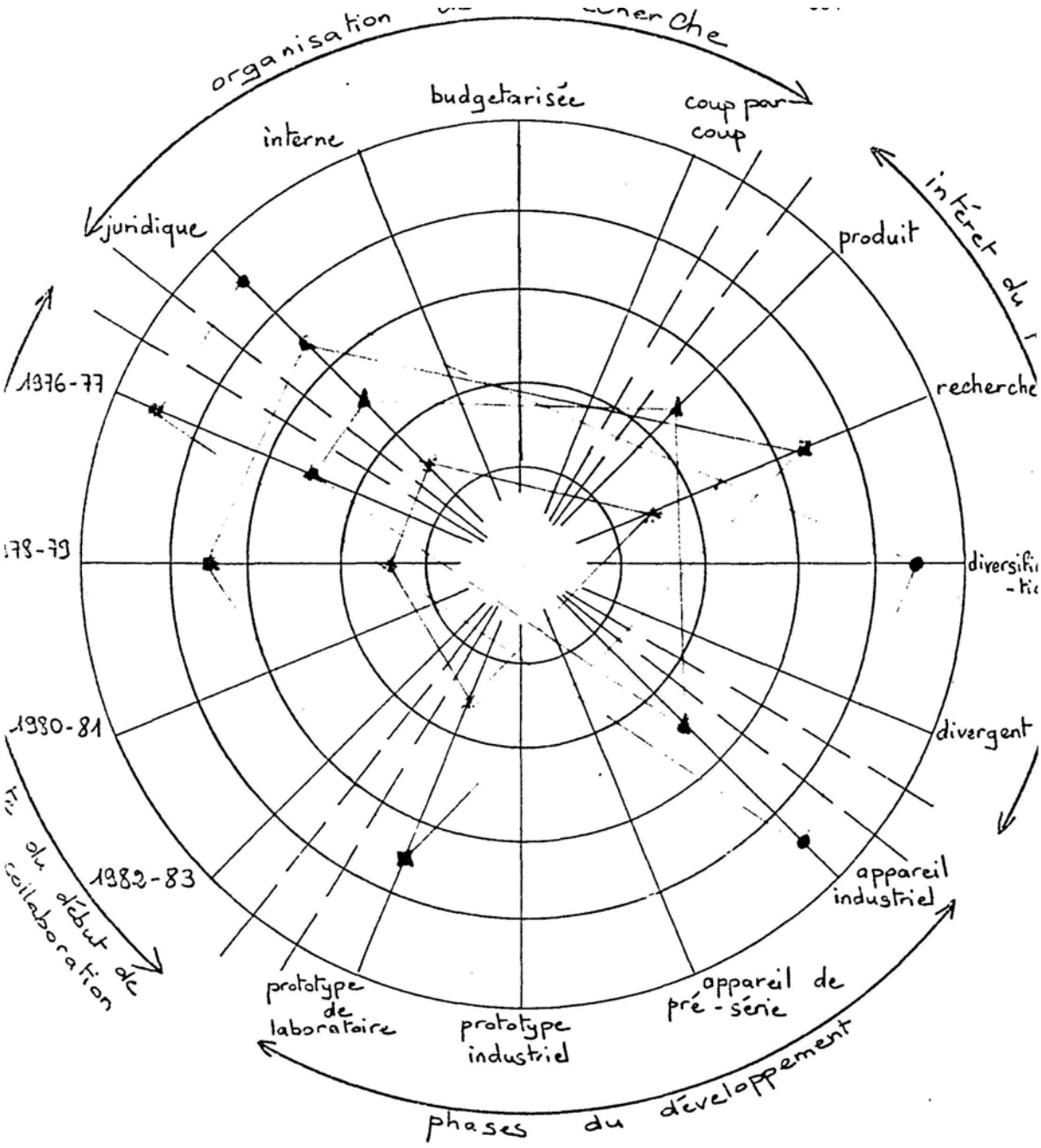
Les schémas qui suivent ont pour objet de présenter les projets de manière synthétique à travers 4 variables. La première, pour ainsi dire, place le projet d'après l'organisation de la cellule de la R.D. de l'entreprise, suivant la présentation du Chapitre 3. La deuxième évalue la nature de l'intérêt qu'a l'entreprise pour ce projet suivant la présentation faite au Chapitre 7. La troisième concerne l'état du projet en Juin 1983. Pour finir, la dernière variable tâche en introduisant le facteur temps de permettre une évaluation de la durée des travaux. Cependant, compte tenu des réserves déjà faites concernant l'inégalité tant quantitative que qualitative des informations recueillies lors des entretiens, une telle présentation ne permet pas de déboucher sur la mise en évidence ou non de corrélations entre les différentes variables retenues pour évaluer ces projets. Pour autant l'absence de saisie statistique ne signifie pas pour autant absence de pertinence de la démarche dans la mesure où 1 'enquête a permis de rendre compte certes des différences dans l'avancée des projets mais surtout de potentialités et de perspectives que chacun offrait compte tenu de sa place dans l'activité de l'entreprise.



Carré : 6 ; triangle : 27



Carré : 7 ; triangle : 21.



Rond : POL ; carré : 2 ; triangle : 3 ; croix : 28

A l'issue de ces chapitres, nous avons donc réuni les projets par "famille". La démarche qui présidait à ce classement articulait à la fois la nature de l'intérêt que pouvait avoir le projet pour l'entreprise et les moyens que cette dernière mobilisait pour en faire une marchandise, à travers l'organisation d'une structure de recherche.

Il est nécessaire néanmoins d'essayer de faire une synthèse de ces approches. En effet, il faut expliciter la dynamique commune à ces projets qui nous a permis de la saisir dans cette double dimension.

A notre avis, l'intérêt d'un projet, son évaluation pour un acteur industriel ne peut pas résider ailleurs que dans la maîtrise des techniques et des moyens dont ce projet est porteur. On peut le constater d'ailleurs implicitement dans notre présentation. Les diverses modalités de la gestion de l'innovation ne sont, en dernière instance, que l'expression pratique de la capacité à évaluer un projet, à

évaluer les perspectives qu'il peut offrir et dont peut se saisir l'entreprise. C'est pourquoi un projet qui ne marche pas n'a pas la même signification s'il concerne un grand groupe, ou une PMI, s'il mobilise un centre de recherche, un département d'étude ou un simple ingénieur de production, au-delà de tout jugement de valeur.

