

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID - TLEMCEM
INSTITUT DES SCIENCES ECONOMIQUES**

**MEMOIRE DE MAGISTER
EN
SCIENCES ECONOMIQUES
Option : GESTION**

PRESENTE PAR

**Mme Lamia BENSMAÏN
(Née HAMMADI)**

THEME :

**ANALYSE QUANTITATIVE DE LA DECISION DANS
L'ENTREPRISE : LA DECISION DE PRODUCTION**

Jury :

Président	: M. A. BENDIABDELLAH	Professeur en Sciences Economiques (Université de Tlemcen)
Promoteur	: M. M. BELMOKADEM	Professeur en Sciences Economiques (Université de Tlemcen)
Examineur	: M. A. BENHABIB	Professeur en Sciences Economiques (Université de Tlemcen)

Année Universitaire 1998-1999

DEDICACE

Je dédie ce travail.

A mes parents,

A mes frères et sœurs,

A mon mari et ma fille Djaria.

INTRODUCTION GENERALE

« A la fin de ce deuxième millénaire, la société toute entière est plongée dans une sorte de malaise paradoxalement provoqué, selon les observateurs par les progrès techniques, économiques et scientifiques de ces trente dernières années¹ ». Les efforts croissants de la recherche entraînent la découverte et le développement d'un nombre de plus en plus important de nouveaux procédés ou de nouveaux produits. Il suffit de considérer les progrès de l'aviation, de l'audiovisuel, de l'électronique ou de l'informatique pour en être convaincu.

L'entreprise, tant publique que privée, face aux nouvelles conditions créées par un environnement de plus en plus incertain et complexe, n'échappe pas à ce malaise.

L'incertitude et la complexité sont deux écueils incontournables que devra affronter toute organisation plongée dans la vie économique. Elles sont le lot de toute entreprise, s'aggravant et s'amplifiant mutuellement. La complexité en gestion résulte de l'interaction des multiples facettes de l'entreprise notamment, technologiques et organisationnelles souvent imbriquées.

L'incertitude résulte de l'ignorance de l'avenir et de la contingence des événements économiques soumis, le plus souvent, au phénomène du hasard.

Tous les domaines de la gestion peuvent servir à illustrer cette double difficulté, elle se manifeste aussi bien en marketing, en gestion de la production, en logistique, en finance ou en gestion des ressources humaines comme le montrent les exemples qui suivent.

D'une part, l'entreprise poursuit plusieurs objectifs souvent contradictoires. Faut-il, par exemple, privilégier des objectifs de parts de marché ou des objectifs de profits à court terme ? Comment concilier la nécessité d'investissements accrus et la distribution des dividendes aux actionnaires ?

¹ P. LEMAITRE, « La décision ». Les éditions d'organisation. Paris. 1981. Page 29.

D'autre part, l'entreprise est en relation avec différents marchés : main d'œuvre, *matières premières, capitaux...* Dans le cadre d'un budget global limité, la complexité apparaît lors de l'allocation des ressources. Quel budget affecter à chacun des marchés, compte tenu de la contrainte que représente le budget global ou le plan de financement, et ce pour obtenir les performances globales optimales ?

Par ailleurs, toute action est tributaire des actions et réactions des concurrents ainsi que des différents partenaires de l'entreprise : banques, organismes sociaux, Etat, fournisseurs, impôts, consommateurs... Leur présence accentue l'incertitude par la différence de comportement de tous ces acteurs économiques.

C'est là qu'apparaît toute l'importance de la prise de décision en gestion, elle seule peut contrer ces deux difficultés majeures par l'intermédiaire des deux instruments qui sont l'approche systémique et la théorie de l'information ; la complexité est atténuée par le premier, l'incertitude se trouve réduite par le second. Ces deux instruments sont le fruit de longues recherches et réflexions sur la théorie de la décision.

L'approche en terme de système permet de réduire la complexité sans sacrifier les interrelations au sein de l'organisation, elle fournit les concepts et la méthode qui permettent d'appréhender cette dernière sous ses aspects structurel et stratégique.

L'aspect structurel définit l'organisation interne, l'aspect stratégique précise les frontières et les échanges avec l'environnement.

La théorie de l'information a pour vocation de réduire l'incertitude notamment par la constitution de bases communes de données qui contiennent d'une part l'ensemble des informations relatives à l'entreprise pour assurer une indispensable coordination des flux et un contrôle régulier des services, d'autre part toutes les informations concernant l'environnement afin de déceler à temps les changements, de surveiller les menaces et de détecter les opportunités.

Face à un environnement turbulent et mouvant, la survie et l'efficacité des organisations modernes dépendent des décisions à prendre. En effet, la vie d'une entreprise est faite d'une multitude de décisions et d'actions, il faut en permanence faire

face aux différents choix qui se présentent et résoudre tous les problèmes en prenant la décision adéquate.

Jusqu'à la fin des années soixante, on parlait surtout de « Politique et Gestion Générale », pour désigner les efforts d'adaptation à déployer face aux problèmes soulevés par la prise de décision. Cette activité de synthèse à laquelle se livraient les dirigeants aidés et conseillés par les spécialistes des grandes fonctions de l'entreprise, s'exerçait sans méthodes spécifiques.

Aujourd'hui, la notion de prise de décision a tendance à être de plus en plus formalisée. Il est de plus en plus fait appel aux méthodes quantitatives et outils d'aide à la décision : Statistique, théorie des jeux, programmation linéaire, optimisation, raisonnements mathématiques.

L'ensemble de ces méthodes quantitatives porte le nom de recherche opérationnelle. Cette dernière est une science qui a pris son essor au cours de la deuxième guerre mondiale où, pour la première fois, un grand nombre de savants rompus à l'usage des instruments mathématiques ont été mis en contact avec des problèmes opérationnels et des problèmes de gestion.

La nécessité de résoudre ces problèmes, associée aux instruments d'analyse quantitative apportés par les économètres a abouti à cette nouvelle approche des décisions en matière de gestion. Celle-ci a engendré des changements fondamentaux dans les méthodes de prise de décision, jouant un rôle prépondérant dans les sociétés industrielles.

La recherche opérationnelle est une méthode, une approche, un ensemble de techniques, une activité née d'une collaboration multidisciplinaire, d'un prolongement des mathématiques, de la statistique, de l'économie et de l'ingénierie.

La révolution industrielle a donné toute son importance à cette nouvelle discipline. Frederick Taylor, l'un des principaux acteurs de cette révolution, avait comme principe, qu'il existe toujours une façon optimale d'accomplir chaque tâche simple.

Pour l'ensemble des travaux qu'il a accompli dans ce domaine, Taylor fut surnommé le père du management scientifique, d'où le nom de Taylorisme. Il utilisa, dans ses travaux pour améliorer la prise de décision, ce qu'on convient d'appeler la méthode scientifique : observation des faits pertinents, définition du problème à résoudre, écriture du modèle, résolution, validation, prédiction sur le comportement puis confrontation des résultats obtenus du modèle avec les observations du réel.

La recherche opérationnelle c'est tout cela, mais c'est surtout la recherche d'optimisation d'un processus par l'utilisation des modèles. « Un modèle est une représentation abstraite où apparaissent, dépouillés des détails superflus, les formes et les objets présents dans la situation réelle et où sont mis en évidence les relations et les processus qu'entretiennent ces objets entre eux. »².

La recherche opérationnelle se préoccupe principalement de la construction et de l'étude des modèles abstraits dans le but d'optimiser une situation. Ces modèles sont le plus souvent mathématiques, construits à l'aide du symbolisme algébrique par lequel on traduit les relations existant entre les objets mis en cause dans le phénomène à modéliser. Ces relations correspondent, dans la réalité, aux lois du marché, à la disposition physique des lieux, aux contraintes de marketing, au respect des disponibilités en ressources ou en main d'œuvre ...

L'économie quantitative est basée sur des hypothèses théoriques de la réalité économique qu'il s'agit de confronter aux faits empiriques provenant de l'observation de cette réalité ; les concepts théoriques et les mesures expérimentales doivent être suffisamment compatibles pour permettre une validation du modèle.

L'utilité de la modélisation dans l'entreprise provient pour une bonne part du fait qu'elle force les décideurs à considérer leurs problèmes d'une façon rationnelle et cohérente. Il leur faut définir précisément chaque problème non seulement pour repérer clairement l'objectif poursuivi et les variables de décision qui influent sur l'atteinte de cet objectif, mais aussi pour analyser toutes les interactions entre ces variables.

² A. NORBERT, C. OUELLET, F. PARENT. « La recherche opérationnelle ». Gaétan MORIN. MONTREAL 1995. Page 101.

C'est là que réside toute la problématique de ce mémoire basée sur les deux hypothèses suivantes :

Premièrement, l'entreprise, entité économique ouverte sur l'environnement, fait face à de nombreux problèmes, elle est confrontée à un univers complexe et incertain. Elle doit s'adapter, grâce aux modèles et outils d'aide à la prise de décision, à des mutations de plus en plus rapides de sa situation.

Deuxièmement, des succès impressionnants dans le domaine de la recherche et l'application des outils et techniques d'aide à la prise de décision ont été réalisés. En effet une panoplie de modèles mathématiques, statistiques et économiques ont été élaborés pour permettre au décideur de prendre des décisions rationnelles et efficaces. Ce but est-il atteint par la modélisation ?

Le parcours d'une entreprise est jalonné de décisions et d'actions qui sont, comme le montre la classification présentée par Pierre LE MAITRE, d'essences différentes :

- Décisions économiques, financières : privilégie-t-on les augmentations de capital, les emprunts ou l'autofinancement ?
- Décisions commerciales : quel marché cible-t-on ? Quelles sont les options concernant les produits ? Les prix ? La publicité ?
- Décisions technologiques : concernant les équipements (production à l'unité ou en série, automatisation, informatisation) ou l'organisation du travail (répétition des tâches, réaménagement des locaux).
- Décisions humaines : concernant le mode de fonctionnement de l'entreprise (circulation de l'information, réunions, délégation des pouvoirs, responsabilité) ou les modalités de la gestion du personnel (emploi, horaires, rétribution, formation, promotion).

Intuitivement, l'on s'aperçoit que ces décisions ne sont pas de même nature.

C'est ainsi que par souci d'organisation les entreprises industrielles ont été conduites à s'organiser et à spécialiser les tâches de leur personnel.

De cette façon sont nées les grandes fonctions de l'entreprise correspondant à des types de travaux bien définis, notamment la Production, le Marketing, les fonctions administratives et financières.

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à la fonction de Production. Ce choix est dû au fait que « cette fonction connaît aujourd'hui un regain d'intérêt impressionnant. Elle prend, en effet, une place de choix dans le processus de décision stratégique de l'entreprise³ ».

« L'approche classique se fondait sur le postulat que la production devait être gérée de bas en haut : la priorité donnée à l'aspect technique conduisait fréquemment la direction de l'entreprise à ne plus participer à l'élaboration des décisions en matière de production, ce qui entraînait tout naturellement l'éviction des instances de décision par les techniciens de la production. Cette attitude, porteuse de graves dangers pour la vie de la firme, a finalement été révisée, car elle tournait ainsi le dos au marché et devenait vulnérable face à la concurrence. La prise de conscience des conséquences graves que pouvait comporter cette carence, a débouché sur la nécessaire définition d'une nouvelle approche qui, désormais, intègre la politique de production dans le processus stratégique de l'entreprise⁴ ».

Dans ce contexte, l'analyse systémique a là aussi joué un grand rôle, elle a permis de ne plus assimiler la production aux activités de fabrication seulement. Grâce à l'approche des systèmes, la production est aujourd'hui appréhendée sous deux angles distincts mais étroitement liés :

- L'activité industrielle qui intègre la totalité des opérations manufacturières de l'entreprise.

- L'activité fonctionnelle dont le rôle est le pilotage de l'appareil de production fixant les objectifs à long et à court terme, et garantissant la cohérence et la synchronisation des actions et des décisions.

³ P. BARANGER & G. HUGUEL. « Production ». Vuibert Paris 1990 page 313.

⁴ L. BOYER, M. POIREE et E. SALIN. « Précis d'organisation et gestion de la production ». Les éditions d'organisation. Paris .1982. page 63.

La notion de système permet d'intégrer totalement la fonction de production à l'environnement et aux décisions stratégiques de l'entreprise, tout en assurant la compatibilité des objectifs de cette fonction avec la stratégie globale de l'entreprise.

Pour ce faire la décision de production a de plus en plus recours aux modèles et outils de la recherche opérationnelle. Ils sont utilisés dans les domaines de production suivants :

- Allocation des ressources entre plusieurs lignes de produits (programmation linéaire).
- Prévision de la demande (statistiques).
- Flux des produits et des pièces (files d'attentes).
- Implantation des ateliers, équilibrage des lignes d'assemblage (méthodes heuristiques, théorie des graphes).
- Localisation des unités (méthode des transports).
- Planification à moyen terme (simulation).
- Ordonnancement (PERT et Potentiels).
- Gestion des stocks (séries économiques, modèle de WILSON).
- Contrôle de qualité (statistiques, probabilités).

Nous rejoignons ici la problématique, autour de laquelle s'articule ce travail de recherche, en essayant, dans le domaine de la production, d'en vérifier les deux hypothèses de départ, avec les deux remarques suivantes :

D'une part, la gestion de la production occupe une place de choix dans le processus décisionnel stratégique de la firme. Compte tenu des contraintes, auxquelles cette dernière doit faire face – notamment la complexité et l'incertitude – elle a de plus en plus recours à des outils d'analyse quantitative (programmation linéaire, simulation, files d'attente...).

D'autre part, les méthodes quantitatives sont utilisées massivement en Production, où la technicité des choix et leur caractère pointilleux sont de rigueur. Il est régulièrement fait appel aux modèles de la recherche opérationnelle afin de gérer des variables propres à la production tels que les coûts, les délais, la qualité, les contraintes technologiques et la satisfaction du consommateur. Les outils d'aide à la décision de production facilitent les arbitrages et les choix par rapport à l'ensemble de ces variables [Mais qu'elles sont les limites de la modélisation et de l'analyse quantitative] et [quel est le degré de précision des résultats obtenus]

ANALYSE QUANTITATIVE DES DECISIONS DE L'ENTREPRISE : LA DECISION DE PRODUCTION. Tel est l'intitulé de ce mémoire.

La décision a préoccupé de nombreux chercheurs et praticiens, elle a fait couler beaucoup d'encre et engendré d'innombrables écrits. Le but de ce mémoire est de regrouper et de présenter les principaux acquis des recherches sur la Décision, tout en montrant que les modèles et méthodes quantitatives sont d'excellents supports pour la prise de décision en gestion.

Notre approche du sujet de recherche se fera dans un double mouvement :

- Un volet qui consistera à recueillir et rassembler tout ce qui a trait à la décision et à la modélisation de manière globale et exhaustive et qui servira de matière première au deuxième volet.
- Un deuxième volet qui consistera à concrétiser l'utilisation des modèles et outils d'aide à la décision dans un domaine précis et palpable : la fonction de Production.

Les questions soulevées dans cette étude et qui ont trait à notre problématique sont regroupées en deux grandes parties :

- Ainsi dans un premier titre : nous tenterons grâce à une approche documentaire, de faire la lumière sur différents aspects de la prise de décision. C'est ainsi que nous nous livrerons à une synthèse de la somme d'informations disponibles et d'écrits relatifs à ce sujet, pour essayer de répondre aux questions suivantes :

- 1) Quelle place la décision occupe-t-elle dans le Système –Entreprise ?
- 2) Qu'est ce qu'une décision et quelles en sont les spécificités ?
- 3) Qu'est ce qu'un modèle, qu'est ce que la modélisation et quel rôle les méthodes quantitatives jouent-elles en gestion ?

- Le deuxième titre traitera – de façon plus concrète et en s'imprégnant de la réalité de l'entreprise – de la décision de Production. L'approche sera plus technique, d'autant que les modèles représenteront l'ossature de ce deuxième titre qui répondra aux questions suivantes :

- 1) Qu'est ce que la production et quelle place occupe-t-elle dans la stratégie globale de l'entreprise ?
- 2) Quelles sont les contraintes de la production ?
- 3) Quels sont les modèles et les outils d'aide à la prise de décision de production ?

Pour appréhender notre travail de recherche, nous avons le choix entre deux méthodologies de recherche différentes : l'approche systémique et l'approche analytique.

Dans les deux parties de notre travail, nous avons utilisé l'approche systémique car elle fournit une vision générale de l'entreprise (1^{ère} Partie) et de la fonction de production (2^{ème} Partie). Notre étude se situant dans un contexte précis qui est l'Entreprise, organisme complexe, siège de multiples interactions, la méthode analytique a été écartée dès le départ.

Cette approche se contente d'isoler les composantes de l'ensemble étudié et aboutit ainsi à la vision d'un ensemble (notamment l'entreprise) formé d'éléments juxtaposés sans mettre en évidence la relation qui existe entre eux.

Bien au contraire, l'approche en terme de système permet de réduire la complexité sans négliger les interrelations au sein du système – entreprise et au sein du système - production.

Appliquée à notre travail elle permet d'appréhender l'entreprise et la production de manière globale, sous leurs aspects structurels, sous l'angle de leur fonctionnement et par rapport à l'environnement qui les entoure.

TITRE I

LA DECISION

AU SEIN DU

SYSTEME ENTREPRISE

INTRODUCTION

Par métier, le chef d'entreprise, les dirigeants ou les cadres d'entreprises sont des hommes d'action et de décision, aux prises avec de multiples problèmes à résoudre.

Leur comportement est typiquement un comportement de choix : il implique nécessairement de leur part qu'ils opèrent une sélection, consciente ou non, parmi différentes possibilités d'actions.

Le commandement qu'ils exercent exige d'eux qu'ils veillent au bon fonctionnement des centres et des systèmes de décision institués au sein de l'entreprise. En outre, l'entreprise elle-même apparaît, vis à vis de l'extérieur comme un centre de décision volontaire, qui doit mener un jeu contre d'autres centres analogues ou contre les aléas du milieu où elle vit.

Elle peut être décrite de l'intérieur comme un ensemble de multiples centres de décisions, dont les actions convergent vers la réalisation d'un ou plusieurs objectifs communs (Chapitre 1).

« Les décisions constituent l'unité de base, qui peut servir à l'analyse de l'organisation et au montage de la structure. Prendre une décision, c'est habituellement choisir une action parmi plusieurs possibles, en vue de résoudre un certain problème⁵ ».

La décision ne se résume pas en un acte quasi-instantané, sans dimensions temporelles ; au contraire, elle doit s'interpréter comme une série de choix et d'engagements successifs, elle s'inscrit par conséquent dans l'histoire vivante de l'organisation.

Chacune des décisions, dans la séquence, doit alors être liée aux autres et intégrée : certaines sont plus importantes que d'autres et doivent être prises en priorité ; certaines émanent d'un niveau élevé dans la hiérarchie et s'imposent, de ce fait, aux suivantes.

⁵ P. de BRUYNE. « Esquisse d'une théorie de l'administration de l'entreprise ». Dunod. Paris. 1975. Page 284.

La décision a des spécificités et des caractéristiques propres suivant des critères qui varient en fonction de l'univers dans lequel elle est prise (Chapitre II).

Le décideur, face au nombre important de décisions à prendre, a recours aux modèles et outils d'aide à la prise de décision.

L'analyse quantitative fait partie intégrante de la vie de l'organisation, car elle y joue un rôle prépondérant dans la résolution des problèmes, notamment par l'utilisation des modèles.

La modélisation est un processus par lequel la difficulté rencontrée est décortiquée de telle sorte que le décideur puisse accéder, avec le concours des mathématiques et divers algorithmes, à la solution optimale (Chapitre III).

CHAPITRE I

APPROCHE SYSTEMIQUE DE L'ENTREPRISE

CHAPITRE I - APPROCHE SYSTEMIQUE DE L'ENTREPRISE

INTRODUCTION

« La comparaison la plus utilisée pour qualifier l'entreprise est biologique, elle est en effet considérée comme la cellule de base de la vie économique. Cette comparaison dévoile l'aspect insécable d'un tout qui ne saurait être divisé »⁶. Ce tout comporte un ensemble matériel (terrains, usines, machines, stocks...) et un ensemble d'hommes qui travaillent à la survie et au développement de l'entreprise.

Ces deux ensembles sont étroitement liés et contribuent à façonner les différentes faces de l'entreprise : son aspect juridique (propriété, personnalité morale, contrats...), ses aspects humains et sociaux et ses aspects financiers et techniques.

Le tout conserve l'allure homogène et insécable de la cellule.

Pendant longtemps, la méthode scientifique, définie notamment par René DESCARTES et Claude BERNARD, a consisté à étudier séparément les divers éléments d'un ensemble pour rendre compte de leur fonctionnement : c'est l'approche analytique. C'est ainsi que l'organisation de l'entreprise a été perçue pendant longtemps comme la combinaison de moyens techniques rassemblés dans des ateliers ou des magasins et de moyens administratifs distincts hiérarchisés.

« L'approche analytique a été très intéressante pour comprendre et expliquer des phénomènes simples et isolés notamment l'étude séparée des divers services et fonctions de l'entreprise. Mais, très rapidement les limites de cette approche sont apparues et l'on s'est aperçu que les propriétés d'un ensemble complexe, comme l'entreprise, ne sont pas réductibles à la simple somme des propriétés élémentaires des éléments qui la constituent »⁷.

C'est ainsi qu'est apparue l'approche systémique qui vient apporter une nouvelle vue sur l'analyse de l'entreprise.

⁶ F. BLOCH-LAINE & F. PERROUX « L'entreprise et l'économie du XX^{ème} siècle ». PUF 1968. Page 466.

⁷ M. DARBELET & J. LAUGIGNIE « Economie d'entreprise ». Edition Fonchu. Paris 1987. Page 10.

Alors que la démarche analytique étudie les parties d'un ensemble isolément : étude séparée des divers organes et divers services de l'entreprise, l'approche systémique considère principalement les interactions entre les éléments constitutifs de l'entreprise.

Les règles de fonctionnement globales sont privilégiées par rapport à celle de chaque élément pris isolément. L'approche systémique consiste donc à étudier le système entreprise comme un ensemble d'éléments en interaction.

« Par ailleurs, l'approche systémique a le grand intérêt de considérer l'entreprise comme un système ouvert c'est à dire relié à son environnement avec lequel elle est en interaction permanente : les changements de configuration de l'environnement induisent des réactions de l'organisation ou la conduisent à des actions anticipatrices »⁸.

L'entreprise est représentée comme un organisme vivant, constitué d'éléments en interaction et toujours perméable aux informations provenant de l'environnement.

En effet, l'analyse systémique externe, appelée aussi stratégique et qui s'interroge sur les relations entre l'organisation et son environnement, ne peut être dissociée de l'analyse systémique interne ou organique qui, elle, analyse les processus internes de l'organisation. Il est clair que l'entreprise est un ensemble complexe organisé où sont mis en évidence deux systèmes étroitement liés : le système organisation – environnement et le système de flux internes.

Par ailleurs, l'approche des systèmes ouverts débouche sur la théorie de l'information en mettant l'accent sur la manière dont circule l'information entre les différents acteurs qu'ils soient internes ou externes à l'entreprise. C'est ainsi que se construit un troisième système : le système d'information dont le rôle sera de coordonner les flux matériels, financiers et humains qui circulent à l'intérieur de l'entreprise ou qui y transitent.

La théorie de l'information à son tour, débouche sur la théorie de la décision car le processus d'organisation interne et externe, auquel la firme a désormais recours pour

⁸ J. MELESE. « Approches systémiques des organisations ». Les éditions d'organisation. Paris. 1992. Page 42.

capter, analyser puis utiliser les éléments disponibles de l'information, assure le cheminement des données sur lesquelles se fonde le mécanisme de la prise de décision.

En effet, l'entreprise est un assemblage de multiples centres d'intentionnalités ou de décisions, et, grâce au système d'information, les systèmes décisionnels sont connectés entre eux et sont également en interaction avec l'environnement.

L'approche systémique aura le mérite de décrire les multiples échanges et équilibres entre l'entreprise et son environnement.

Section 1 - Analyse systémique de l'entreprise.

L'étude de l'entreprise comme système exige une connaissance préalable des concepts de l'analyse systémique. Cette notion, née à la fin de la seconde guerre mondiale et élaborée par l'équipe du M.I.T⁹, partant des travaux du mathématicien WIENER en cybernétique, a été introduite en économie par K. BOULDING. L'analyse systémique a ensuite été transposée à la gestion par J.W FORRESTER en 1961 avec la "Dynamique des systèmes Industriels" où il décrit l'entreprise à partir de l'intégration des flux (de matière, d'énergie, d'information et de monnaie) qui y circulent.

De nombreux auteurs français ont appliqué l'analyse systémique aux problèmes de gestion, notamment MELESE, ALLOUY, LE MOIGNE, LUSSATO, REIX.

Paragraphe 1 : Aperçu de la théorie des systèmes :

I - Définition d'un système¹⁰ :

« Un système est un ensemble identifiable formé d'éléments ou de sous-ensembles en interaction et remplissant les deux conditions suivantes :

- Placé dans un environnement donné.
- Ayant des objectifs définis ou porteur d'une finalité. »

En ce qui concerne l'environnement, les phénomènes qui peuvent être décrits en termes de systèmes sont reliés à leur environnement avec lequel ils ont des échanges qui déterminent leur fonctionnement. Quand on précise qu'il s'agit d'un ensemble identifiable, on pose implicitement la question des frontières ou des limites par rapport à l'environnement.

La définition des finalités ou des objectifs d'un système demeure fondamentale pour tout système qui poursuit des objectifs, il doit en permanence modifier son

⁹ M.I.T signifie Massachusetts Institute of Technology.

¹⁰ L. BOYER, M. POIREE et E. SALIN. Op Cit. Page 63.

comportement pour atteindre les objectifs fixés, face aux perturbations émanant de son environnement.

II - Structure d'un système :

L'aspect structurel d'un système peut être appréhendé à partir des notions de frontières, d'éléments et de relations.

1 - La frontière :

La frontière du système est ce qui le sépare du monde extérieur, elle est donc utilisée pour délimiter le système.

La frontière a un rôle fondamental tant pour ce qui concerne les systèmes fermés (tout ce qui est à l'extérieur de la frontière ne joue aucun rôle) que pour les systèmes ouverts.

Ces derniers sont en relation permanente avec leur environnement : le système ouvert puise dans son milieu information, capitaux, énergie et matière, il y rejette les produits et les résidus de son activité.

2 - Les éléments et les relations :

La complexité du système dépend du nombre de ses éléments, de leur diversité et de leur interaction. Plus un système est complexe, plus sa variété est importante. Ce qui accroît ses capacités de régulation d'adaptation et d'évolution.

Les éléments du système, et en particulier du système entreprise, forment quatre catégories de variables selon leur rapport avec le milieu :

- Les variables d'entrée constituées des éléments qui émanent de l'environnement et qui agissent sur le système dans lequel elles pénètrent ;
- Les variables de sortie qui résultent du fonctionnement du système et permettent d'agir sur l'extérieur ;
- Les variables de commande sont les éléments dont la valeur peut être fixée par le gestionnaire, pour assurer la régulation.

- Les variables d'état sont celles qui renseignent le gestionnaire sur le fonctionnement du système. Elles peuvent être spécifiques ou confondues avec les variables de sortie.

Enfin les liaisons, sont les réseaux de communication qui permettent les échanges d'énergie, de matière, de capitaux et d'information entre les différents éléments du système.

Paragraphe 2 : Le système entreprise :

Deux caractéristiques confèrent à l'entreprise d'aujourd'hui la possibilité de pouvoir être pensée comme système¹¹ :

- « Le fait d'être ouverte lui permet une recherche permanente d'échanges avec l'environnement ;
- Le fait d'être un tout organisé lui confère et lui assigne des buts et des objectifs. »

La vie de l'entreprise tient à ses deux caractéristiques. La vision systémique de l'entreprise et sa conception comme système est d'abord un moyen de comprendre son équilibre et surtout, une ressource utilisée pour dégager des modes d'actions propres à assurer cet équilibre.

« Tout un chacun admet qu'une organisation est un élément dans un "grand système", qu'elle est en équilibre dynamique avec de nombreux éléments de ce système (d'autres organisations par exemple) et qu'elle dispose d'une certaine initiative pour maintenir ou faire évoluer cet équilibre dans un sens qu'elle juge favorable »¹².

« Le grand système ne peut être délimité, ni décrit dans toutes ses dimensions, politique, sociale, économique, technologique, écologique, monétaire, culturelle... pas plus que ne pourront l'être toutes les interactions entre l'organisation et le grand système, ni d'ailleurs au sein de l'organisation elle-même.

¹¹ M.DARBELET-J.M. LAUGINIE. Op Cit. Page 27.

¹² J. MELESE. Op Cit. Page 43.

En fait, la plupart des frontières sont mobiles, perméables, floues, déformables et tout ceci d'une manière différente suivant les catégories de flux¹³».

Ainsi dans le champ juridique, la frontière, entre l'entreprise et son environnement, semble nette ; elle devient floue si l'on s'interroge sur les rapports entre le champ patrimonial et celui du pouvoir sur l'entreprise (celui des actionnaires, des banques et de l'Etat).

Dans le champ professionnel aussi, la frontière interne - externe est mobile et perméable. Ainsi, les chercheurs, les informaticiens, les publicistes sont-ils considérés comme appartenant à une "quasi-organisation", plus significative à leurs yeux, : leur groupe professionnel ?

En ce qui concerne les différents statuts, doit-on considérer que la fiche de paie définit ceux qui appartiennent à l'organisation, au détriment des intérimaires, des sous traitants...

Prenant conscience de l'immense complexité en cause, force est de rechercher une ou des représentations de l'entreprise et de son environnement qui permettent de répondre au mieux aux besoins et à la dynamique de l'organisation.

C'est ainsi que les systèmes de représentation de l'entreprise s'orientent de deux manières différentes :

- « Soit vers l'aspect structurel et organisationnel de façon à distinguer les cinq niveaux que comporte la structure de l'entreprise et qui caractérisent son organisation. La question qui se pose est alors de savoir comment ils fonctionnent ensemble. L'analyse systémique que nous avons citée plus haut, appelée organique, permettra de relier ces différents niveaux par différents flux notamment des flux d'autorité, d'information, de décision ou des flux matériels.

¹³ J. MELESE . Op Cit. Page 53.

- Soit vers l'aspect stratégique ou externe qui privilégie les relations entre l'organisation et son environnement et s'interroge sur les conditions aux frontières et sur les frontières elles-mêmes »¹⁴

L'approche systémique se démarque des autres approches en ce qu'elle donne de l'entreprise une représentation plus globale et plus réaliste : un organisme complexe, siège de multiples interactions, ouvert sur de nombreux environnements mouvants ; l'organisation présente des niveaux de fonctionnement qui sont également des niveaux de langage entre lesquels les échanges d'informations transfèrent d'une manière complexe des codes et des significations indispensables au processus décisionnel.

¹⁴ J. MELESE. Op Cit. Page 42.

Section 2 - L'organisation comme système de flux régulés

« Cette représentation de l'organisation représente la vision favorite des premiers spécialistes en organisation. Elle reste aujourd'hui la vision la plus répandue, l'organisation y est vue comme un système bien ordonné de flux fonctionnant sans heurts¹⁵ ».

L'organisation comme système de flux régulés est une théorie qu'Henry MINTZBERG a largement étudiée. Spécialiste de renommée mondiale et auteur de plusieurs biographies, il y a rassemblé les résultats des recherches les plus récentes des sciences du management et de l'organisation.

MINTZBERG utilise l'analyse des systèmes dite organique ou interne pour décrire les cinq parties de l'organisation conformément à la figure suivante :

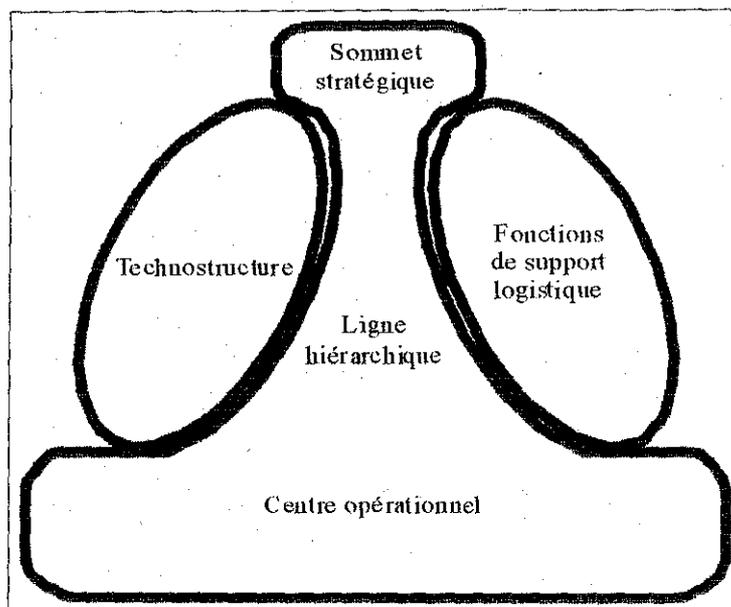


Fig. 1 : Les cinq parties de base des Organisations

H. MINTZBERG. « Structure et dynamique des organisations ». Les éditions d'organisation. Paris. 1993. Page 37.

¹⁵ H. MINTZBERG. Structure et dynamique des organisations. Op. cit. page 37.

L'analyse systémique permet à MINTZBERG de décrire l'organisation à travers des concepts de coordination, de flux et de courants d'échange. La figure suivante permet d'illustrer clairement les flux d'activité dans l'entreprise. Les deux figures serviront de base à l'exposé qui suit.

