

INTRODUCTION GENERALE

I N T R O D U C T I O N G E N E R A L E

A) PRESENTATION DES OBJECTIFS ET DE LA PROBLEMATIQUE DE LA RECHERCHE.

A.1 - LES OBJECTIFS DE NOTRE RECHERCHE.

Cette recherche a pour objectif le recueil des caractéristiques et des dysfonctionnements de l'émergence technologique, l'apport d'une formulation conceptuelle des phénomènes du management de l'émergence technologique et la proposition d'une méthodologie d'intervention sur le management de l'émergence technologique.

Nous entendons par "émergence technologique" le processus général de développement de nouveaux produits, services et procédés incorporant un fort contenu de connaissance nouvelle, dès l'étape des idées conceptuelles jusqu'à leur stabilisation en tant que produits, services et procédés mûrs.

Nous entendons par dysfonctionnement l'écart, perçu par les acteurs de l'émergence technologique, entre le fonctionnement attendu et le fonctionnement réel.

Nous avons constaté que les chercheurs et ingénieurs comprennent la question de l'émergence technologique d'un point de vue de la résolution des problèmes techniques, que les gestionnaires comprennent l'émergence technologique d'un point

de vue de la gestion des ressources financières, matérielles et humaines et que les économistes comprennent l'émergence technologique d'un point de vue de la logique micro-économique de diffusion technologique ou des impacts de la technologie sur les agrégats macro-économiques.

Nous avons constaté aussi que ces conceptions, quand elles sont formalisées, sont en général éloignées des problèmes concrets qui se posent et sont des formulations avec une logique interne mais sans rapport avec la réalité, donc abstraites et peu utiles.

Mais comme le constate DURANT (1989)(1) :

"Les blocages dans nos entreprises ne sont pas tant technologiques que psycho-socio-organisationnels; c'est à dire humains".

Et nous ajoutons à cela que les blocages sont en fait tout à la fois psychologiques, sociaux, organisationnels, technologiques et économiques; c'est à dire intégrals.

A partir donc de ce constat d'inexistence d'une compréhension globale et opérationnelle de l'émergence technologique, nous avons développé une formulation conceptuelle à partir d'enquêtes approfondies réalisées avec des personnels d'entreprise et à partir du corps de concepts et de résultats expérimentaux de recherche de l'Institut de

(1) DURANT, T. "Management Stratégique de la technologie: dix enseignements". Futuribles, nov. 1989.

Socio-économie des Entreprises et des Organisations (ISEOR)(1).

Cette formulation s'appuie aussi, de façon complémentaire, sur la littérature de l'économie de la technologie, sur la littérature du management de la technologie, sur la littérature du management stratégique et sur la littérature de l'économie industrielle.

L'objectif de cette formulation conceptuelle est à la fois théorique, au sens de mieux connaître la réalité de l'émergence technologique pour l'expliquer, et appliqué, afin d'apporter des éléments utiles à l'action des participants d'une émergence technologique.

Nous constatons aussi un cloisonnement des caractéristiques et des difficultés de l'émergence technologique entre différentes disciplines. Nous rejoignons ici JELLINEK et SCHOONHOVEN (1990) (2) qui jugent qu'il y a beaucoup d'organisations innovantes du point de vue technologique qui n'exploitent pas leurs résultats d'un point de vue marketing. Ils pensent aussi que le cloisonnement fonctionnel de l'organisation est un problème majeur pour la réussite de l'innovation. Ces deux points montrent bien, à

(1) L'ISEOR est un institut de recherche créée en 1976, qui compte aujourd'hui 25 chercheurs salariés et un groupe de 50 chercheurs associés. L'ISEOR est lié à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lyon et à l'Université Lumière Lyon 2. Il a été créé et dirigé par le Professeur Henri SAVALL, et a pour but de développer l'approche Socio-économique des Entreprises et des Organisations au travers de recherches expérimentales.

(2) JELINNEK, M. et SCHOONHOVEN, C. "Managing Organisational Culture for Strategic Advantage: Insights from High Technology Firms". Proceedings of the Second International Conference on Managing the High Technology Firm. Boulder, Colorado. Jan. 1990.

notre avis, que les difficultés pour arriver à une efficacité globale de l'émergence technologique sont liées en partie à une approche cloisonnée des problèmes .

A partir de ce constat des nuisances d'un approche cloisonné, notre objectif d'analyser les caractéristiques et les dysfonctionnements de l'émergence technologique part de l'hypothèse que trois problématiques sont intimement liées : la problématique de l'organisation des ressources humaines et physiques de l'entreprise ou organisation, la problématique du développement technique des produits et des outils de travail et de production et la problématique de la relation avec les partenaires commerciaux. Cela veut dire aussi que nous considérons l'émergence technologique comme une problématique intégrale qui pour être dévoilée et résolue nécessite une méthodologie de recueil d'informations globale, diffuse, approfondie et qui incite à la participation des acteurs du terrain.

A partir d'un constat de l'impuissance des participants de l'émergence technologique - en particulier les chercheurs et les ingénieurs (1) - à faire évoluer des réalités

(1) Dans "Le Monde" du 21 juillet 1989, G. COURTOIS dans un article intitulé "Des ingénieurs pour l'an 2000" constate: "...Le manque de plus en plus criant, dans les entreprises françaises, de bons cadres techniques, d'ingénieurs de terrain, peut - être moins agiles dans l'abstraction mathématique mais plus concrets, plus pragmatiques. La formation de jeunes ingénieurs est de très bon niveau, mais chacun constate qu'ils dérivent de plus en plus vers la recherche, la conception, voire le management, au détriment de la production. "

Dans le même journal, F. LEMAITRE, le 21 novembre 1989, dans un article sur la mobilité des chercheurs constate:

"Les données du problème sont simples. Un chercheur est par définition un spécialiste. Or la science évolue tellement vite qu'au bout de quelques années, la routine aidant, il n'est plus en mesure d'apporter une réelle valeur ajoutée. En tout cas, il en apporte moins que le jeune diplômé, de dix ans son cadet. Alors qu'il n'a pas quarante ans, il doit déjà se recycler. Mais où aller? Sa spécialisation se retourne contre lui. Ignorant tout du management, du Marketing ou de la production, il ne peut prétendre exercer des hautes responsabilités dans un autre secteur de l'entreprise. Conclusion: certains réussissent plus ou moins bien leur reconversion, d'autres restent plus longtemps qu'il ne le faudrait dans le secteur qu'ils sont incapables de quitter. "

Ces deux constats sont à notre avis des aspects ponctuels du problème général qu'on souligne par rapport aux limitations des acteurs face à une réalité technique complexe et mouvante. Ce que nous pensons apporter dans la partie III de cette thèse ce sont des outils d'évaluation des compétences de ces acteurs par rapport aux besoins des réalités technologiques concrètes.

professionnelles qui dépassent leur champ de formation spécifique mais qui sont au coeur de leurs activités, nous proposerons, dans la partie III de cette thèse une méthodologie d'intervention dans une situation générique d'émergence technologique.

La méthodologie d'intervention que nous proposons comprend la réalisation d'un diagnostic dysfonctionnel réalisé sur la base de la grille de thèmes de dysfonctionnements que nous avons pu dégager dans notre recherche. Elle comprend aussi l'utilisation d'outils de management de l'émergence technologique destinés à maîtriser les difficultés que s'y présentent.

A.2 - L'ENSEMBLE THEMATIQUE DE NOTRE RECHERCHE ET LES DIFFERENTES APPROCHES THEORIQUES.

- LE SUJET DE LA RECHERCHE ET L'APPROCHE QUE NOUS AVONS CHOISIE.

L'importance de l'émergence technologique correspond surtout au potentiel propulseur des nouvelles technologies dans le processus de développement social et économique. (1)

Ces nouvelles technologies transformées en innovations au travers d'un processus hétérodoxe par rapport aux routines des entreprises et organisations sont en interaction avec le cycle économique et se transforment en axes de la dynamique de concurrence entre les entreprises.

Freeman (1982) (2), par exemple, lie le développement technologique et la croissance cyclique des économies d'une manière qui à notre avis élucide bien les enjeux des mécanismes technologiques.

(1) Voir par exemple l'analyse de Schumpeter: The theory of economic development, Harvard University Press, Cambridge, Massachussets, 1934 ; Business Cycles: a Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process, McGrawHill, New York, 1939 et Capitalism, Socialism and Democracy, Harper and Row, New York, 1942; ou l'analyse de N. ROSEMBERG et L.E. BUDZEL JR., How the West Grew Rich, Basic Books, New York, 1986.

(2) FREEMAN, C. (1982), The Economics of Industrial Innovation, MIT Press, 2°Ed., Cambridge, Mass. pp. 218-219, 1982.

" Dans les périodes de croissance, les nouvelles industries et les nouveaux systèmes technologiques ont une tendance à engendrer une grande quantité de nouveaux emplois, dans la mesure où la forme de l'expansion c'est l'installation d'une capacité de production complètement nouvelle et la construction de l'industrie de biens d'équipements associée. Dans les premières étapes, comme la technologie est encore dans un état relativement fluide et les usines et machines standardisées ne sont pas disponibles, les nouvelles usines sont fréquemment beaucoup intensives en travail. Des nouvelles petites entreprises peuvent aussi jouer un rôle important entre les nouveaux arrivants et elles ont une tendance d'avoir une intensité de capital moins importante que la moyenne industrielle.

" Cependant, dans la mesure où une nouvelle industrie ou technologie mûrit, plusieurs facteurs sont en interaction pour réduire les emplois générés par unité d'investissement. Les économies d'échelle deviennent progressivement plus importantes et cela en combinaison avec une standardisation croissante. Les profits de l'innovation sont diminués par la compétition et par la pression du coût des "inputs", surtout le coût du travail. Un processus de concentration des entreprises a une tendance à paraître et la concurrence force une attention accrue sur le problème du progrès technique reducteur des coûts. Cette tendance joue une partie importante dans le mouvement cyclique de la croissance à la récession (ou "stagflation") et de la récession à la dépression."

En fait l'importance des nouveaux produits est croissante dans le Chiffre d'affaires des entreprises et dans le Produit National Brut et les exportations des pays. Le poids de la production des industries de haute intensité de Recherche et Développement (1) est croissant également.

Ces nouveaux produits naissent du sein de technologies traditionnelles au travers de mécanismes d'adéquation des entreprises aux besoins de ces clients - avec plus au moins d'incorporation de nouvelles techniques - aussi bien qu'au

(1) Voir par exemple La politique d'innovation en France, OCDE, 1986, Ed. Economica, Paris. ou TEMPLE, P. "Le processus d'innovation dans les entreprises" in Economie Appliquée, Tome XXXIX, N° 3, 1986, pp. 583-614.

sein de la dynamique de nouvelles technologies qui émergent au travers des nouvelles connaissances scientifiques.

Dans les deux cas, l'adéquation aux besoins des clients reste le juge à moyen et long terme du succès de l'émergence technologique.

Un aspect important c'est que le grand - et parfois seul - indicateur en matière de développement technologique est le pourcentage du Produit National Brut qu'un pays investit en Recherche et Développement ou, au niveau des entreprises, le pourcentage du Chiffre d'Affaires appliqué dans les investissements en Recherche et Développement . Des fois des statistiques sur le nombre de chercheurs, ou le nombre de brevets sont aussi utilisées mais restent des indicateurs regardés avec suspicion en raison de doutes sur leur vraie signification. Cela veut dire que l'aspect quantitatif du montant des ressources allouées est trop privilégié par rapport au vrai enjeu des résultats obtenus (1).

(1) Voir par exemple DOSI (1988), "Sources, Procédures and Micro-economic Effects of Innovation" in Journal of Economic Literature, Vol. XXVI , Septembre 1988. pp. 1120-1171.; SALOMON (1989) "Les politiques d'Innovation en Europe", in Futuribles, mai 1989.; PARE (1990) "Les enjeux de la Recherche Développement" in Futuribles, sept. 1990.