De plus, compte tenu de la faiblesse des moyens financiers apportés, l'échec ne pourrait résider que dans l'absence de coopération technique et de formation des différents acteurs concernés. Dès lors, l'analyse de notre tissu industriel – en particulier les PME - qui débouche trop souvent sur un constat psychosociologique d'incapacité de certains à se moderniser, devrait au contraire mobiliser les secteurs non industriels et industriels intéressés, peu habitués à se rencontrer pour faire l'état des "besoins", des moyens et des capacités disponibles. Cela aurait sans doute l'avantage de permettre à plus d'industriels, sous des modalités à définir, de profiter directement des aides en question et de bénéficier le cas échéant[232] d'assistance technique de la part d'équipe travaillant dans le domaine. Ce qui ne préjuge en rien de la poursuite des démarches d'aides à la recherche de la part d'équipe scientifique ou médicale.

En conclusion, après la présentation du processus d'innovation tel qu'il peut se dérouler en G.B.M, il est nécessaire d'apporter une précision terminologique, qui elle-même nous amènera à préciser le statut de l'innovation en G.B.M.

Tout au long de ce travail, nous employons la notion de transfert de technologie comme signifiant passage d'un prototype de laboratoire (matériel ou produit) à un prototype industriel destiné à déboucher sur un appareil (ou un produit) commercialisable. Or, la littérature économique nous préciser bien qu'il faut différencier *"transfert, pénétration ou diffusion"*[233]*.* Par transfert, on entend les *"situations dans lesquelles une technologie établie dans un certain domaine trouve une application inattendue dans un champ tout à fait différent"* (p.58), c'est le cas pour la RMN, les ultra-sons, le laser chirurgical, etc... Par pénétration ou diffusion, il faut entendre le cas où *"une innovation s 'avère être une réussite et commence à concurrencer fortement les produits ou les méthodes existants"* dans ce même domaine. Brièvement, si on suit l'auteur, on se rend compte que pour notre sujet, on ne peut parler de transfert ou de pénétration d'innovations qu'en référence au système hospitalier et à l'évolution des pratiques de soins.

Et l'industrie, les entreprises ne sont en rien concernées si ce n'est comme moyen pour assurer dans les meilleures conditions un transfert de technologie, une diffusion de nouveaux appareils et produits. Il nous semble que si cette dynamique est bonne et nécessaire, il faudrait néanmoins, à un moment ou à un autre, parler des conditions dans lesquelles peut se dérouler un bon transfert. Or, ces conditions dépendent aussi de la qualité, de la fiabilité, de la modernité des machines, des outils, du travail, des procédés techniques mis en oeuvre pour réaliser une innovation, assurer un transfert à destination de l'hôpital. Il sera donc nécessaire à un moment ou à un autre d'envisager, de réfléchir sur les conditions de transfert de technologie à destination des entreprises de ce secteur d'activité. Sans cette réflexion, c'est un retard technologique qui apparaîtra, tôt ou tard, et qui remettra en cause les possibilités pour une entreprise de présenter un matériel performant (ex. les difficultés de la Société Martin). En l'état actuel, stricto sensu, les projets

[232] L'Usine Nouvelle du 27Janvier et du 6 Juin 1983.
[233] R.U. Ayres "Prévision Technologique et planification à long terme", Ed. Hommes et Techniques, p. 57.

développés ne sont que des innovations de produits, aucun ne concerne une innovation de procédés destinés à améliorer, perfectionner, charger, recombiner, les opérations techniques, les procédés techniques des entreprises du domaine. Or des échecs relatifs dans le développement de certains projets sont dus à un blocage technologique au niveau des procédés et des capacités techniques que maîtrise ou non une entreprise donnée. Une réflexion sur une structuration industrielle devra prendre en compte cette double dynamique qui s'articule dans chaque entreprise et qui conditionne tant la croissance économique que la qualité de notre système de soins. Si nous avons donné à voir des pratiques d'entreprises, ce n'est pas par goût de l'empirisme. Au contraire, puisqu'il s'agit pour nous de montrer combien ces différentes stratégies trouvent une cohérence à travers la fonction sociale qu'elles ont pour but de matérialiser. En fait, il faudrait mener une véritable analyse de la valeur de ces projets pour mettre en évidence à la fois leur spécificité industrielle mais aussi en quoi et comment cette spécificité repose sur une maîtrise sans laquelle le besoin même de l'utilisateur final, ne saurait s'exprimer.

Cette affirmation trouve son fondement dans le fait que si des actions d'aide au développement des technologies bio-médicales existent, celles-ci consistent en des simulations de la recherche. Autrement dit, ce qui est fait, concerne la recherche et la destination du transfert, l'hôpital, en terme d'amélioration des procédés thérapeutiques, de diagnostic, etc... Par contre, l'absence d'action en direction des industriels, pour développer leurs capacités, leur compétence technologique, est une entrave sérieuse, selon nous, à la réalisation de l'objectif déclaré : contribuer à l'amélioration de la qualité des soins.

Dès lors, il nous a semblé que toute politique industrielle qui aurait ce double souci, devrait disposer de l'outil adéquat pour prendre en compte de manière cohérente l'ensemble des activités industrielles concernées par ce double niveau (maîtrise industrielle! maîtrise sociale de la santé).

Si nous avons placé ce chapitre en fin de notre thèse, c'est qu'en fait la recherche sur le thème qui nous intéresse, si elle est au coeur de nos travaux, ne peut cependant pas se clore autrement que par d'autres axes d'études à définir, à poser. En effet, s'il y a des explications conjoncturelles au fait que nous n'avons pas pu couvrir l'ensemble des terrains que nous interrogions, il nous semble cependant que toute recherche est moins exposée de conclusions que démonstration de nouveaux problèmes à aborder, de nouvelles questions à résoudre.

Ainsi, toute approche du système productif doit se faire sur la base de l'étude des conditions et des contraintes de la production et de la reproduction du système social. Il ne s'agit ni de réduire l'activité industrielle à l'activité sociale, si d'assimiler celle-ci à celle-là.

De ce fait, il est illusoire selon nous de vouloir étudier les activités industrielles de la santé du point de vue de la spécificité des soins ou de l'acte médical, alpha et oméga de toute explication. De même, il serait erroné de ne reconnaître aucune autonomie à ces deux structures. Mais il serait tout aussi faux de ne pas prendre en compte l'existence d'une cohérence qui apparaît à travers le fait qu'un certain matériel ne peut être utilisé que dans des conditions particulières s'il n'y avait de cohérence, il ne pourrait y avoir de vente.

Nous avons donc tenté de mettre en évidence de quel type de logique, d'ordre, procède cette cohérence, et quelle organisation elle impose à la fois au système de santé et à l'industrie. Cela signifie que cette cohérence ne renvoie pas à

2 secteurs sociaux mais bien à la place et au rôle social qu'ils assument et produisent au sein de notre société. Dès lors le fractionnement du système productif nécessaire à une nouvelle recomposition ne peut se faire indépendamment de ces conditions.