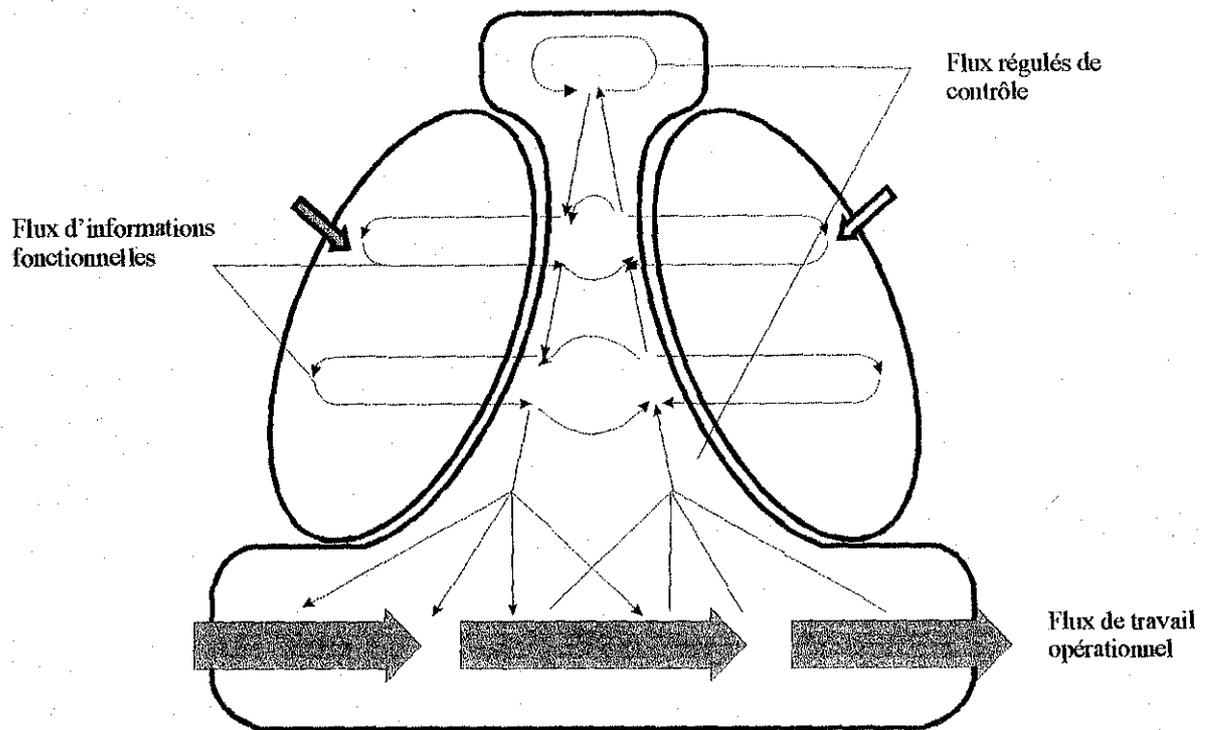


Fig. 2 : Le flux d'activités régulées.

H. MINTZBERG. Op Cit. Page 54.

Paragraphe 1 : Le flux de travail opérationnel

Le flux de travail traverse le centre opérationnel représenté au bas de la figure par trois flèches qui symbolisent les fonctions de réception, de transformation et d'expédition.

1 - Le centre opérationnel :

Le centre opérationnel est au cœur de chaque organisation, c'est la partie qui permet à l'ensemble de survivre. Il est composé des membres de l'organisation - les opérateurs - dont le travail est directement lié à la production des biens et des services.

Les opérateurs accomplissent quatre tâches essentielles :

- 1 - Ils se procurent ce qui est nécessaire à la production : approvisionnement ;
- 2 - Ils assurent la production proprement dite ;
- 3 - Ils distribuent les produits ;
- 4 - Ils assurent les fonctions de support aux divers stades de la production comme l'hygiène, la maintenance, la gestion des stocks.

2 - Les différents flux de travail :

Les flux de travail regroupent les mouvements matériels et d'informations dans une variété de combinaisons. Dans une entreprise industrielle, il y a d'une part des flux de matériaux qui sont transformés tout le long de la chaîne de montage, et d'autre part, les flux d'informations comme les bons de travaux et les normes de production.

Par contraste, beaucoup d'entreprises de service transforment des informations qui circulent sous forme de documents. Dans une compagnie d'assurance par exemple, le dossier représentant la police d'assurance est au centre du travail de l'organisation. En effet, le travail commence par la réception de la demande de contrat qui après avoir été examinée est acceptée ou rejetée, la police d'assurance est conclue et la facture envoyée à l'assuré.

Paragraphe 2 : Les flux régulés de contrôle

Le système de contrôle assure la régulation des flux verticaux d'information et de décision qui vont du centre opérationnel au sommet stratégique via la ligne hiérarchique conformément à la figure.

1 - Le sommet stratégique :

La fonction du sommet stratégique est de faire en sorte que l'organisation remplisse sa mission de façon efficace. Au sommet stratégique, sont rassemblés ceux chargés des responsabilités les plus larges : le directeur général et les autres cadres dirigeants dont les fonctions sont globales. La supervision directe est l'un des devoirs du sommet stratégique. Il s'agit d'un mécanisme de coordination par lequel une personne se

trouve investie de la responsabilité du travail des autres. Le responsable donne des instructions et contrôle ensuite le travail.

Parmi les rôles d'encadrement associés à la supervision directe, notons l'allocation des ressources, l'affectation des hommes, le commandement et l'autorisation des décisions importantes et le traitement des perturbations (conflits).

2 - La ligne hiérarchique :

Le sommet stratégique est joint au centre opérationnel par la ligne hiérarchique. Cette ligne va des cadres situés immédiatement en dessous du sommet stratégique jusqu'à l'encadrement de premier niveau (par exemple les agents de maîtrise) qui ont autorité directe sur les opérateurs et qui incarnent le mécanisme de supervision directe.

Mais pourquoi donc l'organisation a-t-elle besoin de toute cette ligne de cadres intermédiaires ? En théorie, un cadre du sommet stratégique peut superviser tous les opérateurs, en pratique cependant, la supervision directe requiert un contact étroit entre cadre et opérateur, il y a donc une limite au nombre d'opérateurs qu'un cadre peut contrôler.

En règle générale, le cadre de niveau intermédiaire a tous les rôles du cadre dirigeant, mais dans le contexte de la gestion de sa propre unité.

3 - Différents flux régulés de contrôle :

Les flux régulés de contrôle sont représentés dans la figure par des flèches qui montent et qui descendent le long de la ligne hiérarchique. Les informations sur l'exécution du travail montent et les ordres et les instructions descendent. De plus, à chaque niveau de la hiérarchie, il y a des flèches circulaires qui représentent le rôle de décision qu'a l'encadrement dans le système de contrôle.

Les ordres et les instructions, venant du sommet stratégique ou d'un niveau intermédiaire descendent le long de la ligne hiérarchique, en devenant de plus en plus précis.

En fait, les décisions prises au sommet stratégique ont pour effet de créer des vagues de décisions de mise en œuvre qui vont s'élargissant à mesure qu'elles descendent la ligne hiérarchique.

Dans le sens ascendant, il y a le système d'information par lequel sont recueillies et codifiées des informations sur les performances en commençant par le centre opérationnel. Ces informations sont progressivement agrégées à mesure qu'elles remontent la hiérarchie, jusqu'à ce qu'elles atteignent le sommet stratégique sous la forme d'indicateurs synthétiques du fonctionnement de l'ensemble de l'organisation.

Les cadres des différents niveaux peuvent interrompre ces flux pour prendre des décisions de leur ressort, au niveau où ils se trouvent : c'est là la signification des flèches circulaires figurant sur la ligne hiérarchique.

Paragraphe 3 : Le système d'information fonctionnel

Un troisième aspect du système de régulation est le flux d'information entre opérationnels et fonctionnels.

Le terme fonctionnel est employé par contraste avec le terme opérationnel. En théorie, les postes opérationnels sont investis d'une part d'autorité et de pouvoir de décision, tandis que les postes fonctionnels ne font que les conseiller. Le terme opérationnel désigne la partie centrale de la figure, celle qui va du sommet stratégique au centre opérationnel en passant par la ligne hiérarchique. Le terme fonctionnel s'applique à la technostructure et aux fonctions logistiques.

1 - Les technostructures :

La technostructure regroupe les analystes qui servent l'organisation en agissant sur le travail des autres. Ces analystes sont dissociés du flux direct de travail : ils peuvent le concevoir, le planifier, le changer ou assurer la formation des opérateurs, mais ils ne font pas le travail eux-mêmes.

La technostructure est le moteur de la standardisation dans l'organisation.

La standardisation est un mécanisme de coordination du travail dans l'organisation, elle consiste à incorporer dans le programme de travail des normes concernant soit les procédés, soit les résultats, soit les qualifications.

Aux trois types de standardisations correspondent trois sortes d'analystes : les analystes de travail (spécialistes des méthodes qui standardisent les procédés de travail) ; les analystes de planification et de contrôle (planification à long terme, budget, comptabilité) qui standardisent les résultats et les analystes du personnel (recrutement, formation) qui standardisent les qualifications.

La technostructure élargit son action à tous les niveaux de la hiérarchie.

Au niveau le plus bas d'une entreprise de production, des analystes standardisent le flux de travail par l'ordonnancement, l'analyse des méthodes de travail et le contrôle de qualité.

Aux niveaux intermédiaires, ils standardisent le travail intellectuel de l'organisation (en formant par exemple les cadres moyens) et conduisent des études de recherche opérationnelle. Au niveau le plus élevé, ils conçoivent des systèmes de planification et développent des systèmes financiers et diverses stratégies.

2 - Les fonctionnels du support logistique :

Il existe dans l'entreprise un grand nombre d'unités spécialisées qui, en dehors du flux de travail, ont vis à vis de ce dernier une fonction de support.

Ces unités de support logistique sont différentes de la technostructure : elles ne se préoccupent pas de standardisation et leur fonction essentielle n'est pas le conseil, il faut plutôt les voir comme des unités ayant chacune une fonction particulière à remplir. Par exemple : le service juridique, les relations publiques, les relations sociales, recherche et développement, restaurant d'entreprise...

L'organisation peut se procurer la plupart de leurs services à l'extérieur et elle choisit souvent de les produire elle-même. On peut trouver des unités de support logistique situées à différents niveaux de la hiérarchie. Dans la plupart des entreprises

industrielles, les relations publiques et le conseil juridique sont situés près du sommet, car c'est au sommet stratégique qu'elles servent essentiellement.

Aux niveaux intermédiaires on trouve des unités auxquelles les décideurs font appel : recherche et développement, relations sociales, tarification. Et, au niveau le plus bas, on trouve les unités dont le travail est le plus standardisé, au point qu'il ressemble à celui du centre opérationnel : cantine, courrier, réception, paie.

3 - Flux d'information entre opérationnels et fonctionnel :

Ces flux sont représentés dans la figure par des lignes horizontales qui joignent la ligne hiérarchique, située au milieu, aux unités fonctionnelles techniques et logistiques, à droite et à gauche.

C'est, la plupart du temps, la technostructure, en particulier les comptables, qui conçoit et gère le système d'informations utilisé par les opérationnels. En outre, certaines unités fonctionnelles sont spécialisées dans la collecte d'informations à l'extérieur de l'organisation par les opérationnels.

Une unité d'analyse économique peut collecter des informations sur l'état de l'économie pour les cadres dirigeants du sommet stratégique, et une unité de recherche - marketing - peut donner au service des ventes des informations sur l'habitude d'achat du consommateur. Les flèches épaisses situées dans la partie supérieure de la figure représentent la collecte de ces informations extérieures.

CONCLUSION

« Pour comprendre comment les décisions sont prises au sein des organisations, il faut d'abord savoir comment ces dernières fonctionnent : connaître les parties dont elles sont composées, les fonctions qu'elles remplissent et la façon dont ces fonctions sont reliées les unes aux autres, de façon précise. Il faut savoir comment le flux de travail d'autorité, d'information et de décisions irriguent les organisations »¹⁶.

¹⁶ H. MINTZBERG, Op Cit. Page 34.

Les différents aspects nous donnent de l'organisation des images différentes, contrastées, qui prouvent que l'entreprise fonctionne en fait comme un composé complexe de ces cinq systèmes.

Section 3 : Une représentation du système organisation - environnement :

Tous les ouvrages récents sur l'organisation et la science du management se réfèrent à l'analyse des systèmes comme technique de description d'un univers complexe hébergeant de multiples interactions à temps de réponse différents.

Jacques MELESE, l'un des pionniers de l'application de la pensée système aux organisations, a dans son ouvrage¹⁷, dépassé cet aspect descriptif pour évoquer un apport plus fondamental de l'approche systémique : proposer une représentation du système organisation - environnement.

Cette représentation répond aux besoins et à la dynamique de l'entreprise en montrant que l'entreprise est un système ouvert en équilibre avec son environnement. Cet équilibre ne peut être atteint que si l'analyse organisation - environnement (analyse systémique stratégique) n'est pas dissociée de l'analyse systémique interne qui décrit les processus et les flux internes de l'entreprise.

L'entreprise, insérée dans un environnement en mouvement, subit les perturbations provenant de l'extérieur qui la conduisent à des actions et réactions sous-tendues par un ensemble de projets et de buts, de schémas de comportement et de règles permanentes qui constituent la structure de l'entreprise.

« La fonction de la structure est de sélectionner et de coder les données en provenance de l'environnement, afin de les transformer en informations qui génèrent à leur tour des décisions ayant un impact sur ce même environnement »¹⁸.

Dans l'analyse du système organisation - environnement, système et structure prennent deux sens différents : le système est défini par un projet sur l'environnement (but, objectifs) et par une frontière physique ou symbolique, toujours perméable, à travers laquelle transitent ses échanges avec l'environnement. La structure est alors une configuration interne, un arrangement entre les parties du système qui permet à celui-ci de vivre et de fonctionner dans son environnement.

¹⁷ J. MELESE. *Approches systémiques des organisations*.

¹⁸ STRATEGOR. « Stratégie, structure, décision, identité ». InterEditions. Paris. 1995. Page 286.

L'environnement de l'organisation est lui-même un grand système doté de caractéristiques telles que sa munificence, son incertitude et sa complexité.

Pour atteindre un équilibre entre l'organisation et son environnement, J.MELESE établit deux sortes de relations entre ses deux entités des relations projectives et des relations dialectiques.

Paragraphe 1 :Le système organisation-environnement :

1 - Le potentiel de l'environnement :

Certains auteurs appellent ce potentiel la munificence, c'est-à-dire sa capacité à permettre à l'entreprise une croissance régulière et soutenue.

Plus ce potentiel est important, plus la pression environnementale est faible, donnant à l'entreprise une grande latitude pour s'adapter aux autres déterminants de la structure comme la technologie ou la culture.

Ceci explique notamment que la plupart des entreprises ne se posent vraiment des problèmes de structure que dans les périodes où les opportunités de croissance se raréfient.

2 - La complexité de l'environnement :

La complexité de l'environnement dépend de son hétérogénéité et du nombre de ses composants. Plus l'environnement est hétérogène, plus l'entreprise doit mettre en place des modes de spécialisation différents et des modes de coordination complexes pour assurer les interdépendances. Les groupes diversifiés constituent une bonne illustration de ce type d'organisation multiforme.

3 - L'incertitude de l'environnement :

L'incertitude résulte du dynamisme et de l'instabilité de l'environnement, la difficulté de prévoir oblige l'entreprise à adopter une structure plus souple en terme de division du travail et de coordination, et en limite les possibilités de formalisation.

Paragraphe 2 : Relations projectives et dialectique projective :

Les notions de relations projectives et dialectique projective ont été appliquées à l'analyse systémique par J. MELESE. Il appelle relation projective entre A et B toute relation porteuse d'un projet de A sur B.

Pour simplifier l'exposé, il considéra une entreprise en relation avec son environnement de clients et de fournisseurs.

1) L'entreprise est un système finalisé vis à vis de son environnement.

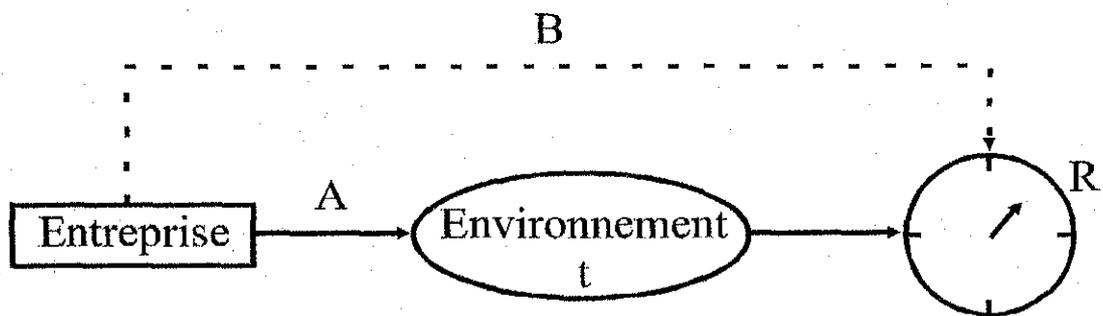
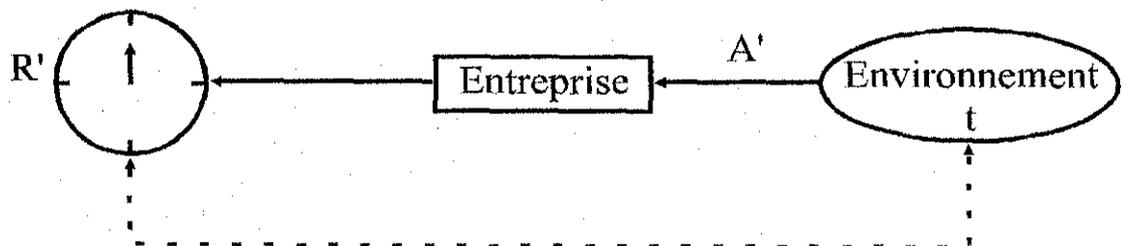


Fig. 3

L'entreprise exprime des buts sur l'environnement (flèche B), par exemple : accroître sa part de marché, obtenir certaines conditions. Pour obtenir des réponses de l'environnement favorables à ses projets (résultat R), l'entreprise entre en relation avec l'environnement, relations physiques, informationnelles (flèche A). Ces relations peuvent être physiques ou informationnelles.

2) Mais l'environnement (clients, fournisseurs) n'est pas passif, il cherche simultanément à obtenir certaines réponses favorables R' de l'entreprise (prix, qualité, délais...), et de plus, impose des contraintes. Logique réciproque de la précédente (toutes les flèches sont inversées). Fig. 4.



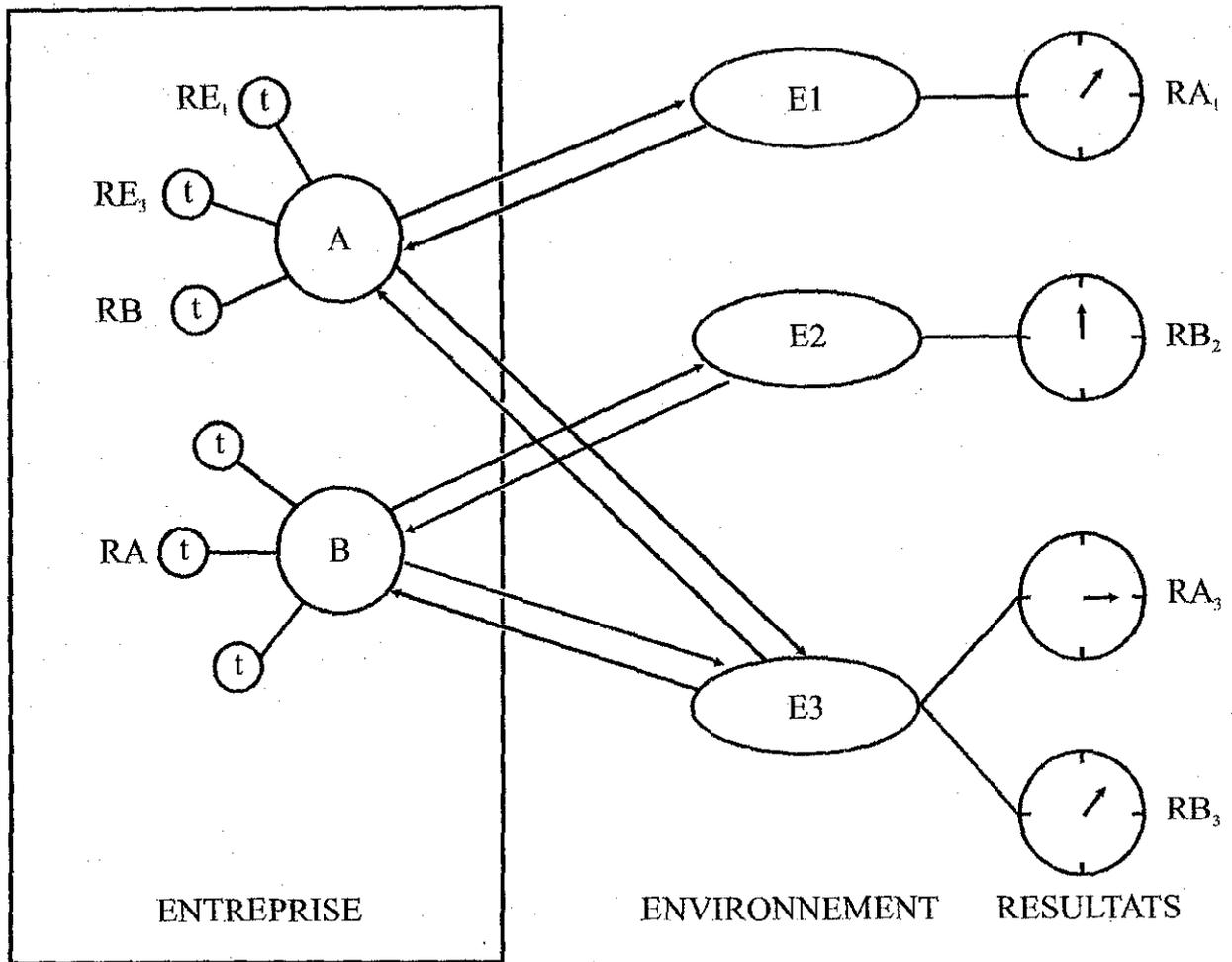


Fig. 6

La figure ci-dessus illustre la dialectique projective entre les divers centres de décision internes et externes de l'entreprise. Elle montre par exemple que :

A cherche à obtenir de E₁ la réponse RA₁.

A cherche à obtenir de E₃ la réponse RA₃.

B cherche à obtenir de E₂ la réponse RB₂.

B cherche à obtenir de E₃ la réponse RB₃.

Les relations projectives et dialectiques projectives illustrent clairement l'équilibre de l'analyse de l'entreprise en tant que système organisation - environnement.

Section 4 : L'entreprise : espace de circulation de l'information

« L'adaptation, la survie, l'évolution de l'entreprise, système complexe ouvert sur des environnements mouvant, exigent que celle-ci soit capable de percevoir de l'information signifiante sur ces environnements (externes : clients, fournisseurs, concurrents, et internes : employés, professionnels, groupes sociaux), et de décoder leur complexité, d'interpréter et d'anticiper leur comportement, d'agir sur eux pour accroître sa connaissance, ses possibilités de contrôle et d'obtention de réponses favorables et pour se réorganiser »¹⁹.

Tout le monde reconnaît actuellement qu'un problème central des organisations est celui de l'information, car, dès que naît la firme, surgit en même temps le problème que pose pour elle l'incertitude caractérisant l'environnement dans lequel elle se meut et sur lequel le cas échéant, elle est amenée à agir.

L'incertitude revêt un double aspect²⁰ :

- « Le premier, le plus élémentaire, contre partie du risque inhérent à l'entreprise, concerne les relations entre la firme et les consommateurs et recouvre les rapports traditionnels du jeu de l'offre et de la demande.
- Le deuxième, le plus complexe, tient aux liens existant, fût-ce malgré elles, entre les firmes partageant le marché. »

Autrefois élément accessoire, l'incertitude est aujourd'hui une caractéristique indissociable de l'existence de l'entreprise. Le processus d'organisation interne et externe auquel la firme a désormais recours pour recueillir, analyser puis utiliser les éléments disponibles de l'information, assure le cheminement des données sur lesquelles se fonde le mécanisme de la prise de décision.

Dans cette optique, et vu la complexité et la mobilité des environnements, la multiplicité des codes et des langages, il est nécessaire que l'entreprise dispose :

- De circuits d'information et de lignes de communication.

¹⁹ J. MELESE. Op Cit. Page 26.

²⁰ F. BLOCH-LAINE & F. PERROUX, Op Cit Page 492.

- De systèmes d'information lui permettant la connaissance interne de l'entreprise : le système d'information de gestion.
- De systèmes d'informations lui permettant la connaissance de l'avenir et de l'environnement de l'entreprise : le système d'information stratégique.

Paragraphe 1 : Les circuits d'information et de communication

I) Définitions :

« L'information est un objet de connaissance qui s'achète ou se vend, qui est produit et distribué, qui comporte un coût et procure un rendement, qui astreint à des règles économiques d'emploi en quelque organisation moderne que ce soit »²¹.

« L'information constitue avec les hommes, les équipements et les capitaux une ressource essentielle de l'entreprise. Les flux d'informations engendrent, coordonnent et contrôlent les flux matériels, les flux financiers et les flux humains. Ainsi le système d'information est indispensable au pilotage du système physique »²².

La communication est la manière dont l'information circule dans l'entreprise.

II) Typologie des lignes de communication²³ :

L'information circule dans l'entreprise au sein de lignes de communication de différents types. Elles ont des fonctions spécifiques et complémentaires. Elles peuvent être classées selon trois critères principaux :

- Selon la structure de l'organisation.
- Selon le degré d'institutionnalisation des communications.
- Selon les destinataires de l'information.

1) Lignes de communication et structure de l'organisation :

Par rapport à la structure de l'organisation, on distingue :

²¹F. BLOCH-LAINE & F. PERROUX. Op Cit. Page 492.

²²M. DARBELET & J.M. LAUGINIE. Op Cit. Page.30.

²³IDEM. Page 34.

- Les communication hiérarchiques :

Ce sont celles qui suivent la voie hiérarchique et transitent par les niveaux d'autorité. Ce sont les plus répandues mais aussi les plus rigides. Elles se subdivisent en deux catégories :

a - Les communication descendantes : qui vont du supérieur vers le subordonné : ordres, instructions, directives, règlements, procédures à respecter.

b - Les communications ascendantes : elles vont du subordonné vers le supérieur : comptes rendus d'exécution, transmission des résultats, des rapports, la communication de renseignements.

- Les communications fonctionnelles :

Elles caractérisent les relations d'un spécialiste avec les autres membres de l'entreprise.

Le terme fonctionnel a deux sens très différents dans l'analyse des organisations.

Au sens de TAYLOR : c'est une relation d'autorité dans la spécialité.

ex : le responsable des méthodes, de l'ordonnancement, du planning, de la sécurité exerce une relation d'autorité sur l'ensemble des membres de l'unité pour les seules activités relevant de sa compétence.

Au sens de FAYOL : c'est une relation de conseil d'un spécialiste vis à vis d'un responsable de la ligne hiérarchique. Ce type de communication permet d'éviter la dilution d'autorité tout en faisant bénéficier les responsables hiérarchiques de la compétence de spécialistes.

2) Ligne de communication et degré d'institutionnalisation :

Par rapport aux degrés d'institutionnalisation des communications, on distingue :

- Les communications formelles :

Elles sont constituées par les réseaux d'information prévus par la structure d'organisation (organigrammes, procédures, fiches d'attribution).

Elles sont instituées par la volonté des dirigeants et ont un caractère obligatoire.

- Les communications informelles :

Contrairement aux communications formelles, les communications informelles ne sont pas prévues par des textes d'organisation.

L'information y circule de façon discrétionnaire et non obligatoire car elles naissent de nécessités du travail et des relations interpersonnelles.

Bien que les deux types de communications soient complémentaires et indispensables dans l'entreprise, les liaisons informelles présentent des avantages sur les liaisons formelles :

- rapidité de transmission de l'information.
- flexibilité, souplesse de fonctionnement et capacité d'adaptation élevée.

3) Lignes de communication et destinataires :

La distinction se fait par rapport au nombre et à la nature des destinataires.

- Les communications interpersonnelles : elles ne concernent que deux individus.

ex : échanges d'information, accord sur la manière de traiter une question, réalisation d'un service.

- Les communications de masse : elles permettent à la direction de communiquer directement avec l'ensemble du personnel.

ex : journal d'entreprise, questionnaire, sondage, boîte à suggestions.

- Les communications institutionnelles : ces communications transitent par les relais non hiérarchiques constitués par les organes de représentation du personnel (délégués du personnel, délégués syndicaux, comité d'entreprise).

Ces organes informent la direction des problèmes et des besoins des travailleurs en formulant leurs réclamations et leurs revendications.

Ils sont par ailleurs informés des projets de la direction tels que les licenciements collectifs, la réorganisation du travail.

Paragraphe 2 : Les sous-systèmes de connaissance interne de l'entreprise

De nos jours, la gestion des entreprises, devenue de plus en plus complexe, nécessite le recours aux systèmes d'information de gestion pour permettre aux administrateurs de prendre des décisions éclairées. En effet, l'ordinateur et les systèmes d'information constituent des outils indispensables offerts aux décideurs.

Le concept des systèmes d'information n'est pas nécessairement un concept informatisé, toutefois, l'ordinateur ou plus spécifiquement l'informatique agit comme un catalyseur dans tout système d'information.

1) Définition du S.I.G

Systèmes d'Information pour la Gestion, traduit en Anglais par Management Information Systems (M.I.S).

« Le SIG est avant tout un concept de gestion et d'organisation qui exploite la technologie des ordinateurs et qui utilise les données et les informations disponibles dans un organisme pour trois raisons principales :

- Pour les opérations propres à l'organisme.
- Pour le contrôle de l'ensemble de la gestion de l'organisation par le traitement des demandes (interrogations) d'information en fonction des besoins de divers secteurs.
- Pour la planification en facilitant la tâche des gestionnaires et administrateurs au niveau de la prise de décision²⁴».

Le SIG joue un rôle primordial dans la prise de décision, il permet aux responsables d'une organisation d'interroger au moment voulu un ordinateur contenant les éléments exigés et essentiels à la prise de décision.

²⁴ R. HURTUBISE. « Recueil d'articles sur les systèmes d'information ». VUIBERT . PARIS. 1977. Page 28.

Grâce aux progrès technologiques, l'ordinateur, même s'il continue à exécuter des tâches spécifiques comme les fiches de paie, l'inventaire des stocks, il peut aujourd'hui, effectuer des déductions automatiques et fournir les informations nécessaires à la prise de décision.

Par ailleurs, les systèmes d'information aux fins de gestion permettent d'accroître la compétence des responsables en matière d'analyse car ils leur permettent de mieux évaluer les alternatives qui se présentent.

Toutefois, contrairement aux systèmes conventionnels, le SIG ne doit pas noyer l'administrateur sous un flot de papier, mais lui donner les informations utiles à la prise de décision.

II) Les sous-systèmes du SIG

La connaissance interne de l'entreprise nécessite un appareil de surveillance de son fonctionnement et un dispositif d'enregistrement de ses résultats.

Un SIG est donc composé d'un grand nombre de sous-systèmes individuels, lesquels, du point de vue pratique, se classent en deux catégories :

1 - Le système de surveillance du fonctionnement²⁵

Le sous-système de surveillance du fonctionnement du système physico-financier réalise la connaissance interne de l'entreprise.

Il permet une régulation par alerte en cas d'anomalies constatées sur les variables d'état.

Le système comptable assure une partie de cette fonction. Il doit cependant être complété par des capteurs, des réseaux et des centres de traitement des informations dans tous les domaines non couverts par les règles d'enregistrement comptables. Par exemple le contrôle du système physique se réalise au moyen :

- d'enregistrements continus (ex : contrôles des débits, températures, pressions, réactions chimiques dans une raffinerie).

²⁵ M. DARBELET & J. M. LAUGINIE, Op Cit. Page 46.

- de mesures périodiques (ex : informations sur les budgets, sur les coûts par centres de frais, calculs d'écart, de rendements, taux d'utilisation des machines dans une entreprise métallurgique)
- de prélèvements aléatoires d'échantillons représentatifs (ex : contrôle de réception, contrôle de fabrication, contrôle de qualité dans une entreprise agro-alimentaire).

2 - Le système d'enregistrement des résultats

Le système d'enregistrement des résultats assure la régulation par erreur lorsque les résultats obtenus s'éloignent des objectifs fixés (ex : chute des ventes, dégradation de la rentabilité).

Dans ce domaine également, le système comptable n'assure qu'une partie de la fonction, beaucoup d'actions ne se traduisant pas en termes de résultats comptables, tel est le cas de tous les objectifs à caractère qualitatif (ex : amélioration de la qualité des produits).

Chaque domaine d'action spécifique doit donc être doté de son propre système d'enregistrement des résultats. A une structure d'organisation par projet doit correspondre un système d'information sur le projet (ex : rapport annuel d'activité d'un groupe d'études, compte rendu d'exécution d'un groupe opérationnel).

Le suivi de formation, par exemple, établit annuellement un bilan des actions de formation à partir :

- des statistiques internes du service (ex : nombre d'heures de stages, coûts de formation...).
- des fiches d'évaluation du stage, remplies par les stagiaires.
- des entretiens d'évaluation, réalisés par les responsables hiérarchiques des stagiaires, en fonction des résultats obtenus dans le travail après le stage.

III) Les étapes du SIG ²⁶

Le SIG est un processus de transformation par l'entreprise au cours duquel les données sont transformées en information.

Ce processus est composé de neuf étapes :

- a- L'observation faite sur divers objets.
- b- La perception et le recueil des données.
- c- L'enregistrement et la transcription des données
- d- La classification ou la description des données permettant ainsi leur identification et leur utilisation.
- e- la gestion qui permet de choisir les données pertinentes à la production d'information désirée.
- f- La structuration qui consiste à assembler, disposer et comprimer les données.
- g- Le stockage ou la conservation en base de données.
- h- Le traitement ou les opérations mathématiques effectuées sur les données pour produire les informations.
- i- La transmission ou l'émission en temps utile des informations aux utilisateurs du système.