Ces chiffres sur le pourcentage aloué à la R&D semblent trop monopoliser le débat sur la bonne ou mauvaise politique technologique et obscurcissent à notre avis des éléments plus subtils, plus cachés et beaucoup plus importants en termes de possibilités non exploitées de performance. Par exemple la question de la qualité d'allocation des ressources dans le développement technologique (l'allocation de ces ressources pour la recherche militaire ou non, pour la recherche fondamentale ou appliquée, pour la recherche publique ou privée, etc (1)) ou la qualité d'utilisation de ces ressources en termes d'exploitation de leur potentiel qui n'est pas mise à l'avant scène, en fonction d'une présupposition de fonctionnement optimal et automatique, semble - t - il, des organisations et entreprises qui font de la technologie.

(2) Par exemple M. GODET en article intitulé "Une comparaison France Allemagne - La recherche industrielle démasquée" publié dans "Le Monde" du 25/04/89 souligne que:

"Il y a deux catégories de pays: d'un côté le Japon et l'Allemagne où la recherche est de façon majoritaire (à plus de 60 %/°) fondée (et exécutée) par l'industrie et où la part de la défense dans les crédits de Recherche et Développement est la plus faible; de l'autre, la France, le Royaume Uni et les Etats - Unis, où le rôle de l'Etat et la part de la défense sont prépondérants."

PARE (1990) op. cit., SALOMON (1989) op. cit. et DOSI (1988) op. cit. exploitent et confirment l'enjeu de cette problématique. PAVIT K. et PATEL P. "L'accumulation technologique en France: ce que les statistiques de brevets tendent à montrer" in Revue d'Economie Industrielle, 1° tri. 1990, dans le même sens, montrent des conséquences de l'allocation des ressources technologiques françaises sur des entreprises "Champions Nationaux".

La qualité d'utilisation (1) des ressources mis à disposition de l'émergence technologique c'est donc, en grandes lignes, le sujet de notre recherche et le mépris dont il est normalement objet nous semble être une grande erreur. Nous essayerons de le montrer tout au long de cette recherche en signalant l'importance du potentiel d'opportunités sociales et économiques cachées et non utilisées dans les activités technologiques. Ce potentiel peut être - à notre avis - développé au travers d'un certain nombre d'actions sur le management de l'émergence technologique.

Nous pourrions signaler d'ores et déjà que les nouvelles filières technologiques qui se sont développées: l'électronique, la micro-mécanique, l'informatique, les nouveaux matériaux, les biotechnologies, la photonique - sont chaque fois plus interdépendantes, complexes et intensives en connaissance fondamentale pour réussir en tant que produits effectivement commercialisés (2).

Cela signifie un besoin accru de ressources matérielles, financières et humaines, un besoin accru de bonne gestion de ces ressources et un besoin accru de communication,

(1) L'ouvrage de HAYES, R. W. , WHEELWRIGHT, S.C. et CLARK, K.B. Dynamic Manufacturing - Creating the learning Organisation , Free Press, New York, 1988, démontre bien les effets de la dégradation de la qualité d'utilisation des ressources sur la décadence de l'économie américaine après les années 1960.

(2) Voir par exemple COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN et CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE Prospectives 2005 - Explorations de l'Avenir, 1987, Economica, Paris où la série d'articles "Nouvelles formations - Nouvelles Techniques - Nouveaux Métiers" paru dans "Le Monde" du 17 octobre 1989.

coordination et concertation (3) entre les différents acteurs de l'émergence technologique.

Bref, la bonne gestion de l'émergence technologique ne peut pas être considérée comme automatique et ne peut pas être considérée comme une affaire unique des technologues comme elle l'est en grande partie actuellement. Il faut, au contraire, la considérer dans sa globalité et la traiter d'une façon stratégique dans le sens de la guider vers une situation socio-économique voulue pour le futur.

C'est important aussi de relever que les difficultés de l'émergence technologique ne sont pas restreintes ni aux difficultés techniques ni à un seul secteur de l'entreprise, ni à certains acteurs. En fait, comme nous l'avons pu constater au travers de notre contact avec les acteurs de l'émergence technologique, les difficultés sont "intégrales", cela veut dire à la fois techniques, organisationnelles et économiques

(3) La communication correspond aux échanges d'information entre acteurs de l'émergence technologique, la coordination correspond à un échange d'informations entre acteurs avec un objectif commun et la concertation s'applique aux dispositifs d'échange d'information que permettent de définir un objectif commun à réaliser en une période déterminée. Ces concepts sont définis dans le contexte organisationnel par H. SAVAL et V. ZARDET in Maîtriser les Coûts Cachés et les Performance Cachées: Le Contrat d'Activité Périodiquement Négociable, 1987 1^o Ed. 1987, 2^o Ed. 1989, Collections Gestion, Ed. Economica.

et en plus stratégiques et opérationnelles et concernent tout le monde (1) dans les organisations qui participent à une émergence technologique. .

A notre avis, trois ensembles de facteurs jouent un rôle important dans l'émergence de nouvelles technologies et de nouveaux produits dans les entreprises et organisations et doivent donc faire partie intégrante d'une analyse de cette émergence.

(1) DURAND, T. (1989) op. cit. signale que "Les clients, les fournisseurs, les opérationnels internes génèrent plus d'idées innovantes que les chercheurs." Il avance même des indicateurs en disant que "Certains estimateurs ont même tenté de quantifier les poids respectifs des innovations imputables aux uns et aux autres: quelques 50 % pour les clients (et fournisseurs) quelques 25 % pour les opérationnels internes, quelques 25 % seulement pour les chercheurs".

TEMPLE (1986) op. cit. signale aussi le caractère disséminé et diffus des besoins d'innovation dans l'entreprise. Si on regarde d'autre part H. SAVALL Enrichir le Travail Humain: l'évaluation économique, 1^o Ed. Dunod, 1975, 3^o Ed. Economica, Paris, il montre l'existence de dysfonctionnements très importants dans tous les entreprises - performantes ou en difficulté - et que les dysfonctionnements ont une origine multiple. LALLE, B., Changement technique, innovation produit et performance Socio-economique en agences bancaires 1989, These pour le doctorat en Sciences de Gestion présentée à l'Université Lyon 2, Lyon sous la direction de H. SAVALL et D. BARTON (1990), "The Role of Process innovation and adaptation in Attaining Technological Capability" Working Paper, Harvard Business School, Sept. 1990., qui s'occupent plutôt des nouvelles technologies, signalent aussi l'existence de plusieurs dysfonctionnements de sources multiples dans la génération et implantation de nouveaux produits, outils de production et outils de travail.

IMAI M., La clé de la compétitivité Japonaise, Eyrolles, 1989., signale dans le même sens la défaillance des entreprises occidentales face aux japonaises par rapport aux petites innovations dans toute l'organisation, ce qui expliquerait - selon lui - en grand partie la compétitivité des entreprises japonaises.

La gestion du fonctionnement de l'entreprise, en particulier compte tenu du rôle créateur joué par le facteur humain.

L'évolution technique des produits et des outils de production et de travail.

L'environnement commercial de l'entreprise ou de l'organisation qui participe à l'émergence technologique. Cet ensemble est essentiellement flou et incertain, fortement mouvant et constitue un élément clé d'incertitude intimement attaché à l'émergence technologique.

Nous essayerons de traiter de façon globale ces trois ensembles que nous appellerons respectivement Dynamique Organisationnelle, Dynamique Technologique et Dynamique Concurrentielle.

Il faut noter qu'en général les éléments clés de l'analyse théorique de ces dynamiques sont dispersés dans des disciplines académiques diverses.

Nous allons donc, ensuite, exploiter succinctement l'évolution historique de certaines de ces disciplines académiques que nous jugeons plus importantes, de façon à apporter des éléments de compréhension sur des phénomènes de fond de l'Emergence Technologique: les analyses théoriques de l'organisation du fonctionnement de l'entreprise, de la technologie en tant que phénomène économique, de l'environnement concurrentiel de l'entreprise.

- LES ANALYSES DE L' ORGANISATION DU FONCTIONNEMENT DES ENTREPRISES.

Les premiers pas d'une approche rigoureuse des questions de l'organisation du fonctionnement (1) de l'entreprise peuvent être repérés dans l'école classique, avec A. SMITH (1776)(2), qui signale les effets de la division du travail dans les ateliers.

Cependant c'est TAYLOR (1911) (3) qui propose une première théorie de l'organisation de l'entreprise, centrée sur l'aspect des conditions de production en atelier industriel. Il appelle son approche Organisation Scientifique du Travail.

(1) Pour le lecteur intéressé par ces aspects, on note qu'une approche générale de la théorie de l'organisation est faite en SAVALL, H., Enrichir le Travail Humain, op. cit., en ROJOT, J. "Théories des Organisations in Encyclopedie de Gestion, 1989, Ed. Economica, Paris et en LUSSATO, B. Introduction critique aux théories d'organisation, 1° Ed. 1972, 2° Ed. 1977, Dunod, Paris . Pour une approche plus spécifique de la vision des sociologues voir BERNOUX, P., La Sociologie des Organisations - initiation, Ed. Seuil - Points, 1985, Paris ou CHILD, J., Organization: A guide to problems and practice, Harper and Row, New York, 1983.

(2) SMITH A., The Wealth of Nations, 1779, Penguin Books, London, 1° Ed. 1776.

(3) TAYLOR, F; Principles of Scientific Management, Harper and Brother, New York, 1911. trad. Française - Principes de l'organisation scientifiques des Usines, Dunod et Pinat, 1912. repris dans La Direction Scientifique des Entreprises" DUNOD, 1957, Paris. et "Shop Management" in A.S.M.E., vol. 24, 1902, trad. Française, "Direction des Ateliers", in Revue de Métallurgie, juillet 1907, repris in Organisation du travail et économie des entreprises, textes choisis et présentés par François VATIN, Les Ed. D'Organisation, Paris, 1990.

FAYOL (1916) (1) , en réfléchissant sur son expérience professionnelle en tant que dirigeant industriel publie un ouvrage sur le rôle du dirigeant et sur les principes dont il doit faire usage pour le bon fonctionnement de l'entreprise. FAYOL dégage des principes généraux de rationalisation administrative qui ont été repris par beaucoup de théoriciens et praticiens qui le suivent.

Le "Fordisme", finalement, en tant qu'ensemble de méthodes et philosophie de gestion d'une production de masse qui était l'industrie automobile américaine, complète une vision théorique et opérationnelle des organisations, hégémonique jusqu'à la deuxième guerre mondiale. Dans ce temps, l'économie a vécu en effet la massification des procédés de production et la vulgarisation et généralisation de l'Organisation Scientifique du Travail pratiquement partout dans le monde.

A partir de la deuxième guerre mondiale, des esquisses de réaction à ces principes normatifs et peu adaptés à la complexité industrielle se développent. Le rejet du modèle dit "Tayloriste" se fait surtout par rapport à l'exclusion de la participation du personnel opérationnel de la réflexion sur leur travail.

L'école des relations humaines s'organise à partir des constats des recherches menées à l'usine de Hawthorne de la Western Electric entre 1924 et 1932 sous la direction d'Elton MAYO (2) et qui ont été relatés dans l'ouvrage de F.J.

(1) FAYOL, H. (1916) Administration Industrielle et générale, Dunod, 1970, 1^o Ed., 1916.

(2) Les ouvrages les plus connus d'Elton MAYO sont The Human Problems of an Industrial Civilization, Londres, MacMillan, 1933 et The Social Problems of an Industrial civilisation Londres, Routledge et Kegan Paul, 1949

ROTHLISBERGER et W.J. DICKSON (1939)(1). Ces expériences ont mis en évidence, au delà de la bonne méthode de travail individuel, l'importance des aspects sociaux du groupe d'individus qui travaillent ensemble.

A partir des observations expérimentales de Hawthorne, un grand nombre de chercheurs ont donc pu tisser un ensemble d'hypothèses sur le rapport des relations humaines avec le fonctionnement des organisations. Par exemple MASLOW (2) et HERZBERG (3) établissent des liens entre la satisfaction des besoins des individus et leur motivation dans les organisations et K. LEWIN (4) réalise des recherches sur la frustration au travail et sur les styles de leadership dans les groupes de travail.