CONCLUSION

Quelle politique industrielle pour la santé ? Il nous semble que pour répondre à une telle question, il faille adopter une double réflexion. D'une part il s'agit de savoir quelle conception de la santé préside au développement du système de soins. Cette conception peut s'étudier à travers le triptyque « Prévention-Diagnostic-Thérapeutique ». Même si ce n'est pas notre sujet, nous évoquerons ces questions en un premier paragraphe. D'autre part, quels sont les moyens qui seront susceptibles d'être mobilisés pour matérialiser ce système de santé, le développer, le transformer ?

N. Boukharine, dans son ouvrage Matérialisme historique (p.l48- 149), nous dit "... *que le processus de répartition fait également partie du processus de reproduction sociale. Le processus de répartition constitue, pour ainsi dire, le revers du processus de production sociale".* Citant alors Marx, l'auteur insiste sur le fait qu'on ne peut pas ignorer que la répartition est avant tout, avant d'être répartition de produits, répartition d'instruments de production. Pour nous qui étudions le système hospitalier, du point de vue de la mise en oeuvre d'un procès de travail social ayant pour objet l'octroi de soins à des malades, il parait évident qu'avant d'être bénéfique et consommable par le patient, le produit, la marchandise est d'abord un instrument de travail, de production de soins.

"La répartition au sens vulgaire se présente comme répartition de produits, plus encore comme quelque chose d'éloignée de la production et d'indépendant par rapport d elle. Mais avant de devenir la répartition de produits, elle est d'abord répartition d'instruments de production (pour ce qui nous intéresse, par l'intermédiaire du budget de santé, de la codification des actes par la Sécurité sociale et la carte sanitaire. B.P.) *et en second lieu —ce qui constitue la définition suivante du même rapport— elle constitue la répartition des membres de la société entre les différentes branches de la production (soumission collective des individus à des rapports donnés qui existent dans la production). La répartition des produits est évidemment le résultat de la répartition qui fait elle—même partie du processus de production et qui détermine la composition de la production. Etudier la production sans prendre en considération la répartition qui en fait partie, n'est qu'un travail abstrait* ; *par contre en même temps qu'est donnée cette répartition qui constitue un élément de la production, est donné aussi le résultat de la répartition".* (K. Marx, Introduction *à* une Critique de l'Economie Politique). Autrement dit *"de la manière dont on produit, découle la façon dont on répartit les produits"* (N.Boukharine op cité p. 149).

Il nous semble dès lors que cette répartition doit s'analyser en tenant théoriquement les deux bouts de la reproduction sociale: la production de marchandises et la répartition spécifique qui agit au niveau du système de santé. Dans cette optique, il faut donc essayer d'approfondir en quoi elle consiste compte tenu de ce qui a été présenté dans les chapitres précédents.

Il nous faut alors partir des soins ou plus exactement des conditions dans lesquelles on entretient les hommes et les femmes de nos sociétés. En fait, il s'agit

d'être capable de travailler pour vivre. Et encore comme on ne travaille pas n'importe comment, l'entretien de cette capacité à travailler ne se fait pas indifféremment aux conditions socio-historiques de développement de la société. Plus fondamentalement, celle-ci renvoie aux conditions de la reproduction de capital en tant que rapport social. Celle-ci passe à la fois par la reproduction du rapport salarial et la reproduction de la force de travail. ***"****La reproduction du rapport salarial renvoie à la reproduction des conditions dans lesquelles la force de travail devient une marchandise... La reproduction de la force de travail renvoie aux conditions par lesquelles la force de travail se reconstitue physiologiquement et fonctionnellement"* (M.Vassalo p. 18). Le système de santé est une des répondes â cette reproduction.

Marx nous disait que *"envisagée matériellement, la richesse consiste seulement dans la multiplicité des besoins"* (Grundrisse II, p. 19). La question est de savoir comment est produite cette richesse et comment la société répond à ces besoins. Si on part de l'hypothèse que l'expression d'une demande de soins est la manifestation d'un besoin de santé nécessaire à la fois pour produire ses conditions d'existence et reproduire sa capacité à créer des richesses, alors le système de soin est le moyen socialement déterminé pour permettre le développement qualitatif de la puissance du travail dans le cadre du rapport social capitaliste. Autrement dit, on ne répond aux besoins de santé qu'en tant qu'il est une condition pour développer et accroître la production de richesse matérielle.

Or les conditions de cette production ne sont pas indifférentes au contenu qu'on donnera au système de santé pour répondre aux besoins exprimés. Autrement dit on ne soignera qu'en tant que cela, au mieux développera la puissance productive du travail sur le capital, et au pire n'entravera pas l'appropriation privée de la production.

La limite sociale de notre système de santé c'est qu'il contribue de manière croissante à déterminer la valeur de la force de travail[234]. Dès lors si les gains de productivité ne permettent pas de contrecarrer cette tendance, le capital doit peser sur la définition du contenu du système de santé afin d'en limiter la tendance, voire de l'inverser en remettant en cause le droit socialement établi à la santé.

"Ce besoin médical réel (qui) évolue et se perfectionne avec les forces productives, le progrès scientifique et technique, mais que les rapports de production modifient et transforment, de sorte qu'il s'exprime sous la forme d'une demande de soins apparente. Mais dans la réalité quotidienne l'action de FP et celle de RP ne sont pas indépendantes l'une de l'autre. C'est de leur conjonction et leur interférence dans le travail (souligné par nous B. P.) et la production, qu'émane la demande apparente de soins (on peut dire que ce n 'est pas l'industrie qui exprime une demande de soins, mais qu'elle ne fait que traduire ce dont a besoin le système auquel elle appartient. B.P.) ;

— l'*appareil médico-sanitaire doit répondre* a *cette demande de soins. Idéalement il doit correspondre au besoin objectif. et réel, donc suivre de très près l'essor scientifique et technique. Mais il porte aussi la marque de rapports de production existant[235]et se réduit à une offre de soin dans une économie de marché* ;

[234] Au moment de la révision de cette thèse (26-07-2005), ce débat est encore plus d'actualité avec les discussions sur les prélèvements obligatoires.
[235] M.Foucault, Naissance de la clinique. M.F. Collière. Promouvoir la vie.

— enfin, entre l'offre et la demande, s'établit une liaison: la solvabilité du consommateur..."[236].