IV) Système intégré et base commune de données

Un SIG est dit intégré lorsqu'il réunit toutes les informations concernant les divers traitements possibles dans l'organisation afin de les fournir aux responsables à tous les niveaux.

C'est par l'emploi de **Base Commune de Données (BCD)** que s'effectue cette large intégration dans la vie de l'organisation.

Une BCD contient l'ensemble des fichiers communs d'une organisation : elle constitue l'image de l'organisation. De cette façon, chaque service peut participer à

²⁶ R. HURTUBISE, Op Cit. Page 24.

l'alimentation de ce pool de fichiers et peut demander à la BCD de lui fournir les renseignements dont il a besoin. Le but du concepteur du SIG est de faire, en sorte que le système d'information réponde à la demande du plus grand nombre de niveaux de gestion à partir d'une seule base de données.

C'est pour ces raisons là que la BCD est considérée comme la clef du SIG, elle est en effet essentielle à la réussite de la mise en place du SIG.

Une BCD peut contenir des centaines, des milliers ou même des millions d'éléments d'informations. Le SIG a besoin de stocker ces informations, de les communiquer selon un processus bien défini par lequel elles sont enregistrées, emmagasinées, traitées et finalement visualisées. C'est grâce à ce processus de communication que le décideur peut concevoir son organisation de manière globale et prendre les décisions adéquates.

Paragraphe 3 : Le sous-système de connaissance de l'avenir et de l'environnement

I - Les différences entre le Système d'Information de Gestion (SIG) et le Système d'Information Stratégique (SIS)

Le SIG assure le suivi des opérations et des résultats, pour des raisons légales (système d'enregistrement des résultats comptables et financiers), et pour assurer une indispensable coordination et un contrôle des services. Les informations qu'il traite se caractérisent par trois particularités principales :

- Elles portent sur le passé : elles sont rétrospectives.
- Elles concernent l'intérieur de l'entreprise : elles sont introverties.
- Elles privilégient ce qui est mesurable : elles sont quantitatives et monétaires.

Or, nous avons vu que l'entreprise est un système dynamique ouvert sur son environnement. Du fait de leurs caractéristiques, les informations fournies par le SIG ne répondent pas aux besoins stratégiques de l'entreprise.

En effet, comme système dynamique ouvert, l'entreprise a besoin d'informations portant :

- sur le futur,
- sur l'environnement.

Il s'agit de déceler à temps les changements prévisibles d'un environnement turbulent. Pour ce faire, l'entreprise doit être à l'écoute des changements, surveiller les menaces et détecter les opportunités.

Cette écoute de l'environnement et cette anticipation de l'avenir exigent la mise en place d'un système d'information stratégique, par opposition au système d'information de gestion, les principales différences entre les deux systèmes sont illustrées par le tableau qui suit :

Tableau 1 : Les différences entre le système d'information de gestion (S.I.G.) et le système d'information stratégique (S.I.S.)
M. DARBELET et J.M. LAUGINIE. Op Cit. Page 51.

	S.I.G.	S.I.S.
Nature des Informations	- internes - quantitatives, monétaires - rétrospectives	- externes - qualitatives - prévisionnelles et prospectives
Capteurs de l'information	- services d'exploitation de l'entreprise	- organismes publics - organisations professionnelles - sociétés d'étude et de conseil - services d'études de l'entreprise
Fréquence des informations	- répétitives - périodiques	- uniques - épisodiques
Coût des informations	- connu - régulier	- inconnu - variable
Valeur des informations	- connue - régulière	- inconnue - variable
Rapport signal/bruit	- élevé	- faible
Procédure de traitement des informations	- répétitive - standardisée - mécanisée	- unique - informelle - humaine

II - Les méthodes de prévision de l'avenir²⁷

La prévision est indispensable dans un monde caractérisé par des évolutions rapides et des mutations fréquentes ; elle y remplit deux fonctions :

- s'adapter aux changements imposés de l'extérieur,
- anticiper les changements possibles ou les générer.

1) Les domaines de la prévision :

La prévision éclaire la décision et l'améliore, elle est utile dans toutes les grandes fonctions de l'entreprise.

- La prévision financière : elle porte sur la rentabilité des investissements et de financement, les bilans et comptes de résultats prévisionnels, les budgets et la trésorerie.
- La prévision commerciale : elle porte sur les prévisions des ventes par produit, région, clientèle mais aussi sur l'évolution des produits, des méthodes d'approvisionnement et de vente, de canaux de distribution et de la concurrence.
- La prévision technique : elle conduit à l'établissement, à court terme, du plan de production mais aussi, à long terme, à la détection des changements techniques, de l'évolution des matériels, des matières et des produits.
- La prévision sociale : elle permet d'évaluer les besoins en effectifs, en qualifications et en formation. L'étude de l'environnement renseigne sur les changements des aspirations, des motivations, des comportements, des relations sociales et des modes de rémunération.

L'ensemble de ces prévisions fonctionnelles met en évidence cette activité fondamentale au niveau de la direction générale. A ce niveau, la prévision revêt deux spécificités :

- Intégration : il s'agit de synthétiser les diverses prévisions fonctionnelles en les imbriquant et en les hiérarchisant.

²⁷ M. DARBELET & J.M. LAUGINIE. Op Cit Page 51.

- Prospective : il s'agit d'imaginer des avenir possibles, de déterminer leur probabilité d'apparition, les obstacles à surmonter et les moyens à mettre en œuvre.

2 - Les techniques de prévision quantitatives :

Les deux principales techniques de prévision quantitative relèvent des statistiques, ce sont notamment l'analyse des séries chronologiques (évolution d'une variable au cours du temps) et les méthodes de corrélation (relation entre deux variables).

Ces méthodes sont efficaces lorsque les évolutions sont régulières ; elles sont applicables aux prévisions à court terme (quelque mois) et à moyen terme (moins de deux ans), elles sont utilisées pour connaître la conjoncture de la branche et en déduire les prévisions d'activité de l'entreprise.

Les entreprises les plus intéressées sont celles qui produisent des biens dont la demande est fortement sensible aux fluctuations de la conjoncture : biens d'équipements professionnels, biens durables, biens de luxe.

Les prévisions sont utiles dans de nombreux domaines : achats, niveaux des stocks, plans de production, embauche de personnel, trésorerie.

3- Les méthodes de prévision quantitatives :

La prévision quantitative repose sur l'application de processus mentaux plus que sur l'utilisation de formules mathématiques. Ces méthodes tentent de discerner les indices de continuité en recourant à diverses procédures telles que le sondage, le panel...

CONCLUSION

La plupart des ouvrages récents traitant de l'information dans les organisations la relie à la prise de décision. Les systèmes d'information, tels que la comptabilité, sont considérés comme une partie du système d'aide à la décision pour les cadres, les analystes financiers, les actionnaires et tous ceux qui ont des intérêts dans l'organisation.

Dans cette optique, la principale incertitude de la prise de décision est l'ignorance des conséquences futures des actions possibles, y compris l'ignorance des informations

détenues par les autres et leurs actions probables. La principale raison d'être de l'information est son rôle dans la diminution de cette incertitude.

Avant d'appliquer une décision, il convient de rassembler le plus d'informations possible sur les circonstances qui l'entourent. Il importe notamment de répondre aux questions suivantes²⁸ :

- Qui sera concerné par la décision (le personnel, d'autres services ou d'autres responsables) ?
- Faut-il solliciter la participation d'autres collaborateurs et recueillir leurs avis sur la décision ?
- A qui faut-il communiquer la décision ?
- Les équipements et les moyens disponibles peuvent-ils supporter l'alourdissement de la charge de travail supplémentaire que suppose la mise en œuvre de la décision ?
- Faut-il prévoir des équipements et des moyens supplémentaires ?
- Quel effet la décision aura-t-elle sur le budget ou la situation de trésorerie de l'entreprise ? S'agira-t-il d'acheter du matériel, d'engager des vendeurs, de proposer un service ou une pièce nouveaux ?
- Faut-il modifier ou annuler des décisions antérieures ?
- Combien de temps l'application de la décision prendra-t-elle ?
- Convient-il de s'occuper soi-même de la programmation de cette application ou de la déléguer ?
- Comment mettre en œuvre la décision sans passer par les échelons supérieurs de la hiérarchie ?

²⁸ M. J. CULLIGAN, C. S. DEAKINS et A. H. YOUNG. Back to basic management. Factson File – New-York, 1985. Page 124.

Après avoir résolu les écueils relatifs à la préparation de la décision, il faut entamer la planification de la mise en œuvre. Là encore, le système d'information doit répondre à la liste de questions suivantes :

- Quels sont les éléments qui devront accompagner la décision pour qu'elle aboutisse : effectif, budget, objectif, résultats escomptés, modalités d'annulation d'une décision antérieure, équipements, motivation, communication, présentation ?
- Le nombre d'heures de travail à priori pour chaque élément ?
- L'identité du responsable de l'exécution du travail à chaque étape ?

Il est clair que le système d'information est indispensable au bon déroulement de la prise de décision à chaque étape du processus.

CONCLUSION

DU

CHAPITRE I

CONCLUSION

L'entreprise est un système d'une grande complexité ouvert sur son environnement et elle-même composée de plusieurs sous-systèmes notamment le système de décision et le système d'information. L'intérêt de l'approche systémique est de fournir une méthodologie, un cadre conceptuel et une démarche à l'intérieur desquels l'expérience et l'adaptation au terrain permettent de faire appel à diverses méthodes et techniques.

Ces méthodes, en tant que processus d'analyse, comportent une succession de sélections de facteurs et de relations jugées pertinentes dans l'immense variété des systèmes que constituent l'entreprise et son environnement. Les sélections ne sont pas neutres, elles dépendent étroitement des acteurs en jeu (analystes), des contraintes et des limitations imposées. Le dosage de ces divers ingrédients, selon Jacques MELESE, reste spécifique à chaque situation caractérisée par :

- La nature de l'organisation et de ses environnements politiques, économiques et sociaux.
- L'histoire de l'organisation.
- Les problèmes posés, par exemple la recherche d'opportunités stratégiques, ou bien l'analyse d'un projet particulier.
- Le champ d'action et ses contraintes, par exemple admettre la remise en question des produits ou des méthodes de direction, ou bien, au contraire, ne pas toucher aux structures.

La variété des situations concrètes et la spécificité de chaque situation particulière rendent nécessaire l'approche systémique afin de ne pas se perdre et d'utiliser à bon escient les nombreuses techniques disponibles.

Les deux éléments, qui ont beaucoup aidé le décideur, sont la critique et le jugement présents en permanence dans tout processus d'analyse systémique. Ils permettent de repérer les caractères importants du comportement d'une organisation en

rapport avec des environnements nombreux et souvent mouvants. ANSOFF a proposé la critériologie suivante :

- L'efficience stationnaire : rendement de la « machine » entreprise dans un environnement stable : Les produits, les marchés, les moyens, les budgets sont connus.
- L'adaptabilité opérationnelle : capacité de répondre à des changements de niveaux de diverses variables (demande, production).
- L'adaptabilité stratégique : capacité de répondre à des changements de nature de ces variables (produits nouveaux, technologie nouvelle).
- L'adaptabilité structurelle : capacité du système à modifier sa structure pour répondre à des changements d'orientation).

CHAPITRE II

DOMAINE

ET

SPECIFICITES

DE LA PRISE DE DECISION

CHAPITRE II : DOMAINE ET SPECIFICITES DE LA PRISE DE DECISION :

INTRODUCTION :

La décision se trouve au centre de la vie et de la gestion de l'entreprise ; elle est à la fois l'élément moteur et le point culminant de toute action.

Cependant, les décisions ne se trouvent pas toutes au même niveau de difficulté et par conséquent ne se prennent pas au même niveau de la hiérarchie.

C'est ainsi qu'est faite la distinction, notamment par H. IGOR ANSOFF, entre les décisions à caractère routinier et répétitif, où les choix sont fixés à l'avance dans des instructions, des règles ou des procédures préétablies et celles qui affrontent un problème plus important dont la nature et la structure sont complexes et qui fournissent un cadre et une orientation générale à l'ensemble des décisions prises au sein de l'entreprise.

A cette classification s'ajoutent en outre d'autres critères qui peuvent servir de base à une typologie des décisions notamment l'échéance des décisions, leur incidence et la nature des variables de décision.

On doit observer, enfin, qu'une décision ne se résume pas en un acte quasi-instantané, sans dimensions temporelles, mais qu'il faut au contraire lui attribuer le caractère fondamental d'un processus, se développant de manière progressive. Toute décision suppose évidemment une préparation comme le repérage de la difficulté ou la localisation du problème, la formulation d'alternatives et l'analyse comparative des possibilités d'action.

Trancher en faveur de la solution qui semble répondre plus adéquatement au problème soulevé, nécessite des règles, des méthodes et des critères qui varieront d'après la nature des problèmes et d'après le degré d'incertitude qui pèse sur leurs conséquences. En général, la solution choisie sera celle dont les conséquences négatives ou indésirables, comparées aux résultats positifs qu'elle est capable d'engendrer, sont les plus acceptables ou les moins gênantes.

Section 1 : Les niveaux de décision dans l'entreprise

Tous ceux, qui ont des responsabilités de direction, font face quotidiennement à un grand nombre de décisions diverses. Aux décisions d'une grande portée viennent s'ajouter d'autres qui, pour être banales, n'en sont pas moins inévitables. Le même jour, un responsable peut avoir à décider de la future orientation de l'entreprise, à régler une dissension entre deux subordonnés et à résoudre une quantité de problèmes de routine.

C'est ainsi que les décisions sont classées selon le niveau du problème à résoudre, définissant ainsi une structure bien distincte, qui diffère d'un problème à un autre et d'une décision à l'autre.

« D'une façon générale, le problème de l'entreprise consiste à donner à la transformation de ses ressources l'orientation qui lui permettra de mieux atteindre ses objectifs. Comme ceci implique un grand nombre de décisions de toutes sortes couvrant un champ très étendu, il paraît indiqué de distinguer dans ce champ plusieurs catégories de décisions, en raison de l'organisation de la firme, ces catégories de décision se conformeront à un modèle hiérarchisé, de façon qu'une catégorie supérieure comprenne tous les éléments de la catégorie inférieure ». La signification de ce classement par structure apparaît clairement à travers les niveaux de décisions proposés par I. ANSOFF²⁹.

L'équilibre entre les différents niveaux de décision est assuré conformément à un modèle hiérarchisé établi à partir des priorités entre les différents niveaux.

²⁹ H. I. ANSOFF. « Stratégie du développement de l'entreprise ». Les éditions d'organisation, Paris 1984. Page 73.

Paragraphe 1 : Classification proposée par I. ANSOFF³⁰

Igor ANSOFF propose une classification des décisions prises dans l'entreprise, qui peut être présentée comme suit :

1 - Les décisions opérationnelles :

Leur objectif est de rendre le processus de transformation des ressources le plus efficace possible ou, en d'autres termes, d'obtenir de l'exploitation courante le maximum de profit.

Elles concernent principalement la répartition des ressources (dotations budgétaires entre les départements et les lignes de produits), la planification des opérations, la direction des activités et le contrôle des opérations de routine.

2 - Les décisions stratégiques :

L'auteur utilise l'adjectif stratégique dans le sens de ce qui relève des relations entre la firme et le milieu environnant. Les décisions stratégiques portent essentiellement sur les affaires non plus intérieures, mais extérieures de l'entreprise et plus spécialement sur le choix des produits qu'elle fabriquera et des marchés où elle vendra.

Les décisions stratégiques consistent à réaliser une adaptation entre la firme et le milieu environnant ou, plus simplement, à définir son domaine d'activité et à quels types d'activités elle cherchera à s'intéresser.

Les questions spécifiques qui se posent en matière de stratégie sont les suivantes : quels sont les objectifs de l'entreprise ? Doit-elle chercher à diversifier ses activités, dans quels domaines et avec quelle vigueur ? Comment doit-elle faire pour développer et exploiter sa position actuelle sur le marché ?

Sur ces points là, l'entreprise aura à choisir entre plusieurs affectations possibles des ressources : la priorité accordée au développement de ses activités présentes l'empêchera de se diversifier et la priorité accordée à la diversification la mènera à relâcher ses efforts de production actuelle.

³⁰ I. ANSOFF, Op. Cit. p.28.

L'idéal est de répartir les ressources de la manière qui lui permette le mieux d'atteindre ses buts.

3 - Les décisions administratives :

L'objet de ce type de décisions est de gérer les ressources en vue d'obtenir les meilleurs résultats possibles.

Les problèmes administratifs consistent, d'une part, à organiser les structures de l'entreprise (rapport d'autorité et de responsabilité, flux du travail et de l'information, canaux de communication), et d'autre part, à assurer l'acquisition et le développement de ses ressources (approvisionnement, formation du personnel, financement, acquisition d'équipements). Le tableau suivant illustre les différents niveaux de décisions dans l'entreprise :

NATURE DES DECISIONS	STRATEGIQUES	ADMINISTRATIVES	OPERATIONNELLES
Domaine de décision	Stratégie	Gestion	Exploitation
Horizon des temps	Moyen et long terme	Court terme	Très court terme
Actions correctives	Impossibles	Difficiles	Faciles
Problème	Choix de la gamme des produits et des marchés qui ont une chance de donner le rapport optimal des investissements de la firme	Structure des ressources de la firme de manière à lui assurer une réussite optimale	Exploitation dans les conditions optimales de rentabilité du capital.
Nature du problème	Répartition judicieuse des ressources entre les produits et les marchés	Organisation, acquisition et développement des ressources	Dotations budgétaires aux départements d'allocation des ressources direction et contrôle des opérations
Décision - clés	<ul style="list-style-type: none"> - Définition des objectifs stratégique - Mesure de diversification - Mesure d'expansion - Stratégie administrative - Stratégie financière - Choix des moyens de croissance et de leur échelonnement dans le temps 	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation : structure de l'autorité, des responsabilités et des communications. - Structure de la conversion des ressources : répartition du travail et des attributions ; - Acquisition et développement des ressources : financement, équipement, personnel, matières premières. 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectifs opérationnels. - Fixation des prix et des niveaux de production - Planning de production et gestion des stocks - Politique de marketing - Politique de recherche et de développement. - Contrôles.

Caractère de ces décisions	<ul style="list-style-type: none"> - Centralisées - Affectées d'ignorance partielle - Non répétitives - Non programmables 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflit entre stratégie et exploitation. - Conflit entre objectifs individuels et buts collectif. - Liaison étroite entre variables économiques et facteurs sociaux - Décisions suscitées par des questions stratégiques et/ou des problèmes opérationnels - Semi-programmables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Décentralisées - Comportant des risques et des incertitudes - Répétitives - Très nombreuses - Programmables.
Exemple :	<ul style="list-style-type: none"> - Choix d'organisation et de re-structuration d'investissement et de financement. - Politique de produits - Politique de distribution (type de canal, de clientèle) - Programme de recherche - Regroupement, fusion, scission 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévisions de vente - Programmes de production. - Embauche de personnel - Gestion budgétaire - Contrôle de gestion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des stocks. - Ordonnancement de la production. - Affectation du personnel - Organisation des trouvées de livraison.

Tableau 2 : LES NIVEAUX DE DECISION

I. ANSOFF. Op. Cit. Page 30.

Paragraphe 2 : Equilibre des priorités entre les différents niveaux de décision :

"La structure suit la stratégie"³¹, en ce sens que les décisions stratégiques, en assurant à l'entreprise un choix judicieux de ses produits et de ses marchés, lui imposent des mesures opérationnelles : établissement des prix de vente en liaison avec les prix de revient, planning de fabrication conçu pour satisfaire la demande, anticipation de l'évolution des besoins des consommateurs et des progrès de la technologie.

Pour sa part, la structure administrative doit fournir le climat propre à répondre à ces évolutions. C'est ainsi que l'environnement de l'entreprise (décisions stratégiques) crée les besoins opérationnels (décisions opérationnelles) qui, à leur tour, commandent la structure de l'autorité, des responsabilités et des flux au sein de l'entreprise (décisions administratives).

Un tel équilibre est difficile à ménager. Dans la plupart des entreprises, tout le monde du haut en bas de la hiérarchie s'occupe d'une multitude de problèmes opérationnels et s'efforce d'améliorer le rendement, d'abaisser les prix de revient, de vendre davantage et de faire une meilleure publicité. A tous les échelons, il surgit automatiquement des problèmes, ce qui explique l'afflux considérable et incessant des questions à trancher : c'est ce qui fait que les dirigeants sont amenés à établir des priorités de décision tout en gardant un équilibre des priorités entre les différents niveaux de décisions. L'exemple présenté par ANSOFF illustre cet équilibre entre les priorités³² :

« Si la demande sur le marché s'accroît, si la technologie demeure stable et les exigences de la clientèle changent lentement, une firme peut réagir en concentrant ses

³¹ I. ANSOFF Op Cit. Page 27.

³² IDEM. Page 28.

efforts sur les activités opérationnelles tout en laissant ses produits et marchés suivre une évolution lente.

Au contraire, si l'environnement devient mouvementé et changeant, les entreprises ne peuvent plus se contenter des activités opérationnelles. La réussite ou la survie ne sont possibles que si la direction donne une priorité absolue à l'activité stratégique. »

Cette dualité des priorités entre les décisions stratégiques et opérationnelles, a des conséquences importantes sur les décisions administratives de l'entreprise. L'activité stratégique d'une part et l'exploitation, d'autre part, doivent s'appuyer chacune sur des structures administratives très différentes.

CONCLUSION

La typologie la plus célèbre des niveaux de décision dans l'entreprise est sans doute celle de H. Igor ANSOFF. Toutefois, d'autres auteurs ont critiqué ce découpage, en considérant notamment que les relations de l'entreprise avec son environnement se nouent à chaque niveau de décision. C'est ainsi que G. MUSSCHE³³ propose la classification suivante :

- « Décisions stratégiques : choix de la firme d'un comportement global, à long terme et par rapport à son environnement.
- Décisions tactiques : choix de la firme concernant le court terme.
- Décisions administratives : elles assurent, dans le court terme, la gestion des moyens.
- Décisions mécaniques : elles assurent le fonctionnement quotidien de l'entreprise. Outre le fait qu'elle introduit le niveau intermédiaire des

³³ G. MUSSCHE, « Les relations entre stratégie et structure dans l'entreprise », Revue Economique. Paris. Janvier 1974. Page 20.

décisions tactiques, cette classification a le mérite de ne pas spécialiser chaque catégorie selon le champ interne ou externe de l'entreprise. »

Les hommes d'entreprise, pour éviter toute confusion et sans s'embarrasser de ce débat, s'en remettent à deux catégories de décisions : décisions stratégiques et décisions tactiques.

Les premières déterminent de façon durable la nature de l'entreprise et de ses relations avec l'extérieur. Les deuxièmes ont pour rôle de s'adapter, au jour le jour, aux problèmes qui surgissent dans la vie de l'entreprise, sans en modifier les cadres généraux.

Section 2 : Typologie des décisions dans l'entreprise

La vie d'une entreprise est faite d'une multitude de décisions. S'il fallait toutes les recenser, plusieurs milliers de pages seraient nécessaires : emplacement d'une unité, embauche du personnel, introduction en bourse, achat d'une machine...

Il est évident que toutes ces décisions ne sont pas de même nature. De nombreux théoriciens se sont attachés à les classer, afin de mieux cerner les spécificités de chaque catégorie.

Il y a autant des classements possibles des décisions prises au sein d'une organisation qu'il y a de critères d'appréciation concevables. Ces critères peuvent alors servir de base à une typologie des décisions. Ces critères sont :

- Echéance des décisions : c'est ainsi que sont distinguées les décisions à court terme et les décisions à long terme.
- L'incidence de la décision qui détermine les effets de la décision, dont la portée peut être restreinte, intermédiaire ou générale.
- La nature des variables de décision : les caractéristiques des variables de décision permettent de distinguer les décisions programmables et les décisions non programmables.

Paragraphe 1 : L'échéance des décisions

1 - Les décisions à court terme :

Les effets de ce type de décision se font ressentir rapidement, ils sont peu durables et des mesures correctives peuvent intervenir à bref délai. La décision à court terme n'a d'effet que sur une seule période et n'engage pas l'avenir. Ainsi, l'adoption d'un planning de production, les choix d'approvisionnement, constituent des décisions à court terme.

2 - Les décisions à long terme :

Les effets interviennent à plus d'un an de la prise de décision et se manifestent sur plusieurs exercices.

Les effets de la décision se repèrent dans des échéanciers pluriannuels nécessitant des calculs d'actualisation. En outre, pour de telles décisions, les actions correctives sont difficiles, lentes, coûteuses de telle sorte que les effets de la décision peuvent être irréversibles. Ainsi, une fusion, un produit nouveau, une nouvelle unité de production résultent de décisions à long terme.

Paragraphe 2 : L'incidence de la décision

Les effets d'une décision peuvent être limités à un seul service ou s'étendre à plusieurs organes, voire à l'ensemble de la firme. Ce critère d'incidence permet de distinguer :

1 - Les décisions à portée restreinte :

Ce sont les décisions qui n'affectent qu'un seul service, tel est le cas de la modification de l'implantation des machines dans un atelier, de la réorganisation d'un service.

2 - Les décisions à portée intermédiaire :

Les répercussions se font ressentir sur plusieurs services de l'entreprise appartenant généralement à une seule fonction.

Ainsi la modification de la nomenclature des approvisionnements nécessitera des adaptations des services de fabrication et de commercialisation ; le changement de la procédure d'exécution des commandes des clients concerne le service commercial, les services comptables et financiers, voire les services de production.

3 - Les décisions à portée générale :

Elles ont des répercussions sur l'ensemble des services de l'entreprise. Il en est ainsi d'une fusion, de la création d'un service informatique.

Paragraphe 3 : La nature des variables de décision

Les variables de décision peuvent être :

- peu nombreuses ou abondantes
- quantitatives ou qualitatives

La combinaison de ces caractéristiques permet de distinguer :

1 - Les décisions programmables :

Les décisions les plus faciles à prendre sont celles pour lesquelles les facteurs de décision sont à la fois peu nombreux et quantifiables. Dans cette situation, il est en effet généralement possible de formaliser la décision, c'est à dire de recourir à une procédure standard de résolution, ou d'élaborer un modèle.

Le choix est facilité par la possibilité de traitement logique et mathématique des variables qui aboutit soit à une solution unique, soit à plusieurs solutions entre lesquelles il faut choisir.

2 - Les décisions non programmables :

Lorsque les facteurs de décision sont nombreux ou qualitatifs, il est généralement impossible de les inclure dans un modèle mathématique pour trois raisons :

- Le temps d'élaboration du modèle (et par conséquent son coût) serait excessif par rapport au gain obtenu en terme de qualité de la décision.

- Le modèle obtenu est souvent insoluble, car l'appareil mathématique utilisé dépasse les capacités de résolution.
- Les facteurs qualitatifs ne peuvent être inclus dans le modèle. Or, ils sont généralement prédominant quant à leurs effets.

Lorsque le décideur est en présence de décisions non programmables, il peut engager une procédure de résolution par tâtonnement. Le tableau ci-après permet de mettre en évidence les principales différences entre les caractéristiques des décisions programmables et non programmables.

Tableau 3 : Principales différences entre les décisions programmables et non programmables.

M. DARBELET et J.M. LAUGINIE. « Economie d'entreprise ». Edition Fonchu. 1987. Page 85.

	Décisions programmables	Décisions non programmables
Nombre de variables de décision	Faible	Elevé
Nature des variables de décision	Quantitatives	Qualitatives
Critères de décision	Unique	Multiples
Procédure standard de résolution (modèle)	Possible	Impossible
Méthode de résolution	Algorithmique	Heuristique

CONCLUSION

La typologie des décisions en fonction des caractéristiques des choix opérés peut être encore longue, d'autres découpages peuvent être présentés.

En conclusion, nous pouvons dire qu'il existe deux grandes catégories de décisions : les décisions stratégiques et les décisions tactiques, les deux catégories possédant des caractéristiques différentes, elles peuvent adhérer parfaitement à la typologie présentée.

L'échéance des décisions : La décision tactique se rapporte au court terme tandis que la décision stratégique se rapporte au long terme. Une mauvaise campagne publicitaire peut être rectifiée au bout de quelques mois, mais l'implantation d'une grosse usine à l'étranger pourra rarement être réorientée avant plusieurs années.

L'incidence des décisions : Alors qu'une décision tactique n'a d'effets que localement sur un secteur de l'entreprise (par exemple modifier l'ampleur d'une campagne de promotion), une décision stratégique provoque des conséquences sur l'ensemble de l'entreprise.

La nature des variables de décision : La décision tactique est une décision programmable car les variables sont faibles et quantitatives : l'environnement est pour l'essentiel donné.

La décision stratégique est au contraire non programmable compte tenu du nombre de variables mis en jeu ; l'environnement et le temps par exemple, sont considérés comme des variables qualitatives.

Une décision stratégique se prend le plus souvent en situation d'information partielle, globale et incertaine, alors que la décision tactique s'appuie sur des informations relativement fiables.

« Les spécialistes de la décision considèrent que l'on peut utiliser, dans le cas des décisions tactiques, des méthodes et des modèles de nature algorithmique.

Pour les décisions stratégiques, en revanche, on se trouve dans l'obligation d'user de méthodes heuristiques³⁴ ».

³⁴ Notamment J.L. LEMOIGNE. Les systèmes de décision dans les organisations. PUF, Paris, 1974. Page 244

Section 3 : Processus de prise de décision

Chaque jour, de nombreuses décisions sont prises. Si la plupart d'entre elles ne représentent ni grande nouveauté ni risques excessifs, toute décision, aussi petite soit-elle, demande une évaluation des objectifs, des choix et des dangers.

Comme l'indiquent Charles H. KEPNER et Benjamin B. TREGOE³⁵, dans leur système d'analyse de décision, le choix peut exiger mille critiques et délibérations d'une centaine de personnes au moins. « Peu importent les dimensions, écrivent-ils, car le processus reste invariable et le jugement final est toujours : voilà ce qu'il faut faire ».

Ces deux auteurs, ainsi que Peter DRUCKER³⁶, sont les précurseurs de la rationalisation du processus de prise de décision qu'ils décomposent en cinq phases distinctes :

- Définir le problème,
- Analyser le problème,
- Rechercher les différentes solutions possibles,
- Choix de la meilleure alternative,
- Transformer la décision en action efficace.

H. Igor ANSOFF³⁷, considérant cette décomposition du processus décisionnel trop rigide et pas assez adaptée aux besoins du décideur, propose de distinguer ces processus en deux types :

- La prise de décision en série,
- La prise de décision en parallèle.

Le modèle théorique et les deux modèles proposés par H. I. ANSOFF ont été critiqués par de nombreux auteurs, considérant que ceux-ci sont très caricaturaux par rapport à la vie dans l'organisation, notamment Lucien SFEZ et E. WITTE.

³⁵ C. H. KEPNER et B. TREGOE. « Le nouveau manager rationnel ». Inter Editions. Paris 1985. Page 58.

³⁶ P. DRUCKER. « Pratique de la décision des entreprises ». Paris. 1957. Page 138.

³⁷ I. ANSOFF. Op Cit. Page 28.

Paragraphe 1 : Les différentes étapes du processus de prise de décision

« On distingue généralement plusieurs étapes dans le processus de prise de décision : reconnaissance et analyse du problème, formulation d'alternatives, d'actions, de décisions possibles, sélection de la meilleure alternative et finalement réalisation de la solution et contrôle des résultats »³⁸.

Cet ordre chronologique indique une approche rationnelle qui peut être appliquée et mise en œuvre dans le processus décisionnel au sein des organisations. Cette étape est importante dans le processus et contribue à la qualité de la décision finale.

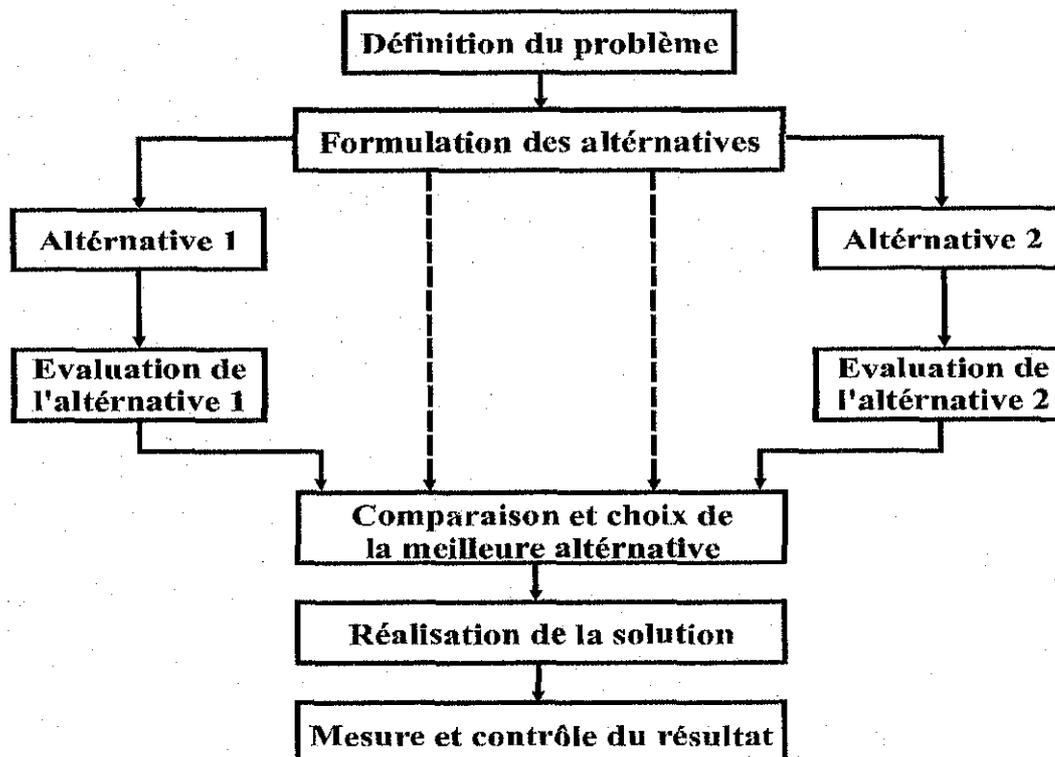


Fig. 7 : Les étapes de la prise de décision.