Cependant l'école des relations humaines reste attachée aux aspects de la motivation du personnel par rapport au groupe de travail et ne s'occupe pas des aspects du fonctionnement de l'organisation qui dépassent ces limites.

Ce sont des théories qui incorporent le rôle de l'environnement dans l'organisation du travail qui prennent le relais et qui vont essayer de proposer des nouveaux modèles pour le fonctionnement de l'organisation des entreprises.

(1) ROTHLISBERGER, F. J. et DICKSON, W.J., Management and The Worker, Harvard University Press, 1938.

(2) MASLOW, A. H. Motivation and Personality, Harper and Row, New York, 1954.

(3) HERZBERG, F. The Motivation to Work, Cleveland, World Publ. C., 1966, trad. Fr. Le Travail et la Nature de l'Homme, Entreprise Moderne Editions, Paris, 1971, 2° Ed. 1972.

(4) K. LEWIN, Les relations humaines, PUF, 1959 et Resolving social conflicts, selected papers on group dynamics, Harper and Brothers, New York, 1948 (Research Center for Group Dynamics.)

Notamment J. WOODWARD (1965) (1) met en évidence l'importance de la compatibilité du type d'outil de production avec le type d'organisation. BURNS et STALKER (1961) (2) et LAWRENCE et LORSCH (1967) (3) mettent en évidence l'importance de la prédiction de l'environnement (marché et technologie) face à l'organisation interne de l'entreprise et CHANDLER (1968) (4) met en évidence la formule "Structure follows Strategy" pour signaler que la structure organisationnelle d'une entreprise est déterminée par la stratégie qu'elle se donne dans son environnement concurrentiel.

Comme réaction à la dégradation croissante des conditions de travail des ouvriers des pays développés, compte tenu la production en masse d'une grande partie des biens dans le monde et de l'application exhaustive du "Fayolo - Taylorisme" - même aménagé par quelques apports de l'école des relations humaines - naît à partir des recherches menées au TAVISTOK Institute de Londres par EMERY et TRIST (5) et en Norvège par E. THORSRUD (6) l'approche "Socio-technique" (7) . Cet approche prône la prise en compte simultanée des contraintes sociales et

(1) WOODWARD, J., Industrial Organization: Theory and Practice, Oxford University Press, Londres, 1965.

(2) BURNS, T. et STALKER G.M., The Management of Inovation, Tavistock, Londres, 1961.

(3) LAWRENCE, P. R. et LORSCH, J.W. (1967), Organisation and Environnement, Havard Business School, 1967, trad. française. Adapter les Structures de l'entreprise: Intégration ou différentiation., traduction française de 1973, Ed. D'Organisation.

(4) CHANDLER, A.D. Jr., Strategy and Structure, MIT Press, Cambridge Massachussets, 1962.

(5) EMERY, F.E., Systems Thinking , Penguin modern management readings, Penguin education, 1969.

(6) EMERY, F.E., THORSRUD, E. Form and content in Industrial Democracy, Tavistok Institute, Londres 1964.

(7) Voir LIU, M. Approche Socio-technique de l'organisation, Les Edititons D'Organisation, Paris, 1983 pour une abordage spécifique de la démarche socio-technique.

techniques dans l'organisation. Elle propose l'organisation en groupes de travail auto-régulés qui prennent en compte les contraintes technologiques et sociales. D'ailleurs cette approche propose aussi une méthode de recherche particulière - la "Recherche - Action" - comme un outil pour permettre la connaissance des contraintes technologiques et sociales.

D'autre part, SIMON (1), en élaborant le principe fondamental de la "Rationalité Limitée" des acteurs de l'entreprise, fait un pont entre la théorie économique et la théorie des organisations, en proposant que les décisions rationnelles des acteurs ne peuvent pas atteindre les rapports optimaux pré-supposés en général par les théories économiques. Ce principe de "rationalité limitée" des acteurs est un point de départ de l'analyse de la structure des organisations et du pouvoir des acteurs dans l'entreprise développée par M. CROZIER et E. FRIEDBERG (1977)(2). Ceux - ci étudient la stratégie des acteurs dans l'environnement structurel des entreprises et démontrent le haut degré de liberté qu'ont les acteurs vis à vis la structure formelle des organisations. Dans la même ligne analytique de CROZIER et FRIEDBERG on peut noter aussi l'existence d'un courant qui s'occupe de l'idée de la "Sociologie de l'entreprise" en tant que champs théorique spécifique (R. SAINSAULIEU (1987) (3)).

(1) H. A. SIMON et J. G. MARCH, Les Organisations, Dunod, Paris, 1964, trad. de l'américain.

(2) CROZIER, M. et FRIEDBERG, E. L'acteur et le Système, Ed. du Seuil, 1977, rééd. coll. "Points", 1981.

(3) SAINSAULIEU, R. Sociologie de l'organisation et de l'entreprise Ed. DALLOZ, Paris, 1987.

En montrant les grands espaces de liberté qu'ont les individus dans n'importe quelle organisation, ces approches ont eu le mérite - entre autres - de signaler l'importance de l'adhésion des individus au projet des entreprises pour qu'elles aient un fonctionnement efficace. Il faut souligner notamment que dans une situation d'émergence technologique les incertitudes de tous genres renforcent encore plus la liberté des acteurs face aux structures des organisations.

Un autre nom historique de l'analyse de l'environnement organisationnel de l'entreprise est H. MINTZBERG (1) . Il développe un modèle de synthèse de l'école classique et de l'école de la contingence et formule l'hypothèse qu'une structure efficace implique l'adaptation réciproque des éléments qui la composent et des facteurs de contingence. Ceci l'amène à proposer cinq types idéaux de structures d'organisation , la structure simple, la bureaucratie , la bureaucratie professionnelle, la structure divisionnalisée et l'adhocratie. Plus particulièrement pour le contexte technologique BHRANI et EVANS (1987) (2) ont aussi signalé une autre structure - la "Stratocratie" - caractérisée par une basse formalisation des systèmes d'information et de contrôle et par une forte influence culturelle d'équipes spécialisées. Cette structure leur a semblée adéquate dans un environnement technologique hautement sophistiqué, avec un haut degré de dynamisme et d'incertitude et une forte pression concurrentielle.

(1) MINTZBERG. H., Structure et Dynamique des Organisations, Ed. D'Organisation et Agence D'Arc, Paris, 1982. ; MINTZBERG, H., Power in and Around Organizations, Prentice Hall, 1983, trad. Française, Le Pouvoir dans les Organisations, Ed. D'Organisation, Paris, 1986.

(2) BHRANI, H. et EVANS, "Stratocracy in High Technology Firms" in California Management Review, automne, 1987.

Plus récemment, surtout face au succès connu par les entreprises japonaises (1), un ensemble de théories, de principes et de techniques de management axés sur l'adhésion totale des employés à l'entreprise, sur la diminution de la hiérarchie, sur le travail en équipe, sur la proximité avec le terrain, sur la participation et sur la motivation des collaborateurs a été apportée aux entreprises occidentales avec des succès pratiques pas toujours évidents comme le témoigne l'ascension et la chute des "cercles de qualité" dans les entreprises français.

On peut citer finalement l'Analyse Socio-économique des Entreprises et des Organisations créée par H. SAVALL(2) et développée à l'Institut de Socio-économie des entreprises et des Organisations, qui prône une théorie et une intervention transformatrice dans le management des entreprises et organisations à partir de l'analyse des dysfonctionnements perçus par les acteurs par rapport à la stratégie de l'entreprise et à partir de l'harmonisation entre les conditions de vie au travail et

(1) Voir par exemple ABEGLEEN, J.C. et STALK Jr., G., Kaisha, The Japanese Corporation, Basic Books, New York, 1985. OHMAE, K. et Mac Kinsey et Company, Triad Power - The Coming Shape of Global Competition, Free Press, New York, 1985., SHINGO, S., La Production Sans Stock, Ed. D'Organisation, Paris, 1990 (traduit de l'américain); SHINGO, S., Maîtrise de la Production et Méthode Kanban - le cas Toyota, Ed. D'Organisation, Paris, 1983 (traduction de l'américain); OUCHI, W., Theory Z, Addison Wesley (1981) - trad. française "Théorie Z. Faire face au défis Japonais, (1982) Inter Editions, Paris., IMAI M., KAIZEN, La Clé de la Compétitivité Japonaise, op. cit.

(2) Les principes et méthodes de l'analyse développée par H. SAVALL sont exposés notamment par SAVALL, H., Reconstruire l'Entreprise, Analyse Socio-économique des conditions de Travail, préface de François Perroux, Dunod, Paris, 1979; Enrichir le travail Humain dans les entreprises et Organisations, op. cit.; SAVALL, H. et ZARDET, V. Maîtriser les coûts et les perforamnces cachés: Le contrat d'activité périodiquement négociable, op. cit.

hors du travail. Ce courant propose que l'interaction des structures de l'entreprise avec le comportement des acteurs est l'élément générateur du fonctionnement et des dysfonctionnements observés et que l'action sur les dysfonctionnements est la variable clé du changement des organisations.

En résumant du point de vue du sujet de cette recherche la tendance d'évolution historique de l'analyse de l'organisation interne de l'entreprise, on peut retenir que la motivation du personnel, l'adéquation organisation - technologie et l'alignement des efforts et souhaits des collaborateurs avec les buts de l'entreprise sont devenus des facteurs stratégiques pour le succès de l'organisation de l'émergence technologique.

- LES ANALYSES DE LA TECHNOLOGIE EN TANT QUE PHENOMENE ECONOMIQUE.

Du point de vue des éléments concernant l'évolution technique des produits et des outils de production et de travail, ils ont été d'abord traités comme une boîte noire externe aux préoccupations économiques. Pour GONOD (1988)(1), par exemple:

" Un des paradoxes de notre époque est la disproportion entre l'importance donnée à la technologie, variable "révolutionnaire", miracle et mirage social, et la rareté des recherches pour comprendre la constitution et la structure des systèmes technologiques"

La technologie était en effet considérée par les économistes et les analystes d'entreprise, comme un métier des scientifiques et des ingénieurs. Ils considéraient qu'elle formait les contraintes physiques du fonctionnement du système économique et de gestion.

L'idée néoclassique de la fonction de production prévoyait une enveloppe de techniques qui formerait l'enveloppe de possibilités de production. Sur cette enveloppe serait choisie par les acteurs économiques - les entreprises - la technique la plus adéquate aux prix relatifs existants. Pour boucler ce système, une nouvelle frontière de possibilités de production serait établie avec l'arrivée des techniques nouvelles venues du "monde technique".

(1) GONOD , P.F. "Le Système Technologique" in Traité D'Economie Industrielle, Dir. R. ARENA, L. BENZONI, J. DE BANDT, P.M. ROMANI, Ed. Economica, Paris, 1988.

Pour les ingénieurs et les chercheurs par contre, l'évolution technique des outils et des produits était considérée et traitée comme un sous - produit de l'activité scientifique.

Si nous prenons le chemin des hétérodoxies, nous pouvons signaler l'analyse de cette situation par HICKS (1932) (1), qui propose que la technique répond aux stimuli des prix relatifs et que l'innovation est induite par la rareté relative des facteurs de production. Il souligne donc le lien intrinsèque entre les phénomènes économiques et technologiques.