Ces 3 éléments, ces 3 perspectives, tracent le cadre général à partir duquel on peut procéder à une analyse du système hospitalier du point de vue de son rôle dans une société donnée. Cependant on ne peut pas réduire l'acte médical, l'acte de soin à une simple courroie de transmission des besoins du capital. En fait, il a sa propre autonomie produite par le développement de notre société. Autrement dit, la nécessité d'entretenir la force de travail est devenue une nécessité de se soigner non seulement pour travailler, mais aussi pour vivre en dehors du travail.

La contradiction qui apparaît dès lors qu'on veut concevoir une autre politique de santé, c'est que *"le régime capitaliste traite aujourd'hui de la maladie des salariés par des formes collectives de salaires différés"* (V.D. p. 10, op. cité). Dès lors la question n'est pas de savoir s'il faut ou non soigner les enfants et les vieux, mais bien de savoir comment on va les soigner compte tenu des contraintes qui pèsent sur la solvabilité de cette demande qui dépend directement du rapport de force existant au sein de la société. Autrement dit toute remise en cause de la protection sociale est une remise en cause de l'entretien et de la reproduction de la force de travail active ou non.

Mais de notre point de vue, une telle remise en cause est aussi et peut être surtout remise en cause d'un marché solvable pour tout un secteur d'activité industriel. Les contraintes de valorisation du capital l'amènent à remettre en cause certaines de ses bases d'accumulation/valorisation (sous contrainte de réalisation).

Dès lors si on considère comme déterminante la capacité d'une entreprise, d'une industrie, à matérialiser un besoin social, voire à le devancer, il faut aussi dire que cette capacité réside d'abord dans la maîtrise industrielle du processus d'innovation. Or si on pose les termes de l'enjeu à travers la définition d'une politique industrielle susceptible de dynamiser cette capacité, nous devons définir comment. Ou plus exactement nous devons définir quelles actions seraient pertinentes pour à la fois participer à la maîtrise industrielle et à l'évolution de notre système de soins. A ce sujet on parle beaucoup des ingénieurs bio-médicaux, de l'ingénierie bio-médicale, et nous voudrions conclure notre thèse sur cette question car elle nous semble importante si on veut réellement aider à la structuration économique de la fraction de notre tissu industriel concernée par l'industrie de la santé.

Selon nous cette ingénierie n'existe qu'à travers l'articulation de trois logiques. Ce terme est à prendre à la fois étymologiquement et comme pratique concrète faite de règlementation, de compétence, de contraintes, etc... Sa pertinence réside/résidera dans sa capacité à prendre en compte, à différencier et à déployer une action significative à l'égard de cette spécificité. Celle-ci souligne à la fois l'autonomie et l'interdépendance de ces champs : une logique industrielle, une logique scientifique et une logique de satisfaction des besoins en matière de santé.

L'innovation est certes le fil d'Ariane qui nous permet d'identifier et d'analyser les moments de la dynamique science-production. Nous les avons saisi en tant que logique particulière. De plus du point de vue qui est le nôtre, une place déterminante doit être accordée à l'acte de production. En effet, c'est à travers ce processus qui organise le travail d'ouvriers, d'employés, de techniciens, d'ingénieurs, etc... des outils, des machines et une matière première (qui peut être aussi un produit semi-

[236] V. Dominique. Issues n° 5.

fini), que nous pouvons pertinemment rendre compte du processus qui d'une invention, d'une innovation, aboutit à un matériel vendable, une marchandise.

Or il est évident qu'un projet, qu'il soit interne ou externe à l'entreprise, dans la définition d'un sujet qu'il donne, pose aussi des limites quant à ses capacités. Par contre, on oublie aussi trop souvent qu'une idée pour être réalisée a besoin d'une structure qui puisse la concrétiser. Cette structure par définition possède une cohérence y compris technologique, c'est-à-dire qu'existent des limites et des contraintes à gérer pour assurer un fonctionnement adéquat au but qui est de produire et de vendre. Mais cette structure se pose aussi face aux autres structures de production. Autrement dit il faut qu'elle tienne compte de la concurrence qui se joue certes au niveau du produit final mais aussi de capacité et de maîtrise technologique de l'entreprise. Or qui dit maîtrise dit aussi choix. L'arbitrage est fait au moins en partie par le type de gestion de l'innovation intégré par l'entreprise. C'est ce qui explique que d'un côté des projets échouent parce que la collaboration initiale n'a pas pu définir le passage d'une logique à l'autre et d'autres réussissent justement parce que la transition a été maîtrisée à partir d'impératifs industriels.

Comme nous l'avons vu le point de passage de l'une à l'autre ne peut être que la capacité de l'entreprise "à traduire" un projet scientifique en un appareil industriel. Ceci est aussi oeuvre de recherche. C'est pour cela que nous avons tant mis l'accent sur cette dimension et sur les diverses expressions que peuvent en donner les entreprises. Et toutes convergent vers cette nécessité, d'organiser des compétences complémentaires, maîtriser les contraintes de coûts, assurer une diffusion concurrentielle. Ainsi s'il n'est pas question de ne pas respecter l'autonomie de chaque logique, il ne peut être pour autant question de nier une hiérarchie entre elle lorsqu'elle s'inscrit dans telle ou telle perspective : quand la recherche effectue ses travaux il serait inadmissible que ce soit des contraintes de type industriel qui la régissent, à l'inverse quand on veut réaliser une marchandise, l'élément déterminant est la structure qui assure ce processus : l'entreprise. Ce qui n'exclut en rien évidemment les collaborations et l'ouverture. Ainsi, à l'autre bout pour ainsi dire, il y a l'utilisateur qui a des exigences vis-à-vis du matériel qu'on lui propose. Or s'il n'est pas question là aussi que ce soit les industriels qui imposent leurs fabrications, on ne peut pas nier non plus la réalité d'une compétence qui s'exprime à travers un matériel. Et c'est bien pour affiner, améliorer celle-ci que les contacts permanents avec les utilisateurs sont indispensables. Dès lors, on se rend compte que seule l'entreprise est à l'intersection des 3 logiques présentées. D'un côté la recherche industrielle existe avec le même sérieux que la recherche non industrielle, certes elle est quelque peu finalisée et de ce côté là mérite ce qualificatif. De l'autre le réseau commercial et ces agents sont au contact des utilisateurs, des praticiens pour définir en somme la fiabilité et l'ergonomie de tel ou tel appareil.

L'entreprise exprime donc une synthèse. Et par là même doit être considérée comme l'axe moteur du processus innovatif et non simplement comme un moment certes spécifique mais "de même nature" que les autres. On a vu que cette synthèse se réalise de manières diverses tant en ce qui concerne la gestion de l'innovation que les choix de politique de croissance. De ce fait, il semble qu'il faille, sans cesser d'apporter une aide financière, réfléchir sur les modalités d'autre type d'aide comme l'assistance technique, la formation, mais aussi des recherches communes le cas échéant. Car en définitive, l'hétérogénéité tant de fois proclamée de ce secteur d'activité n'est-elle pas plus l'expression d'une richesse potentielle mais inorganisée que d'une faiblesse réelle? Répondre par l'affirmative, c'est aussi vouloir analyser les

processus de structuration et de genèse industrielle, en évitant de les réduire à des “simples” questions commerciales.