M. A. CRENER et J. DOUTRIAUX, Op Cit. Page 34.

La prise de conscience d'un problème (prix de revient élevé, malaise social, pertes financières, délais trop longs, manque de productivité) et son identification

³⁸ J DOUTRIAUX & M.A. CRENER, « Principes d'économie managériale », Gaëtan MORIN, Montréal, 1980, Page 93.

précise est une étape primordiale dans le processus décisionnel. Souvent, une analyse trop rapide ou superficielle aboutit à une décision qui ne résout pas le problème réel.

Une bonne décision propose une solution appropriée au vrai problème.

La décision résulte du choix entre plusieurs solutions possibles. Lorsque le problème est bien défini, la liste des alternatives sera suffisamment exhaustive.

Les alternatives prennent généralement l'une des deux formes suivantes³⁹ :

- 1- « Un ensemble discret d'actions possibles satisfaisant l'objectif tracé. Par exemple les différents choix stratégiques de l'entreprise .
- 2- Un ensemble de valeurs dimensionnelles, le niveau, la valeur d'une variable. Par exemple la détermination du nombre de pièces à fabriquer. »

La sélection de l'alternative optimale sera faite sur la base de critères de choix en fonction de l'univers dans lequel la décision est prise.

Le processus décrit soulève plusieurs points importants :

- La qualité technique de la décision doit être distinguée de sa faisabilité et de son acceptabilité par les partis impliqués.
- Le développement des alternatives et la sélection d'une solution optimale seront considérablement limités par la mise en place d'objectifs et de politiques ainsi que par l'attitude des décideurs.
- Le modèle proposé ne prend pas en considération le facteur temps.

Paragraphe 2 : Prise de décision en série, prise de décision en parallèle

« Les processus de décision au sein d'une entreprise sont extrêmement complexes car ils dépendent d'une multitude de facteurs : histoire et âge de l'entreprise, structures du pouvoir, valeurs et attitudes des dirigeants, taille de l'organisation »⁴⁰.

³⁹ J. DOUTRIAUX & M.A. CRENER. Op Cit. Page 62.

⁴⁰ A. Ch. MARTINET. « Stratégie ». Vuibert. Paris. 1982. Page 18.

H. Igor ANSOFF propose de distinguer ces processus en deux types : la prise de décision en série, et la prise de décision en parallèle.

1- La prise de décision en série :

Les problèmes sont perçus par leur effet visible sur le système physique de l'entreprise.

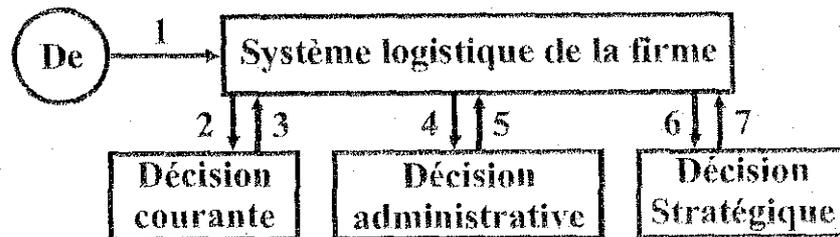


Fig. 8 : Prise de décision en série.

A. Ch. MARTINET, Op Cit. Page 19.

Ce premier schéma correspond à un comportement fréquent chez tout décideur : attendre que les problèmes se posent, chercher à les résoudre en songeant d'abord aux solutions qui entraînent le moins de changements et ainsi de suite : décision courante puis décision administrative et enfin décision stratégique.

Exemple : on observe un gonflement anormal du niveau des stocks de produits finis.

La solution est recherchée dans le voisinage immédiat de la manifestation de la force de vente. Cette décision courante mise en œuvre, on en attend les résultats. Si ceux-ci n'apparaissent pas, on considère alors que le problème est plus grave, il convient alors de modifier la structure du réseau de distribution (décision administrative).

Ce n'est qu'en dernier ressort que l'entreprise acceptera de considérer que le produit est entré dans sa phase de déclin et qu'il est nécessaire de prendre la décision stratégique de lancer un nouveau produit.

2- La prise de décision en parallèle :

Dans la prise de décision en parallèle, l'entreprise s'organise pour mieux repérer et localiser les problèmes. Des ratios dits de gestion sont calculés, des indices précurseurs sont relevés régulièrement, l'évolution des écarts est suivie pour une recherche approfondie des explications fondées sur les corrélations constatées.

Les responsables disposent d'un tableau de bord qui leur signale rapidement les problèmes. Grâce aux méthodes d'analyse et de diagnostic, ils seront capables de déterminer l'origine réelle des problèmes.

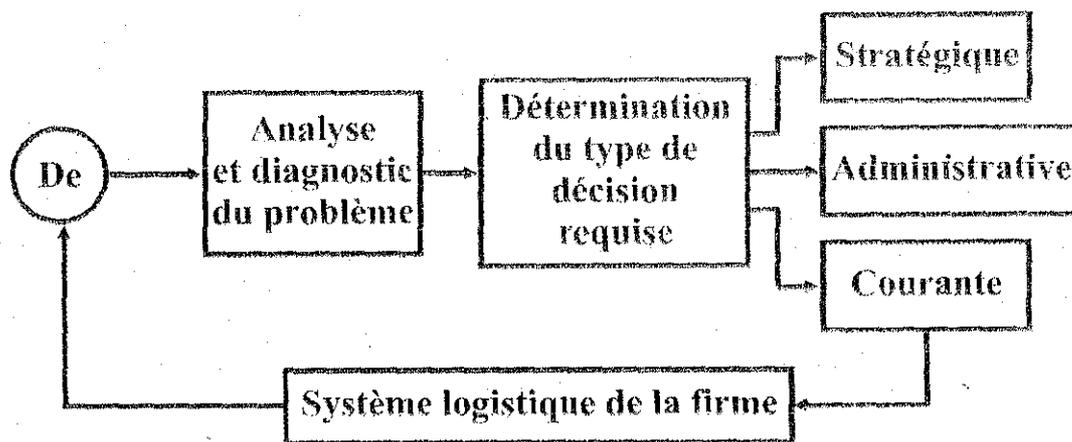


Fig. 9 : Prise de décision en parallèle.

A. Ch. MARTINET. Op Cit. Page 19.

Pour reprendre l'exemple du gonflement anormale des stocks, l'origine de ce problème sera rapidement détectée : assouplissement de la force de vente, mauvaise adaptation du réseau de distribution ou déclin du produit.

Les décideurs se trouveront ainsi en mesure de prendre directement la solution adéquate.

Les systèmes d'information donnent aux décideurs, en temps « quasi-réels » toutes les informations nécessaires pour analyser, diagnostiquer et décider.

Paragraphe 3 : Le processus de décision dans les organisations

« Le modèle théorique et les deux modèles proposés par H. I. ANSOFF ont été critiqués par de nombreux auteurs, considérant que ceux – ci sont très caricaturaux par rapport à la vie dans l'organisation où la rigidité et la rationalité sont à discuter »⁴¹.

Le principal écueil des théories de la décision vient de la dimension inévitablement psychologique et sociale du choix.

La description empirique de décisions réelles montre :

- Que de nombreux acteurs sont impliqués et que les véritables décideurs sont difficiles à identifier.
- Que des objectifs multiples et contradictoires sont en présence. Ainsi pour le chef d'entreprise, le profit maximal, l'indépendance, la croissance, la satisfaction du client, l'image sociale auprès du personnel sont des critères contradictoires et pourtant simultanés.
- Que les décisions semblent souvent prises avec une méconnaissance de leurs incidences. Dans les faits, les conséquences de chaque choix sont analysées dans le court terme, par une démarche en général subjective, avec la volonté de ne pas tenir compte de l'incertitude.
- Que le processus de décision dure généralement très longtemps pour déboucher sur un compromis qui ne satisfait vraiment personne.

Le processus d'élaboration des décisions est complexe et largement contingent et ne peut être clairement délimité.

La décision dans l'entreprise est plus souvent une accumulation d'initiatives partielles qui constituent un engagement progressif dans une option de modélisation de ressources.

Parmi les auteurs qui ont critiqué la théorie selon laquelle une décision logique se prépare en plusieurs temps :

⁴¹ P. LEMAITRE. « La décision ». Les éditions d'organisation. Paris. 1981. Page 111.

- L.SFEZ⁴² critique la linéarité du processus rationnel : information – Evaluation – Décision. Les trois opérations, selon lui, s'enchaînent en spirale, avec de nombreux retours en arrière.
- E.WITTE⁴³ confirme qu'il est difficile de valider la théorie de la succession des phases du raisonnement.

Cela ne veut pas dire qu'il ne soit pas utile de structurer logiquement la préparation des décisions, mais qu'une telle approche normative n'est, au mieux, qu'un guide et ne suffit pas à représenter la réalité du processus de choix.

CONCLUSION :

Tout d'abord, une décision ne se résume pas en un acte quasi-instantané, sans dimensions temporelles. Il faut lui attribuer le caractère fondamental d'un processus se développant de manière progressive.

Toutefois, la décision n'évolue pas dans un domaine strictement logique, ni dans un domaine purement psychologique. La décision doit tendre à faire la jonction entre ces deux domaines et le processus décisionnel utilisera, par conséquent, un langage dérivé à la fois de la logique et de la psychologie du choix humain.

Le processus de décision n'est pas une démarche intellectuelle qui soit entièrement rationnelle. En elle-même, elle est toujours un processus psychologique, puisque la perception du problème et la compréhension des faits ne sont pas dissociables du caractère et des aptitudes personnelles des individus qui y interviennent. Les décisions sont influencées notamment par la mémoire, les réflexes, les habitudes, la faculté d'attention ou de concentration des participants.

⁴² L. SFEZ. « Critique de la décision ». Colin. Paris. 1974. Page 88.

⁴³ E.WITTE. « Le processus de prise de décision complexe ». Summer. Paris. 1976. Page 224.

Section 4 : Les critères de décision à la disposition du décideur

La prise de décision est au cœur de l'activité de l'entreprise. Beaucoup de décisions journalières se prennent sans difficultés, alors que les décisions importantes exigent l'analyse de toutes les alternatives possibles et de leurs conséquences.

Les critères de choix entre ces alternatives sont basés sur les niveaux d'incertitude et de complexité des problèmes à résoudre qui eux-mêmes dépendent en grande partie de l'environnement de l'entreprise. Cet environnement est représenté par les états de la nature. « Les états de la nature sont des variables qui influencent la décision mais qui sont peu ou pas du tout sous le contrôle du décideur : conjoncture économique future, panne d'une machine, mouvements sociaux, climat⁴⁴ ».

Dans un problème de décision, il peut y avoir une ou plusieurs variables représentant des états importants de la nature. Chacun de ces états de la nature peut prendre différentes valeurs. Un événement est l'une de ces valeurs possibles d'un état de la nature.

Les événements sont généralement incontrôlables, l'un des problèmes de la prise de décision est donc de les prévoir et de prévoir leur valeur.

Les états de la nature et les événements constituent l'univers de la prise de décision que l'on peut diviser en quatre catégories en fonction du degré d'incertitude et de complexité du problème. Lorsque la valeur d'un état de la nature est parfaitement connue, l'univers de prise de décision est dit certain ou déterministe.

Si les événements sont connus en probabilité, on parle d'univers de choix aléatoire, probabiliste ou avec risque.

S'il n'est pas possible de prévoir la réalisation future des événements, on parle d'univers incertain.

Lorsque les éventualités sont constituées par les stratégies des concurrents, l'univers est dit antagoniste.

⁴⁴ J. DOUTRIAUX & M.A. CRENER. Op Cit. Page 35.

A chaque univers de choix correspond un modèle ou une méthode de résolution adéquate.

Paragraphe 1 : Choix en avenir certain

Cette hypothèse suppose la connaissance des événements économiques futurs. Une décision est prise dans la certitude, lorsque à chaque alternative ne correspond qu'un seul événement et donc un seul résultat.

Après avoir mesuré la valeur correspondant à chaque alternative, la meilleure est choisie. Il s'agit d'évaluer chacun des résultats en fonction d'un critère donné (profit, coût, taux de croissance, délai de livraison, part du marché) puis de choisir l'alternative correspondant au meilleur résultat (profit maximum, coût minimum).

Dans la pratique, les choses ne sont pas aussi simples, un certain nombre de difficultés viennent compliquer la prise de décision.

1 - Les types de variables de décision :

Lorsque le choix est entre un nombre élevé, ou même infini, des variables possibles d'une variable continue (nombre de pièces dans un lot de production, prix de vente d'un produit, nombre d'employés à embaucher, budget alloué à la publicité), il n'est pas possible d'évaluer individuellement chacun des résultats possibles.

2 - Présence de contraintes sur les variables de décision :

Ces contraintes doivent être incorporées au problème, sinon la décision choisie sera impossible en pratique. Elles concernent les limites sur les ressources en matières premières, en hommes, en capitaux.

3 La difficulté de mesurer certaines variables :

En sciences sociales, il est souvent difficile de mesurer certaines données comme par exemple l'effet d'un programme, le climat social...

Paragraphe 2 : Choix en avenir probabilisable.

1 - Caractéristiques de l'univers probabiliste ou aléatoire :

Prévoir le futur avec certitude relève de l'impossible. Pour tenir compte de l'effet du hasard, l'étude de la prise de décision dans l'incertitude fait appel à la théorie de la probabilité.

Alors qu'en univers certain, les conséquences des décisions prises sont connues en toute certitude, l'avenir aléatoire se caractérise par deux traits :

- Une décision va entraîner un éventail de conséquences possibles.
- A chacune de ces conséquences, on fait correspondre une probabilité.

« Tout événement est plus ou moins vraisemblable pour le décideur. La probabilité est la mesure quantitative de la vraisemblance d'un événement »⁴⁵.

Il existe trois méthodes pour déterminer et calculer les probabilités : mathématique, empirique et subjective.

Le choix en avenir aléatoire associe aux événements découlant de la décision, soit une probabilité mathématique, soit une probabilité empirique.

La probabilité mathématique d'un événement (E) est le rapport du nombre de cas favorables à sa réalisation au nombre de cas possibles.

$$\text{Prob (E)} = \frac{\text{Nombre de cas favorables}}{\text{Nombre de cas possibles}}$$

La probabilité empirique est déterminée en fonction des régularités statistiques observées dans le passé et consiste à observer la fréquence à long terme d'un événement.

La méthode subjective concerne le choix en avenir incertain.

⁴⁵ J. DOUTRIAUX & M.A. CRENER. Op Cit. Page 30.

2 - Les types de problèmes économiques probabilisables⁴⁶ :

L'avenir aléatoire correspond à un grand nombre de problèmes qui se posent dans l'entreprise :

a - Les problèmes d'approvisionnement :

La quantité consommée de matière ainsi que les délais de livraison des fournisseurs sont variables. Mais ils peuvent être connus en probabilité en fonction des observations passées.

b - Les problèmes de vente :

La demande des consommateurs est fluctuante, mais elle obéit à des règles probabilistes dans de nombreux cas.

c - Les problèmes d'entretien :

Les équipements des entreprises tombent en panne, soit par usure soit pour des causes diverses. L'observation statistique permet de déceler quelle est la probabilité pour qu'un équipement (une lampe, un transistor, une pièce mécanique) ait une panne.

La connaissance de la loi de probabilité des pannes permet de définir une politique d'entretien préventif.

d - Les problèmes d'attente :

Les entreprises sont souvent confrontées à des problèmes de files d'attente dans les rapports :

- Avec les clients : file d'attente dans les magasins, aux guichets de livraison, aux caisses...
- Entre les services de l'entreprise : attente des ouvriers aux magasins d'outillage ou des pièces détachées.

⁴⁶ M. DARBELET & J.M. LAUGINIE. Op Cit. Page 132.

Les files d'attente entraînent des coûts importants (perte de production, de ventes, de clients). Un modèle mathématique probabiliste permet alors de déterminer la politique de gestion optimale de ces files.

3 - Critères de décision en univers aléatoire :

Le critère de décision en avenir probabilisable est l'espérance mathématique. L'espérance mathématique est obtenue en faisant la moyenne des événements possibles pondérés par les probabilités correspondantes

$$E(x) = \sum p_i x_i$$

L'alternative présentant la meilleure espérance mathématique sera ainsi choisie.

Pour un problème de minimisation de coût : on choisira la plus petite espérance mathématique de l'éventail des possibilités.

Pour un problème de maximisation du profit : on choisira la plus grande espérance mathématique.

4 - Décisions échelonnées, arbres de décision :

Souvent le décideur se trouve face à une série de décisions séquentielles séparées entre elles par des événements liés au hasard qui en influencent le résultat.

Afin d'étudier correctement l'enchaînement des décisions et événements, il est souvent commode de le représenter sous forme d'un graphe logique appelé "arbre de décision" qui permet de mieux cerner le problème et d'obtenir la ou les meilleures solutions.

L'arbre de décision est une séquence de périodes décision-hasard décrites par une arborescence. Chaque période se décompose en deux phases : une phase de décision (alternative, choix) et une phase d'intervention du hasard (calcul de probabilité).

Les résultats d'une période décideront de la décision à prendre au cours de la période suivante.

Le calcul des probabilités relatives à chaque phase sera utile pour étudier les conséquences d'une série de décisions compte tenu des conditions extérieures échappant au contrôle de l'entreprise. Il indique quelle doit être la première décision puis il fournit ensuite les stratégies conditionnelles ultérieures, le choix effectif entre elles dépendant des événements futurs.

Paragraphe 3 : Choix en avenir incertain

Il n'est guère de domaine de gestion qui ne soit concerné par des décisions prises en état d'incertitude, surtout lorsque les conséquences des décisions sont importantes pour l'entreprise. Il en est ainsi des solutions de :

- Lancement d'un produit nouveau.
- Choix d'alternatives stratégiques (croissance, fusion...)
- Choix d'investissement.

Le choix en avenir aléatoire supposait une connaissance historique basée sur l'observation des événements économiques. Dans la prise de décision en avenir incertain, il n'est plus possible d'associer aux événements une probabilité empirique, le décideur devra introduire des probabilités subjectives.

Les probabilités dites subjectives sont propres au décideur, elles ne sont fondées sur aucune connaissance historique des événements, mais sur l'idée qu'a le décideur du futur et de son aptitude envers le risque, le mettant ainsi dans une situation d'incertitude.

Pour opérer un choix, beaucoup de critères ont été proposés pour traiter l'incertitude. Ils ont été regroupés en cinq catégories⁴⁷ :

⁴⁷ P. VIZZAVONA. « Pratique de Gestion ». BERTI Edition. Tipaza. 1991. Page 355.

1 - Critère de LAPLACE :

Ce critère pose comme principe de base l'équiprobabilité des états envisagés. Il consiste à choisir la décision qui rend optimale la moyenne arithmétique des événements.

2 - Critère de WALD ou critère du MAXIMIN :

Ce critère consiste à choisir la solution qui rend maximal le résultat minimal associé à chaque décision.

C'est un critère de prudence, son application suppose la sélection pour chaque décision du résultat minimum. Le choix portera sur la décision pour laquelle le résultat minimum est le plus élevé (maximum du minimum).

3 - Critère du MAXIMAX :

Le maximax est le critère des optimistes. Contrairement au critère de WALD, le choix du critère du maximax suppose un certain goût du risque du décideur. Ce critère revient à mettre en valeur les choix dont le résultat est le plus élevé.

4 - Critère de HURWICZ :

Les faiblesses des critères précédents étant évidentes, le critère D'HURWICZ va sélectionner pour chaque décision le résultat maximum et le résultat minimum. A chacun de ces deux résultats sera affectée une probabilité α et $(1-\alpha)$, M et m étant respectivement les résultats maximum et minimum.

On obtiendra donc pour chaque décision une espérance mathématique :

$$E(d) = \alpha M + (1 - \alpha) m$$

On sélectionnera la décision ou l'alternative dont l'espérance mathématique est la plus élevée.

5 - Critère de SAVAGE (Minimum de regret) :

Ce critère est également dénommé "minimax", il permet de sélectionner la décision qui minimise les regrets maximums.

a - Définition d'un regret :

C'est le manque à gagner qui résulte du fait que, face à un événement, le décideur n'a pas forcément pris la meilleure décision possible.

Par exemple, monétairement le regret est égal à la différence entre deux gains. D'une part le gain que l'on aurait obtenu si on avait pris la meilleure décision possible, et d'autre part le gain obtenu selon la décision sélectionnée.

b - Matrice des regrets :

A chaque alternative d'un problème de décision correspond un regret que nous incorporons à la matrice des regrets qui prend la forme suivante :

Evénement Décision	E ₁	E ₂	E ₃
d ₁	Regret 1.1	R _{1.2}	R _{1.3}
d ₂	R _{2.1}	R _{2.2}	R _{2.3}
d ₃	R _{3.1}	R _{3.2}	R _{3.3}

Pour chacune des décisions (d₁, d₂,d_x) le regret maximum sera désigné, puis la décision pour laquelle ce regret maximum est le plus faible sera sélectionnée.

Les critères classiques évoqués ci-dessus présentent les inconvénients suivants⁴⁸.

- « Ce sont tous des critères ponctuels, considérés comme irréversibles.
- Ils ignorent le passé ainsi que l'avenir immédiat.
- Leur objectivité est relative, car le choix du critère est lui-même subjectif (optimiste, pessimiste).
- Ils ne mettent en évidence (sauf pour le critère d 'HURWICZ) que des solutions extrêmes.
- Ils ne tiennent pas tous compte du risque lié à la décision ».

⁴⁸ P. VIZZAVONA. Op Cit. Page 359.

Paragraphe 4 : Choix en avenir antagoniste

Les critères de choix examinés ci-dessus ne tiennent pas compte de la concurrence bien que ce critère soit très important dans la vie de l'entreprise. En effet, très souvent en économie du management, les décisions concernent plusieurs partis ayant un conflit d'intérêt. Le processus est appelé jeu, et la théorie de la décision correspondante est connue sous le nom de théorie des jeux.

Dans un but de simplification, les problèmes seront posés en termes d'un duopole (deux concurrents qui partagent un même marché). Parmi les jeux à deux joueurs, les jeux à somme nulle et les jeux à somme non nulle.

Les jeux à somme nulle sont des jeux où les participants sont en compétition stricte, le gain de l'un étant la perte de l'autre et inversement.

Dans les jeux à somme non nulle, il y a au moins un résultat qui est préféré à tous les autres résultats par les deux joueurs.

Le tableau ci-après illustre la relation entre l'environnement de la décision et les différents critères de choix.

Nature de l'environnement	Caractéristiques	Type de problèmes	Critère de décision
Univers certain	- Connaissance parfaite de l'avenir - Absence d'aléas	- Problèmes d'exploitation à très court terme.	- Evaluation des effets de chaque décision - Comparaison - Sélection
Univers aléatoire	- Connaissance des diverses éventualités - Connaissance de la probabilité de chaque éventualité	- Problèmes d'exploitation répétitifs (gestion des stocks, entretien préventif, files d'attente).	- Application du calcul des probabilités - Critère de l'espérance mathématique.
Univers incertain	- Connaissance des diverses éventualités - Association d'une probabilité subjective à chaque probabilité	- Lancement d'un produit nouveau - Choix stratégiques - Choix d'investissement.	- Critère de LAPLACE - Critère de WALD - Critère du maximax - Critère de HURWICZ - Critère de SAVAGE
Univers Antagoniste	- Les éventualités sont basées sur les stratégies des concurrents	- Décisions marketing (publicité, distribution)	- Critères de la théorie des jeux.

Tableau 4 : Décision et environnement.

M. DARBELET et J.M. LAUGINIE. Op Cit. Page 86.

CONCLUSION

On reconnaît généralement l'importance du lien entre les critères de décision et l'univers de la prise de décision.

Or, l'univers n'est jamais certain, ni totalement aléatoire ou antagoniste. En réalité, l'univers de la décision est souvent complexe et rassemble les quatre cas de figure en une seule situation.

C'est pourquoi, en plus de critères traditionnels (critères de SAVAGE, critères de l'espérance mathématique, théorie des jeux...), le décideur peut se rapporter aux règles suivantes qui permettent de sélectionner la meilleure solution possible⁴⁹ :

- 1- « Le risque : il n'y a pas d'action sans risque, le manque d'action en comporte également. Mais ce n'est ni l'avantage attendu, ni le risque anticipé qui comptent, c'est le rapport entre eux.
- 2- Economie d'efforts : il s'agit de trouver la ligne d'action qui donnera les meilleurs résultats avec le moins d'efforts et qui permettra d'obtenir le changement nécessaire avec le moins de bouleversements dans l'organisation.
- 3- Limitations des ressources : la ressource, la plus importante dont on puisse avoir à considérer les limites, est constituée par les êtres humains qui exécuteront la décision. Leurs compétences, leurs qualités professionnelles et leurs facultés de compréhension doivent être conformes à la décision. »

⁴⁹ P. DRUCKER. « Pratique de la direction des entreprises. » Edition d'organisation. Paris. 1957. Page 152.

CONCLUSION

DU

CHAPITRE II

CONCLUSION

« L'importance de la prise de décision est universellement reconnue. Mais la plus grande importance est accordée exclusivement à la résolution des problèmes, c'est à dire, la réponse à donner. C'est là une fausse orientation »⁵⁰.

En réalité, la source la plus courante des erreurs dans les décisions est l'importance excessive que l'on attache à chercher la bonne réponse et non la bonne question.

La seule sorte de décision qui soit réellement centrée sur la résolution du problème est la décision routinière et tactique. Si les conditions de la situation et les exigences qui doivent être satisfaites par la réponse sont simples et connues, il suffit en effet de trouver la solution du problème. Dans ce cas, il s'agit simplement de choisir entre un petit nombre d'alternatives évidentes. Le critère est généralement d'atteindre le but visé avec le minimum d'efforts et de coûts.

Par contre, les décisions stratégiques - quelle que soit leur ampleur, leur complexité ou leur importance - ne devraient jamais être prises en se contentant simplement de résoudre le problème. La tâche importante et difficile n'est jamais de trouver la réponse exacte mais bien de trouver la question exacte. Une bonne réponse à une question fautive est parmi les choses les plus inutiles, sinon les plus dangereuses qui soient.

Par ailleurs, il ne suffit pas de trouver la bonne réponse, il est plus important et plus difficile d'appliquer effectivement le programme d'action décidé. L'une des tâches capitales dans le processus de prise de décision est de s'assurer que les décisions dans les diverses branches de l'entreprise et à des échelons divers de la hiérarchie sont compatibles entre elles et qu'elles sont conformes aux buts de l'ensemble de l'organisation.

⁵⁰ P. DRUCKER. Op Cit. Page 169.

CHAPITRE III

DESCRIPTION DES MODELES

ET

DU PROCESSUS DE MODELISATION

CHAPITRE III : DESCRIPTION DES MODELES ET DU PROCESSUS DE MODELISATION

INTRODUCTION

« La science fait un usage fréquent des modèles. On en retrouve en astronomie, en biologie, en chimie en physique, en psychologie et à chaque fois que l'on peut dire : Tout se passe comme si ... »⁵¹. La structure d'un modèle doit épouser de près celle de la situation d'intérêt.

Certains modèles sont concrets : un prototype réduit d'avion qu'on se propose de tester dans une soufflerie où il sera possible de simuler les conditions de vol ; une reproduction d'un port et des plages environnantes construite dans un bassin et qui permet de prévoir les érosions marines. Ces exemples sont des modèles concrets.

En économie et en gestion, les modèles construits et étudiés sont des modèles abstraits dont le but est le plus souvent d'optimiser une situation. Ainsi on peut se permettre d'expérimenter avec un modèle, ce qu'il n'est pas toujours possible de faire dans la situation réelle sauf en la modifiant sans espoir de retour aux conditions initiales. Un modèle économétrique permet, par exemple, d'étudier en vase clos l'effet qu'aurait, sur une économie, un renversement du crédit, sans devoir procéder à une expérimentation qui risquerait d'être coûteuse politiquement et économiquement.

Le comportement des économistes face aux problèmes économiques a beaucoup évolué grâce à l'introduction des modèles et des méthodes quantitatives. La description littéraire et théorique du problème économique est rejetée au profit d'une formulation mathématique concrète et basée sur les méthodes quantitatives comme l'illustre clairement le communiqué suivant : « A la description littéraire que l'on faisait antérieurement des processus économiques, liées à de vagues discussions sur les causes possibles des crises, du chômage, de l'inflation, etc. s'est substituée une

⁵¹ A. NOBERT, C. OUELLET, F. PARENT, « La recherche opérationnelle », Gaëtan Morin, Montréal, 1995.
Page 101

tendance délibérée à définir mathématiquement les rapports existants entre divers éléments d'une situation économique donnée.

L'objectif recherché est de confronter les hypothèses mathématiques avec la réalité empirique, cernée par des données statistiques⁵² ».

Les méthodes quantitatives constituent une tentative systématique de confrontation des hypothèses théoriques concernant la réalité économique avec des faits empiriques provenant de l'observation de cette réalité. Il s'agit de rendre les concepts théoriques et les mesures expérimentales suffisamment compatibles pour justifier leur juxtaposition.

Ce chapitre a pour but la description des modèles, leur définition, leurs différentes caractéristiques, la typologie ainsi que la description du processus de modélisation, après avoir défini la structure et les composants du modèle.

⁵² Extrait d'un communiqué de l'académie des sciences de Suède, décernant à MM. TINBERGEN et FRICH, le prix Nobel des Sciences Economiques en 1969.

Section 1 : Définition

Le concept du modèle étant particulièrement important, beaucoup d'auteurs se sont penchés sur sa définition.

« En bref, un modèle économique est une représentation logique de tout savoir a priori ou théorique que l'analyse économique présente sous la forme d'un système d'équations incorporant un certain nombre de relations, posées en hypothèses, entre des variables définies de façon plus ou moins opérationnelle⁵³ ».

Un modèle peut fournir des solutions à des problèmes de précision ou d'interprétation telles que : Comment se comporte le PNB lorsque les dépenses de l'Etat diminuent ? Comment se comportent le consommateur face à une campagne publicitaire donnée ? Quel est le meilleur circuit d'une pièce dans le processus de production ?

La section qui suit a pour but de regrouper les diverses définitions de modèles apportés par Jacques SORDET, Jean Louis BRILLET et d'autres auteurs.

« La première idée qui vient à l'esprit devant le mot de modèle est celle d'une représentation à échelle réduite d'un ensemble complexe de grande dimension. L'objet original est fidèlement reproduit mais à des dimensions telles qu'un individu isolé puisse en saisir les proportions et les mécanismes⁵⁴ ».

Le modèle est particulièrement adapté aux situations économiques sur lesquelles il est difficile de se livrer à des expériences. Grâce aux mathématiques, le modèle construit une image architecturale du phénomène observé. Cette image n'est pas nécessairement la reproduction intégrale du phénomène observé, mais résulte de l'étude des éléments qui le caractérisent.

« Le modèle dans sa recherche à reproduire la solidarité des éléments qui composent le phénomène économique devient un système abrégé de relations. Ce qui

⁵³ E.J. KANE . « Statistique économique et économétrie ». Armand et Colin. Paris .1971. Page 23.

⁵⁴ J. SORDET . « Les modèles instruments de décision ». Dunod Economic. 1970. Page 3.

CONCLUSION

Le bon modélisateur sait rester critique devant les résultats fournis par l'analyse de ses modèles. Premièrement, certaines des données sur lesquelles reposent les analyses sont parfois connues de façon approximative seulement. Ensuite, il n'est pas toujours possible de décrire mathématiquement certaines contraintes qui relèvent de l'ambiance du milieu modélisé ou de la politique qui y prévaut.

Les modèles sont volontairement simplifiés et chacun ne possède donc qu'une portée limitée. Tout comme un modèle d'avion, un modèle économique est la représentation conçue à petite échelle d'une réalité observable. Ce faisant, on espère conserver, grâce à une simplification judicieuse, la structure essentielle d'un problème ou d'une situation économique. Mais, à la différence du modèle d'avion, le modèle économique ne comporte que des éléments structuraux abstraits et conceptuels.

Au lieu de pièces affûtées, on y trouve des variables économiques intangibles telles que les prix, les risques. Ces composants (variables) ne sont pas reliés entre eux physiquement, mais par des relations mathématiques. « L'interaction des variables économiques ne va pas au delà de ce que permet le système choisi⁵⁸ ».

⁵⁸ E. J. KANE. Op Cit Page19.

Section 2 : Caractéristiques d'un modèle

Les difficultés qu'affrontent l'entreprise ont des aspects de plus en plus complexes et combinatoires, les interactions et les choix sont tels que le décideur a recours à une réduction dynamique de la réalité : Le modèle.

Le modèle répond ainsi à un besoin de synthétiser une situation économique afin de préparer la décision. Mais pour pouvoir réduire un problème à une dimension, telle que le jeu des variables puisse être facilement analysé, le modèle doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- Etre un système de relations,
- Etre délimité dans le temps et dans l'espace,
- Traduire les relations en formules mathématiques

Paragraphe 1 : Le modèle est un système de relations

Un modèle est défini par sa structure, c'est à dire, par le type de relations qu'on y trouve. Ces relations obtenues par l'agencement des données statistiques ou comptables peuvent être :

1 – Les relations d'identité : Qui portent sur les données opérationnelles, connues seulement au terme des réactions qui peuvent être complexes.