Mais c'est surtout avec l'approche de SCHUMPETER (1934 et 1942) (1) que la technique commence à être valorisée en tant que facteur économique, comme capable de provoquer, à partir d'un principe technique révolutionnaire et d'un enchaînement au reste de l'économie, un essor de développement. Comme le disent FORAY et ZUSCOVITCH (1988)(2)

" Prenant appui sur l'idée de représentation de l'activité économique en termes de mouvements cycliques, déjà présente notamment dans l'oeuvre de Kondratieff, J. A. Schumpeter développe, dans *Business Cycles*, une théorie unitaire des trois cycles fondamentaux dits de Kondratieff, de Juglar et de Kitchin. Ayant forgé ainsi une rythmique de l'activité économique, sur la base de séries statistiques fortement stylisées, Schumpeter introduit dans sa schématisation la séquence clef "crédit - innovation - nouvelle combinaison productive" et considère que les mouvements cycliques sont soumis à la logique de "destruction créatrice" créée par l'innovation. Il semble cependant que les Juglar (8-10 ans) soient beaucoup plus liés aux conditions de la régulation monétaire du XIXe siècle. Ce sont précisément ceux-ci qui ont disparu depuis la deuxième guerre mondiale, suite aux

(1) HICKS, *Theory of Wages*, Ed. Mac Millan, Londres, 1932.

(2) SCHUMPETER, A., *op. cit.*

(3) FORAY et ZUSCOVITCH "L'innovation entre la production et le Système Technique", *Traité D'Economie Industrielle*, 1988, Ed. Economica, Paris.

politiques macro-économiques, budgétaires et monétaires. Ce sont donc les cycles longs qui semblent le plus fortement liés aux bouleversements technologiques. Ainsi, derrière chaque grand cycle existe une technologie motrice ou une configuration complète de technologies. Mais même en se limitant ainsi, le problème de la causalité n'est guère simplifié. En effet, au-delà de l'impulsion initiale, ce sont les conditions de la diffusion qui détermineront les liens innovations-fluctuations."

Il faut cependant noter que c'est seulement après 1975 que les enseignements de Schumpeter ont été repris par les décideurs économiques avec les déceptions apportés par la stagflation (1).

En proposant le développement technologique comme une question centrale du fonctionnement du système économique, les possibilités de stimuler le système technique se sont posées au centre du paradigme scientifique établi par SCHUMPETER.

Parmi les questions spécifiques qui se sont posées - et toujours actuelles - nous pouvons citer entre autres (2) le rôle des petites et grandes entreprises dans le développement technologique, l'importance de la demande ("demand pull") et de l'offre ("technology push") dans le développement des technologies, le délai entre invention et innovation commercial, l'importance de la technologie dans les différents secteurs industriels, le progrès technologique dans les différents pays.

(1) Voir par exemple BASLE et alii, Histoire des pensées Économiques - les contemporains, Ed. Sirey, Paris, 1988

(2) Voir par exemple FREEMAN, C. The Economics of Industrial Innovation, op. cit.

D'un point de vue du management micro-économique de la technologie, les problèmes pratiques et les développements théoriques apparaissent surtout après la deuxième guerre mondiale, dans la mesure où l'industrie commence à utiliser plus les apports de la science dans les produits et les outils de production. Plus particulièrement, c'est aux années 1970 que les possibilités ouvertes par des découvertes scientifiques renouvellent complètement les potentialités et les logiques de l'appareil de production (l'électronique et l'informatique sont les deux filières technologiques qui ont eu le plus d'impact dans ce sens.)

Les recherches sur les bonnes pratiques de management de la technologie sont faites d'abord sur le management des hommes, sur la prévision technologique et sur l'interaction de la fonction Recherche et Développement avec le reste de l'entreprise. A partir de la fin des années 70 les problèmes du lien entre stratégie de l'entreprise et maîtrise technologique deviennent aussi très actuels.

Le modèle de développement technologique du manuel Frascati (1953) (1) basé sur la séparation des ensembles "Recherche Fondamentale - Recherche Appliquée - Développement , qui va de pair avec la séparation "Recherche Universitaire" - "Institut de Recherche" - "Appareil de Production" reste le cadre conceptuel d'analyse du développement technologique, mais il se montre chaque fois plus inadapté surtout par rapport à l'imbrication des trois sous - ensembles, dans les cas réels de réussite . A. CLERC et C. LE BAS (2) montrent l'importance des innovations technologiques propulsées par des salariés

(1) Manuel issue d'une conférence relayé par l'OCDE à partir d'un colloque réalisé dans la ville de Frascati (1953)

(2) A. CLERC et C. LE BAS, Changement Technique et savoir faire - Une autre logique d'innovation - Rapport d'Etude, Université Lyon 2 - Economie du Changement Technologique (1985)

dont l'activité ne renvoie pas au travail de recherche. FORAY et ZUSCOVITCH (1) d'autre part montrent l'interaction profonde des étapes de Recherche fondamentale, de Recherche appliquée et de Développement et posent ainsi le problème:

" Or, la R&D ne constitue qu'une facette du processus de l'innovation. Des progrès, résultant d'un apprentissage par l'expérience ou par l'utilisation, sont engendrés dans la production moderne. Des "simples" questions d'augmentation d'échelle ou d'organisation des tâches ou encore de logistique font avancer l'état de la technologie, parfois plus que l'innovation initiale. De l'autre côté du spectre, différentes formes de recherche fondamentale et appliquée alimentent ce processus d'innovation en permanence, par le biais d'instituts publics divers, d'universités, etc. En supposant que le mélange de ces différents ingrédients soit toujours le même, quelle que soit l'activité, l'approximation de l'activité innovatrice par l'investissement en R&D serait acceptable, comme si on mesurait l'iceberg par sa partie visible.

"Malheureusement, en réalité, il n'en est rien. Chaque secteur est caractérisé par une combinaison particulière d'activités innovatrices. Les technologies de recherche elles mêmes varient énormément suivant le type d'activité. L'innovation dans la chimie est très liée à son corps spécifique de savoir scientifique, tandis que dans l'aéronautique et le spatial, il s'agit plutôt de la maîtrise d'un système complexe. Dans l'automobile, c'est l'automatisation qui est déterminante et dans la machine - outil la versatilité."

Tout cela semble indiquer à nous, chercheur, le besoin d'une stratégie de concertation de la double contrainte du développement de la technologie et du développement de l'appareil de production qui lui donne une existence économique.

(1) FORAY et ZUSCOVITCH, op. cit. p. 605

Tout cela nous semble indiquer aussi que la technologie est chaque fois plus importante pour la stratégie des entreprises plus dynamiques et que les vrais problèmes qui sont posés sont en fait le développement scientifico - technologique et l'incorporation de ce développement dans l'entreprise.

En fait, on voit à présent la création dans toutes les entreprises de centres de R&D et le développement d'un besoin croissant - en général mal satisfait - d'intégration d'une philosophie de Recherche et Développement dans tous les aspects de la vie des entreprises (1).

(1) TEMPLE (1986), op. cit., soutien aussi ce même raisonnement.

- LES ANALYSES DE L'ENVIRONNEMENT CONCURRENTIEL DES ENTREPRISES.

Par rapport à l'environnement concurrentiel de l'entreprise, il y a un ensemble de disciplines que s'y sont intéressées dans les dernières décennies. Plus spécifiquement nous pouvons nommer des recherches en Economie Industrielle, Marketing, Stratégie des Entreprises, Histoire des Entreprises, Prospective Economique, Théorie des Organisations qui approchent certains angles de ces facteurs.

A titre de simplification, nous allons les réduire à deux grands courants. Un s'intéressant aux facteurs concurrentiels à partir de l'étude de l'environnement économique externe à l'entreprise et l'autre s'intéressant aux facteurs concurrentiels à partir de l'environnement interne - le management de l'entreprise.

Le premier courant à la recherche ultime des explications sur les comportements des marchés et le second à la recherche ultime des comportements des organisations.

Le premier courant (1), basé sur les travaux de

(1) Pour plus de détail voir Traité d'Economie Industrielle, op. cit. surtout R. ARENA "Approches Théoriques et Economie Industrielle", pp. 100 - 132, R. ARENA, "Structures Industrielles et Concentration Economique: La naissance de L'économie Industrielle à Harvard pp. 55 - 65, R. ARENA, "Structures Industrielles et Concentration Economique: les antécédents historicistes et institutionalistes de l'Economie Industrielle.", pp. 22 - 54, BERNAZONI, J.L. "Industrial Economics: Les développements d'une discipline." pp. 133 - 159, ou SCHMALANESSEE, R. (1987) "The Empirical Renaissance in Industrial Economics: An overview" in Journal of Industrial Economics, June 1987.

MARSHALL(1), MASON(2), SCHUMPETER(3), BAIN (4) SCHERER (5) est en général connue comme l'école de Harvard. Elle continue aujourd'hui avec les économistes dites évolutionnistes comme NELSON et WINTER (6), ROSEMBERG (7).

En partant du modèle de l'économie pure et parfaite, cette école proposait l'évolution vers un modèle de relations causales de détermination entre les conditions de base de la concurrence, les structures concurrentielles des marchés et les performances des entreprises. Le premier modèle a été substitué par un modèle de relation causale de détermination des conditions de base de la concurrence, les structures concurrentielles des marchés, les comportements des entreprises et ses performances. Aujourd'hui se développe un modèle de relation causale de détermination entre le comportement des entreprises, ses performances et les structures concurrentielles des marchés.

(1) MARSHAL, A. (1890), Principles of Economics, trad. française, 4° Ed. (1898), Principes d'Economie Politique, Paris, Giard et Brière, (1906), Paris, Gordon et Breach, 1971. ; MARSHAL, A., Principles of Economics, 8° Ed., réimpression de 1972, MacMillan, Londres.

(2) MASON, E., Economic Concentration and the Monopoly Problem, (1957), Harvard University Press, Cambridge, Mass.

(3) SCHUMPETER, op. cit.

(4) BAIN, Industrial Organization, John Willey and Sons, New York, 1959..

(5) SCHERER, F.M., Industrial Market Structure and Economic Performance, Rand Mac Nally, 1° Ed. 1970, 2° Ed. 1980.

(6) NELSON, R. et WINTER, S.G. An Evolutionary Theory of Technical Change, The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

(7) ROSEMBERG, N. Perspectives on technology, Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1976, et ROSEMBERG, N., Inside the Black Box, Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1982.

Le second courant (1) est signalé dans les modèles de planification budgétaire des années 1930, nés dans le but de viabiliser la croissance des grandes entreprises. Ces modèles évoluent dans l'après guerre vers des modèles de Planification à long terme.

Les hypothèses d'un déterminisme de la performance des entreprises face à l'environnement sont ensuite à l'origine des modèles de management stratégique durant les années 1950 et 1960. Ces hypothèses étaient en fait attachées à un environnement non - turbulent qui effectivement favorisaient l'inertie prédominante des structures de marché face aux comportements des entreprises. De ce point de vue là, le renforcement des stratégies Marketing et Financière - qui en était le corolaire, était à ce moment bien visible.

Les modèles de planification à long terme évoluent vers les modèles de Planification Stratégique dans les années 1960 et début 1970 où règne l'idée de Segmentation du Marché et les analyses de Portefeuille d'unités de management et de , diversification des marchés pour reprendre la croissance des entreprises.

Les analyses de la fin des années 1960 et début 1970 de la dynamique concurrentielle supposaient une spécialisation des entreprises dans des niches de marché. Elles proposaient une distribution de taille des entreprises correspondantes à un comportement et à une performance déterminés. Cela voulait

(1) Pour plus de détail voir par exemple HAX A. et MAJLUF, N., Strategic Management: An integrative perspective , Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984.

dire (grosso modo) que les plus grandes entreprises obtiendraient les meilleures performances, cela étant justifié par les effets d'échelle (1) et d'apprentissage (2) et par le pouvoir monopolistique sur les prix.

Avec les turbulences financières, technologiques, de la structure de la demande et de la capacité productive dans les années 70, le comportement des entreprises bouleverse l'inertie des structures. L'interaction comportement des entreprises - structure des marchés prend force à nouveau, avec toute une nouvelle approche des facteurs clés de succès du développement des entreprises. La fin des années 1970 et le début des années 80 ont vu apparaître les modèles de planification stratégique corporative et de management stratégique tournés vers le management des situations de turbulence de l'environnement et vers l'idée de synergie dans la branche, exprimée par les concepts de culture et identité d'entreprise. .