Il est vrai que personne ne pense à nier les problèmes de distribution, de réseaux commerciaux, mais pour autant, une entreprise n’est pas une simple photocopieuse dont la compétence serait évaluée selon le degré de reproductibilité de l’original. Au contraire, même la compétence de l’entreprise réside dans la transformation d’un projet en une marchandise cohérente, fiable, vendable. Dès lors les contraintes commerciales sont à gérer comme les autres, en sachant que la concurrence ne joue pas uniquement sur le produit final mais aussi, voire surtout, sur les procédés et les techniques de fabrications. Si cette dernière joue tout au long du procès de production (achat de machines, collaboration, etc...), elle ne s’exprime “en public”, pour ainsi dire que dans la phase commerciale : la sanction du marché. Mais on l’a vu, le mythe de la concurrence pure et parfaite est une belle image théorique mais inopérante pour saisir les processus concrets en oeuvre.

Et cette concurrence joue aussi par la monopolisation de certaines compétences (ingénieurs, techniciens, etc...) de certaine notoriété (équipe de recherche ou médicale...) par certaines firmes, par certains groupes. Il y a là donc une certaine subordination de la recherche aux rapports de concurrence. De même les prix de dumping, la rentabilisation de matériel différé, etc... sont autant de cas où l’utilisateur en s’en défendant joue le jeu industriel.

Dès lors les perspectives offertes à une ingénierie bio-médicale à destination des PMI-PME doivent tenir compte de cette réalité; et sensibiliser les acteurs concernés à ces problèmes sans pour autant mettre de côté leur compétence. Associer ne veut pas dire subordonner.

Une telle problématique est impossible si dans un premier temps ce que nous appelons “logique industrielle” n’a pas été appréhendée dans sa diversité structurelle. Cette logique c’est l’histoire d’entreprise. Cette histoire c’est le point de passage nécessaire pour comprendre d’une part la dynamique de création et de développement d’entreprises et d’autre part le potentiel industriel existant en terme de savoir-faire, d’expérience, de capacités etc... Cette histoire est aussi l’analyse des liaisons des rapports que l’entreprise entretient avec l’ensemble du système productif. A ce titre, et malgré leur limite, les nomenclatures industrielles mettent en avant l’existence de contraintes de modernisation. Pour une entreprise dont l’activité est la fabrication de matériel médico-chirurgical, le fait qu’elle soit recensée comme appartenant à la branche industrielle, mécanique de précision, souligne que c’est de la maîtrise de ces techniques que dépendra sa capacité à développer son activité médical. L’histoire d’entreprise permet d’étudier comment une entreprise s’est constituée, et comment de manière contemporaine elle se développe. La comparaison révèle que si diversité il y a, elle n’est guère à rechercher du côté de l’origine industrielle (mécanique, électronique, etc...), pas plus que du côté de la gestion de l’innovation, mais bien dans la diversité des logiques qui constituent ce secteur du G.B.M. Car si on ne prend que la logique industrielle appréhendée à travers les choix d’investissement, on s’aperçoit que ceux-ci sont de deux ordres. Les premiers concernent pour ainsi dire le développement des matériels et produits vendables. Les seconds relèvent de la réussite de maintenir, d’améliorer les procédés de fabrication pour pouvoir produire de nouveaux matériels.

Le rôle d’une ingénierie bio-médicale serait selon nous beaucoup plus d’évaluer les projets en fonction du potentiel industriel, avec une participation active

des industriels, plutôt que de distribuer des aides dont les critères d'attribution sont semble-t-il en décalage par rapport aux objectifs. En effet, si jusqu'à présent le souci porte à juste titre sur la qualité des soins, personne, semble- t-il, n'a fait la réflexion qu'une telle qualité est conditionnée par celle des conditions de fabrications, de mise en oeuvre de procédés techniques. Ainsi le rapport a mis en évidence que les innovations développées ne concernaient jamais la modernisation, l'amélioration des techniques de production. Ce n'est pas un problème indifférent parce que des moyens disponibles pour produire dépendent le coût, la fiabilité, la qualité des soins. Ainsi l'aide au développement des technologies bio-médicales doit aussi prendre en compte le développement des technologies (mécanique, électronique, etc...) qui permettent de matérialiser et de rendre disponible du matériel et des produits médicaux hautement performant.

Dans cette perspective, les I.B.M. auraient un rôle à jouer, si la dimension de l'économie industrielle leur était plus familière, comme "agent de liaison", pour ainsi dire, afin d'apporter une assistance technique, d'être des intermédiaires pour assurer le passage d'un prototype de laboratoire à l'industrialisation. Ils seraient aussi des interlocuteurs qui, avec l'utilisateur, aideraient à la définition du besoin. On peut seulement regretter leur absence en milieu industriel. En tout état de cause, une industrie se crée, il importe alors de savoir sur quelle base et au profit de qui.

Le désert industriel est aussi un désert social et scientifique.

CONCLUSION GENERALE

Nous tenons d'abord à faire un constat. Il s'agit de la difficulté de maîtriser à la fois, de manière cohérente et pertinente, ce qui relève de la capacité technologique d'une entreprise et le(s) marchés(s) sur le(s)quel(s) elle croit.

En effet, notre effort a porté sur la mise en évidence de l'identité au-delà de la diversité des secteurs d'activité concernés par le marché hospitalier. Nous avons affirmé cette identité sur la base de fonctions sociales que l'industrie intéressée avait à charge de matérialiser. Le problème qui subsiste cependant, et que nous avons largement évoqué, est celui de la capacité concrète de cette industrie via les entreprises participantes, à fabriquer ces marchandises. On se rend bien compte alors que ce qui devient prépondérant c'est moins la destination de la marchandise que la provenance technologique des moyens nécessaires à la produire.

Ainsi sur quoi devrait porter une politique industrielle concernant la santé ? Question subsidiaire.

Comment doit -elle intégrer à la fois la diversité technologique et l'unité industrielle ? Il semble bien qu'il soit nécessaire d'établir un double découpage du système productif nécessaire pour déterminer les conditions technologiques de la maîtrise de la fabrication de marchandises spécifiques. Ceci nous renvoie à ce que nous appelions les filiations techniques et les filiations technologiques. L'unité de ce double découpage résiderait dans le procès de production immédiat, déterminant l'industrie, comme unité des filiations mentionnées.