2 – Des relations causales : Elles constituent l'armature du modèle et représentent les réactions attendues de l'économie à certains changements. On peut distinguer deux types de relations causales⁵⁹ :

- « Celles qui expriment le fonctionnement d'un mécanisme économique, elles sont fonctionnelles et sont exprimées par des coefficients techniques (Coefficients techniques de production dans un tableau d'échanges interindustriels)

⁵⁹ J. SORDET. Op Cit. Page 13.

- Celles qui reflètent les réactions d'un agent économique à une situation donnée et sont exprimées par des coefficients psychologiques (élasticité de la demande, propension à consommer) ».

Paragraphe 2 : Etendue d'un modèle

Les conclusions d'un modèle dépendent de la taille de l'ensemble analysé et de sa durée d'application. Inversement, les relations et les lois dégagées par le modèle modifient à leur tour la structure du phénomène et sa durée dans le temps.

Le modèle se situe donc entre deux limites et dépend de l'allongement de sa période d'application et de l'agrandissement de l'ensemble analysé.

1 – On distingue ainsi les modèles d'après leur étendue dans le temps : D'une façon générale, plus la période s'allonge, plus les données perdent de leur fixité pour devenir des variables. Les éléments subjectifs entrent en jeu et les effets déstabilisateurs prennent naissance. Les relations à la base du modèle changent d'intensité et même de nature avec le temps.

2 – On distingue également les modèles d'après leur étendue dans l'espace : les modèles micro-économiques traitent des différents aspects de l'entreprise, tandis que les modèles macro-économiques sont construits à l'échelon de la région ou du pays. Plus la structure de l'ensemble analysé est grande, plus la loi des grands nombres favorise l'homogénéité de sorte que l'on résonne avec des agrégats.

Paragraphe 3 : Modèle, expression mathématique d'un système

« Les mathématiques ont toujours servi de points d'appuis aux raisonnements et aux démarches de la logique. Mais, lorsque l'algèbre est passée de la patole à l'écriture, le rôle de cette discipline est devenu considérable. Non seulement cette notation écrite a largement participé à la simplification de l'expression des concepts, mais elle a aussi grandement facilité les opérations mathématiques. La cristallisation

de l'expression écrite des mathématiques permet une démarche de calcul puissante appelée « algorithme ». Les modèles font largement appel aux algorithmes de calcul car ils transforment l'écriture en pensées et sont de véritables principes de coordination qui opèrent sur les variables, les paramètres et les fonctions⁶⁰ ».

« Grâce à l'expression mathématique du modèle, il est possible de découvrir des relations qui étaient loin d'être apparentes dans la situation concrète. Une situation modélisée est souvent une situation mieux comprise, car la poursuite du processus de modélisation exige souvent des réponses précises à des questions qui n'auraient pas été posées n'eut été l'effort de modélisation.

De plus, l'analyse mathématique du modèle obtenu suggère parfois des solutions qui ne se seraient pas imposées après une simple analyse de la situation⁶¹ ».

CONCLUSION

« Il est clair que tout modèle est, d'une façon ou d'une autre, imparfait⁶² ».

Il incorpore toute une série de simplifications que l'on espère « stratégiques ». L'important est de déterminer avec soins les relations qui régissent le phénomène économique, de délimiter le modèle dans l'espace et dans le temps et d'utiliser à bon escient l'outil mathématique.

« Par souci de clarté et d'appréciabilité, la simplification est le lot de tout modèle. Il faut cependant évaluer le risque encouru lorsque le décideur attache une confiance même limitée au modèle. Il est sans intérêt de se demander si les hypothèses sont ou non des simplifications. Il faut plutôt se demander si elles sont utiles ou si elles peuvent sérieusement induire en erreur⁶³ ».

⁶⁰ J. SORDET, Op Cit page 22

⁶¹ A. NOBERT, C. OUELLET & F. PARENT. Op Cit. Page 102.

⁶² E.J. KANE. Op Cit .Page 40

⁶³ IDEM. Page 40.

Section 3 : Typologie des modèles d'aide à la prise de décision

Il est extrêmement difficile d'établir une typologie des modèles, chaque modèle étant suffisamment riche pour recourir plusieurs principes de classification.

Le modèle étant une condensation d'une réalité économique complexe, il est impossible d'en isoler un type unique. Jacques SORDET⁶⁴ propose le découpage suivant :

- Les modèles d'après leurs buts,
- Les modèles d'après la fiabilité des données,
- Les modèles d'après le type de liaisons utilisé,
- Les modèles d'après leur champ d'application.

Paragraphe 1 : Les modèles d'après leurs buts

On peut distinguer deux sortes de modèles :

- Ceux qui ont pour but d'analyser.
- Ceux qui ont pour but de résoudre.

1) La première catégorie de ces modèles vise essentiellement les modèles précédant la décision, l'économie se prêtant mal à l'expérimentation, il est intéressant de construire des modèles économiques rationnels travaillant certes sur des données fictives mais dont les interactions ont été prévues par la raison.

On étudie alors dans le modèle les répercussions des différents moyens d'intervention.

2) Dans la deuxième catégorie de modèles, ceux qui ont pour but de résoudre, il y a principalement les modèles mathématiques de recherche opérationnelle. De tels

modèles sont construits à partir d'un système de contraintes (limitation en heures-machine, en véhicule...) et ont pour but de maximiser ou de minimiser une fonction économique (le profit, le coût, l'attente,...) en respectant certains objectifs (stock maintenus à un niveau donné, plein emploi assuré,...). La fonction économique dont on recherche l'optimum doit être unique.

Paragraphe 2 : Les modèles d'après la fiabilité des données

On distingue ainsi :

1) Les modèles déterministes :

Ce sont des modèles formels, toutes les grandeurs qui y figurent sont sûrs, le modèle apparaît alors comme un prolongement de la statistique, les données du modèle sont le fruit d'observations. A ce point de vue, les modèles déterministes s'opposent aux modèles théoriques rationnels qui, eux, font appel à des données idéalisées.

2) Les modèles probabilistes :

Ce sont des modèles construits à partir de certaines données aléatoires. Ils ne sont pas, à proprement parler, entachés d'incertitude, mais ils se réfèrent à la loi des grands nombres et attribuent une certaine probabilité à l'événement économique. On retrouvera un exemple avec les modèles économétriques.

3) Les modèles compétitifs :

Ce sont des modèles à la fois déterministes et probabilistes qui s'intéressent aux décisions prises non plus isolément mais dans le cadre de la concurrence. La notion de stratégie intervient dans ce genre de modèles : toute décision doit tenir compte des décisions possibles de l'adversaire, de la forme du marché et de l'importance de la demande. Chaque concurrent dispose d'un ensemble de tactiques possibles et choisit celles qui lui conviennent. Ainsi le modèle tient compte de l'organisation du marché.

⁶⁴ J. SORDET. Op Cit .Page 33.

On distingue les modèles statiques des modèles dynamiques.

2) Suivant leur étendue dans le temps :

La distinction entre ces deux types de modèles repose simplement sur le nombre de variables mises en relation dans le modèle. Dans un modèle discret, à l'opposé du modèle général, le nombre de variables à expliquer et explicatives est faible. Cette simplicité n'appauvrit pas forcément les résultats, en faisant un choix rationnel de variables, le modèle particulier gagne en simplicité mathématique et ne perd pas beaucoup en précision.

vocation universelle.

On distinguera les modèles particuliers ou discrets et les modèles généraux ou à

1) Suivant leur étendue dans l'espace :

Paragraphe 4 : Les modèles d'après leur champ d'application

vision en fin de période.

S'appuyant sur des liaisons causales, il cherchera à décortiquer les mécanismes économiques intervenant entre une vision en début de période (vision ex ante) et une

2- Le modèle fonctionnel :

"expost" du phénomène économique observé.

permet en rien d'expliquer comment l'équilibre terminal a été atteint. C'est une vision
C'est un enregistrement des faits économiques sous forme de balances, mais ne

1- Le modèle comptable :

comptables et les modèles fonctionnels.

l'intérieur d'un cadre délimité par le temps et l'espace. On distinguera ainsi les modèles
pouvait mettre en jeu soit des liaisons comptables, soit des liaisons causales à
Nous avons vu précédemment dans les caractéristiques du modèle que celui-ci

Paragraphe 3 : Les modèles d'après le type de liaison utilisée

- Les modèles probabilistes : car ils respectent l'incertitude du monde économique et permettent de l'évaluer plus ou moins précisément.

- Les modèles qui ont pour but de résoudre : car ils reflètent la réalité économique de l'entreprise : Maximiser ou minimiser une fonction en respectant un nombre de contraintes.

Dans la pratique au sein de l'entreprise, le décideur utilise des modèles hétérogènes, c'est-à-dire qui ne comportent pas les caractéristiques d'un seul type de modèle telles que les a classées Jacques SORDET. En effet, les types de modèles les plus couramment utilisés et souvent combinés en un seul modèle sont :

CONCLUSION

Ce type de modèle est très fréquent des que l'interdépendance entre les phénomènes se manifeste par des relations causales, il faut en réalité observer un certain laps de temps avant que les effets d'une variation ou d'une décision se fassent sentir (effets d'entraînement, effets de stoppage).

Se sont des modèles qui font intervenir des variations dans le temps : les liaisons entre les phénomènes économiques analysés sont des liaisons de réaction avec décalage de temps.

- Les modèles dynamiques :

Il peuvent être construits à partir de chroniques statiques établies sur une longue période et peuvent même inclure le temps comme variable ; ce qui les rend statiques c'est que l'imbrication des variables est réalisée sans temps d'adaptation. Toutes les liaisons de cause à effet se produisent en une seule période sans laisser de trace.

- Les modèles statiques :

- Les modèles fonctionnels : La plupart des modèles font appel à des liaisons causales lesquelles sont le fruit d'une réflexion théorique. Ils sont préférables aux modèles comptables qui sont moins explicatifs.
- Les modèles dynamiques : Ils sont très fréquents car ils tiennent compte des réactions décalées dans le temps et permettent d'évaluer à l'avance les effets du modèle.

Section 4 : La structure d'un modèle :

« La plupart du temps, les modèles sont construits à l'aide du symbolisme algébrique par lequel on traduit les relations existant entre les objets mis en cause dans le phénomène à modéliser⁶⁵ ». En effet, la principale préoccupation d'un modèle est de faire ressortir par des expressions algébriques les dépendances mutuelles entre les éléments qui le composent ; autrement dit, il s'agit de formaliser la structure des composantes du modèle.

La structure du modèle se compose des éléments suivants :

- Les variables
- Les paramètres
- Le terme aléatoire
- Les équations
- Les formulations.

Paragraphe 1 : Les variables

Les variables sont les éléments du modèle qui changent au cours de la période d'observation.

On distingue deux types de variables suivant leur niveau d'intervention dans le modèle et suivant l'importance de la force d'entraînement qu'elles représentent dans le modèle.

I- Les variables exogènes :

Ce sont des variables explicatives, caractérisant l'environnement structurel du modèle. Elles sont les hypothèses du modèle qui conditionnent la solution, leur valeur

⁶⁵ A. NOBERT, C. OUELLET et F. PARENT, Op Cit, Page 102.

Les paramètres peuvent être définis comme des grandeurs dont la valeur est donnée à priori par le modélisateur et dont la fixité est opérationnelle, c'est à dire réalisée dans le seul cadre du modèle. Aussi, peut-on considérer les paramètres comme les constantes structurelles du modèle : elles indiquent la nature des relations établies par hypothèse entre les variables. La seule différence avec les variables exogènes est qu'ils ne possèdent pas de dimension temporelle.

Paragraphe 2 : Les paramètres

y : vecteur des variables endogènes.

avec : x : vecteur des variables exogènes.

$$f(y, x) = 0$$

A ce stade, notre formulation devient :

$$f(\dots) = 0.$$

Formellement, un modèle s'écrit comme la fonction vectorielle :

La construction d'un modèle n'a de valeur que par rapport aux choix de variables qu'elle implique. Le modèle mutile la réalité car certaines variables étant privilégiées, d'autres sont volontairement privées de mouvement. C'est par la fixation de ces variables qu'apparaît l'incidence d'un élément économique isolé.

les effets du changement.

Où résultats, leur valeur est obtenue par la résolution du système, elles subissent

2- Les variables endogènes :

être choisie par le modélisateur.

est supposée connue à priori, lors des exercices de projection, cette valeur devra donc

La formulation obtenue par estimation ne reproduira pas en pratique la réalité observée. Il sera donc nécessaire, pour formuler un modèle exact, d'introduire formellement un résidu non nul. Ce résidu traduit normalement une perturbation aléatoire sans signification économique, mais peut également y contribuer l'oubli d'une variable pertinente, son remplacement par une autre moins pertinente, ou une erreur dans le choix de la forme de l'équation.

normale ou de Poisson.

des distributions qui relèvent d'une loi mathématique : distributions binomiales, valeurs avec des probabilités différentes. Ces probabilités obéissent le plus souvent à les variables sont alors des variables aléatoires : elles peuvent prendre plusieurs

Lorsque la relation qui unit les variables est associée à une loi de probabilité :

Paragraphe 3 : Le terme aléatoire

$$f(y, x, a) = 0$$

Nous nommerons a le vecteur des paramètres, le système devient :

« Dans un modèle économique, les paramètres qui reviennent le plus souvent sont des coefficients techniques de production, des propensions à consommer ou à épargner, des élasticités, des taux de rendement ou d'accroissement et plus généralement des coefficients de corrélation⁶⁶ ».

Les paramètres du modèle qui déterminent ainsi l'intensité des effets de changement doivent être calculés avec la plus grande rigueur.

Le paramètre m exprime la sensibilité au changement. Les paramètres sont pour le modèle des coefficients de liaison entre les variables.

Dans une relation du type $y = m \cdot x$, le scalaire m, mesure l'accroissement de la variable endogène y correspondant à un accroissement de m unités de la variable exogène x.

comptable, ne donnent pas lieu à estimation.
 Les relations de comportement ne suffisent pas à élaborer le modèle, au risque de faire abstraction de certaines liaisons logiques entre variables, qui, étant de type

2- Les équations comptables :

Une fois les paramètres estimés, chacun des éléments de la formulation obtenue décrira donc bien une partie du comportement logique de l'agent considéré.

conduire à se constituer des réserves.
 - du niveau de chômage : si celui-ci croît, l'inquiétude des ménages va les

- des variations récentes du revenu

- du niveau de revenu

Exemple⁶⁷ : La part des revenus des ménages est déterminée en fonction :

concernés, puis estimer les paramètres par l'économétrie.
 modélisateur devra établir une équation censée décrire le comportement des agents
 Le modèle est basé la plupart du temps sur une théorie économique existante, le

1- Les équations de comportement :

fonctionnelles (ou stochastiques). Il existe deux sortes d'équations :
 mathématiques sous forme d'équations qui traduisent des correspondances
 Dans un modèle, les paramètres et les variables sont liés par des relations

Paragraphe 4 : Les équations

$$f(y, x, a, u) = 0$$

résidus.
 Notre formulation devient donc, dans le cas général, en notant u le vecteur des

Lorsque les effets sont proportionnels aux causes, la relation et la loi économique sont linéaires. Ainsi, la production est reliée directement à l'importance

A chaque valeur de x_1, x_2, \dots, x_n correspond une seule valeur de Z »⁽⁶⁸⁾.

$$Z = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$$

d'une équation linéaire est la suivante :

« L'expression linéaire est l'expression d'une dépendance univoque entre des variables qui, au sens analytique, apparaissent seulement au 1^{er} degré, la formulation

1- La linéarité :

Si théoriquement l'expression mathématique des relations prises en charge par le modèle ne connaît pas de limites (on peut toujours ajouter des variables, on peut toujours compléter les fonctions), la forme des équations elles-mêmes dépend en grande partie des propriétés suivantes :

Paragraphe 5 : Les formulations

Exemple : Le taux de croissance du salaire réel (à l'expression particulièrement compliquée) n'est pas intéressant en tant que grandeur économique, toutefois lorsqu'il apparaît comme élément explicatif dans une équation, il faudra quand même le définir comme variable.

- Les variables intermédiaires qui simplifient les formulations :

Exemple : La somme de la consommation du ménage, et leur épargne, est égale au revenu après impôt. Au moins une de ces trois variables devra être déterminée de manière comptable.

- Les égalités assurant la cohérence entre certains concepts :

Plusieurs cas peuvent être distingués⁶⁸ :

des investissements, la consommation d'un pays est en rapport avec l'importance de la population.

« La linéarité d'un modèle représente une propriété très importante, aussi bien pour son analyse que pour sa résolution »⁷⁰

« Elle constitue une simplification précieuse pour le constructeur du modèle. Toute courbe peut être décomposée en segments de droite pour peu que l'on limite à des intervalles courts l'analyse d'une situation »⁷¹

Le plus souvent dans la réalité économique, les fonctions sont non linéaires, l'activité économique présentant des développements non proportionnels avec des phénomènes d'accélération ou de freinage. Les raisons de non-linéarité du modèle sont multiples, on trouvera⁷²

- « Des expressions en taux : par exemple une équation reliant le taux de croissance des salaires à celui des prix.

- Des expressions en élasticités : donc en logarithmes.

- Des expressions reliant des variables en valeurs : par exemple le produit d'une quantité par un prix. »

2- La continuité :

La continuité de l'ensemble des variables endogènes par rapport aux hypothèses (variables exogènes et paramètres) est nécessaire à la bonne utilisation du modèle. Le modélisateur est confronté à une difficulté majeure dans la formulation mathématique d'un modèle lorsque le phénomène économique analysé est discontinu.

« Si les statistiques temporelles nous fournissent une série de données, elles ne nous disent rien sur la forme de l'activité économique dans l'intervalle d'observation.

⁷⁰ J.L. BRILLET, Op Cit, Page 16.
⁷¹ J. SORDET, Op Cit, Page 26.
⁷² J.L. BRILLET, Op Cit, Page 17.

Cependant, il y a le plus souvent intérêt à préserver la continuité dans la fonction mathématique exprimant une relation du modèle⁷³ ».

CONCLUSION

Ce qui précède fait apparaître plusieurs propriétés importantes concernant la structure des modèles :

Premièrement, il existe une distinction entre les variables et les paramètres. Les variables sont des quantités économiques susceptibles de prendre l'une quelconque de plusieurs valeurs possibles. Par contre, les paramètres sont des constantes qui prennent des valeurs numériques déterminées dans toute situation concrète donnée.

Deuxièmement, la nature endogène ou exogène des variables est rarement une propriété intrinsèque du modèle, elles se réfèrent toujours, explicitement ou implicitement, à la finalité qui a présidé la construction du modèle. Ceci montre l'attitude dissymétrique des différentes variables économiques à l'intérieur du modèle.

Enfin, l'usage des variables entraîne la capacité de mesurer. Or, la quantification de la réalité économique pose parfois des problèmes insolubles. Parfois, la mesure d'un fait économique est établie par l'intermédiaire d'une liaison avec un autre fait, lui même plus accessible à la mesure. On a pu « mesurer » le niveau d'activité économique d'un pays par le nombre de wagons de marchandises, par la consommation d'électricité...

Section 5 : Le Processus de modélisation économétrique

Les modèles économiques suffisent le plus souvent à expliquer les structures de la théorie économique "classique", mais sont d'ordinaire incapables de résoudre les problèmes de la réalité économique.

D'une part, ceux-ci sont dépendants des données sociales et politiques, des structures collectives humaines : données essentiellement changeantes et variables.

D'autre part, l'expérimentation dans le domaine économique est souvent impossible, l'observation des faits douteuse, et l'isolement des phénomènes à étudier difficile.

C'est pourquoi, les chercheurs ont été conduits à construire des modèles plus proches des utilisateurs et plus conformes à la réalité économique :

Les modèles économétriques :

Un modèle économétrique fait intervenir des variables aléatoires caractérisées par leurs distributions de probabilité.

C'est dans cet ordre d'idées, que nous avons choisi de décrire le processus de mise au point et d'utilisation d'un modèle économétrique plutôt qu'une modélisation plus générale.

Malgré le caractère arbitraire, aléatoire et fluctuant des phénomènes économiques, le modélisateur se propose de les étudier par une démarche scientifique analogue à la démarche expérimentale.

Les démarches de la modélisation économétrique sont :

A - Collecte et gestion des données.

B - Spécification des équations.

Le domaine d'application des modèles étant immense, le champ des données potentiellement utilisables l'est aussi.

- Données internes ayant trait au personnel, à la gestion, au système de production, au produit...

- Données d'enquêtes auprès d'entrepreneurs : perspectives de croissance et d'investissement.

- Données d'enquêtes auprès des ménages, panels : conditions de vie, consommation, épargne, goût, choix...

- Données démographiques : population, classes d'âge... (ONS).

- Données d'emploi ou de chômage (Ministère du Travail, ONS).

- Données financières et monétaires (Banque d'Algérie, Banques secondaires).

(CBE ...)

- Leurs équivalents étrangers provenant des organismes internationaux (O.C.D.E, F.M.I.,

statistique.

- Les grands de la comptabilité nationale obtenues des organismes nationaux de

Les données généralement utilisées dans le cadre d'un modèle sont :

I - Les types de données :

Paragraphe I - La collecte et la gestion des données

E - Utilisation du modèle.

D - Induction et estimation

C - Résolution du modèle

II - Gestion optimale des données :

Comme nous l'avons étudié au Chapitre I, le modélisateur sera confronté à un ensemble de séries⁷⁴ d'origines plus ou moins diverses. La stratégie de gestion optimale des données consiste à constituer une banque de données ne contenant que les séries qui ont une chance de se révéler nécessaires à la mise au point du modèle. Cette étape du processus de modélisation est étroitement liée au système d'information de l'entreprise que nous avons étudié dans le détail au chapitre I.

Paragraphe 2 - La spécification

La spécification est la formalisation des hypothèses du modèle. C'est aussi la construction de sa structure logique⁷⁵ :

- « poser les hypothèses :

- définir les variables ;

- établir les relations entre les différents éléments du problème ;

- formaliser l'ensemble des équations »

« La formalisation utilisée est le plus souvent la formalisation mathématique, cette dernière permettant la mise en œuvre de raisonnements logiques et rigoureux »⁷⁶.

La spécification assure la validité technique du modèle et ce par le respect d'un certain nombre de contraintes⁷⁷ :

1 - La compatibilité globale :

Elle porte sur l'absence absolue de contradictions entre les éléments du modèle. De façon concrète :

⁷⁴ Une série est un ensemble de valeurs, résultant d'une suite d'observations d'un phénomène, ou conséquence d'une analyse, d'une enquête ou d'un sondage.

⁷⁵ C. LABROUSSE, « Introduction à l'économétrie », DUNOD, Paris, 1978, Page 6.

⁷⁶ H. THIRIEZ, « Initiation au calcul économique », Dunod, Paris, 1977, Page 150.

⁷⁷ J.L. BRILLET, Op Cit, Page 57.

Lorsque l'élément expliqué par la formule n'est pas une variable mais une expression (logarithme, taux, ratio ou expression plus complexe), il faut opérer une

3 - La normalisation :

- Le mélange de logarithmes et de niveaux.
- Les relations linéaires entre valeurs et volumes.

exemple :

Lorsque dans un modèle, les équations formulées ne respectent pas la contrainte d'homogénéité, les propriétés variantielles risquent d'être compromises. Citons par

2 - L'homogénéité :

correctes, mais les propriétés variantielles risquent d'être anormales. auxquels elles devraient être sensibles sont endogènes), les prévisions peuvent être comportent (présence de variables exogènes mesurées en valeur alors que les prix précédentes, le modélisateur ne peut les maîtriser. De nombreux modèles en - Les liaisons endogènes → exogènes : elles sont à proscrire car au contraire des

exogènes soient liées par une relation logique.

- Les variables exogènes entre elles : il vaut mieux éviter autant que possible que les

systematique des propriétés variantielles du modèle.

Pour éviter toute erreur de "cohabitation", il convient d'effectuer une étude

- Les liaisons exogènes → endogènes : les liaisons doivent être formulées avec soins.

le résidu au prorata sur l'ensemble des postes.

Ce qui amènera éventuellement soit à calculer un des éléments par solde, soit à répartir

des variables liées par une relation logique, que celle-ci soit comptable ou théorique.

- Les variables endogènes entre elles : on ne pourra calculer de manière indépendante

résoudre.

ou prédire n'apparaissent que dans une seule équation qu'il est possible alors de algébrique entre les variables endogènes. Ainsi les variables que l'on veut, interpréter équations structurelles afin de faire disparaître toute trace d'interdépendance Pour parvenir à la forme réduite, on remplace les variables endogènes par des permettent souvent de concentrer les équations structurelles sous la forme réduite. forme réduite. Les avantages que présentent la substitution et la réduction algébrique Pour résoudre un modèle, il est nécessaire de passer de la forme structurelle à la exprimée en fonction de toutes les variables exogènes ».

- Un modèle est sous forme réduite ou canonique quand chaque variable endogène est comportement économétrique détaillé postulé par le modèle.

décrivent, sans exploiter les possibilités de la simplification algébrique, le - « Un modèle est sous forme structurelle lorsque les équations mathématiques

réduite⁷⁸ :
 Un modèle se présente sous deux aspects : la forme structurelle ou la forme

Paragraphe 3 - Résolution du modèle :

$$\text{Log}(Y) = (\dots) \quad \left(\begin{array}{l} \phi = (\dots) \\ \text{donc } Y = \exp(\phi) \end{array} \right)$$

- Soit rajouter une variable et une équation :

$$\text{Log}(Y) = (\dots) \xrightarrow{\text{ajout}} Y = \exp(\dots)$$

- Soit effectuer la transformation sur l'équation elle même

Elle consiste à :

transformation de l'expression : cette opération est appelée normalisation du modèle.

Toutefois, au moment d'expliquer la solution trouvée, il est préférable d'utiliser la forme structurelle plutôt que la forme canonique. En effet, les équations de la forme réduite sont simplifiées car leur établissement entraîne une réduction indéniable des détails économiques et par conséquent elles ne peuvent donner lieu à une interprétation économique claire.

Paragraphe 4 - Induction et estimation

En plus de sa validité technique assurée par la spécification, le modèle élaboré devra être valable théoriquement c'est-à-dire conforme à la réalité. C'est pourquoi il est nécessaire de confronter le modèle théorique aux faits empiriques.

Un modèle, logiquement correct mais sans grand rapport avec le monde réel, est inutile et parfois même dangereux. Il peut conduire à entreprendre une action mal conçue qui aggravera plus qu'elle ne soulagera les maux économiques.

Il est donc nécessaire de soumettre tout modèle à un examen empirique.

Le rôle de l'induction et de l'estimation est de prouver la validité théorique du modèle car elles permettent de juger de la qualité d'une formulation par rapport à la réalité observée.

LABROUSSE décrit la démarche de l'induction et de l'estimation comme suit :

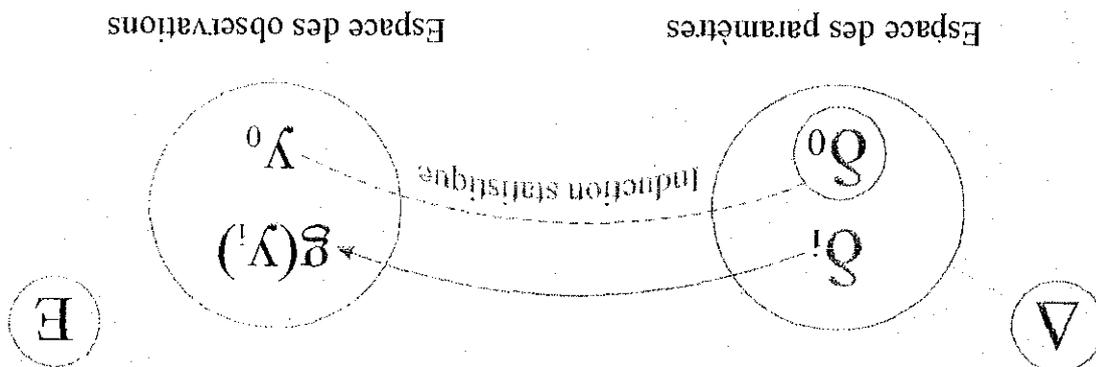
L'univers dans lequel s'explique le phénomène réel est un univers aléatoire, c'est-à-dire que certaines grandes sont expliquées par l'influence du hasard.

Si on observe un échantillon prélevé dans l'univers aléatoire, les grands aléatoires de l'univers (ou de la population) sont considérées comme aléatoires dans l'échantillon.

Dans la pratique, les variables endogènes apparaissent sous la forme de grands, chacune étant à n composantes numériques. Il est alors commode de

1 - Déterminer, un sous-espace Δ_0 , contenant δ_0 dans Δ , c'est l'estimation par région.

Pour situer δ_0 , trois processus sont possibles :



Ainsi par l'évaluation des paramètres du modèle, ce dernier sera plus précis.

- il s'agit de situer plus ou moins précisément δ_0 dans l'espace des paramètres Δ .

- Connaissant une valeur observée y_0 de l'espace des observations E ,

Le problème de l'induction statistique est le suivant :

Or, dans Δ (c'est-à-dire parmi tous les δ_i) se trouve la structure vraie δ_0 .

A chaque élément δ_i de Δ correspond une distribution $g(y_i)$ de $g(y)$ dans E

(structures).

modèle comme un point δ dans l'espace Δ , dit espace des paramètres (espace des structures).
Or, on peut interpréter les différents éléments qui déterminent la structure d'un

une distribution de probabilité $g(y)$ de la variable endogène y dans E .

Si les variables exogènes sont fixées et connues, une structure du modèle définit

dimensions c'est-à-dire l'espace des observations (espace - échantillon).

représenter les (n, p) nombres précédents par un point y dans l'espace euclidien E , à np

- 2 - Choisir à priori un point δ_j de Δ comme vraie valeur de δ_0 . La correspondance T qui associe à ce point δ_0 , l'élément correspondant de l'espace des observations E, s'appelle un estimateur : c'est l'estimation ponctuelle.
- 3 - Choisir à priori un point δ_j de Δ .

La vraie structure de δ_0 coïncide ou non avec δ_j d'où les deux hypothèses H_0 et H_1 .

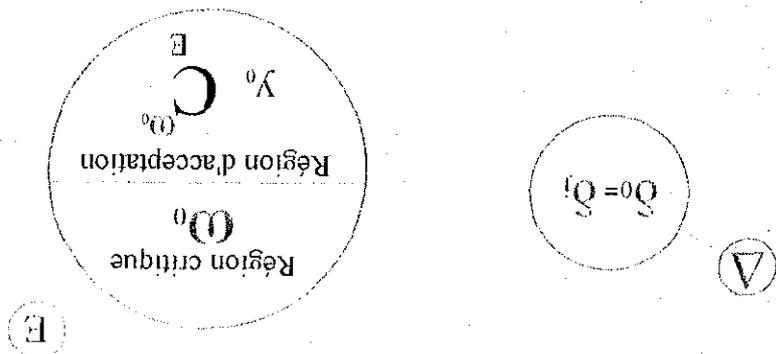
- H_0 : δ_0 coïncide avec δ_j
- H_1 : δ_0 ne coïncide pas avec δ_j

Le choix entre H_0 et H_1 repose :

- sur une répartition de l'ensemble E en deux sous-ensemble ω_0 et ω_1

* ω_0 : s'appelle région critique.

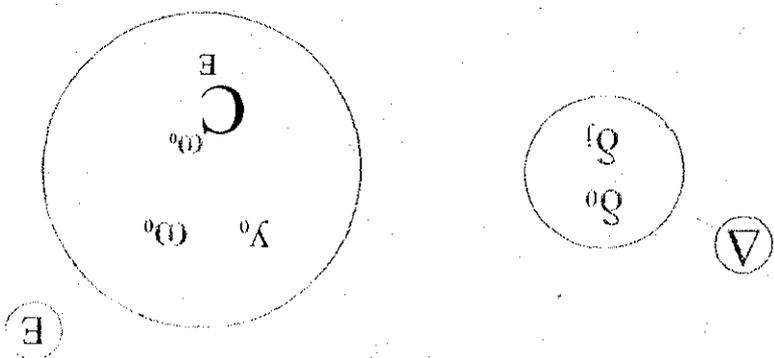
* $C_{\alpha_0}^E$: s'appelle région d'acceptation de H_0



- sur règle de décision :

* si le point observé $y_0 \notin \omega_0$: on accepte l'hypothèse H_0

* si le point observé $y_0 \in \omega_0$: on accepte l'hypothèse H_0



Cette procédure est appelée théorie des tests statistiques.

L'induction statistique et l'estimation jouent un double rôle :

- Elle teste le modèle, le confrontent aux faits économiques (observations, échantillons) afin de détecter les contradictions éventuelles.
- Elles précisent et cernent le modèle par l'évaluation des paramètres et les caractéristiques des lois de probabilité.

« Si des tests statistiques rigoureux révèlent qu'il existe une correspondance étroite entre le modèle et la réalité, on pourra dire de celui-ci qu'il est utile. Si au contraire les tests invalident le modèle, le modélisateur devra s'efforcer de modifier ses hypothèses. Alors en prenant soins de toujours collecter de nouvelles données, il devra continuer à tester les versions corrigées du modèle jusqu'à ce qu'il obtienne enfin un résultat probant »⁷⁹

Paragraphe 5 - Utilisation du modèle

« Une fois le modèle spécifié, estimé, testé, il va être utilisé soit dans une finalité explicative pour comprendre l'enchaînement des mécanismes économiques, soit dans une finalité d'action essentiellement prévisionnelle »⁸⁰

⁷⁹ E. J. KANE, op.cit. p.40.
⁸⁰ C. LABROUSSE, Op.Cit. Page 10.

I - Les diagnostics opérationnels :

La première application d'un modèle et la plus naturelle semble-t-il est le diagnostic opérationnel sur les problèmes économiques.