PORTER et CAVES (1977) (3) à la fin des années 70 ont développé le concept de groupe stratégique en définissant un groupe homogène d'entreprises par rapport aux barrières à l'entrée et par rapport au comportement interne au groupe . Cette situation donnait lieu à une performance différenciée des entreprises appartenant à un groupe stratégique en relation à d'autres groupes stratégiques. Les approches plus récentes soulignent

(1) Les gains d'échelle correspondent à l'obtention de coûts unitaires des produits qui diminuent avec l'échelle de production et commercialisation.

(2) La courbe d'expérience correspond à l'obtention de coûts unitaires des produits qui diminuent avec l'expérience obtenue dans les activités qui contribuent à sa production et commercialisation.

(3) CAVES, R. , PORTER, M. (1977), "From Entry Barriers to Mobility Barriers: Conjectural Decisions and Contrived Deterrence to new competition", in Quarterly Journal of Economics, May 1977.

la différenciation des produits, la focalisation sur une niche et la minimisation des coûts comme les grands axes stratégiques de performance de l'entreprise tout en avertissant du péril d'être "pris au milieu" de ces trois stratégies dites génériques (1).

Ces analyses ont surtout une préoccupation d'analyse des stratégies d'investissement d'une corporation dans des secteurs porteurs. Elles sont développées sur des modèles de portefeuille d'investissements en considérant la rentabilité du secteur, la part de marché de l'entreprise et le cycle de vie des produits.

La simplicité de ce type d'analyse est cependant contestée par exemple par WERNEFELT et MONTGOMERY (1986) (2) qui arrivent à montrer que l'alternative intéressante en termes de secteur, de part de marché, ou du cycle de vie des produits dépend toujours des avantages relatifs de la firme et que la rentabilité d'une industrie pour n'importe quelle entreprise n'est pas un indicateur universel de l'intérêt de l'industrie. Sa signification dépend en réalité de l'entreprise en question.

On peut donc souligner par rapport à notre problématique d'émergence technologique, l'évolution de la conceptualisation des raisons de la performance des entreprises. On passe d'une

(1) PORTER, M., Competitive Strategy: Techniques for analysing industries and competitors, The Free Press, New York, 1980 ;
PORTER, M. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, New York, NY, The Free Press, 1985.

(2) WERNEFELT et MONTGOMERY , C.A., "What is an attractive Industry", in Management Science, Vol 32 n°10, octobre 1986, pp. 1223-1229.

hypothèse de détermination des performances des entreprises par la structure de marché à une hypothèse de détermination des performances des entreprises par l'interaction de ses comportements stratégiques avec les structures concurrentielles et le développement technologique.

En fait, l'incertitude des zones de pouvoir des acteurs dans l'entreprise posée par CROZIER et FRIEDBERG (1977) (1) et l'incertitude dans la relation entre les entreprises posé par WILLIAMSON (1975)(2) élimine les approches déterministes technocratiques et omniprésentes du management ou de l'analyse concurrentielle des années 70 pour donner lieu aux approches plus heuristiques et plus dépendentes de la motivation, des comportements des acteurs économiques qu'il s'agisse des hommes dans un certain niveau ou des entreprises à un autre niveau d'analyse.

Les nouvelles opportunités ouvertes par la technologie en termes de produit, d'outil de production et d'outil de travail, ainsi que l'importance croissante de la participation humaine comme facteur d'accélération ou de blocage de performance, donnent lieu à une stratégie performante forcément basée sur la synergie des facteurs stratégiques technologiques et humains.

(1) CROZIER et FRIEDBERG (1977) op. cit.

(2) WILLIAMSON, O. Markets and Hierarchies analysis and anti-trust implications, Free Press, New York, 1975.

A3 - LES ELEMENTS PERTINENTS D'UNE ANALYSE STRATEGIQUE DU MANAGEMENT DE LA TECHNOLOGIQUE.

- LES AXES D'EVOLUTION STRATEGIQUE DE L'ENTREPRISE OU DE L'ORGANISATION DANS UNE EMERGENCE TECHNOLOGIQUE.

Une autre composante importante de notre problématique de recherche c'est la définition des axes d'orientation de la diffusion de l'émergence technologique par rapport au tissu économique et social.

Nous estimons que ces axes stratégiques, fédérateurs de la direction et du rythme de diffusion de l'émergence technologique sont la genèse et le développement des paradigmes technologiques (1), la genèse et développement des

(1) On suit ici le concept de Paradigme donné par DOSI (1988) P. 1127, op. cit. :
"... Tant les paradigmes scientifique que les paradigmes technologiques ont une vision, une définition des problèmes pertinents, un cheminement d'investigation. Un "paradigme technologique" définit contextuellement les besoins qu'il suppose de remplir, les principes scientifiques utilisés pour la tâche, la technologie matérielle qu'il faut utiliser. En d'autres termes, un paradigme technologique peut être définit comme un cheminement de solutions de problèmes techn-économiques sélectionnés, basé sur des principes très sélectifs dérivés des sciences naturelles ensemble avec des règles spécifiques dirigées à acquérir des nouvelles connaissances et de les sauvegarder, dès que possible, contre une diffusion rapide aux concurrents. Exemples de ces paradigmes technologiques incluent le moteur à combustion interne, la chimie synthétique des huiles, et les semi-conducteurs. Un regard plus proche des cheminements du changement technique, suggère cependant l'existence de "paradigmes" avec différents niveaux de généralité, en différents secteurs industriels."

produits et des outils de production et de travail, la genèse et développement des industries, la genèse et développement de l'entreprise.

La problématique ici c'est que en fonction du cloisonnement de l'analyse de l'émergence technologique déjà mentionné, nous observons que ces axes ne sont pas tous pris en considération simultanément, ce qui laisse bien évidemment des lacunes dans la prise en compte de la réalité.

La genèse et le développement des paradigmes technologique est un axe qui comporte la synchronisation du développement de la technologie avec le développement de la recherche fondamentale, aussi bien que la synchronisation de plusieurs technologies qui doivent s'accoupler pour donner lieu aux produits finis.

SETHI et alii (1985)(1), par exemple, signalent le rapport de la proximité de "l'Etat de l'Art" de la technologie face à la stabilité, prévisibilité et récursivité de la performance globale de l'entreprise. C'est à dire, le plus proche de "L'Etat de l'Art" de la technologie, les plus grandes les turbulences, les facteurs imprévisibles et l'impossibilité de s'appuyer sur les résultats du passé.

Par analogie aux cycles biologiques, nous pouvons dire que les paradigmes technologiques naissent, ont leurs phases de développement initial, de croissance, de maturité, de déclin et puis la mort en tant que possibilité de nouveaux développements.

(1) SETHI, N.K. et alii "Can Technology be managed Strategically?" Long Range Planning Vol. 18 N° 4 pp. 89 - 99, 1985.

La naissance d'un paradigme technologique est associée à une discontinuité technologique, en raison d'une rupture de la connaissance scientifique qui permet un nouvel ensemble d'applications. La phase de croissance correspond au développement de la connaissance capable d'expliquer l'ensemble de phénomènes sous-jacents. La phase de maturité correspond à l'extension de la technologie à l'ensemble d'applications qui découlent de la technologie en question. Les phases de déclin et mort correspondent respectivement à la diminution des avantages relatifs de cette technologie par rapport à d'autres technologies dans les multiples utilisations possibles et leur éventuel désavantage absolu (1).

Dans l'axe de la genèse et développement des produits et des outils de production et de travail, l'innovation - produit correspond à l'introduction d'un produit nouveau ou d'un type nouveau de produit dans le marché. L'innovation - procédé correspond à l'introduction d'un nouveau type d'outil de production ou de travail, par développement interne ou par achat externe, dans le processus de production de l'entreprise.

Ces innovations peuvent être faites pas à pas ou par grands sauts par rapport aux impacts dans les produits et procédés.

L'innovation - produit concerne aussi bien l'incertitude technique que l'incertitude par rapport au marché. L'innovation - procédé, par contre, concerne seulement une incertitude technique, puisqu'elle est interne au processus de production de l'entreprise, en diminuant donc l'exposition au risque de la

(1) Voir AIT-EL-HADJ, Smail, "Management de l'Innovation Technologique" in Encyclopédie de la Gestion, Economica, Paris, 1989, pour une description plus détaillée.

part de l'entreprise. Il est attendu pour ces raisons, que les entreprises soient plus enclines à faire des innovations radicales par rapport à ses procédés que par rapport aux nouveaux produits.

La capacité de l'entreprise à répondre rapidement aux innovations de produit de la concurrence, dépend de sa maîtrise technologique aussi bien au niveau de la recherche qu'au niveau du développement. Néanmoins du point de vue des innovations - procédé, le rôle de la recherche est moins important en relation à l'étape de développement que dans les innovations produit car le moment où l'innovation de procédé est effective, la connaissance fondamentale a été en général déjà bien développée.

De façon à avoir un avantage concurrentiel permanent sur une technologie acquise à l'extérieur, il est important que l'entreprise puisse la développer au travers de sa capacité interne de Recherche et Développement. Le seul achat de brevets n'assure pas donc le maintien d'un avantage concurrentiel stratégique.

Le concept de "Cycle de vie du Produit" ou de "Cycle de vie du Procédé" est un concept analogue au concept de "Cycle de vie de la Technologie" avec ses phases d'émergence jusqu'au déclin (1).

(1) Pour le concept de cycle de vie du Produit voir CARLE, M. "Cycle du vie du Produit", in Encyclopédie de Gestion, 1989, Economica Paris; et THIETART, R., La Stratégie d'Entreprise - Formulation et mise en Oeuvre, 1984, MacGraw-Hill, Paris. Nous considérons ici le cycle de vie du Procédé comme ayant les mêmes caractéristiques générales que le cycle de vie du produit.

D'un point de vue de la stratégie de l'émergence technologique, THIETART et VIVAS (1984) (1) observent l'importance de la synchronisation de l'effort de vente, des actions au niveau marketing et des actions volontaristes de Recherche et Développement avec les différentes phases du cycle.

La genèse et développement technologique des industries (2) est un axe stratégique qui comporte l'évolution des marchés des produits et les différents positionnements des industries par rapport à l'innovation (3).

La variation d'intensité de la recherche entre industries semble d'être attachée d'un côté aux nouvelles opportunités technologiques que deviennent disponibles et de l'autre à la pression compétitive.

D'une façon générale, les industries avec une grande intensité de Recherche et Développement sont aujourd'hui celles qui présentent les taux de croissance les plus importantes même si dans chaque industrie il n'y a pas une corrélation au niveau d'une entreprise donnée entre taux de R&D et la Rentabilité ou la Croissance. Cela est dû - semble - t - il de l'incertitude associée aux résultats de la Recherche et Développement.

(1) THIETART, R. et VIVAS, R., "An Empirical Investigation of succes strategies for business along the product life cycle" in Management Science, Vol. 30, N° 12, Décembre 1984.

(2) Voir par exemple BETZ, F. Managing Technology; competing through New Ventures, Innovation and Corporate Research, 1987, Prentice Hall Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey.

(3) Tous ces points sont développés par FREEMAN (1982), op. cit.

Une autre question importante concerne l'innovation dans des industries d'équipements ou de biens intermédiaires par rapport aux industries qui produisent pour un consommateur final. La raison fondamentale de cette différence est la sophistication technique et commerciale du consommateur industriel et le fait qu'il est moins affecté par la différenciation des produits et par la publicité. Il y a aussi une difficulté importante pour les consommateurs finaux d'obtenir toutes les informations sur les produits.

Les industries se développent en général sur des technologies clés (1), sur des technologies de base (2) et sur un ensemble de technologies accessoires (3). Les entreprises qui s'engagent sur une industrie avec un processus intense de changement technologique se concentrent sur une ou plusieurs technologies clés et incorporent plusieurs technologies de base et technologies accessoires. .

Le développement technologique de l'industrie a aussi des phases bien définies et est bien rapporté dans la littérature. Strebel(1987) (4), par exemple, le divise en une phase

(1) Ensemble unique de compétences et techniques qui trouvent une application en un ou plus produits ou services et dont le contrôle fournit un avantage concurrentiel à une entreprise par rapport aux autres entreprises de l'industrie.