Dès lors l'étude de toute activité industrielle doit aussi concerner l'étude de ses capacités technologiques, c'est-à-dire l'analyse des conditions de leur maîtrise et de son organisation c'est-à-dire l'identité spécifique produit par des rapports particuliers entre technologie, fonction sociale et formation du capital productif.

Il semble bien dès lors qu'il faille bien se résoudre à ne plus chercher des explications uniques et suffisantes à une réalité contradictoire, c'est-à-dire dynamique. L'important est d'arriver à cerner l'unité autour de laquelle s'articulent des dimensions spécifiques, des pratiques nécessaires et différentes, mais non autonomes, dans leur mise en oeuvre.

Ainsi pour l'industrie de la santé, cette unité consiste en la production des conditions sociales et matérielles à l'entretien et la réparation de la force de travail immobilisée, pour le capital. En effet, le besoin social de santé, même si on ne doit pas l'y réduire, ne peut pas non plus s'analyser en dehors *"des exigences de la reproduction, exigences propres au mode de production"*[237].

C'est ce que nous avons tenté de présenter en nous appuyant sur cette diversité d'activité si souvent réduite à une simple hétérogénéité.

Pour nous c'est bien la diversité qui est l'indicateur d'un mouvement à saisir[238], en lieu et place d'une absence à gérer institutionnellement. Il n'y a donc pas d'interface hôpital-industrie à gérer, mais bien plutôt une cohérence à établir, à maintenir, à travers des pratiques spécifiques, mais non autonomes des conditions sociales de leur mise en oeuvre.

[237] 0. Cecconi . "Désirs et Pouvoirs" p. 169 PUL 83.

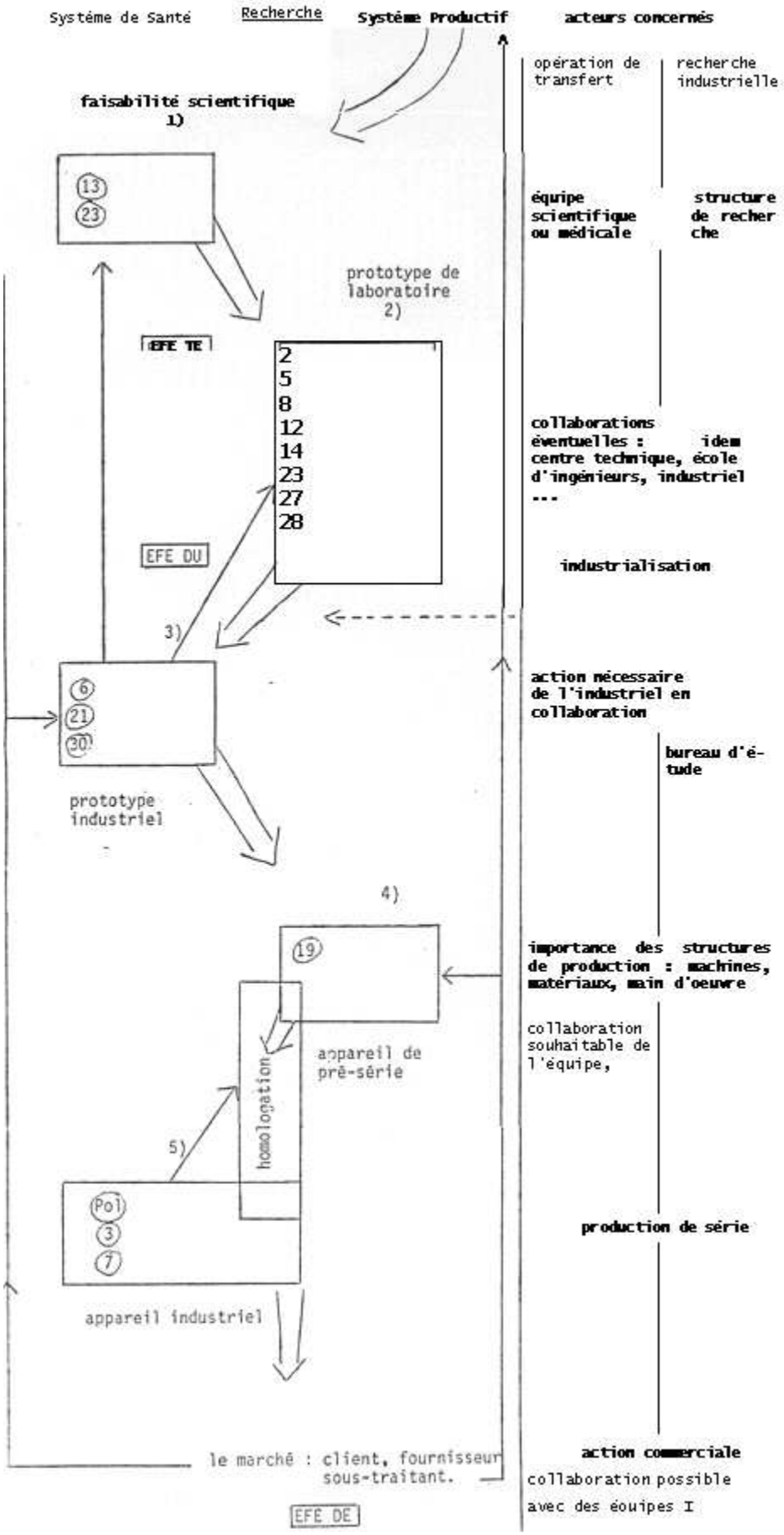
[238] *"On doit plutôt voir l'inépuisabilité en profondeur de la matière dans l'inépuisabilite des liaisons et des interactions de ses parties, qui donnent une variété infinie de formes, de structures, de possibilités, dans l'espace et le temps... On ne peut pas dissocier le "simple" et le "complexe" des conditions concrètes dans lesquelles on veut définir l'objet"* E. Bitsakis in Physique et Matérialisme, p. 77 Ed. Sociale.

Situation des projets au 30 Juin 1983

Le tableau ci-après essaie de présenter de manière dynamique à la fois le processus innovatif dans ces différentes phases et les acteurs susceptibles de se mobiliser selon ces dernières. La présentation en phase qui est faite des projets et des boucles qui les relient entre elles, souligne que ce processus d'innovation est aussi un processus d'acquisition d'informations relatives au marché mais aussi, voir surtout, au développement des connaissances et des techniques. Ce réseau de boucles d'information est nécessaire pour qu'à chaque phase donnée soit pris en compte un certain nombre de données susceptibles de permettre une anticipation des éventuelles adaptations/modifications à faire dans la phase suivante. Par exemple lors de la réalisation du prototype de laboratoire, il est nécessaire d'anticiper au mieux le transfert à venir en tirant les plans du prototype aux normes industrielles. Ou encore lors de la mise au point d'un appareil de surveillance automatique de nourrissons à mort subite, il est nécessaire de connaître les capacités et les possibilités des appareils existants sur le marché, et donc leurs carences, pour développer un appareil novateur.