1) Les scénarios : on distinguera deux types de scénarios :

a - Les prévisions tendancielles : ce type de scénario donnera des indications sur les évolutions futures ou sur le champ des évolutions envisageables.

b - Les prévisions normatives : ce type de scénario impose un certain nombre de conditions sur les résultats du modèle ; par conséquent, ces contraintes rétro-agissent sur l'élaboration des hypothèses pour atteindre certains objectifs fixés.

2) Aspects spécifiques des prévisions :

Une fois le modèle mis au point et validé, la réalisation d'une prévision correcte devra prendre en considération les points suivants⁸¹ :

- « Comment juger dans l'absolu du caractère vraisemblable de la prévision ?
- Comment intégrer dans la prévision les évolutions des endogènes connues mais non chiffrées ?
- Le passage de certaines informations qualitatives (climat, grève, tensions, anticipations...) à des valeurs numériques est encore plus complexe ».

II - Utilisation du modèle dans une finalité explicative :

Le modèle élaboré donnera lieu à des applications scientifiques ou pédagogiques comme illustration quantifiée de certaines théories.

I - Utilisations scientifiques :

⁸¹ J. L. BRILLET. Op.Cit. Page 98.

a - Etude directe de l'incertitude :

A des fins scientifiques, on pourra chercher à mesurer directement l'incertitude du modèle. Celle-ci peut provenir de plusieurs sources :

- L'erreur sur les hypothèses,
- L'erreur sur la spécification des formes fonctionnelles adoptées,
- La présence d'un terme résiduel aléatoire dans les équations de comportement,
- L'incertitude subséquente sur les coefficients, même à spécification exacte.

Des recherches peuvent être effectuées en prenant pour base le modèle élaboré.

- b - Des méthodes internes : ces méthodes cherchent à expliquer les propriétés du modèle par les caractéristiques structurelles (des variables) conduisant éventuellement à des conclusions économiques.

- Interprétation formelle : elle consiste à interpréter les résultats en termes de mécanismes économiques en les associant à des variables du modèle. On peut (selon une méthodologie introduite par DELEAU et MALGRANGE) éliminer variable par variable les influences du modèle. Dans le cas le plus favorable, l'annulation d'une variable fera disparaître une valeur unique correspondant à la variable éliminée.

- Les sentiers stationnaires : il s'agit de chercher à déterminer les conditions d'existence d'une trajectoire du modèle pour laquelle l'ensemble des variables croît à un taux constant (sentier stationnaire). L'application de ces conditions aux formulations du modèle conduira par réécriture des équations à l'établissement d'un modèle à long terme, aux causalités différentes du premier.

2 - Utilisations pédagogiques :

Les modèles sont souvent des outils pédagogiques très performants, basés sur des exemples fictifs et des paramètres fixés à priori, ils permettent d'expliquer des schémas théoriques.

En les formalisant sur un exemple numérique et en les résolvant sous diverses hypothèses, leurs propriétés sont mises en évidence.

CONCLUSION

La démarche économétrique est analogue à la démarche expérimentale. L'économétrie se propose d'étudier, par une démarche scientifique, les questions économiques. Or, celles-ci sont dépendantes des données, sociales et politiques, des structures humaines, données essentiellement changeantes.

L'expérimentation est souvent impossible, l'observation des faits est douteuse, l'isolement des phénomènes à étudier est arbitraire. Le modèle économétrique est ainsi beaucoup moins précis que le modèle du physicien. Le modèle économétrique étant par nature une approximation souvent assez éloignée de la réalité, il semble peu raisonnable de construire des modèles utilisant un nombre très élevé de variables et de relations.

Dans la pratique, on rencontre le plus souvent des modèles à une équation et des modèles à plusieurs équations simultanées ; chaque équation possédant un nombre relativement restreint de variables.

CHAPITRE III

DU

CONCLUSION

CONCLUSION

« Il ne faut pas s'attendre à ce que la méthode scientifique, hors des laboratoires où les systèmes clos et variables contrôlées sont la norme, puisse entrer de plein pied dans le monde des affaires sans sacrifier un peu de sa pureté et par conséquent un peu de l'assurance de ses résultats⁸² ».

La précision mathématique doit faire de la place aux facteurs humains qui constituent la toile de fond de gestion. D'ailleurs, quant on en vient à réaliser les limites d'une description déterministe des problèmes réels, on fait appel aux techniques du calcul des probabilités et de la statistique. Toutefois, il n'est pas sans importance pour une organisation de s'assurer que les événements observés sont représentatifs de l'univers, qu'ils sont observés d'une manière exacte et cohérente et qu'il existe des modèles d'analyse des données permettant des estimations et des déductions valables.

« Dans la théorie classique des échantillons, où les observations sont supposées indépendantes, la précision d'une estimation dépend de la variabilité de l'univers et du nombre d'observations (de la taille de l'échantillon) d'où la tendance à augmenter cette dernière dans le but d'augmenter la précision⁸³ ».

Mais dans le quotidien des organisations, l'indépendance des observations ne peut être garantie, la taille de l'échantillon perd donc de l'importance et les meilleures stratégies d'amélioration de la précision des informations consistent à accroître l'indépendance des observations plutôt qu'à simplement augmenter leur nombre.

Le décideur avisé comprend que tous les problèmes de gestion non triviaux comportent des éléments quantitatifs dont la mesure est subjective.

Un décideur qui ne s'appuie que sur ses évaluations subjectives se prive d'outils d'analyse bien développés qui ont fait leurs preuves.

Par contre, celui qui s'en tient à une application rigide des résultats obtenus de ses modèles risque d'ignorer, à ses dépens, des aspects non quantitatifs mais cruciaux.

« La formulation des modèles et leurs procédures de résolution sont choses relativement faciles, mais l'art de circonscrire de même que celui de mettre en place la solution retenue dépendent souvent de l'environnement et de la personnalité des acteurs en présence dans une organisation.

Ces arts ne sont pas faciles à pratiquer et supposent par leur maîtrise la maturité d'un esprit cultivé et doué pour la gestion⁸⁴ ».

TITRE I

DU

CONCLUSION

CONCLUSION

A travers tout ce premier titre, nous avons insisté sur le fait que la décision n'était pas un acte isolé et indépendant. La décision dépend en effet d'une réalité organisationnelle extrêmement riche et complexe. Par ailleurs, chaque décision a ses caractéristiques et ses spécificités. Enfin, toute décision doit être confortée par des méthodes et des techniques fiables, notamment la modélisation.

Les perspectives à partir desquelles la décision peut être examinée sont inépuisables. Une multitude de modèles, se réclamant tous du même réel, peuvent donc être construits pour la représenter.

Chacun d'eux l'enrichit et l'appauvrit à la fois, selon Jacques MELSE.

« Il l'appauvrit en ce qu'il ne retient de l'organisation qu'un nombre limité de dimensions en ignorant les autres, et c'est là le propre du modèle. Il l'enrichit en ce que la perspective retenue révèle et met en lumière ce que d'autres modèles auraient négligé. Aucun modèle ne saurait rendre totalement compte de la réalité organisationnelle.

Chaque modèle constitue donc une représentation partielle et partielle de la réalité dont il est une représentation. Partielle pour les raisons que nous venons d'évoquer, partielle parce que la perspective que privilégie un modèle n'est jamais neutre. C'est celle d'un observateur à partir d'un point d'observation particulier⁸⁵ ».

Selon Jacques MELSE, la difficulté majeure, que n'ont pas su surmonter les tenants de la modélisation et des approches systémiques, est d'avoir confondu le modèle systémique de l'organisation issu de leur démarche avec la réalité organisationnelle elle-même. D'une manière générale, il est dans la nature de tout modèle d'être partiel, partiel, réducteur et limité.

Les limites des modèles et des approches systémiques ne doivent pas faire oublier que les modèles possèdent plusieurs caractéristiques dont on ne saurait mésestimer les vertus et les qualités lorsque le décideur est confronté à un problème de décision.

⁸⁵ J. MELSE, Op Cit. Préface.

DE LA PRODUCTION

LA DECISION

TITRE II

INTRODUCTION

Traditionnellement, on définit l'entreprise comme un agent économique dont l'activité principale est de produire des biens ou des services destinés à être vendus sur le marché.

Cette définition finaliste est incontestablement insuffisante pour faire ressortir la nature complexe de l'entreprise, mais elle reste toutefois très significative quant au rôle de la production au sein de l'organisation. L'entreprise peut être considérée comme une structure humaine, comme une structure sociale, comme une structure économique créant des ressources en transformant et en utilisant les facteurs de production que sont le travail, les matières premières et le capital ; ou enfin, comme une structure financière induisant un profit.

Ce rapide inventaire des définitions possibles de l'entreprise converge vers un point central : création des ressources, réalisation de profits et propositions d'emplois ne sont possibles que dans la mesure où il existe au préalable la production de biens et de services. Il est nécessaire de rappeler cette évidence pour montrer l'importance de la production et par conséquent la décision de production qui reste une variable d'action privilégiée pour le décideur.

Tout problème de régulation peut se décrire selon deux dimensions inhibitrices, résultant de l'environnement interne et externe du système de production : la complexité et l'incertitude.

Pour résoudre ces deux difficultés de la production, le décideur a recours aux modèles de la recherche opérationnelle. Il existe un grand nombre de modèles, nous avons présenté dans le dernier chapitre ceux à même d'englober les différents aspects de la production notamment la méthode PERT, la programmation linéaire et les modèles de gestion des stocks.

DE LA PRODUCTION

LE CHAMP

CHAPITRE I

CHAPITRE I : LE CHAMP DE LA PRODUCTION

INTRODUCTION

Toute entreprise, quel que soit son objet, assume en général trois fonctions essentielles qui sont : l'approvisionnement, la production et la distribution.

L'importance de chacune de ces trois fonctions peut être très variable : certaines industries, comme les industries d'extraction, achètent peu pour produire et vendre beaucoup. D'autres, comme les entreprises commerciales, produisent peu, du moins au sens « fabrication » du terme et leur production est en fait un service. Le produit lui-même peut prendre des formes extrêmement diverses depuis le bâtiment jusqu'aux objets et aux produits de consommation courante.

Il est clair que le champ de production est vaste et illimité, d'autant plus que la production ne peut être indépendante des autres fonctions de l'entreprise, mais elle est comme elles, essentielle, si l'on considère que l'objet de l'entreprise est en définitive la satisfaction des besoins du client.

Par ailleurs, il est assez fréquent de confondre production et fabrication. Si leur objet est partiellement le même, il faut cependant considérer que l'objectif de la fabrication est de produire un objet déterminé dont on lui a remis toutes les caractéristiques, dans les délais voulus et aux prix les plus bas, compatibles avec les moyens dont elle dispose.

Quant à la production, afin de mieux cerner tous ses aspects et toutes ses composantes, elle est appréhendée à travers l'approche systémique, qui, aux côtés des activités purement manufacturières de la fabrication, s'intéresse aussi à l'environnement, ses objectifs, son évolution dans le temps, aux différents flux et surtout à l'interdépendance des différents services. Ainsi sont mises en évidence deux catégories d'activités qui interagissent simultanément et constituent la production à proprement parler.

Ces activités sont : premièrement l'activité industrielle qui est une activité opérationnelle qui consiste à transformer les flux physiques ainsi que les ressources humaines en biens ou services. Deuxièmement, l'activité fonctionnelle, qui est l'activité de pilotage et de commande de l'appareil de production dont le rôle est de fixer les objectifs et d'en assurer la cohérence et la régularisation avec les moyens de l'entreprise.

Pour conforter ces deux activités essentielles de la production et afin d'en améliorer la gestion, un système d'information performant doit être mis en place. La comptabilité analytique et la comptabilité générale constituent le système d'informationnel sur lequel est basée la gestion de la production. La comptabilité analytique et la gestion de la production sont fortement liées car leurs champs d'action se rencontrent, elles sont interdépendantes au point qu'il est impossible de concevoir l'une sans l'autre. Elles s'intéressent toutes deux à l'analyse des flux, à la connaissance des gammes et des nomenclatures, à la saisie des bons de travaux ; elles sont toutes deux basées sur un découpage de la production en sections et en postes de charges pour pouvoir définir les unités d'œuvre au niveau des sections, ainsi que les charges se rapportant à ses sections. La comptabilité générale, qui est à la fois une comptabilité patrimoniale et une comptabilité de flux économiques, est générale car elle est commune à toutes les entreprises, elle permet des comparaisons et c'est un outil de gestion indispensable. Elle est en effet une source d'informations irremplaçable pour les responsables de la production.

Le système d'information, en général, joue un rôle prépondérant dans le processus de prise de décision de production, il l'éclaire et lui fournit un éventail de choix à faire. D'autant plus que la décision de production occupe une place importante dans la stratégie globale de l'entreprise. La distinction entre les activités industrielles et fonctionnelles de la production cristallise le débat sur la priorité accordée à l'aspect technologique par rapport à l'aspect décisionnel lié à la stratégie et à la politique générale de l'entreprise.

Dans cette action, la relation d'équivalence qui existe entre la décision de production et la stratégie globale de l'entreprise est mise en évidence. Chaque organisation poursuit une stratégie globale, la gestion de la production doit se comporter en fonction de cette stratégie, sous peine de menacer à terme l'existence même de l'entreprise.

La décision de production doit s'inscrire dans le cadre d'une stratégie à plus ou moins long terme qui permet d'assurer la cohérence dans le temps.

En conséquence, à chaque stratégie de l'entreprise correspond une politique de production déterminée. A l'opposé, la gestion de la production joue un rôle fondamental dans l'élaboration de la stratégie globale de l'entreprise par son rôle dans la mise en œuvre des objectifs définis par la stratégie globale. Par exemple, si une organisation recherche la croissance, la production devra fournir la capacité technologique nécessaire et conditionner certaines variables du marketing-mix, étroitement liées à la production, notamment le prix, la qualité et le respect des délais. La production est une variable d'action stratégique privilégiée car, en réalisant ses objectifs, la production va contribuer au succès de la stratégie globale de l'entreprise, renforçant ainsi la compétitivité de ses produits ainsi que son image de marque.

Section 1 : Schéma général de la production

La production est un concept qui peut être appréhendé à travers trois

aspects principaux :

1/ La définition économique,

2/ La fonction de production,

3/ Le système de production.

Chaque aspect donne un sens précis au terme « production ».

Le premier aspect définit la production en gestion et en économie. Le deuxième a pour but d'établir une fonction de la procédure intégrant les inputs et les outputs, le troisième définit la production à travers la notion de système mettant en évidence les différents sous-systèmes en interaction.

Paragraphe 1 : Définition de la production

Définition 1⁸⁶ :

« En gestion et en économie, le terme « production » est utilisé pour représenter l'ensemble des activités qui ajoutent de la valeur à un bien ou à un service. Pour éviter de le confondre avec les activités purement manufacturières de la transformation de matières premières, les gestionnaires utilisent de plus en plus le terme d'« opérations » pour désigner l'ensemble du système productif : transformation physique de matières en produits finis, transport et stockage mettant les biens ou les services à la disposition des consommateurs à l'endroit et au moment où ils les désirent, vente de biens et de services, fourniture de services commerciaux de toutes sortes. »

Ce sens est donné au terme « production », pour représenter l'ensemble des activités qui recouvrent les phases de l'activité économique à l'exception de la consommation.

⁸⁶ J. DOUTRIAUX & M. A. CRENER, « Principe d'économie managériale », Edition Gaëtan Morin, Montréal, 1982, Page 143.

Ces activités de production sont englobées dans un système intégré d'activités, le « processus de production », transformant en une période donnée des intrants (matières premières, pièces détachées, main d'œuvre, capital, terrains et bâtiments, technologie, qualité de gestionnaire).

L'idée essentielle qui ressort de cette première définition est que la production ne se cantonne pas au seul niveau de la transformation manufacturière du produit, mais elle englobe un ensemble d'activités appelées « processus de production » ou « opérations » qui va de l'acquisition d'intrants, jusqu'à la réception du produit par le consommateur.

Définition 2⁸⁷ :

« La production est une activité, un processus qui rend les biens utiles, c'est-à-dire susceptibles de satisfaire les besoins humains. La création d'utilités peut-être considérée sous deux aspects : un aspect technique et un aspect économique. »

Du point de vue technique, la production recouvre l'ensemble des opérations nécessaires à l'élaboration d'un produit à partir des matières premières disponibles.

Du point de vue économique, la création d'utilités s'étudie au regard du résultat attendu par le consommateur comme par le producteur, autant au niveau individuel qu'au niveau collectif.

Cette deuxième définition repose sur l'idée essentielle de l'utilité, considérant la production comme un processus de transformation de biens en vue de satisfaire les besoins humains. La création d'utilités satisfait d'une part, les besoins du consommateur en produisant un produit qui répond à ses desirs, d'autre part, le producteur par la vente de ses produits.

Définition 3⁸⁸ : « La production est une transformation de ressources appartenant à un système productif et conduisant à la création de biens ou de services. Les ressources mobilisées à cette fin peuvent être de quatre types : des équipements (bâtiments, machines...), des hommes, des matières premières et des informations techniques ou procédurales (gammes, nomenclatures, consignes, procédures...) ou relatives à l'état et à l'utilisation du système productif (ce qui permet de programmer la production et de réagir aux perturbations observées). »

La production d'un bien s'effectue par une succession d'opérations consommant des ressources et transformant les caractéristiques morphologiques ou spatiales de « matières ».

Paragraphe 2 : La fonction de production

1) Formulation de la fonction de production⁸⁹

La fonction de production est l'ensemble des ressources, matières premières, facilités productives, main-d'œuvre, technologie, capacités managériales, réunies pour produire un bien ou un service donné. Le processus de production se compose d'un ensemble d'opérations reliées les unes aux autres et généralement fixées en partie par la technologie.

Les décisions sur les intrants et les extrants de chaque opération et du système complet sont généralement limitées par des contraintes technologiques disant qu'on ne peut pas produire Q unités d'un produit sans utiliser au minimum X_a unités d'un intrant a et X_b unités d'un intrant b .

Cette information est résumée dans la fonction de production :

$$Q = F(X_a, X_b, X_c, \dots, X_n).$$

La fonction de production caractérise la quantité maximale Q d'extrants qu'on peut produire par période de temps en utilisant $X_a, X_b, X_c, \dots, X_n$ unités respectives des intrants a, b, c, \dots, n (matières premières, énergie, main d'œuvre, capital...)

La fonction de production dépend des quantités de ressources employées ainsi que de leur combinaison, qui elle-même dépend des techniques de production adoptées par l'entreprise.

Il existe une fonction de production pour chaque technique de production d'un bien.

Si le rendement en extrants pour chaque combinaison d'intrants est déterminé par l'efficacité de la technique de production, le choix de la technique elle-même dépend de l'état du savoir-faire technologique de l'entreprise.

Si l'on présume que l'entreprise utilise la technique de production la plus efficace de manière à maximiser la quantité d'extrants obtenue pour chaque combinaison d'intrants minimum pour obtenir un niveau de production déterminé, son taux d'extrants dépend des quantités de ressources utilisées dans le procédé de production et de l'efficacité avec laquelle elle les emploie.

La connaissance de sa fonction de production, revêt pour l'entreprise une importance cruciale ; elle lui permet d'apprécier les conséquences d'une manipulation des quantités d'intrants utilisés dans le procédé de production sur le niveau de production, et elle lui permet de vérifier qu'elle opère bien à un niveau de production optimal compte tenu de la combinaison d'intrants et de la technique de production utilisées.

2) Caractéristiques de la fonction de production :

La relation entre intrants/extrants exprimée par la fonction de production obéit à des principes économiques dont la connaissance est utile pour déterminer la combinaison d'intrants la plus économique ou la plus productive.

a) La productivité des facteurs :

Elle s'exprime à partir d'unités physiques à l'aide des deux facteurs suivants :

- d'une part, le volume de produit obtenu (Les outputs).
- d'autre part, les quantités de facteurs de production utilisées (Les inputs).

On a ainsi des ratios du type

$$\frac{\text{Activités}}{\text{Moyens}}$$

« La productivité se définit à tous les stades de responsabilité de l'entreprise. Il s'agit de contrôler le développement de l'activité sous ses différentes formes par rapport aux moyens mis en œuvre.

Elle met en évidence la sous-activité ou au contraire la saturation⁹⁰. »

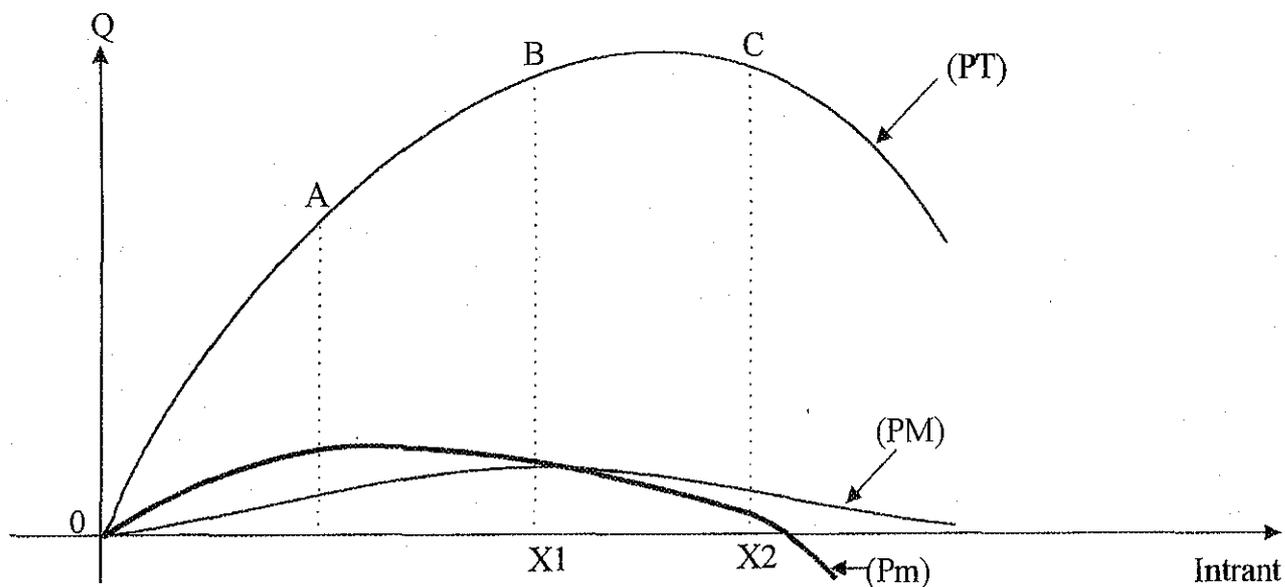
Exemples de ratios de productivité :

⁹⁰ P. BARANGER & G. HUGUEL. « Production ». VUIBERT. Paris. 1982. Page 292.

$\frac{\text{Production}}{\text{Effectifs moyens}}$	$\frac{\text{Chiffre d'affaires HT}}{\text{Surface (m}^2\text{)}}$
$\frac{\text{Valeur ajoutée}}{\text{Effectifs moyens}}$	$\frac{\text{Production(kg)}}{\text{Heures productives(h)}}$

Ces différents ratios doivent figurer dans le tableau de bord de l'entreprise et en sont des clignotants observés périodiquement.

La figure ci-dessous représente une fonction de production typique ou (PT) est la courbe de productivité totale, (PM) la courbe de productivité moyenne et (Pm) la courbe de productivité marginale.



Cette figure représente les courbes de productivités d'un facteur X(intrant) et les différents niveaux de production (Q) obtenus en faisant varier l'intrant X, les autres intrants restant constants.

Notons les points suivants⁹¹ :

Courbe de productivité totale : (PT)

$$PT = \frac{Q}{X}$$

En augmentant progressivement la quantité de facteurs X utilisée, la quantité d'extrants obtenue augmente d'abord à un taux croissant (jusqu'en A) puis décroissant (entre A et C), passe par un maximum (en C) et commence à décroître (entre C et D).

⁹¹ J. DOUTRIAUX & M. A CRENER. Op Cit. Page 146

- Courbe de productivité marginale : (Pm)

$$Pm = \frac{\delta Q}{\delta X}$$

La production marginale est la variation du niveau de production résultant de l'utilisation d'une unité supplémentaire d'intrant X.

La production marginale de l'intrant X augmente d'abord, passe par un maximum (point d'inflexion A sur la courbe (PT), et décroît ensuite.

Ces variations illustrent la « loi des rendements marginaux décroissants » qui stipule que l'augmentation constante des quantités d'intrants utilisés se traduit par une diminution de l'accroissement relatif des quantités produites.

Courbe de productivité moyenne : (PM)

$$PM = \frac{PT}{Q}$$

La productivité moyenne (PM) continue à croître jusqu'au point B, alors que la productivité marginale a déjà commencé à décroître, elle atteint son maximum à l'intersection avec la courbe de productivité marginale, puis elle décroît aussi.

Ceci s'explique par le fait qu'aussi longtemps que la productivité marginale (résultant de l'addition d'une unité d'un intrant) est supérieure à la productivité moyenne, cette dernière augmentera ; elle s'annulera lorsque la productivité marginale sera égale à la productivité moyenne ; l'addition d'unités supplémentaires d'intrants, dont la productivité est inférieure à la productivité moyenne, fera diminuer cette moyenne.

Les points cités plus haut concernant l'évolution des productivités totale, moyenne et marginale, vont nous permettre d'étudier la quantité optimale du

facteur X à utiliser dans le processus de production, si tous les autres intrants de production restent inchangés⁹².

Pour cette étude, nous allons diviser la courbe de productivité totale en trois zones comme mentionné sur la figure.

Dans la première zone : Segment [OB], utilisation de moins de X_1 unités de l'intrant X, la productivité moyenne du facteur est continuellement croissante et on peut toujours augmenter le niveau de production en augmentant le niveau de ce facteur. On a donc avantage à utiliser au moins X_1 unités du facteur X.

Dans la troisième zone : Segment [CD], toute augmentation du facteur X fait diminuer le niveau de production totale : non seulement on utilise plus d'intrants mais en plus la production totale diminue ; c'est donc une zone à éviter et on n'a pas avantage à utiliser plus de X_2 unités du facteur X.

Dans la deuxième zone : Segment [BC], la productivité marginale de l'intrant variable décroît, mais reste positive. La productivité totale continue à croître, mais sa productivité moyenne commence à décroître.

L'addition d'intrant variable augmente la productivité totale mais diminue sa propre efficacité (ou productivité marginale de X).

Conclusion : Il faut utiliser au moins X_1 unités du facteur de production X pour obtenir une efficacité maximum. Mais il ne faut pas en utiliser plus de X_2 unités car le système productif devient alors inefficace et on pourrait obtenir plus d'extrants en utilisant seulement X_2 unités.

Le niveau optimal est donc entre X_1 et X_2 unités.

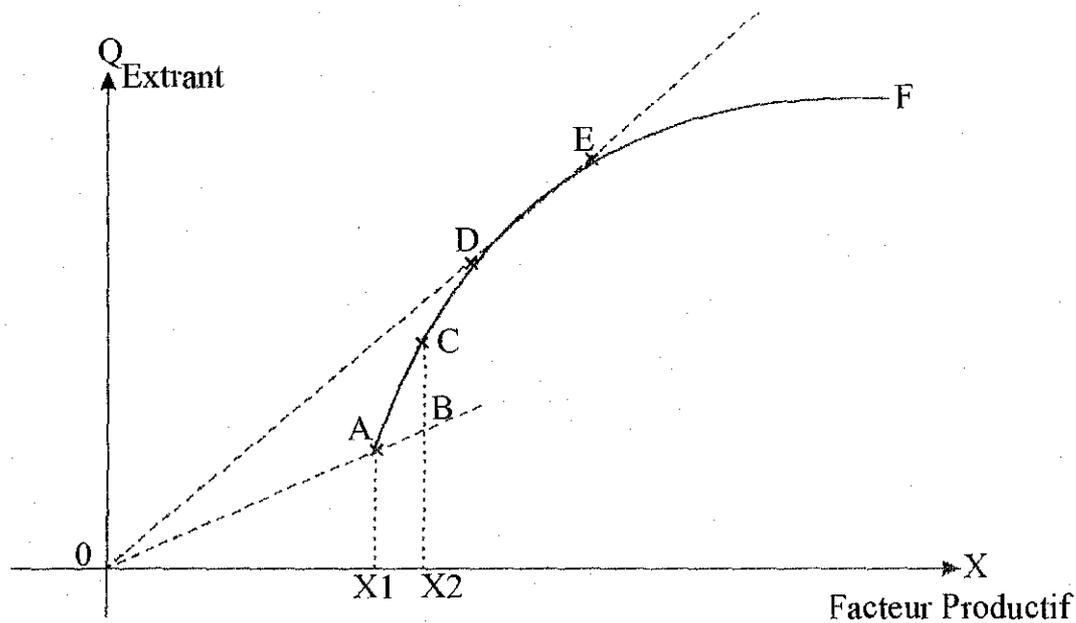
b) Les rendements d'échelle :

Une augmentation de l'échelle de production est une augmentation simultanée et dans la même proportion de tous les intrants de production : nous faisons varier dans la même proportion non plus un ou deux intrants, mais tous les facteurs de production fixes et variables (nous plaçant ainsi à long terme).

⁹² J. DOUTRIAUX & M.A. CRENER. Op Cit. Page 147

Il existe trois possibilités de rendements d'échelle : croissants, constants ou décroissants, c'est à dire que le niveau de production peut croître plus vite, aussi ou moins vite que les facteurs de production.

La figure suivante illustre le cas d'un système productif ayant un seul facteur de production : on distingue sur la fonction de production les trois zones suivantes :



- Rendements d'échelle croissants sur le segment [OD] :

Considérons une augmentation de $k\%$ dans l'utilisation du facteur X du niveau O au niveau X_1A .

Si le niveau de production de X_1A à X_2C avait augmenté de $k\%$ on aurait obtenu un niveau X_2B .

En fait, en plus, on a obtenu X_2B+BC ; ce qui indique une meilleure efficacité du système productif en X_2 qu'en X_1 et un rendement d'échelle croissant.

- Rendements d'échelle constants sur le segment [DE]:

Le niveau de production varie proportionnellement au niveau de l'intrant de production.

- Rendements d'échelle décroissants sur le segment [EF]:

La production augmente moins vite que le facteur productif.

« Dans la pratique, les systèmes productifs de petite taille sont souvent à rendements d'échelle croissants. On a avantage à augmenter la taille du système et la quantité des intrants de production pour profiter des économies d'échelles résultant de la spécialisation du capital et de la main d'œuvre. A un moment donné, il n'y a plus d'amélioration et on atteint une zone de rendements d'échelle constants. Après cette zone, les limites physiques sur la taille du système, son organisation, les difficultés de coordination de ses composants, rendent toute augmentation de taille inefficace : on atteint la zone des rendements d'échelle décroissants⁹³. »

c) Combinaison optimale d'intrants⁹⁴:

La substituabilité des facteurs productifs permet de nombreuses combinaisons assurant un même niveau de production. Ces facteurs ayant des prix donnés, chaque combinaison correspond à un coût de production différent, le manager devant déterminer la plus économique pour la production désirée.

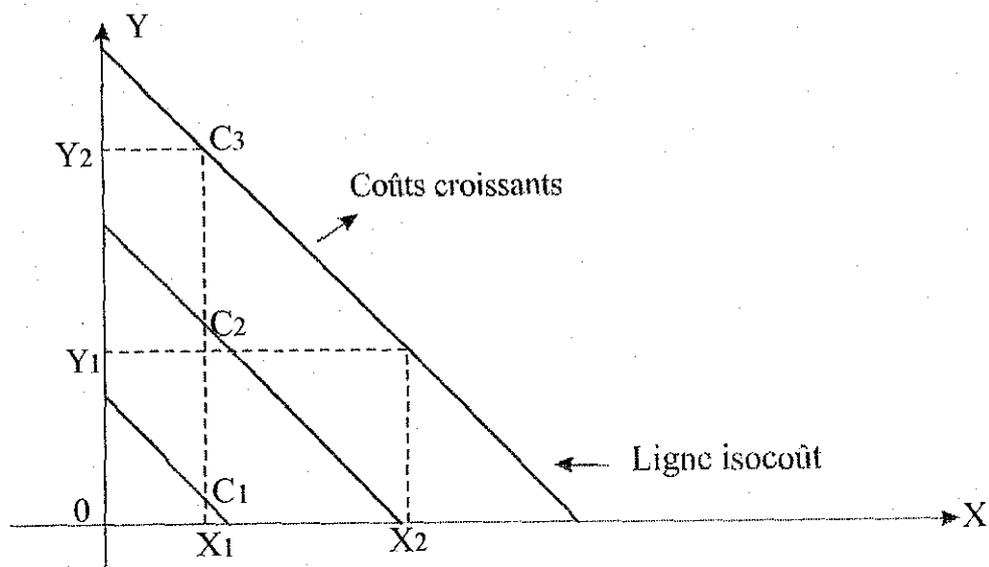
Supposons un système de production qui utilise deux facteurs de production X et Y pour produire une certaine quantité Q d'extrants. Si P_x est le prix du facteur X et P_y celui du facteur Y, le coût total de production sera :

$$C = P_x X + P_y Y.$$

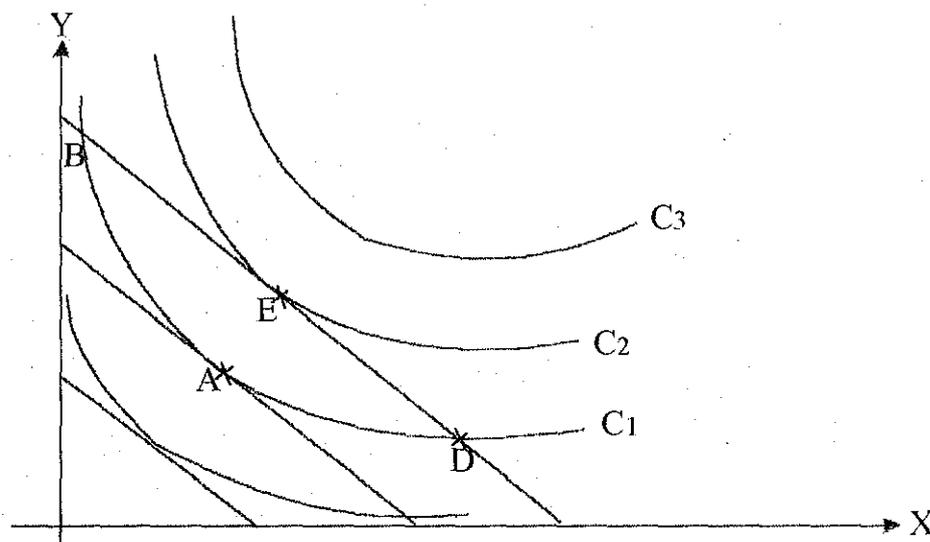
L'ensemble des combinaisons de facteurs de production nécessitant la même dépense est représenté graphiquement par des lignes d'« isocoût » comme l'illustre la figure :

⁹³ J. DOUTRIAUX & M. A. CRENER Op Cit. Page 153

⁹⁴ IDEM



La combinaison optimale d'intrants est obtenue graphiquement pour un coût donné, au point de tangence entre la courbe d'isocoût considérée et la courbe isoquant⁹⁵ qui lui est tangente.