(2) Ensemble de compétences et techniques disponibles dans le marché comme composantes banalisées et disséminées dans toute l'industrie et donc peu spécifiques du point de vue des avantages concurrentiels de chaque entreprise

(3) Ensemble de compétences et techniques peu importantes du point de vue des produits de l'industrie en question et fournies en général par d'autres industries

(4) STREBEL, "Organizing for innovation over an industry cycle" in Strategic Management Journal, 1987, Vol. 8 pp 117-124.

d'émergence et développement qui requiert des innovations fondamentales des produits, une phase de croissance et diffusion qui correspond principalement à des innovations incrémentales des procédés, une phase de différenciation et maturité qui correspond au perfectionnement des produits et une phase de déclin que requiert un rajeunissement par des innovations fondamentales des produits ou des procédés.

Au long du cycle de vie de l'industrie, il est en général observé une concentration initiale en innovations technologiques des produits et une concentration en innovations de procédés à mesure de la maturation de la technologie.

La phase initiale correspond à l'émergence d'une innovation radicale. Elle a lieu dans une ambiance concurrentielle turbulente, où un ensemble d'entrepreneurs dispute un nouveau marché avec des innovations successives et un progrès technologique rapide avec l'affluence de différents produits sur le marché.

Dans la phase que suit - de croissance et diffusion -, des produits standard sont établis et le nombre de concurrents diminue. L'innovation laisse à ce moment les produits pour aller aux procédés. En même temps, la concurrence tend à se concentrer sur le prix, en fonction des "gains d'échelle" et de la "courbe d'expérience".

A la mesure que la croissance des marchés diminue, il y a un processus intense de différenciation des produits pour atteindre des nouveaux segments du marché et même d'autres marchés. L'innovation est donc faite au petit pas et centrée sur la différenciation des produits. Au moment où cet ensemble d'innovations au petit pas dans les produits et procédés se tarit, le taux de croissance de l'industrie diminue et la demande devient dépendante des besoins de substitution et de la croissance démographique. Le déclin du taux de croissance

engendre une grande pression concurrentielle. Les entreprises qui survivent se concentrent et, au cas où se présentent des opportunités, des grands changements dans les technologies de procédés et de produits peuvent révolutionner encore une fois le marché et redémarrer un autre cycle.

Comme le signale ETIENNE (1983) (1), à chaque phase il y a des éléments stratégiques différents où il faut concentrer les efforts d'innovation technologique. WILLIAMS (1983) (2), en observant les changements lors du processus de développement des industries, énumère les changements de profil suivants: 1) Diminution de changement des produits, 2) Accroissement de l'intensité de Capital, 3) Le procédé de production est orienté vers une production continue, 4) Le procédé de production est segmenté de façon à profiter des économies d'échelle, 5) Les matériaux consommés passent progressivement au contrôle des acheteurs, 6) La nécessité de spécialisation du travail qualifié et presque artisanal vers l'efficacité du travail industriel en série.

L'axe de la genèse et développement des entreprises oriente leur évolution autour de leur histoire. Il comporte aussi une évolution générale en "cycle de vie".

(1) ETIENNE, E. (1983) "Produit et procédé: quelle stratégie d'innovation pour l'entreprise? " Revue Française de Gestion, Juin-Juillet-Août 1983. pp. 42 -54.

(2) WILLIAMS , J.R., "Technological Evolution and Competitive Reponse" in Strategie Management Journal, Vol. 4, pp 55-65, 1983.

Selon HANKS (1990) (1), SCOTT et BRUCE (1987)(2) et GREINER (1972) (3), on pourrait proposer cinq étapes dans le développement d'une entreprise, depuis son émergence -, jusqu'à ce qu'elle arrive à un étape de maturité.

Chacune de ces étapes est suivie d'une crise qui une fois dépassée permet d'arriver à l'étape suivante. Même si une défaite éventuelle de l'entreprise peut arriver à n'importe quel moment, il est plus probable qu'elle arrive à un de ces points de crise.

La première étape, de conception (4), est liée aux caractéristiques du groupe (ou de l'individu) fondateur, en termes de ses qualités et compétences et le principal effort nécessaire est de développer un produit commercialement acceptable et de l'établir sur le marché.

Les crises les plus courantes sont au niveau du recrutement des ressources humaines et des ressources financières pour supporter la variété de situations incertaines qui se superposent.

La deuxième étape, d'adolescence, est caractérisée par l'orientation de la gestion vers la croissance.

(1) HANKS, S.H. " A taxonomy study of the organization life cycle in high technology organizations", in M. LAWLESS et GOMES-MEJIA, L., Proceedings of the Second International Conference in High Technology Firm, Boulder, Colorado, janvier 1990.

(2) SCOTT, M. et BRUCE, R. "Five Stages of Growth in Small Business" in Long Range Planning, Vol. 20, n° 3, pp. 45-52, 1987.

(3) GREINER, L. "Evolution and Revolution as Organizations Grow", in Harvard Business Review, juillet/août, 1972.

(4) Pour une discussion plus spécifique de cette étape voir INGHAM, M. Gestion Stratégique de l'Entreprise Nouvelle: de l'Idée à la réussite, Ed. Academia, Louvain - la Neuve, 1988.

A mesure que l'entreprise croît, elle consacre des ressources importantes à la lutte contre la concurrence.

Les crises les plus fréquentes sont relatives à la croissance: Ou bien l'entreprise trouve un niche de marché bien protégé et se résigne à un petit taux de croissance, ou bien elle essaye d'éteindre les voies de distribution commerciale des produits, de faire une différenciation des produits et de créer des nouveaux produits, de façon à se permettre un point d'appui sur des avantages concurrentiels dynamiques.

En fonction de l'importance du facteur technologique, il y aura ou non besoin d'établir un système formel de Recherche et Développement, de façon à développer l'ensemble de produits. L'entreprise cependant produit encore en petite échelle, en fonction d'une absence de ressources.

Le passage à la quatrième étape, dite de croissance qualitative, requiert un renfort financier, aussi bien que des compétences de management correspondantes au contrôle et à la coordination d'une expansion diversifiée.

A ce moment il est nécessaire d'aller vers une plus grande décentralisation et le type de compétence de management nécessaire n'est plus du type entrepreneurial mais elle requiert une compétence traditionnelle d'un gestionnaire d'une grande entreprise.

Les crises de l'entreprise dans cette phase sont dues à l'écart des cadres supérieurs par rapport aux autres cadres et au besoin d'un développement marketing plus poussé de façon à adapter les produits aux évolutions des marchés.

La dernière étape, l'étape de maturité, demande des compétences de management au niveau du contrôle de gestion, de

l'amélioration de la productivité et de la recherche des nouvelles opportunités de croissance.

Nous pensons donc que c'est sur les opportunités et contraintes créés sur ces quatre axes stratégiques que se développe la problématique de l'émergence technologique

- LES AXES DE FORMULATION DES STRATEGIES TECHNOLOGIQUES.

Le concept de "Stratégie Technologique" est utilisé ici pour l'ensemble articulé de décisions sur l'utilisation des ressources matérielles financières et humaines à moyen et long termes qui définissent la politique de développement du potentiel technologique de l'entreprise ou de l'organisation. L'objectif est d'atteindre une situation d'avantage concurrentielle à long terme. La stratégie technologique est donc l'expression technologique de la stratégie générale des entreprises et des organisations (1).

C'est notamment au travers de la mise en oeuvre de ces stratégies technologiques que les entreprises ont une action sur l'émergence technologique .

Les propositions théoriques suggèrent en général les bonnes normes pour la stratégie technologique à partir d'informations générales sur les entreprises qui semblent être performantes à un certain moment du temps.

Cette vision de "succès des cas de réussite" nous paraît trop éloignée des difficultés d'implantation et nous semblent empêcher que les difficultés de formulation et de mise en oeuvre des stratégies technologiques réelles soient analysées. Nous essayerons en ce qui concerne cette recherche de montrer la portée de ces éléments de dysfonctionnements.

(1) Pour une discussion plus approfondie de ce thème voir par exemple DUSSAUGE, P. et ROMANANTSOA, B. Technologie et Stratégie d'entreprise, MacGraw-Hill, Paris, 1987.

D'une façon générale le référentiel analytique de la formulation des orientations des stratégies technologiques des entreprises a son origine dans le modèle de PORTER (1980) et (1985) (1) détaillé pour le contexte technologique.

Le modèle conceptuel de PORTER peut être présenté d'une façon synthétique avec trois grandes dimensions stratégiques associées aux avantages concurrentielles que l'entreprise doit se procurer: la "Différenciation des Produits", la dimension "Leadership de Coûts" et la dimension de "Focalisation".

La dimension "Différenciation des Produits " a pour but de créer des produits perçus comme uniques. Elle peut être atteinte par des efforts de marketing, par le développement de nouveaux types de produits ou de caractéristiques associées aux produits comme la qualité, le service après vente, le délai de livraison, la fiabilité etc...

La dimension "Leadership de Coûts" propose la production de biens et services avec le moindre coût et peut être atteinte par des économies d'échelle, par la diminution des coûts industriels ou par la minimisation des dépenses de Recherche et Développement, des services associés aux produits ou du marketing.

La dimension "Focalisation" suggère la concentration de l'effort de l'entreprise sur un type spécifique de clients, de produit ou de région géographique. L'entreprise se spécialise dans un segment de l'industrie.

(1) PORTER (1980) et PORTER (1985), op. cit.

La proposition centrale de PORTER c'est qu'une bonne stratégie ne peut pas être spécialisée dans plus qu'une dimension sous peine de ne pas bénéficier des avantages de chacune des dimensions et de trop disperser ses efforts. A notre avis, c'est là la difficulté majeure de l'approche de PORTER, puisque cela empêche un effort global et diffus par rapport à des améliorations et à la recherche d'opportunités porteuses. Nous pensons, au contraire, qu'il y a multiples opportunités d'amélioration en différentes dimensions qui sont négligées par les entreprises.

FREEMAN (1982) (1) propose six types de stratégies technologiques . Ces différents types de stratégie découlent des options que l'entreprise prend face à l'environnement concurrentiel, face au développement prévu de la technologie et face aux ressources technologiques dont elle dispose.

La stratégie offensive d'innovation est une stratégie pour obtenir le "leadership" technologique et de marché par l'introduction pionnière de nouveaux produits. Elle est basée sur une capacité rapide d'absorption des avancées mondiales de la science et de la technologie, en une forte capacité interne de R&D ou sur une capacité d'exploration rapide de nouvelles opportunités.

La stratégie défensive d'innovation peut être aussi intensive en effort de R&D que la stratégie offensive. Elle cherche cependant à profiter des erreurs des premiers novateurs et d'un marché déjà ouvert. La R&D est conduite basiquement vers l'amélioration progressive de produits et procédés.

(1) FREEMAN (1982), op. cit.

La stratégie imitative d'innovation n'a pas la prétention d'être à la frontière technologique. Elle cherche simplement à suivre l'évolution technologique. Elle cherche l'acquisition d'un "savoir faire" externe et suppose la construction des avantages concurrentiels de l'entreprise sur d'autres facteurs que la technologie. En fonction du rythme de changement technologique les entreprises imitatives peuvent éroder la position des entreprises novatrices compte tenu des autres avantages concurrentielles qu'elles possèdent éventuellement.

La stratégie technologique dépendante correspond à la soumission à un rôle technologique subordonné à d'autres entreprises. La stratégie dépendante correspond en général aux sous - traitants de grandes entreprises.

La stratégie technologique traditionnelle correspond à un produit qui change peu. Il n'y a pas une capacité interne pour réaliser des changements dans les produits, même s'il peut y avoir des changements dans le "design" des produits.

La stratégie technologique "opportuniste" correspond à l'identification et exploitation d'une nouvelle opportunité dans un marché en expansion, avec un besoin limité de R&D interne, développée seulement pour profiter de l'opportunité à court terme.