Mais inversement, ce réseau de boucles peut amener en s'interrogeant sur tel ou tel type de problèmes à développer une autre recherche, c'est le cas entre autre de l'appareil du surveillance cérébrale continue en réanimation et en anesthésie qui trouve son origine dans des travaux antérieurs ayant débouchés sur la réalisation d'un appareil de recherche concernant l'analyse des phases du sommeil chez l'animal.
Il y a donc toute une dynamique qu'il s'agit de bien évaluer dans toutes ses composantes. C'est un peu pour cela que nous n'avons pas mis de "flèches liaisons dynamiques" entre le marché et la phase de l'étude de faisabilité scientifique pour éviter de réduire le processus innovatif, et l'innovation en général à la simple expression d'un besoin.

Pour finir, on remarquera que les études de faisabilité économique peuvent s'enclencher à différentes phases du processus de développement. De même les procédures d'homologation peuvent chevaucher certaines phases.


Système de Santé
Recherche
Système Productif
acteurs concernés
opération de transfert
recherche industrielle
faisabilité scientifique
1)
13
23
équipe scientifique ou médicale
structure de recherche
prototype de laboratoire
2)
EFE TE
2
5
8
12
14
23
27
28
collaborations éventuelles : idem centre technique, école d'ingénieurs, industriel ...
EFE DU
industrialisation
3)
6
21
30
action nécessaire de l'industriel en collaboration
bureau d'étude
prototype industriel
4)
19
importance des structures de production : machines, matériaux, main d'oeuvre
collaboration souhaitable de l'équipe,
appareil de pré-série
homologation
5)
Pol
3
7
production de série
appareil industriel
le marché : client, fournisseur sous-traitant.
action commerciale
collaboration possible avec des équipes I
EFE DE

BIBLIOGRAPHI E

(Pour des informations complémentaires, nous renvoyons le lecteur aux bibliographies des thèses ou ouvrages marqués d'un *)

I - SUR L'INNOVATION

1.1. EN GENERAL

* A. CLERC (1982) : Eléments pour une conceptualisation du phénomène d'innovation technologique. Thèse de 3e cycle en Economie de la Production. Université LYON II.

* C. FREEMAN (1982) : The Econoniics of Industrial Innovation. 2e Edition revue et augmentée. Penguin Books.

B. GOLO et Alu (1975) : Technological Change, economies, management and environment. Pergamon Press. Oxford. B. GOLD (1977) : Research, Technological change and economic analysis. Lexington.

P. KELLY, M. KRANZBERG (1978) : Technological Innovation : A critical Review of Cur-Knowledge. San Francisco Press Inc.

* C. LEBAS (1982) : Economie des innovations techniques. Economica, Paris.

D. MOWERY, N. ROSENBERG (1979) The influence of market demand upon innovation : a critical review of some recent empirial studies. Research Policy, Vol. 8.

1.2. ET LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES TECHNIQUES

* R.U. AYRES (1972) Prévisions technologiques et planification à long terme. Edition Hommes et Techniques.

* D. DUFOURT (1978) : Transfert de technologie et dynamique des techniques. Eléments pour une politique nouvelle de la recherche technique. Thèse complémentaire, Université LYON 2.

J. ELLUL (1977) Le système technicien. Calman Lèvy, Paris.

D. FORAY (1984) : Changements Techniques Structure du Capital et fonctions industrielles en fonderie. Eléments pour une conceptualisation des propriétés de la dynaniique d'une industrie. Thèse de 3e cycle d'Economie de la Production. LYON II.

P. GARROUSTE (1982) : Filière technique et Economie Industrielle. Thèse de 3e cycle d'Economie de la Production. LYON II.

B. GILLE (1978) : Histoire des Techniques. La Pléîades, Gallirnard, PARIS.

W.H. SIMMONDS (1972) : The analysis of industrial behavior and its use in forecasting, in Technological Forecasting and Social Change, Vol. 3, pp 205-224.

1.3. ET LES POLITIQUES DE LA SCIENCE ET DE L'INNOVATION

R. BRINNER & M. ALEXANDER (1977) : The Role of High Technology Industries in Ecnomic Growth, Cambridge, Mass. Annales des Mines (1981), n° 2, numéro consacré à la politique de l'innovation.

J.L. MAUNOURY (1972) : Economie du Savoir. A. Colin, PARIS.

O.C.D.E. (1982) Politique de l'innovation. Tendances et Perspectives, PARIS.

1.4. ET LES RELATIONS ENTRE SCIENCE, TECHNOLOGIE ET DYNAMIQUE DU SYSTEME PRODUCTIF

P.A. DAVID (1975) : Technical choice, Innovation and Economic Growth, Essays on American an British experience in the nine teenth century. Cambridge University Press, LONDON.

DF. NOBLE (1979) : America by Design. Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism. A.A. Knopf, New-York, 2e édition.

N. ROSENBERG (1972) : Technology and American Economic Growth.

M.E. SHARPE, Inc, ARMONK, New-York.

II - CONCERNANT LE GENIE BIOLOGIQUE ET MEDICAL

2.1. ET LES TECHNOLOGIES BIO-MEDICALES

* J.C. BISCONTE (1980) Biotechnologies : technologies et logistiques bio-médicales in le Progrès Scientifique. N° 206.207, pp 89-125.

G. BROUN (1980) : Gestion de l'équipement bio-médical à l'hôpital in Gestion Hospitalière, n° 200, pp 925 et suivantes. Evaluation des technologies bio-médicales aux USA in Cahiers de Sociologie et démographie Médicale, n° 3, pp 163-168. (1981) : Les équipements médicaux et leur emploi, situation actuelle et perspective d'évolution, in Cahiers de Sociologie et de Démographie Médicale, n° 2, pp 87-93. (1983) : Evaluation des technologies médicales dans les hôpitaux, in l'Hôpital à Paris, n° 78, pp 23-34.

* Documentation Française (La) 1980, La Médecine et l'essor technologi que. Enjeux, revue de l'Afnor, numéro5de Mars 1983 à Mars 1984.

Pr. LAVAL JEANTET : Les équipements lourds in Techniques Hospitalières (1983) n° 448, p. 19.

J.M. MARGAS L'ingénieur biomédical hospitalier, n° 457, Octobre 1983, p. 46. in Techniques Hospitalières.