Les points B, E et D correspondent à des combinaisons de facteurs productifs qui coûtent C_2 .

⁹⁵ On appelle un isoquant (iso : égal, quant : quantité) : l'ensemble des combinaisons des facteurs de production qui donnent un même niveau d'extrants Q_1 .

Les combinaisons B et D produisent un niveau de production Q_1 alors que la combinaison E produit un niveau Q_2 d'extrants. La quantité d'extrants Q_1 pourrait être produite plus économiquement avec la combinaison A qui correspond à un niveau de coût $C_1 < C_2$.

Les remarques précédentes illustrent deux des problèmes de production qui peuvent facilement être résolus par l'entreprise.

Le premier consiste à déterminer le niveau maximal de production qu'on peut atteindre avec un budget donné pour l'achat des intrants.

Le second consiste à déterminer le coût minimum de production d'une quantité donnée.

Au point de tangence entre l'isocoût et le l'isoquant, les pentes des deux courbes sont égales :

$$\frac{P_x}{P_y} = \frac{PX(x)}{PM(y)}$$

Ceci revient à dire que la combinaison optimale d'intrants nécessite que le rapport des prix des intrants soit égal au rapport de leurs productivités marginales, c'est à dire que la dépense supplémentaire sur l'un ou l'autre des facteurs augmente sa productivité d'une même quantité.

Paragraphe 3 : Le système de production.

La théorie des systèmes a très largement abordé les problèmes de la production qui a été perçue pendant longtemps comme la combinaison de moyens techniques rassemblés dans des « ateliers » ou des « magasins » et de moyens administratifs distincts hiérarchisés. Cette vision descriptive et statique laissait de côté des aspects essentiels tels que l'environnement, les objectifs, l'évolution dans le temps, les flux et surtout l'interdépendance des différents services.

L'approche systématique est le moyen d'étude de la complexité organisée : problème fondamental de la production, qu'il ne s'agit pas d'assimiler aux activités purement manufacturières de la transformation de matières premières. En effet, « le processus de production s'effectue simultanément par la mise en œuvre de deux catégories d'activités où interviennent deux groupes de services⁹⁶. »

La première activité où interviennent les services opérationnels est dite industrielle ; la seconde où interviennent les services fonctionnels est dite de pilotage.

- 1- **L'activité industrielle** : C'est une activité opérationnelle liée au métier de l'entreprise. Elle consiste à utiliser et à transformer les flux physiques (matières premières, investissements, locaux, machines, outils...) ainsi que les ressources humaines (savoir-faire scientifique, techniques des ingénieurs, techniciens, ouvriers...) en vue de réaliser les biens ou services constitutifs du portefeuille de produits de l'entreprise.
- 2- **L'activité fonctionnelle** : C'est une activité de pilotage ou de commande de l'appareil de production. Son rôle est de fixer les objectifs, d'assurer la cohérence et la régularisation au sens large de la production. Cette seconde activité intervient à deux niveaux : le long terme ainsi que le court et moyen termes. C'est ainsi qu'une distinction est faite entre le management de la production et la gestion de la production.
 - a- **Le management de la production** : traite des problèmes stratégiques qui relèvent du long terme et détermine les conditions stables de fonctionnement de l'appareil de production.
 - b- **La gestion de la production** : traite des problèmes opérationnels permettant d'assurer la synchronisation des flux tout en réalisant deux types de prestations : la définition de l'organisation de la production la plus adaptée

⁹⁶ L. BOYER, M. POIRÉE ET E. SALIN. Op Cit. Page 27.

au métier de l'entreprise et la mise en œuvre des outils de planification idoines.

L'illustration de ces deux activités permet l'élaboration du système de production

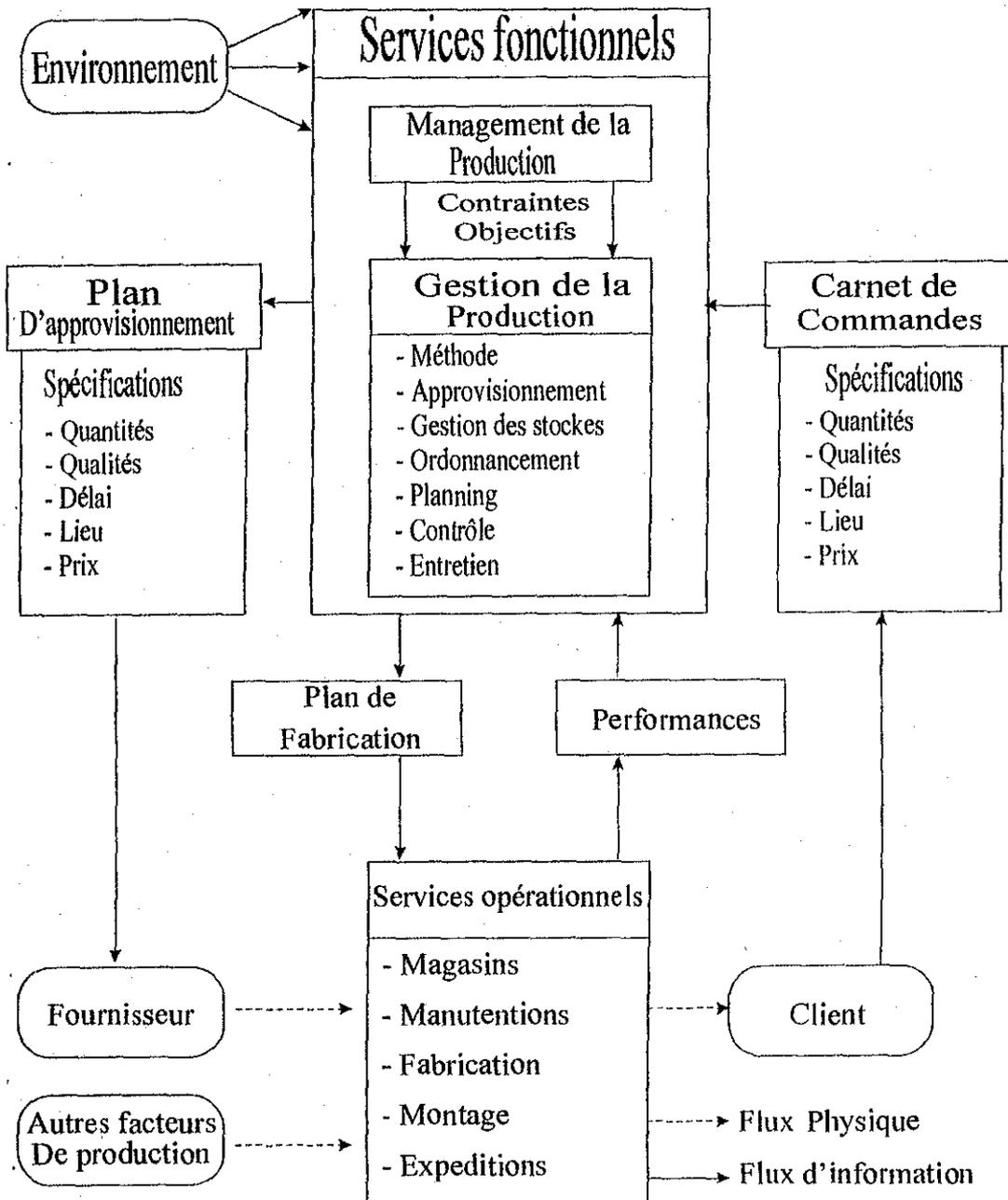


Fig. 10. Le système de production

L. BOYER, M. POIREE et E. SALIN. Op Cit. Page 27.

Dans tout système de production existe un système matériel, physique formé de machines, ateliers, équipements et, parallèlement, un système de pilotage comprenant la Direction Technique et ses divers services : étude, méthodes, ordonnancement.

La coordination entre les deux fonctions opérationnelle et fonctionnelle s'exerce par le système d'information qui relie également la production au monde extérieur. Ceci ne peut être possible sans l'intervention et la convergence de moyens techniques et méthodologiques concernant la théorie de l'information, la recherche opérationnelle, la modélisation, et bien entendu l'informatique.

La notion de système vient apporter une vue nouvelle sur la production et contribue à mieux cerner cette fonction par rapport à l'environnement et aux décisions stratégiques de l'entreprise. Le problème fondamental est certainement la compatibilité des objectifs de cette fonction avec les objectifs et la stratégie de l'entreprise considérée dans son ensemble.

CONCLUSION :

La production ne se limite pas à la transformation manufacturière du produit, elle s'effectue par une succession d'opérations conduisant à la création de biens ou de services et par là même à la création d'utilité en vue de satisfaire le consommateur d'une part et le producteur d'autre part.

Le processus de production est limité par des contraintes que met en évidence la fonction de production dont le rôle est de résoudre les deux problèmes fondamentaux de la production :

- Déterminer le niveau maximal de production qu'on peut atteindre avec un budget donné d'intrants.
 - Déterminer le coût minimum de production pour une quantité donnée.
- L'approche systémique met en évidence les sous-systèmes du processus de production :
- Le premier représente l'activité opérationnelle de transformation,

- Le second représente l'activité de pilotage ou de commande de l'appareil de production.

Section 2 : Système informationnel de la production

La gestion de la production est confrontée à de nombreux problèmes dans des domaines aussi variés que la technologie, l'innovation, la communication...

Les responsables de la production ont tous un objectif commun, celui d'améliorer la gestion du secteur dont ils ont la responsabilité. Ils doivent affiner de plus en plus la préparation de leurs décisions. Pour ce faire, l'élaboration d'un système d'information est indispensable.

« L'information est une ressource au même titre que les hommes et les machines et sa gestion sur le long terme est aussi importante que celle des autres ressources⁹⁷. »

La comptabilité générale et analytique constituent le système informationnel sur lequel est basée la gestion de la production.

Paragraphe 1 : La comptabilité analytique :

La comptabilité analytique analyse les composants du résultat et donne la possibilité d'apprécier la qualité de la gestion et des décisions prises ; de ce fait, elle intéresse tous les responsables à tous les niveaux de la hiérarchie. Elle reste néanmoins un outil essentiel de la gestion de la production.

1) Rôle de la comptabilité analytique dans la gestion de la production :

La comptabilité analytique permet aux responsables de la production de⁹⁸ :

- « Connaître et expliquer les résultats par produit, par section ou par commande.
- Comparer les prévisions et les réalisations, analyser les écarts, stigmatiser les coûts anormaux et décider des mesures correctives qui s'imposent.

⁹⁷ V. GIARD. Op Cit. Page 929.

⁹⁸ L. BOYER, M. POIRÉE ET E. SALIN. Op Cit. Page 473

- Analyser des flux de matières premières et fournitures diverses ainsi que des stocks d'en-cours et de produits finis, et contrôler des stocks en quantité et en valeur.
- Déterminer les coûts aux différents stades de l'évolution des produits grâce aux fiches suiveuses que la production utilise pour connaître le niveau d'avancement de la fabrication, et évaluer pour les périodes à venir les dépenses à envisager.
- Etablir les devis et éclairer la tarification.
- Définir la politique d'investissement. »

2) Conditions d'efficacité de la comptabilité analytique:

Pour que la comptabilité analytique soit efficace, il faut que soient remplies certaines conditions⁹⁹ :

- « Elle doit répondre aux véritables besoins des responsables pour éclairer leurs décisions.
- Elle doit être organisée selon un modèle adapté à chaque entreprise (activité, structure).
- Elle doit être simple et à la portée des responsables.
- Elle doit pouvoir évoluer et s'adapter aux exigences de l'entreprise qui est un organisme vivant et non figé ».

3) Comptabilité analytique et gestion de production :

Ces deux ensembles sont fortement liés car leurs champs d'action se recouvrent¹⁰⁰ :

- « Ils s'intéressent tous les deux à l'analyse des flux d'articles (matières, produits semi-ouvrés ou ouvrés) et des stocks, en quantité, pour la production ; et, en valeur, pour la comptabilité analytique.

⁹⁹ J. ROUSSELET « La comptabilité analytique », DUNOD. Paris. 1988. Page 28.

¹⁰⁰ J. ROUSSELET. Op. Cit. page 34.

- La connaissance des nomenclatures de produits est nécessaire à la gestion de production pour calculer les besoins en approvisionnement et lesancements à effectuer. Celle des gammes l'est également pour indiquer le processus de fabrication au niveau de chaque lancement et permettre le calcul des charges de production. Pour la comptabilité analytique, les nomenclatures et les gammes fournissent immédiatement les devis pour chaque produit.
- La saisie des bons de travaux renseigne la gestion de production sur l'avancement de la réalisation des produits sur les temps passés et les quantités fabriquées. Elle indique à la comptabilité analytique, les coûts imputés à un produit, à un stade donné de son évolution (valeur des travaux en cours), puis les prix de revient.
- Pour la comptabilité analytique, comme pour la gestion de production, il faut que la production soit découpée en sections et postes de charges à utiliser pour chaque opération et pour pouvoir définir des « unités » d'œuvre au niveau des sections, ainsi que les charges se rapportant à ses sections. »

Ces deux fonctions sont interdépendantes et il n'est pas possible de concevoir une gestion de production ou une comptabilité analytique sans une analyse de leur tronc commun.

4) Exemples d'utilisation de la comptabilité analytique en gestion de la production

*** Détermination des coûts par étapes du processus : Process Costing**

Cette méthode est utilisée dans les entreprises qui travaillent selon un processus. C'est le cas de la chimie, de l'alimentation et de l'automobile.

Cette méthode repose sur le calcul des coûts à chaque phase d'élaboration du produit jusqu'au stade final .

Ce découpage sera plus ou moins poussé selon la longueur et la complexité du processus et suivant la précision recherchée.

* Détermination des coûts par commande : Job Order Costing

Cette méthode est utilisée dans les entreprises dont les productions sont très spécifiques et dont les séries de fabrication sont de faible importance. C'est le cas du bâtiment, de la construction navale, de l'aéronautique et des biens d'équipement industriels. Le calcul des coûts porte sur chaque chantier ou chaque unité produite.

Les services de comptabilité analytique doivent différencier les coûts directs des coûts indirects.

Coûts directs : ils concernent les matières concernées, la main d'œuvre, la sous-traitance et les frais d'études et d'outillages spécifiques. Leur intégration ne laisse place à aucune ambiguïté.

Coûts indirects : Ce sont les charges dont l'incorporation aux coûts d'un produit ou d'un centre de frais n'est pas évidente.

Par exemple, les charges d'administration ou les frais de direction. Elles correspondent souvent à des charges structurelles de l'entreprise et entraînent une répartition généralement arbitraire.

Paragraphe 2 : La comptabilité générale :

1 - Objectifs de la comptabilité générale :

- Contrôle périodique de la situation patrimoniale de l'entreprise.
- Enregistrement des flux économiques écoulés pendant la période considérée.

Le travail du comptable consiste donc à classer des informations afin d'établir les documents légaux et obligatoires tout en respectant le plan comptable avec une précision rigoureuse.

2 - Comptabilité analytique et comptabilité générale

La comptabilité générale est à la fois une comptabilité patrimoniale et une comptabilité de flux économiques. Elle est générale c'est à dire commune à

toutes les entreprises, elle permet des comparaisons et c'est un outil de gestion à long terme.

La comptabilité analytique n'est pas générale car elle est orientée par produit. Elle dépend directement des services de gestion des responsables à plus ou moins long terme, tout en leur permettant de contrôler l'efficacité de leur propre gestion et celle de toute l'équipe.

Par définition, ces deux comptabilités sont très différentes mais l'examen conjoint est intéressant car il permet :

- D'améliorer la fiabilité et la cohérence des informations.
- De simplifier les tâches grâce à une saisie unique.
- De diminuer les risques d'erreur.

3- Production et comptabilité générale :

La comptabilité générale pour les responsables de la production est une source d'informations irremplaçable.

« L'action d'un responsable de production a une incidence directe sur l'évolution de la structure financière de l'entreprise¹⁰¹. »

Exemple (1) :

L'achat d'une machine et sa mise en œuvre : cette décision va apparaître au niveau des postes du bilan tel que les immobilisations corporelles, les dettes à moyen terme, les frais financiers, les amortissements. Sans compter les dépenses d'installation et de mise au point, ainsi que la formation éventuelle du personnel de conduite, la modification de la qualification de l'opérateur et l'influence sur les frais d'énergie et d'entretien.

Exemple(2) :

La notion de valeur ajoutée : définie comme étant la somme des charges internes à l'entreprise (essentiellement : les frais de personnel, les impôts, les

¹⁰¹ L. BOYER, M. POIREE, E. SALIN. Op Cit. Page 476.

frais financiers, les provisions et les résultats d'exploitation), toutes ces rubriques appartiennent et sont calculées par la comptabilité générale.

C'est une notion commune à la gestion de la production et à la comptabilité générale. La valeur ajoutée est très importante pour la gestion de la production car elle concerne directement l'analyse de la rentabilité des différents produits ou familles de produits.

CONCLUSION :

La mise en place d'un système de décision doit s'accompagner d'un système d'information. Mais l'information ne saurait être une fin en soi. Elle ne se justifie que dans la mesure où elle est de nature à éclairer une décision ou à satisfaire des contraintes réglementaires.

Le système informationnel de la gestion de la production doit être performant, c'est là une condition de son efficacité. Ceci impose certaines qualités aux informations qui doivent être :

- Pertinentes : être adaptées aux objectifs poursuivis
- Significatives : le degré de précision doit être suffisant pour prévoir correctement les conséquences de la décision.
- Fiables : L'intervalle de confiance peut être estimé et accepté.

C'est à ces conditions que le système d'informations permettra aux responsables de prendre efficacement leurs décisions.

Section 3 : Place de la décision de production dans la stratégie globale de l'entreprise

L'entreprise est un système ouvert sur son environnement, elle doit résoudre un problème fondamental à son niveau : se développer sur moyenne ou longue période de la meilleure façon possible, c'est-à-dire maîtriser à tout moment les facteurs de son développement.

« Parmi ces facteurs figure l'outil de production qui peut être, selon la façon dont il est intégré dans le devenir de l'entreprise, un atout ou un handicap : c'est une des composantes essentielles de la politique et de la stratégie de l'entreprise »¹⁰².

« La stratégie est définie comme l'élaboration de manœuvres en vue d'atteindre les objectifs de l'entreprise. Elle s'exerce dans l'espace et dans le temps. Elle doit saisir les opportunités qui se présentent dans l'environnement et utilise à cet effet les ressources de l'entreprise qui sont par définition limitées.

C'est dans ce cadre qu'il convient de placer la décision de production et la politique de production qui s'en dégage »¹⁰³.

Paragraphe 1 : Le processus d'élaboration de la politique de production.

Tout l'objet de la gestion de la production est d'améliorer la décision puisqu'en définitive, c'est bien l'efficacité de l'ensemble du processus de production qu'il s'agit d'accroître.

Toute décision de production s'inscrit dans le cadre d'une stratégie à plus ou moins long terme qui permet d'assurer la cohérence dans le temps.

Le schéma ci-après montre le cadre dans lequel elle s'exerce.

Elle comprend deux aspects (long terme – court terme) qui doivent être cohérents comme le souligne le schéma.

¹⁰² L. BOYER, M. POIREE, E. SALIN. Op Cit. Page 163

¹⁰³ P. BARANGER & G. HUGUEL. Op. Cit. Page 289.

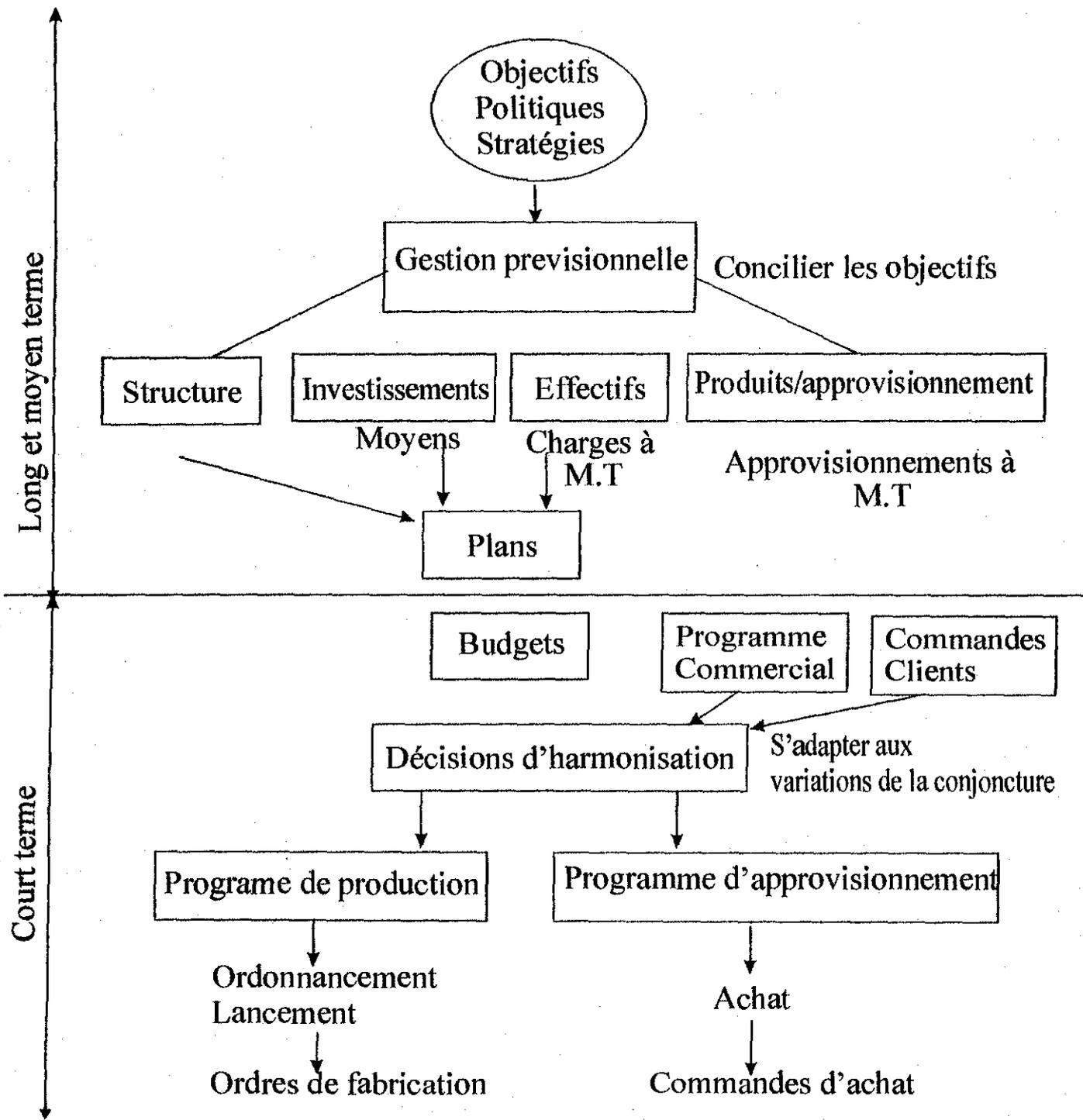


Fig. 11. La décision de production.

P. BARANGER & G. HUGUEL. Op Cit. Page 303.

La politique de production découle de la stratégie de l'entreprise et le processus de détermination de cette politique relève de la direction de l'entreprise qui associe à son élaboration les techniciens de la production.

Cette élaboration comporte un certain nombre d'étapes :

1 – Analyse de la situation du marché.

- Importance et caractéristiques de la concurrence.
- Position de l'entreprise par rapport à ses concurrents en matière de produits, de marchés et de politique de distribution.

2 – Analyse critique des possibilités de l'entreprise.

- Savoir – faire
- Ressources financières disponibles
- Ressources humaines opérationnelles
- Equipement (état et capacité)
- Procédés utilisés
- Appréciation technique

3 – Elaboration de la politiques générale et de la stratégie de l'entreprise.

Cette phase trace l'avenir de la firme et servira de support à toute décision à prendre.

- Voies de développement possibles
- Définition des critères de succès
- Détermination des axes d'effort

4 – Recherche des implications de la stratégie de l'entreprise sur la politique de production.

Cette phase dégage le rôle de la politique de production et par conséquent des techniciens de la production dans la stratégie globale de l'entreprise.

- Rentabilité des investissements
- Parts du marché à saisir
- Productivité à atteindre
- Services et qualité requis

- Niveau de satisfaction de la clientèle recherchée.

5 – Analyse de la situation économique et comptable de l'entreprise.

- Structure des coûts
- Marges
- Flexibilité des coûts : variation en volume de production.

6 – Analyse de la situation technologique de l'entreprise.

- Valeur relative des procédés et des équipements utilisés
- Facteurs critiques
- Qualité des approvisionnements
- Evolution prévisible.

7 – Evaluation des forces et faiblesses de l'entreprise.

Cette phase est la résultante des deux précédentes phases.

8 – Définition de la politique de fabrication.

- Choix du procédé de fabrication et de l'équipement
- Organisation des ateliers
- Systèmes de contrôle

Cette phase répond à la question « Comment organiser la production pour atteindre les objectifs prévus en regard des ressources et des contraintes de l'entreprise ? ».

9 – Mise en œuvre des programmes découlants de la politique de fabrication retenue.

- Systèmes et méthodes de production
- Contrôle de la production
- Gestion de la production

Cette phase concrétise la politique de fabrication par la mise en place de l'organisation et des programmes élaborés.

10 – Mesure des résultats.

Comparer les performances obtenues avec les objectifs définis lors de la phase 4, afin d'orienter éventuellement l'action, de réviser les politiques et les opérations de production selon les changements observés ou prévisibles.

En résumé, la détermination de la politique de production se présente comme une séquence comportant le franchissement d'un certain nombre d'étapes successives schématisées ci-dessous.

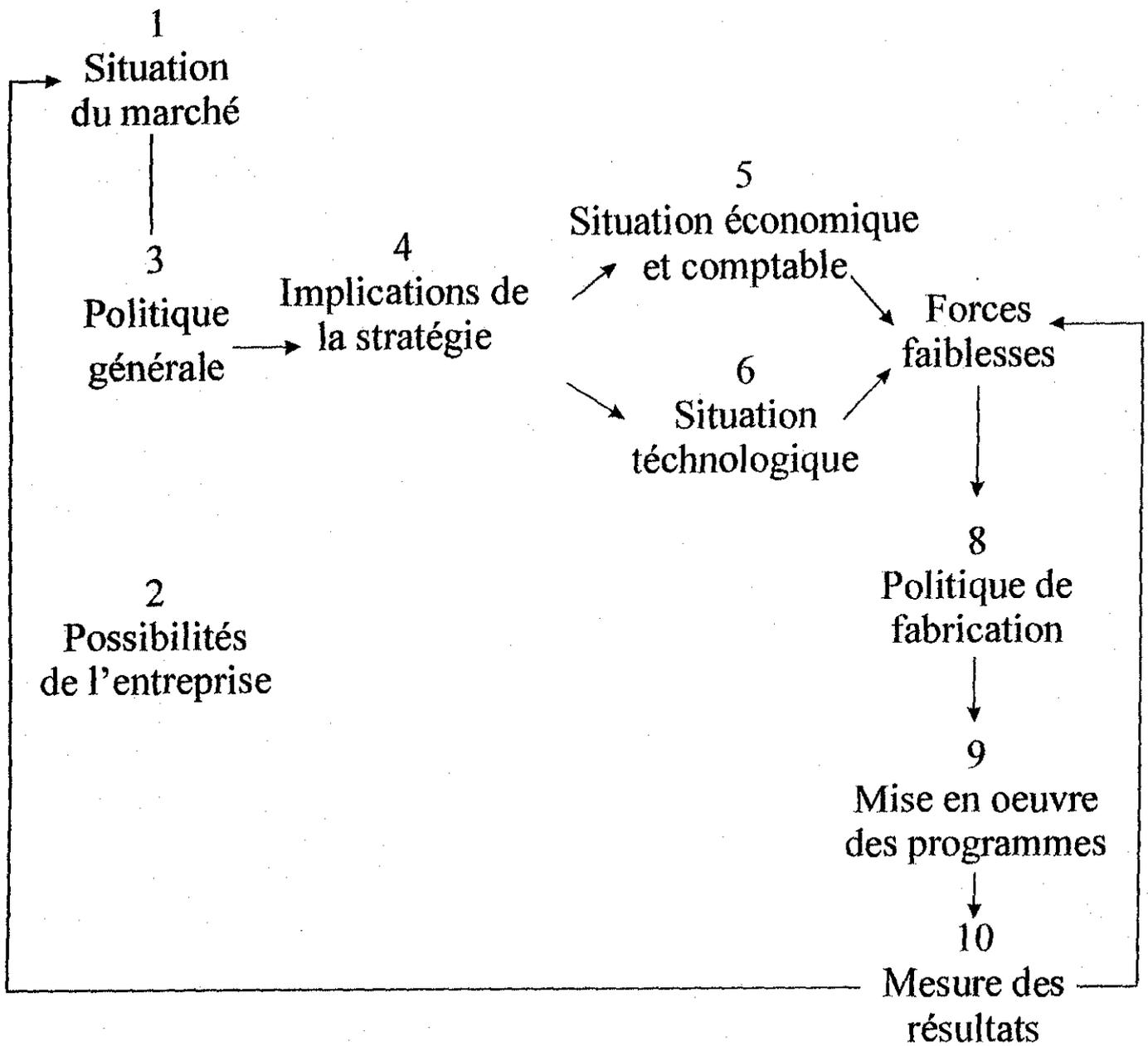


Fig. 12 : Processus d'élaboration de la politique de production.

L BOYER, M. POIREE, E. SALIN, Op Cit. Page 168.

Paragraphe 2 : Relations entre politique de production et stratégie de l'entreprise.

La politique de production conçoit et exprime, sous forme de projets, les buts assignés à la production. Ces projets forment un ensemble cohérent et ordonné d'objectifs bien définis.

Par contre, la stratégie est une combinaison de la totalité des moyens dont dispose l'entreprise pour atteindre les buts définis par la politique.

La politique de production concrétisée par l'action des experts techniques et des ingénieurs de production ne peut être menée s'ils ne disposent pas de données émanant de la politique générale arrêtée et de la stratégie élaborée par l'entreprise. En conséquence, à chaque stratégie de l'entreprise correspond une politique de production déterminée.

Exemple¹⁰⁴.

Si la stratégie d'une entreprise fabriquant des électrophones consiste à proposer à un public très vaste une gamme limitée de modèles, la politique de production correspondante, soutenue par une publicité importante touchant l'ensemble des clients potentiels sans segmentation très particulière semble devoir être :

- Un Stockage de produits finis dans des entrepôts répartis régionalement en fonction des critères de liaison facile,
- La production de modèles immédiatement disponibles,
- Des prix aussi concurrentiels que possible.

Ces impératifs impliquent à leur tour les caractères suivants pour la production :

- Une production de grande série,

¹⁰⁴ L.BOYER, M.POIREE, E.SALIN, Op. Cit. Page 167

- Un outil de production assez lourd,
- Le recours important à du personnel peu ou pas qualifié,
- La concentration de la production dans un nombre limité de grandes unités.

Ainsi, on voit que la conception de tout système de production doit satisfaire l'ensemble des exigences découlant de la politique générale arrêtée.

A l'opposé, il faut admettre que la gestion de la production joue un rôle fondamental dans l'élaboration de la stratégie globale de l'entreprise et par conséquent dans la mise en œuvre du système d'objectifs définis, comme le montre le tableau suivant :

Objectifs	Rôle de la gestion de production
1 – Profit, rentabilité	Elle influence les réductions des coûts, la qualité des produits, la diminution des délais, la rotation des stocks.
2 – Croissance, développement	Elle doit fournir la capacité nécessaire. Elle conditionne certaines actions du marketing-mix (prix, qualité, délais).
3 – Indépendance	La fabrication directe évite la dépendance par rapport à des fournisseurs ou à des sous-traitants.
4 – Pérennité	Elle conditionne le bon fonctionnement des matériels assuré par l'entretien préventif et leur renouvellement grâce à l'amortissement sur le plan humain ; le fonctionnement de l'outil de production doit être garanti par une négociation adéquate avec les syndicats ou les représentants du personnel (contrats par exemple).
5 – Flexibilité	Elle peut y satisfaire par la notion de réserve de capacité et d'une manière générale par celle de « réserves d'organisation ».

Tableau 4 : Objectifs de l'entreprise et gestion de la production.

P. BARANGER & G. HUGUEL. Op Cit. Page 300.

Les objectifs sont classés par leur valeur relative selon la situation particulière de l'entreprise. La succession de leurs priorités relève de la définition de la politique de l'entreprise qui se traduit dans les faits par sa stratégie.

Certains objectifs sont de nature non économiques (risque, sécurité, flexibilité), d'autres peuvent revêtir un aspect social ou peuvent être matérialisés par un ensemble de ratios à définir qui se rapportent aussi bien au taux d'augmentation des ventes qu'au rendement par actions, aux parts de marché ou à l'extension de la clientèle.