Les types fondamentaux de stratégie technologique proposés par FREEMAN présentent surtout des ensembles logiquement cohérents d'orientation stratégique par rapport à une simulation ordonnée de la réalité. Cependant, ils ne prennent pas spécifiquement en compte les atouts et les faiblesses de l'entreprise qui se trouve face à l'émergence ni les opportunités tactiques qui se présentent, ce qui doit nécessairement - à notre avis - guider les actions spécifiques face à une stratégie d'émergence technologique.

Nous pensons que c'est à partir de l'analyse des dysfonctionnements et atouts spécifiques de chaque entreprise et à partir de ses possibilités d'amélioration qu'il est possible de proposer une stratégie technologique qui soit cohérente par rapport à la situation interne de l'entreprise et par rapport à la situation externe de l'émergence technologique.

D'autre part, la stratégie technologique demande une vision anticipative du développement de la technologie en termes d'horizons et de rythme de développement. Elle exige aussi la synchronisation des ressources scientifiques, technologiques, financières, industrielles et organisationnelles disponibles.

MYERT et ROBERTS (1) ont fait une étude sur la stratégie des petites entreprises de la haute technologie par rapport aux nouveaux produits et ils se sont posés la question de l'existence d'une stratégie de développement de nouveaux produits plus adéquate au succès de l'entreprise.

La conclusion de l'analyse de ces auteurs est que les entreprises qui réussissent le mieux présentent une haute focalisation stratégique au niveau des technologies clés développées et du marché atteint dans le développement de ses nouveaux produits. Selon ces auteurs:

(1) MYERTS, M. H. et ROBERTS, E. B. "New Product Strategy in Small Technology - based firms: a Pilot study", in Management Science, Vol. 32, N° 7, Juillet 1986.

" (La focalisation stratégique) implique un niveau de concentration dans une aire technologique clé qui, en moyenne, peut être le facteur plus important dans l'effort de l'entreprise d'être concurrentielle dans le marché mondial. Cette source d'avantage concurrentiel semble d'être encore plus critique pour le type particulier d'entreprise examinée dans cette recherche: la petite entreprise basée sur la technologie."

Ceci renforce l'importance du choix d'une technologie-clé avec un grand potentiel, ce qui correspondrait à une technologie dont la mise en oeuvre permet la construction de barrières à l'entrée de nouveaux concurrents. Il est aussi fondamental que les entrepreneurs initiaux aient une vision claire de la façon de développer un ensemble de nouveaux produits à partir de la technologie clé. Au delà de cela, les dimensions de la turbulence, de la dépendance mutuelle et de la flexibilité des nouveaux produits ne peuvent pas être laissées pour compte.

Les conclusions de MYERTS et ROBERTS nous amènent à penser aussi que le succès de la focalisation sur un marché et sur une technologie clé permet surtout une diminution des dysfonctionnements par rapport aux compétences et aux objectifs de l'entreprise.

D'un point de vue plus opérationnel, la formulation de la stratégie technologique est en général décomposée en étapes analytiques.

Selon SETHI et alii (1985) (1), par exemple, la formulation de la stratégie technologique doit contenir quatre étapes: la détermination de la situation technologique; le développement d'un portefeuille de technologies, l'intégration

(1) SETHI, N. K. et alii (1985) op. cit.

de la stratégie technologique avec la stratégie corporative et la priorisation des investissements technologiques.

La détermination de la situation technologique de l'entreprise correspond à la recherche et à l'analyse, pour chaque marché des caractéristiques technologiques des produits. D'abord il faut faire une analyse à niveau interne de l'entreprise des caractéristiques technologiques de chaque produit, de ses composants et des priorités d'investissement technologique passées et prospectives. Ensuite il faut faire une analyse semblable à l'extérieur de l'entreprise pour les produits et entreprises concurrentes.

Le développement d'un portefeuille de technologies correspond à la définition d'un espace bidimensionnel (positionnement relatif des technologies par rapport aux concurrents et importance de chaque technologie) dans lequel est identifiée la position des technologies clés composantes de chaque produit.

L'intégration des stratégies technologique et corporative, est développée en termes de dimensions, de part de marché et d'importance du marché pour chaque groupe de produits - la logique est analogue à celle du développement du portefeuille de technologies.

La priorisation des investissements correspond à l'établissement d'une stratégie spécifique d'investissements et de vente des diverses technologies.

Dans le même souci de formulation de la stratégie technologique MORIN (1986) (1) et MORIN et SEURAT (1989) (2), proposent que le management des ressources technologiques se fasse selon six fonctions clés:

- L'inventaire des technologies internes , des technologies des concurrents, des technologies dormantes et des technologies concurrentes.

- L'évaluation de la compétitivité et du potentiel des technologies inventoriés par rapport aux nouvelles sollicitations du marché.

- Le suivi du développement Scientifique et Technologique.

- L'optimisation de l'exploitation des opportunités de marché par rapport aux ressources technologiques de l'entreprise.

- L'enrichissement de la valeur du patrimoine technologique par la création, l'adaptation e la cession de technologie.

- La préservation du patrimoine technologique en termes de politique de propriété adéquate.

(1) MORIN, J. L'excellence technologique, 1985, Publi Union, Paris.

(2) MORIN, J. et SEURAT, R., Le management des ressources technologiques, Les éditions de l'Organisation, PARIS, 1989.

Nous retrouvons donc dans ces deux auteurs une classification et analyse des informations technologiques fondamentales. Ce qui nous semble aussi important mais qui est moins exploité, c'est la méthode d'extraction de ces informations, compte tenu du rôle des participants à la mise en oeuvre de la stratégie technologique. Nous essaierons ainsi de développer aussi ce point au long de cette recherche car la conception et la mise en oeuvre de la stratégie concernent aussi la mobilisation du potentiel humain, facteur fondamental de la définition des avantages concurrentiel entre les entreprises.

B - PRESENTATION DE LA FILIATION, DE LA VALEUR AJOUTEE ET DU CHAMPS THEORIQUE DE LA RECHERCHE

B.1 - Filiation de la recherche

L'orientation théorique et la méthodologie de recherche que nous avons employées (1) découlent directement de la "Théorie Socio-économique des entreprises et des Organisations" et de la méthodologie de "Recherche - Intervention Socio-économique", créées et développées par H. SAVALL et pratiquées avec son équipe de l'Institut de Socio-économie des Entreprises et des Organisations.

La Théorie Socio-économique des entreprises et des Organisations comprend des principes sur le fonctionnement des organisations observés au long des travaux de recherche réalisées depuis 15 ans par H. SAVALL et son équipe à l'ISEOR.

La méthodologie de la "Recherche - Intervention Socio-économique" se structure au travers de la réalisation d'un diagnostic dysfonctionnel global de l'organisation, à partir de la collecte interactive d'informations au travers de documents, d'observation directe et d'entretiens approfondis, avec de multiples acteurs rendus anonymes. La recherche - intervention socio-économique est complétée par la formation

(1) Voir pour la théorie et la méthodologie Socio-économique des Entreprises et des Organisations notamment SAVALL, H. et ZARDET, V. Maîtriser les Coûts et les Performances cachés, op. cit.

du personnel de l'entreprise à l'utilisation des outils de gestion socio-économique et par l'observation des résultats au niveau du changement des comportements, des structures et de la performance.

Cette action complexe et globalisante est menée sur une entreprise pour une période relativement longue, de l'ordre d'une année et permet l'observation des phénomènes réels du management pour arriver à des formulations théoriques et à la formulation d'outils de management d'intervention dans les entreprises et organisations.

Dans le cas de cette recherche, il y a eu une spécialisation et un raccourci par rapport à la méthodologie de recherche - intervention socio-économique compte tenu des objectifs et les restrictions en termes d'accès aux entreprises.

Notre objectif spécifique est de comprendre les phénomènes de l'émergence technologique en leurs aspects organisationnels, technologiques et concurrentiels. Des entretiens semi-directifs ont été organisés à partir de la grille d'entretien socio-économique pour tenir compte des dynamiques technologique et concurrentielle (la grille socio-économique prend en compte surtout les aspects de la Dynamique Organisationnelle).

Les restrictions en termes d'accès aux entreprises correspondent à l'intervention d'un seul chercheur avec un temps et des moyens limités et du caractère gratuit du lien des entreprises avec le chercheur, à la différence des recherches de l'ISEOR où les entreprises contribuent financièrement, ce qui signifie un enjeu beaucoup plus important de la part des entreprises.

Nous avons dénommé notre méthodologie opératoire

"Recherche - Expérimentation" car elle résulte d'une interaction chercheur - terrain expérimental pour l'extraction des éléments d'information et car les éléments d'analyse sont formulés par les acteurs du terrain et traités par le chercheur simultanément que le chercheur expérimente des concepts qu'il formule en faisant réagir les acteurs à son utilisation.

Notre enquête sur l'émergence technologique a été menée en deux étapes: d'abord nous avons interviewé 30 responsables d'entreprise ayant à faire avec des processus d'émergence technologique. Tous les entretiens ont été enregistrés et 20 ont été exhaustivement classifiés par rapport aux caractéristiques et dysfonctionnements reconnus par les acteurs. Ensuite une petite entreprise et un projet de développement technologique dans une grande entreprise ont été choisis comme sujets d'analyse approfondie. Dans ces deux cas la majorité du personnel participant a été interviewé de façon approfondie sur les dysfonctionnements vécus dans leurs expériences d'émergence technologique avec une prise de note exhaustive. (1).

Le groupement et la classification des idées émises lors des entretiens en thèmes et sous - thèmes a permis la reconstitution d'un ensemble de caractéristiques de fonctionnement et de dysfonctionnement, la reconstitution des liaisons hiérarchiques entre ces dysfonctionnements et ces caractéristiques de fonctionnement et les causes apparentes et profondes des phénomènes.

(1) Voir les caractéristiques des entreprises et des personnes interviewés à l'annexe (1).

B.2 - LA VALEUR AJOUTEE DE LA RECHERCHE.

Les résultats majeurs de la recherche nous semblent être la proposition et application d'une démarche méthodologique particulière de recherche en sciences de gestion, la "Recherche - expérimentation"; la conceptualisation de la dynamique d'émergence technologique au travers d'un modèle explicatif globalisant; le recensement structuré d'un ensemble de grands problèmes de l'émergence technologique; la proposition d'un ensemble d'outils d'intervention sur le management de l'émergence technologique.

Le premier résultat ouvre une voie pour l'extension de la connaissance et des techniques d'intervention en sciences de gestion au travers d'une réflexion et d'une action structurée sur les dysfonctionnements vécus par les acteurs d'une réalité spécifique du management.

Le deuxième résultat, ouvre une voie pour l'extension d'une approche de sciences de gestion sur les phénomènes d'ordre concurrentiel et technologique des entreprises et des organisations.

Le troisième résultat ouvre une voie pour une meilleure connaissance et une meilleure compréhension des dysfonctionnements spécifiques à l'émergence technologique .

Le quatrième résultat ouvre une voie pour l'application d'actions préventives et thérapeutiques du management des entreprises et organisations à contenu technologique.

B3 - LE CHAMP THEORIQUE DE LA RECHERCHE

- HYPOTHESES

Nos hypothèses de recherche sont de trois types: descriptives, explicatives et prescriptives (1).

Au niveau des hypothèses descriptives, nous supposons qu'il y a un ensemble convergent de dysfonctionnements et de caractéristiques de fonctionnement vécus par les acteurs de l'émergence technologique qui se trouvent au niveau de la Dynamique Organisationnelle, de la Dynamique Technologique et de la Dynamique Concurrentielle. Il faut une méthodologie d'extraction d'informations au niveau des acteurs de l'émergence technologique pour accéder à la connaissance de ces dysfonctionnements.