J. MEILLEROUX La Table d'Opération depuis son origine, n0 450 Mars 1983, p. 57. in Techniques Hospitalières.

Drs. R. PARIENTY, G. LEFEVRE, J.D. PICARD : Résonnance Magnétique Nucléaire. Comment ? Pourquoi ? Quand ? n° 451 Avril 1983, p. 31. in Techniques Hospitalières.

P. SAVIN : Le consommable médical, n° 450 Mars 1983, p. 39. n° 448, in Techniques Hospitalières.

P. SCHMIDT : La Résonnance Magnétique Nucléaire. Notions élémentaires, in Gestions Hospitalières 1983, n° 224, p. 195.

R. VIREFLEAU (1982) : Réflexions sur l'évaluation technique des matériels bio-médicaux in Techniques Hospitalières n° 439, p. 56.

2.2. ET L'INNOVATION

M. BONJEAN & M. ROCHAIX : L'administration et la recherche en Centre Hospitalier Régional et Universitaire, Gestions Hospitalières, n° 225, p. 307.

R. CAPPE : Journée d'études du C.R.E.S.C.E.I.S.E.G, 4 Mars 1983, Lille, n° 227, Juin-Juillet 1983, p. 480.

J.M. CLEMENT (1981) : L'innovation et l'hôpital in Gestions Hospitahères, n° 209, pp 737-738.

* J. DUMOULIN (1974) : •L'innovation en matière d'appareils médicaux. I.R.E.P, Institut de Prospective et de Politique de la Science, Université de Grenoble.

L'hôpital à Paris (1983), n° 73 Janvier-Février 1983, les innovations technologiques.

* M. KERLEAU (1982) : La dynamique de production des innovations techniques médicales. Thèse de 3e cycle en Travail et Ressources Humaines. PARIS I.

* J.L. LANOE (1981) : Analyse éconotriique de la diffusion des innovations Les technologies médicales. Thèse de 3e cycle en Travail et Ressources Humaines, PARIS I.

W. Mac CLURE (1981) : Structure and Inventives Problems in Economic Regulation of medical care, in Health and Society, Vol. 59, n° 2, pp 107-144.

J.B. Mac KINLAY (1981) : From Promising Report to Standard Procedure, Seven stages in the Career of Medical Innovation. In Health and Society, Vol. 59, n° 3, pp 374-411.

2.3. L'HOPITAL ET L'INDUSTRIE BIO-MEDICALE

P. d'ARVISENET et Alu (1978) : L'industrie du matériel médical C.R.E.S.G.E. Lille.

P. BIMONT, J.G. MOREAU (1980) : L'industrie du matériel bio-médical.

Revue Française des Affaires Sociales, pp 189-205.

* M.0. CARRERE (1982) : Pour une politique de choix des investissements dans les services médico-techniques à l'hôpital. Le cas de la Sociologie clinique aux H.C.L. Thèse de 3e cycle en Econornie de la Production, Université LYON II.

* T. CHATELAIN, D. PLASSE (1980) : Les industries du matériel médical. Entreprises françaises et stratégies. Thèse de 3e cycle en Economie de la Production. Université LYON II.

M.F. COLLIERE (1982) : Promouvoir la vie de la pratique des femmes soignantes aux soins infirmiers. Inter Edition.

J. COURQUET (1971) L'hôpital aujourd'hui et demain. Seuil. DAFSA (1976) : L'électronique médicale. Etude de Secteur, 50 p.

A. DAUPHIN et Alu (1983) La provenance du consommable à caractère médical in Techniques Hospitalières, n° 449, Février 1983, p. 60.

V. DOMINIQUE (1980) : Le besoin de Santé des travailleurs. Issues n° 5 et Issues n° 17.

M. FOUCAULT (1966) : Les mots et les choses. N.F. Gallimard.

M. FOUCAULT (1972) : Naissance de la Clinique. P.U.F.

C. LE BOEUF (1983) : Développement de produits industriels à partir des innovations techniques médicales des groupes de recherches en Languedoc-Roussillon. Chambre Patronale des Industries Métallurgiques et annexe de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées Orientales.

B. PARANQUE (1982) : Structuration industrielle et filière du Génie biologique et médical : quelques entreprises de la région Rhâne-Alpes. Diplôme d'Etudes Approfondies en Economie de la Production, Université LYON II.

B. PARANQUE (1983) : Analyse Economique de l'Industrie du matériel médical, Chap. 1 in J. Saglio et Aii (1983). L'hôpital et l'industrie.

B. PARANQUE (1983) : Effet d'entraînement et Spécificité de l'ingénierie bio-médicale. EPR-PRAGBM/ERA 872 CNRS. LYON II.

P. PILINSKI (1981) : Structures industrielles et organisation spatiale de la branche pharmacie en France. Thèse de 3e cycle Géographie humaine. PARIS I.

J.C. POLACK (1972) : La Médecine du Capital. Maspéro.

J. SAGLIO et Alu (1983) : L'hôpital et l'industrie. Etude de l'effet d'entraînement économique du Génie biologique et médical. GIS Economie de la Santé. G.L.Y.S.I., 241 p.

Service d'Etudes des Stratégies Industrielles (S.E.S.I.) M.R.I. (1982). Traits fondamentaux du Système industriel français, Enquête Annuelle d'Entreprises, La Documentation Française.

M. VASSALO (1975) : Santé et Production du matériel médical. DESS Sciences Economiques. Grenoble.

M. WITTENTALE (1977) : Le matériel lourd de soins médicaux. Thèse de 3e cycle, Université de PARIS IX.

V. ZARDET (1982) : Vers une gestion socio-économique de l'hôpital: cas d'expérimentation. Thèse de 3e cycle en Science de Gestion. Université LYON II.

III - OUVRAGES GENERAUX

ADEFI (1983) Economie Industrielle : problématique et méthodologie. Economica.

BITSAKIS (1982) : Physique et Matérialisme. Ed. Sociales.

S. de BRUNFIOFF (1976) : Etat et Capital. P.U.G.

O. CECCONI (1983) : Désirs et Pouvoirs. Presse universitaire de Lyon.

K. MARX : Grundrisse. Editions Sociales. 1980.

Ch. PALLOIX (1975) L'internationalisation du Capital. François Maspéro.

Ch. PALLOIX (1977) : Procès de reproduction et crise du Capitalisme. Presse universitaire de Grenoble. F.M.

Ch. PALLOIX (1978) : Travail et Production. Petite Collection. Maspéro.

La Pensée, 1983, n0 236.

Michael E. PORTER Choix stratégiques et concurrence. Economica 82. Société Française, 1983, n° 7.