Au niveau des hypothèses explicatives, nous supposons que l'émergence technologique peut être décrite par trois dynamiques: la Dynamique Organisationnelle, la Dynamique Technologique et la Dynamique Concurrentielle. Nous supposons

(1) Le même positionnement face à des hypothèses descriptives explicatives et prescriptives est aussi pris par ZARDET, V. Contribution des systèmes d'informations stimulants à l'efficacité de l'entreprise. Cas d'expérimentation, thèse pour le doctorat d'Etat ès Sciences de Gestion, sous la direction de H. SAVALL, Université Lumière Lyon 2, janvier 1986.

aussi qu'à l'intérieur de chacune de ces dynamiques il y a des éléments structurels et comportementales qui sont responsables du bon fonctionnement et des dysfonctionnements de l'émergence technologique. Il nous faut une méthodologie d'extraction d'informations au niveau des acteurs de l'émergence technologique pour accéder à ces éléments structurels et de comportement.

Au niveau des hypothèses prescriptives, nous supposons qu'à partir de l'analyse des dysfonctionnements de l'émergence technologique et de ses causes, des outils d'origine socio-économique peuvent être proposés en tant que thérapeutique efficace aux dysfonctionnements recensés. Bien évidemment il faudra des applications ultérieures de ces outils - ce qui nous n'avons pas pu faire - pour les valider.

- PRECISIONS CONCEPTUELLES

Il y a une série de concepts généraux qui seront utilisés au long de cette recherche que nous essaierons de décrire dans les paragraphes suivants .

Des concepts plus spécifiques seront décrits dans les chapitres correspondants.

- LES CONCEPTS DU CHAMP DE LA RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

Le terme "Recherche et Développement" correspond à un ensemble d'activités scientifiques et technologiques tournées vers la connaissance des phénomènes de la nature et vers l'utilisation de cette connaissance dans l'intérêt des hommes.

Ces activités comprennent notamment :

La "Recherche Fondamentale" où, à partir de la connaissance scientifique existante et des questions scientifiques pas encore résolues, se sont engendrées des nouvelles hypothèses et théories, des nouveaux problèmes, des nouvelles idées et des nouvelles solutions.

Le "Travail Inventif" où, à partir de la connaissance technique existante, de la technologie (1) existante, des problèmes pratiques et des nouvelles idées, sont générés des nouvelles inventions et des nouveaux problèmes scientifiques et technologiques.

L'étape du " Développement Technologique" où la recherche se dirige vers la spécification et le perfectionnement des produits et procédés.

Toutes ces étapes ne correspondent pas à des divisions étanches, bien au contraire, mais à une séparation analytique. D'autre part une distinction importante doit être faite entre les activités d'"Invention" et l'"Innovation".

L'"Invention" est une idée, un prototype ou un schéma qui génère un nouveau produit ou améliore un produit ou procédé existant.

L'"Innovation" correspond au phénomène économique global de génération, introduction et établissement d'un nouveau produit ou procédé dans le marché et peut être compris comme une manifestation économique concrète du processus de Recherche et Développement.

La "Diffusion" d'une technologie déterminée, correspond à son adoption et développement par une série d'acteurs économiques qui copient, perfectionnent et généralisent la consommation des innovations initiales. Ce processus de diffusion qui se passe en fonction de la recherche d'un avantage compétitif de la part des entreprises, correspond en général à une série de nouvelles innovations.

(1) On considère le terme "technologie" comme le stage de la connaissance technique appliquée aux problèmes posés à l'homme.

- LE CONCEPT D'ENTREPRISE TECHNOLOGIQUE.

Le concept d'" Entreprise technologique" est donné aux entreprises qui emploient une partie de ressources scientifiques et technologiques au dessus d'une moyenne de référence. Ce sont des entreprises dont une dimension concurrentielle clé est la connaissance technologique.

- LE CONCEPT DE L'ENTREPRISE EN TANT QU'UNITE ACTIVE

L'entreprise est dite active puisque capable de modifier son environnement par son action et dans son intérêt (1).

- LE CONCEPT DE DYNAMIQUE .

Le concept de Dynamique correspond aux forces et aux mouvements présents dans la manifestation d'un certain phénomène. La Dynamique d'Emergence Technologique correspond aux forces et aux mouvements présents dans l'émergence des nouvelles technologies ou des nouveaux produits. La Dynamique Organisationnelle rend compte des forces et mouvements présents dans l'évolution de l'organisation interne de l'entreprise. La Dynamique Technologique rend compte des forces et des mouvements de l'évolution d'un paradigme

(1) Concept développé par PERROUX, F., Pouvoir et Economie, 1973, DUNOD, Paris.

technologique. La Dynamique Concurrentielle rend compte des forces et des mouvements de l'évolution commerciale.

- LE CONCEPT DE STRUCTURE ET LE CONCEPT DE COMPORTEMENT.

Le concept de Structure (1) est appliqué à l'ensemble d'éléments d'une dynamique qui a des propriétés de pregnance et d'inertie par rapport à d'autres éléments qui ont la propriété d'être conjoncturels et instables, dits comportementaux et par rapport au temps. Les comportements peuvent se transformer en structures au long du temps au travers de la rigidité croissante et par un processus d'apprentissage. Un type spécifique de comportement, les décisions, a la propriété d'influencer de forme particulièrement importante les structures. Les décisions peuvent transformer les structures, au long d'une dynamique du type choc - conformité culturelle. Le comportement du couple (Structure = Comportement) génère dysfonctionnements et coûts - performances cachés qui constituent des poches de sous-efficacité qui peuvent être transformés en performance sociale et économique.

(1) Voir SAVALL, H. et ZARDET, V., Maîtriser les coûts et les performances cachés, op. cit. pour l'approfondissement des concepts de structure et comportement dans le sens que nous utiliserons.

- LES CONCEPTS D'ORTHOFONCTIONNEMENT ET DE DYSFONCTIONNEMENT

Au niveau des concepts méthodologiques de base, nous utiliserons le concept d'orthofonctionnement et son complément, le concept de dysfonctionnement (1). L'orthofonctionnement d'une entreprise ou d'une organisation est défini d'une façon ample comme la ou les images idéales du fonctionnement de la dynamique organisationnelle, de la dynamique technologique ou de la dynamique concurrentielle qu'ont les divers acteurs. L'orthofonctionnement signifie donc atteindre l'objectif de ce ou de ces fonctionnements idéaux. L'orthofonctionnement a donc plusieurs positions en fonction des acteurs et en fonction du temps. Le dysfonctionnement est défini comme l'écart observable entre le fonctionnement réel et le fonctionnement attendu (2).

Les dysfonctionnements et orthofonctionnements relatifs sont des définitions opératoires. L'ensemble des dysfonctionnements relatifs est défini comme le sous ensemble des dysfonctionnements absolus jugés compressibles par les acteurs de l'entreprise et par ses partenaires externes de l'environnement pertinent pour aboutir à un état préféré.

La propriété fondamentale des dysfonctionnements est d'être le lieu d'origine de l'analyse à la recherche des causes profondes des problèmes de l'émergence technologique.

(1) Les concepts d'orthofonctionnement et de dysfonctionnement, créés par H. SAVALL, sont développés en BONNET, M., Liaisons entre Organisation du Travail et efficacité Socio - économique, thèse pour le Doctorat D'Etat ès Sciences de Gestion sous la direction de H. SAVALL, à l'Université Lumière Lyon 2, 1987.

(2) Notre approche consiste à incorporer des dynamiques concurrentielle et technologique dans les concepts d'orthofonctionnement et de dysfonctionnement développés par H. SAVALL - voir Reconstruire l'Entreprise, op. cit., compte tenu la Dynamique Organisationnelle.

- LE CONCEPT DE REGULATION

La régulation (1) est l'ensemble des actes qui vont être réalisés par l'entreprise pour résoudre le dysfonctionnement (régulation d'absorption) et à un deuxième niveau réduire à l'avenir (éventuellement supprimer) les dysfonctionnements (régulation d'équilibrage). L'importance de la régulation est de donner la dimension de l'ampleur du phénomène du point de vue de l'efficacité.

- LE CONCEPT DE "COUT-PERFORMANCE CACHE"

Le concept de coût-performance caché (2) est construit par opposition au concept de "coût-performance visible".

Un "coût-performance visible" présuppose un nom, une mesure, un système de surveillance. Sinon, c'est un coût-performance caché. Les coûts-performances cachés ne font pas l'objet de procédures d'engagement financiers, comme c'est le cas pour les coûts-performances dits visibles.

Si les entreprises mesurent et surveillent rarement les coûts - performances cachés, c'est que ces coûts - performances sont éparpillés et disséminés.

(1) Le concept de régulation est développé dans un rapport de SAVALL, H. au VII^{ème} Colloque International du Collège de France, publié dans la revue Economie Appliquée: SAVALL, H. "Propos d'étape de régulation socio-économie de l'entreprise par la recherche de compatibilité de l'efficacité économique et du développement humain" in Revue Economie Appliquée, n° 4, 1978.
(1) Voir SAVALL, H. et ZARDET, V., (1989), op. cit.

Les coûts - performances cachés sont des éléments qui sont visibles mais qui ne sont pas nommés ni surveillés et des éléments dits d'opportunité puisque il s'agit d'opportunités perdues de réalisation de performances supplémentaires (chiffre d'affaires par exemple.)

- LE CONCEPT D'EFFICACITE SOCIO ECONOMIQUE

L'efficacité socio - économique (2) est considérée comme le résultat immédiat de l'orthofonctionnement, plus le résultat potentiel d'une réduction permanente des dysfonctionnements, en prenant en compte à la fois la perception des acteurs internes de l'entreprise et de ses partenaires externes.

L'efficacité socio-économique absolue, utopique, correspondrait à une totale identité sur longue période entre le fonctionnement attendu et le fonctionnement constaté par l'ensemble d'acteurs de l'entreprise et par l'ensemble de ses partenaires externes et actuels ou potentiels dans l'environnement absolu .

L'efficacité socio-économique relative, plus opératoire, est définie comme le résultat de la diminution progressive des dysfonctionnements relatifs.

L'efficacité socio-économique de l'entreprise mesure le rapport entre les résultats et les objectifs stratégiques (explicités et reconnus comme la plate-forme de convergence du groupe d'acteurs composant l'entreprise) relatifs à la performance à court et long termes.

(2) Voir la thèse de BONNET, M., Liaisons entre organisation du travail et efficacité socio-économique, Op. cit., pour le concept d'efficacité socio - économique.

- LES CONCEPTS DE CAUSE RACINE DE DYSFONCTIONNEMENT ET DE SOLUTION RACINE (1)

La cause racine de dysfonctionnement est un élément causal fondamental à l'origine du dysfonctionnement constaté, au niveau de l'interaction des éléments de structure et de comportement de l'émergence technologique. La cause racine est une source de solution racine au dysfonctionnement constaté. La solution racine est une solution durable capable d'éliminer ou de réduire convenablement à la stratégie voulue le dysfonctionnement constaté.

- LE CONCEPT D'ENVIRONNEMENT PERTINENT DE L'ENTREPRISE OU ORGANISATION

L'environnement pertinent d'une entreprise ou organisation est le sous - ensemble de l'environnement socio - économique dont les actions ont des effets sensibles et pertinents sur leur activité et qui est au même temps sensible à l'action volontaire de l'entreprise ou organisation.

(1) Concepts proposés par H. SAVALL, cf. module de formation à la méthodologie de Groupe de Projet, I.S.E.O.R., 1986.

(2) Concept créé par H. SAVALL en 1979 et publié in "Stratégie Socio-économique des entreprises", article publié dans le Rapport de la Commission Industrie, la Documentation Française, pp. 223 - 231.

C - LE PLAN DE L'EXPOSE

Nous présenterons dans la première partie de cette thèse, notre positionnement par rapport aux méthodologies utilisés en sciences de gestion. Nous présenterons également la méthodologie de "Recherche - Expérimentation" que nous avons mise au point pour la construction de notre démarche.

Dans la deuxième partie nous présenterons la conceptualisation théorique de la dynamique d'émergence technologique que nous avons construite en tant qu'ensemble des dynamiques organisationnelle, technologique et concurrentielle porteuses d'une émergence technologique.

Dans la troisième partie nous présenterons les résultats de l'expérimentation que nous avons réalisée en exposant le diagnostic, en l'analysant et en proposant des prescriptions pour l'amélioration de l'efficacité d'une émergence technologique.