D'une manière générale, l'objectif de l'entreprise n'est pas tant de réaliser le maximum de profit financier en utilisant au mieux les facteurs de production que de viser à obtenir la meilleure utilisation possible de ressources disponibles.

Et c'est à ce niveau qu'apparaît le rôle des responsables de la production.

Paragraphe 3 : Types de stratégies et gestion de la production.

La nouvelle approche de la gestion de production caractérisée par le fait que la politique de production doit être déterminée à partir de la stratégie de l'entreprise vient contredire l'approche classique (appelée à tort taylorienne), basée sur le postulat que la production est gérée de bas en haut.

L'approche classique de la production accordait toute priorité à l'aspect technique, poussant ainsi la direction de l'entreprise à ne plus participer aux décisions en matière de production.

La priorité était donc donnée à l'aspect technologique, la politique générale et la stratégie globale de l'entreprise tels que la satisfaction du client ou le climat social étant totalement négligés.

Cette attitude est porteuse de graves dangers pour la vie de la firme. Les notions de prix de revient et de productivité ne peuvent être considérées comme des fins en soit par la fonction de production, sous peine de menacer à terme l'existence même de l'entreprise. En effet, la production doit se comporter

conformément à la stratégie de l'entreprise, sinon cette dernière est vouée à la faillite à plus ou moins long terme.

Chaque entreprise suit une stratégie déterminée, à la gestion de la production de s'y conformer ainsi que le montre le tableau suivant :

Types de stratégies	Gestion de la production
1 – Croissance externe	Capacité d'organiser la production des entreprises absorbées
2 – Croissance interne	Utilisation efficace de la capacité disponible
3 – Désinvestissement	Capacité de le réaliser et de le structurer
4 – Spécialisation	Organisation du travail et maintien de la motivation
5 – Intégration verticale	Création des filières, maîtrise des flux de produits
6 – Diversification par activités	Capacité de la production à maîtriser la complexité du système de gestion qui découle de la diversification (méthodes et contrôle variables selon les produits, nécessite de déterminer les pièces communes)
7 – Diversification régionale ou internationale	Maintenir la coordination, capacité de régler les problèmes d'approvisionnement, de localisation et d'acheminement des produits vers les marchés (logistique).

Tableau 5 : Types de stratégies et gestion de la production

P.BARANGER, G.HUGUEL .Op Cit. Page 301

Paragraphe 4 : Types de décisions stratégiques concernant la production

« Les décisions stratégiques touchant directement à la production concernent principalement le portefeuille et la définition des ressources permanentes »¹⁰⁵.

1 – Définition stratégique du portefeuille de produits :

L'environnement technico-économique de l'entreprise se caractérise par ses fluctuations de plus en plus nombreuses et de plus en plus accélérées.

L'entreprise, pour sa survie, doit s'assurer que son portefeuille de produits ne soit pas frappé d'obsolescence technique ou commerciale. Par conséquent, l'introduction de nouveaux produits et l'abandon de certaines activités doit être périodiquement envisagé.

Un produit n'est jamais figé. Tout au long de son cycle de vie, il s'adapte et se perfectionne. Des réponses techniques sont apportées pour pallier aux défaillances constatées et des modifications sont souvent rendues nécessaires pour «rajeunir» commercialement le produit (quelques fois par l'introduction d'options proposées qui assurent un meilleur ciblage commercial).

« On modifie donc les gammes et nomenclatures par le biais d'ordres de modification qui vont souvent à l'encontre d'objectifs de standardisation et peuvent compliquer la gestion de la production lorsque le cycle de fabrication est grand (plusieurs gammes et nomenclatures pouvant alors coexister pour un même produit)¹⁰⁶. »

Sous la pression de la concurrence japonaise, les dirigeants d'entreprise ont pris conscience de l'importance stratégique de la qualité des produits.

« On peut définir la qualité comme l'aptitude d'un produit à satisfaire les besoins d'un client pendant une période plus ou moins longue. A cet effet, le

¹⁰⁵ V. GIARD. Op Cit Page 632

¹⁰⁶ IDEM

produit remplit différentes fonctions dont les performances s'expriment en critères mesurables statistiquement¹⁰⁷. »

La qualité est l'un des objectifs principaux des responsables de la production, car elle contribue fortement à la promotion de l'image de marque de l'entreprise ; son défaut précipite sa détérioration. Il est évident que dans l'évolution économique actuelle, la gestion de la qualité des produits est désormais une composante essentielle de la stratégie d'entreprise.

2- Définition stratégique des ressources permanentes :

La transformation du système productif à l'occasion d'une modification du portefeuille d'activités de l'entreprise ou dans un souci d'amélioration de sa position concurrentielle, s'accompagne inexorablement d'une adaptation progressive des systèmes existants. Cette transformation requiert l'acquisition ou la radiation d'une ressource permanente de l'entreprise. Ceci doit s'effectuer en accord avec une vision stratégique cohérente dans laquelle toutes les fonctions de l'entreprise sont impliquées. C'est dans ce cadre que sont prises les décisions stratégiques ayant trait aux ressources permanentes.

a- Sous-traitance : Faire ou faire-faire :

La sous-traitance est une forme de coopération inter-entreprises dans laquelle une entreprise, dite donneuse d'ordres, confie à une ou plusieurs entreprises, dites sous-traitantes, la fabrication d'un objet déterminé.

En règle générale, une entreprise ne fabrique pas la totalité de ce qu'elle vend parce qu'elle s'approvisionne sur le marché en composants et matières premières.

Elle peut aussi sous-traiter une partie de sa production auprès de fournisseurs qui travaillent alors à la commande sur la base de spécifications techniques.

¹⁰⁷ L. BOYER, M. POIREE, E. SALIN, Op Cit. Page 278

La sous-traitance peut être de capacité, l'entreprise estimant peu rentable d'acquérir un complément de ressources en machines ou en hommes qui ne serait que partiellement utilisé.

La sous-traitance peut être également de spécialité, l'entreprise estimant ne pas disposer des compétences techniques ou de l'outillage spécialisé nécessaires à l'exécution d'un certain travail.

Cette frontière entre l'interne et l'externe au système productif n'est pas intangible et l'une des décisions stratégiques peut justement en être le déplacement.

La sous-traitance n'est donc pas seulement la roue de secours qui permet de répondre aux fluctuations de la conjoncture, mais aussi une option stratégique définie par la direction générale, sachant que la firme ne peut pas tout faire ou, plus souvent, n'en a pas les moyens. Une série de décisions cohérentes doivent alors être prises quant à l'importance et la nature des ressources permanentes du système qui correspondent aux hommes, aux machines et aux informations.

b- Décisions stratégiques concernant les équipements :

Les deux grandes questions qui se posent sont :

- Quelle taille donner aux unités de production :

Le choix de la taille de l'entreprise est une composante essentielle de la stratégie de l'entreprise. En effet, la firme doit mesurer l'intérêt à travailler sur une grosse unité de production ou sur plusieurs petites.

« Certains arguments d'économie d'échelle militent en faveur du gigantisme, mais bien souvent, une taille importante engendre une dilution des responsabilités et un fort accroissement de la complexité organisationnelle¹⁰⁸. »

¹⁰⁸ V.GIARD. Op Cit . Page 634

- Organisation et capacité de production :

L'organisation et les capacités des unités de production sont un choix stratégique sur lequel repose toute l'efficacité du système productif.

Les choix technologiques conditionnent les gammes et les nomenclatures et concernent le degré de sophistication des machines et d'automatisation de l'appareil productif.

Il ne faut pas perdre de vue que la fuite en avant technologique n'est pas toujours la solution la plus rentable pour l'entreprise.

c- Influence de l'apprentissage, de l'expérience et de la formation :

Les décisions de production ne peuvent être dissociées de leur mise en œuvre. Le personnel de production devra lui aussi être défini avec soin, en cohérence avec le parc des machines disponibles et l'organisation de la production (définition socio-technique des postes de travail)

« C'est ainsi que la liaison « équipements-compétences requises » doit être correctement prise en compte. Nombre d'opérations d'automatisation se sont avérées catastrophiques à l'usage faute d'une qualification suffisante des opérateurs et des équipes de performances¹⁰⁹. »

Un arbitrage devra être fait sur le degré de spécialisation ou de polyvalence des ouvriers, l'importance et qualification de l'encadrement technique.

La mise en œuvre de la décision de production nécessite une politique de formation qui permet d'élever la qualification du personnel.

¹⁰⁹ V. GIARD. Op Cit. Page 635.

CONCLUSION :

« La compétitivité d'une entreprise dépend en grande partie de la façon dont elle organise sa production »¹¹⁰.

En effet la production est une variable d'action stratégique privilégiée car le problème de l'organisation de la production doit être envisagé dans le cadre des décisions stratégiques au niveau de la firme.

« Certains types d'organisation de la production peuvent, en effet être complètement inefficaces s'ils ne sont pas conformes aux objectifs de l'entreprise et à sa stratégie globale »¹¹¹.

En réalisant ses objectifs, la production va contribuer au succès de la stratégie globale de l'entreprise. Celle-ci va de plus, s'appuyer sur des stratégies de production parce qu'elle y trouve des armes propres à renforcer la compétitivité de ses produits ainsi que son image de marque grâce à l'amélioration de leur qualité.

¹¹⁰ MAYES et SCHMENNER. « La production, force de frappe ou poids mort ? ». HARVARD. L'expansion. 1988. Page 85

¹¹¹ P.BARANGER, G.HUGUEL. Op Cit. Page 312.

CONCLUSION

DU

CHAPITRE I

CONCLUSION

Pour conclure ce chapitre, nous allons aborder deux points importants de la production : le premier concerne la décision de production et le second, le système de production.

Pour ce qui concerne la décision de production, comme nous l'avons déjà souligné, elle comprend deux aspects : le long et le court termes. La décision de production doit être intégrée dans la gestion prévisionnelle de l'entreprise. Une étude systématique, des données correspondant à l'avenir, est effectuée pour prendre des décisions, suivie de l'analyse des écarts après réalisation.

A cette fin, les informations internes ou externes sont utilisées conjointement avec les instruments de l'analyse quantitative. Les méthodes utilisées permettent de rassembler les données, de les analyser, d'établir des prévisions puis de fixer des objectifs contrôlables au fur et à mesure de la réalisation. La cohérence des différents objectifs est obtenue par l'établissement de plans. La décision à court terme correspond quant à elle, à la mise en œuvre des moyens disponibles dans l'année concernée.

Les informations concernées doivent être plus précises, plus détaillées que celles du long et moyen termes et une plus grande importance est accordée aux informations remontantes.

Lors du déroulement des opérations, il est important de s'adapter aux contraintes conjoncturelles qui n'ont pas été prévues.

Il faut par ailleurs prendre des décisions d'harmonisation aux différents échelons impliqués de façon que les objectifs de l'échelon supérieur soient préservés et ce, dans un souci de coordination entre les différents niveaux de prise de décision tels que posés par l'approche systémique de la production.

L'établissement d'un schéma du système de production présente plusieurs avantages¹¹² :

- « Comme dans tout effort de systématisation, il oblige à définir les frontières avec les autres systèmes de l'entreprise, en fonction des objectifs de chacun d'eux. Les frontières vont, à leur tour, préciser les limites de responsabilités dans plusieurs domaines fondamentaux tels que : la gestion des stocks de produits finis, les approvisionnements, l'embauche du personnel et les investissements de fabrication ».

¹¹² L. BOYER, M. POIREE, E. SALIN, Op Cit, Page 75.

CHAPITRE II

CONTRAINTES DE LA GESTION

DE LA PRODUCTION

CHAPITRE II: CONTRAINTES DE LA GESTION DE LA PRODUCTION

INTRODUCTION

Après avoir cerné la décision de production, il s'agit, dans ce deuxième chapitre d'étudier les deux écueils principaux auxquels l'entreprise doit faire face, à savoir, à la complexité et à l'incertitude.

La complexité peut être appréhendée à travers l'aspect multidimensionnel de la production ; elle résulte, en effet, de l'interaction et du chevauchement des différentes variables en jeu. Les moyens de production en sont une, leur complexité se rapporte à leurs caractéristiques multiples notamment leur fiabilité, la sécurité liée à leur utilisation, leur disponibilité opératoire qui fait apparaître des concurrences et des files d'attente entre les pièces, ceci d'une part.

D'autre part, la complexité peut être aussi liée au produit et ce, lorsque se complique la nomenclature qui est la décomposition arborescente du produit en éléments et composants, ou sa gamme opératoire qui est le processus de transformation physique par application d'une suite d'opérations d'usinage.

Par ailleurs, la complexité peut être liée au système de pilotage de la production par des variables telles que le prix, qui peut assurer le succès de l'entreprise ou en causer l'échec ; la qualité, qui contribue fortement à son image de marque ; le respect des délais, qui assure la disponibilité du produit et la flexibilité en terme de date, de lieu de livraison et de volume ; le niveau des stocks, qui constituent à la fois une nécessité et une lourde contrainte financière, et enfin les différents coûts, liés à la production, à savoir le coût de revient, les coûts de non qualité et les coûts de contrôle.

L'incertitude est la difficulté à maîtriser les événements et résulte de l'ignorance de l'avenir. Elle peut se présenter sous deux aspects principaux : un aspect interne résultant du système de production lui-même, un aspect externe qui provient de l'environnement. L'incertitude se manifeste à l'intérieur de l'organisation par la difficulté de coordonner deux aspects fondamentaux :

l'aspect technique lié au niveau technologique des postes de travail et l'aspect humain changeant et imprévisible à l'égard du travail.

L'incertitude externe est liée au fait que l'organisation évolue dans un milieu multidimensionnel et dynamique qui se présente sous des aspects divers et contingents notamment les aspects socio-économique, politico-légal, concurrentiel, institutionnel, technologique et naturel.

Les décisions de production couvrent un champ très large. Leur complexité et leur incertitude sont non seulement dues à leur nombre, mais aussi à la qualité de choix possibles et à leurs différentes interactions. L'un des rôles de la gestion de la production est de trouver l'équilibre optimal entre les différents facteurs qui, souvent, se font opposition au sein de l'entreprise.

Section 1 : La complexité.

La complexité résulte de l'interaction des différentes variables qui occupent la gestion de la production.

D'autant que ces variables sont¹¹³ :

- « - nombreuses
- floues, vagues
- peu significatives : apportant peu d'information individuellement.
- discontinues ou continues.
- hétérogènes
- qualitatives ou quantitatives ».

La complexité peut être d'ordre technologique ou d'ordre téléonomique selon qu'elle apparaisse au niveau du système physique ou au niveau du système de pilotage.

Paragraphe 1 : La complexité technologique :

Elle apparaît simultanément au niveau des moyens mis en œuvre (machines, outils) et au niveau du processus de conception des produits à fabriquer (nomenclature, gamme de fabrication).

A- La complexité des moyens de production :

1- Connaissance du matériel et documentation technique :

Les différentes caractéristiques des moyens de production, par leurs différents aspects, aggravent le problème de la complexité.

Le matériel est soumis à plusieurs facteurs de complexité notamment la disponibilité opératoire, la fiabilité et la sécurité.

Pour mieux cerner ces facteurs une connaissance du matériel est

¹¹³ J.L. GUIGOU. « Méthodes multidimensionnelles », Dunod. France. 1977. Page 5.

indispensable. Elle commence par l'établissement d'un inventaire complet de tout le matériel, puis pour chaque machine un dossier est créé rassemblant tous les documents nécessaires :

- Commande d'achat du matériel : constructeur, année d'acquisition, spécifications techniques, conditions de réception.
- Caractéristiques : dimensions, poids, possibilités de charge, de vitesse, de contenance...
- Installation : fondations, raccordements, évacuations.
- Poste : aménagement, moyens de manutentions, accès.
- Schémas : chaîne cinématique, schéma électrique, hydraulique, pneumatiques, régulation.
- Consignes : Sécurité, incendie, mise en service, arrêt.

2- Fiabilité :

Il est évident que la maîtrise de tous ces facteurs de complexité renforce la fiabilité du matériel telle que définie par CHAPOUILLE¹¹⁴ : « La fiabilité est la probabilité pour qu'un matériel donné accomplisse la fonction pour laquelle il est conçu, dans des conditions données de fonctionnement et pour une durée déterminée ». L'aspect probabiliste de la fiabilité accentue la complexité des moyens de production.

La fiabilité du matériel va dépendre de sa conception, de sa fabrication, de son utilisation et de sa maintenance.

Pour un matériel nouveau, la fiabilité est généralement médiocre pendant la période de mise au point (taux de pannes élevé), puis stabilisée ensuite lorsque le taux de pannes est constant.

¹¹⁴ P. CHAPOUILLE. « La fiabilité ». Paris. PUF. 1987. Page 152.

3- La sécurité :

La complexité des moyens de production est aggravée par les accidents qu'ils peuvent occasionner. En effet, une usine est un lieu semé d'embûches : échange d'énergie sous toutes les formes, machines qui découpent, défoncent, triturent, pièces en mouvement, arêtes vives, produits toxiques, températures élevées...

Les équipements industriels sont soumis à des règles sévères ayant pour objet d'assurer la sécurité du personnel et de prévenir les accidents.

La rédaction de consignes doit être effectuée : risque électrique, feu, chutes, contaminations, explosions.

Les risques d'accidents, de toute nature, augmentent très vite avec les détériorations du matériel et la responsabilité des chefs d'entretien est très souvent mise en cause.

La maintenance doit se préoccuper systématiquement du contrôle et de l'état des différents dispositifs de sécurité ou de protection existant dans l'entreprise et notamment ceux concernant l'électricité, la pression, le levage, les presses...

4- La disponibilité opératoire

La complexité des moyens de production est accentuée par le facteur de disponibilité opératoire qui est la connaissance de l'état d'occupation des machines.

Sachant que les moyens de production constituent dans l'entreprise une ressource limitée, il est évident que leur disponibilité fait apparaître des concurrences entre les opérations nécessaires à la réalisation des multiples produits et par conséquent création de files d'attente de pièces.

La complexité d'arbitrage, entre les différentes opérations, gérée par le service ordonnancement est illustrée par l'exemple qui suit :

Pour une file d'attente de n pièces sur une machine, il y a $n!$ (factorielle n) ordres de passage ou ordonnancements possibles.

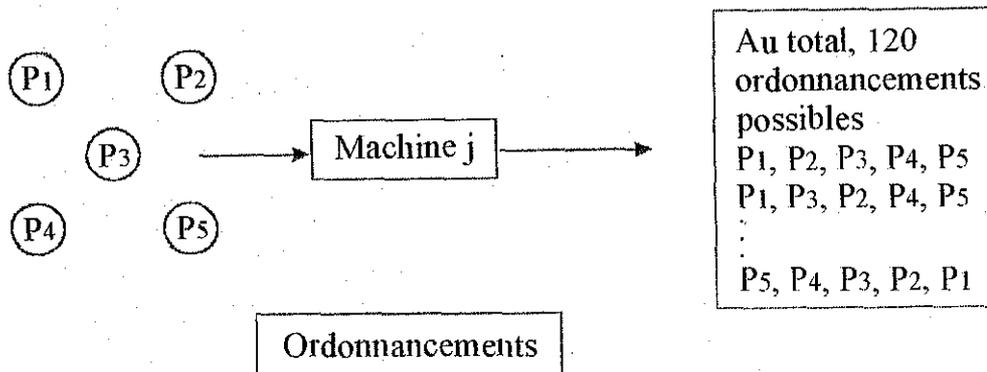


Fig. 13 : Ordonnements.

A.SPALANZANI « Précis de gestion industrielle et de production ».
L'économie en plus. Grenoble. 1994. Page 12.

Les problèmes d'arbitrage sont de type exponentiel, c'est à dire que leur temps de traitement croît de manière très rapide avec le nombre de données à traiter.

B- La complexité des produits :

La complexité du produit est due en grande partie :

- au nombre de pièces dont il se compose, appelé nomenclature (par exemple plus de 200 pièces différentes)
- Au nombre d'opérations ou phases de fabrication, appelé gamme opératoire (par exemple plus de 20 opérations pour l'obtention du produit).

1- Les nomenclatures :

La nomenclature est la liaison entre les différents éléments ou composants.

Intervenant dans la conception d'un produit, elle contribue à la transformation de l'objet par son enrichissement grâce au montage d'éléments.

La nomenclature est la décomposition arborescente du produit en sous-ensembles, éléments et composants.

La complexité du produit est mesurée par le nombre de niveaux de l'arborescence ainsi que par le nombre de ramifications.

Exemple 1¹¹⁵:

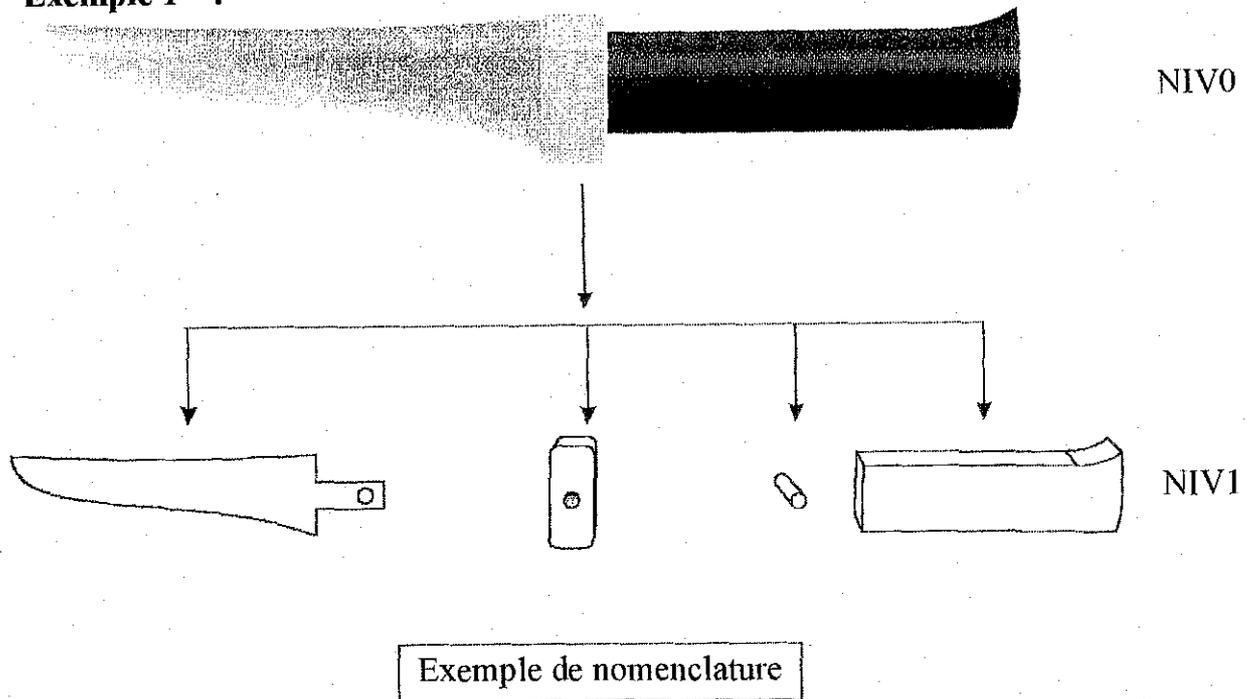
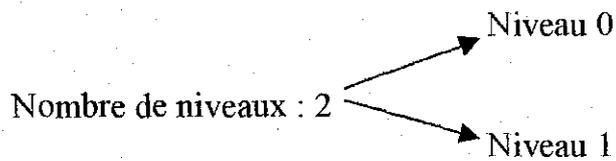


Fig. 14 : Exemple de nomenclature (Couteau).

A.SPALANZANI, Op Cit .Page 13.



- Nombre d'éléments : 4
- Lame
 - Goupille
 - Bague
 - Manche

¹¹⁵ A SPALANZANI, Op Cit. Page 13.

Exemple 2 :

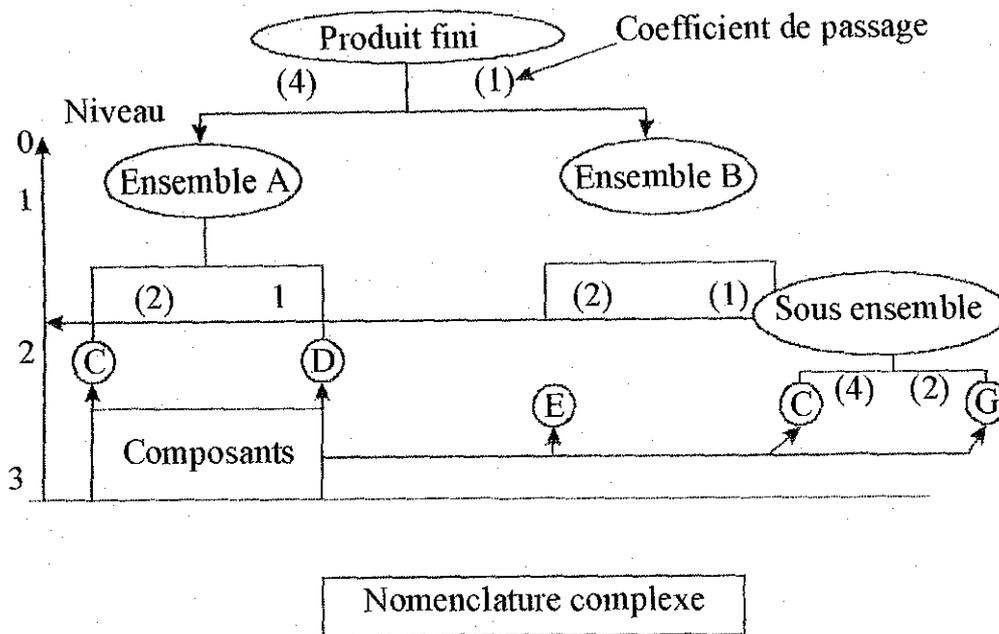


Fig. 15 : Nomenclature complexe (Voiture).

A.SPALANZANI. Op Cit. Page 14.

Ceci illustre clairement que la complexité d'une automobile est supérieure à celle d'un couteau.

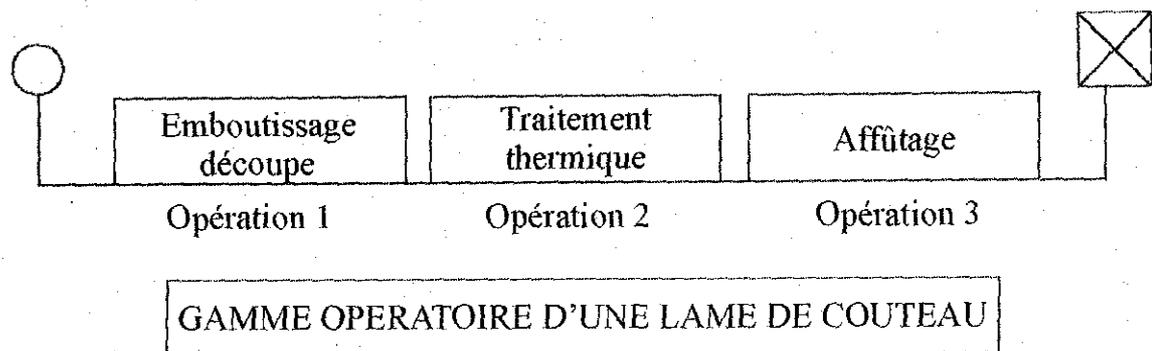
Cette figure illustre une nomenclature complexe.

- Nombre de niveaux : 4
- Nombre de composants : 5
- Nombre d'éléments : A-B : 2
- Coefficients de passage : de 1 jusqu'à 4 fois.

La nomenclature du produit illustre l'un des aspects de la complexité du produit qui consiste à maîtriser l'imbrication et la synchronisation des flux dans le temps et c'est là que réside l'une des difficultés majeures de la gestion de la production.

2 – Les gammes opératoires

Une gamme opératoire est le processus de transformation physique (c'est-à-dire dans la forme) d'un composant ou d'un ensemble, par application d'une suite d'opérations de fabrication ou d'usinage et de montage.



Exemple¹¹⁶ :

Fig. 16 : Gamme opératoire d'une lame de couteau.

A.SPALANZANI. Op Cit. Page 14.

D'une manière générale, la gamme est une suite ordonnée des différentes phases intervenant dans le processus de fabrication.

La complexité du produit réside dans l'établissement de la gamme qui nécessite la réunion de nombreuses informations concernant à la fois le produit, les moyens et les contraintes imposées par le client ou le marché.

S'agissant d'un produit composé, il est nécessaire de connaître sa structure, la nature des composants grâce notamment aux nomenclatures et plans établis par le bureau d'études. Pour la réalisation, l'entreprise dispose de moyens de fabrication : machines, outillage, installations, équipements ainsi que de personnel qualifié.

Le choix des moyens dépendra étroitement des données fournies par la direction commerciale et l'ordonnancement concernant les quantités à livrer, les délais, les cadences, etc.

¹¹⁶A.SPALANZANI. Op Cit. Page 14.

La complexité du produit s'accroît par la nécessité d'aligner la gamme opératoire de façon optimale aux objectifs généraux de production : économie, temps minimum, qualité fixée, facilité d'exécution.

L'optimum sera recherché en faisant appel au calcul d'optimisation de la programmation linéaire.

Il existe actuellement différents programmes informatiques permettant l'établissement automatique de gammes pour un certain nombre de pièces : noyaux, arbres, etc. (Système AUTOGAM du CETIM)

3 – Les réseaux :

Le réseau est la fusion de la nomenclature et des gammes opératoires.

A. SPALANZANI le définit comme étant¹¹⁷ « le reflet du métier de l'entreprise. Il montre les frontières de l'entreprise dans le processus global de production. Il représente la transformation et l'articulation des flux imaginés par l'entreprise. Il contient des informations-clés qui vont permettre de synchroniser les flux et sur lesquelles va s'appuyer toute la gestion de la production. »

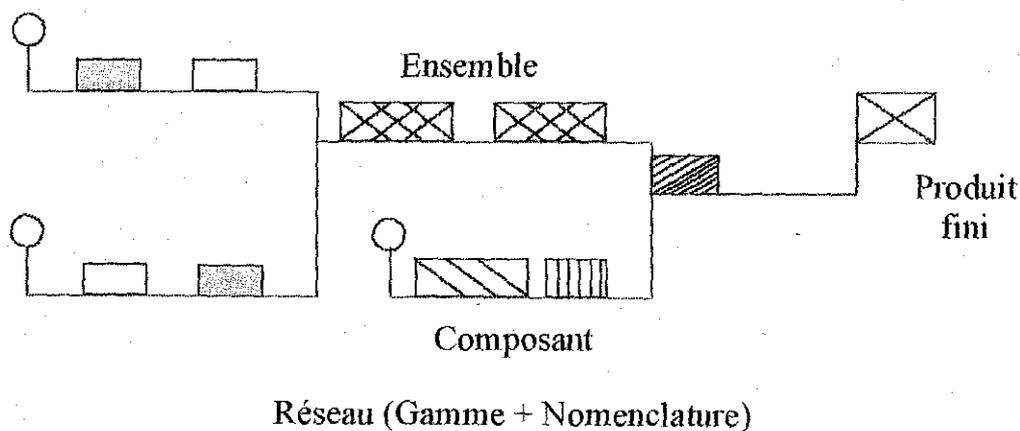


Fig. 17 : Réseau (Gamme + Nomenclature).

A.SPALANZANI. Op Cit. Page 16.

¹¹⁷ A. SPALANZANI. Op Cit. Page 15.

Paragraphe 2 : La complexité téléonomique ou décisionnelle

Elle apparaît au niveau du système de pilotage de la production. Celui-ci étant un système finalisé, orienté en fonction d'objectifs liés aux conditions du marché d'une part et d'ordre économique ou organisationnel d'autre part.

A – Les objectifs du marché

1 – Définition du marché¹¹⁸

Traditionnellement, un marché est un lieu ou une zone géographique où des transactions commerciales ont lieu : acheteurs et vendeurs se rencontrent pour échanger.

Mais un marché peut également désigner le type de consommateurs (exemple : le marché des étudiants), la catégorie d'intermédiaires (exemple : le marché des grossistes) ou encore la classe de produits ou la demande pour un type de produits (exemple : le marché de l'automobile).

Toutes ces définitions du marché ont un point en commun : ce sont les besoins sous-jacents que l'entreprise cherche à satisfaire. Un marché est caractérisé par un ensemble de variables qui en détermine les dimensions et reflète les attentes ou les exigences du client. Elles sont traditionnellement au nombre de trois : le prix, la qualité, le délai de livraison.

2 – Le prix¹¹⁹

Le prix est défini comme étant la valeur d'échange d'un produit. Il est peut être, dans sa détermination, l'aspect le plus complexe de la gestion. Cette variable peut assurer le succès de l'entreprise et sa croissance ou en causer l'échec car le prix stimule ou non les ventes et a un effet direct sur la rentabilité.

- D'une part, cette variable représente ce que le consommateur paie en échange de la satisfaction de ses besoins. Elle représente également une contrainte

¹¹⁸ D.PETTIGREW, N.TURGEON.« Marketing ». Mc GRAW-HILL Editeurs. Montréal . 1990. Page 39.

¹¹⁹ D. PETTIGREW, N.TURGEON. Op Cit. Page 278.

importante influençant fortement la décision d'achat du consommateur. Déterminer le bon prix c'est à dire celui qui conviendra aux attentes du consommateur accentue la complexité téléonomique.

- D'autre part, la fixation du prix d'un produit influence directement les profits de l'entreprise. Quel est donc ce prix idéal qu'une entreprise devrait demander pour un produit ? S'il est trop bas, l'entreprise aura un bon volume d'affaire mais se privera peut-être d'une part de profits importante. S'il est trop élevé, l'entreprise réalisera une marge de contribution unitaire élevée, mais son volume de vente sera certes plus bas, ce qui peut occasionner des pertes financières pour l'exercice. L'entreprise peut le fixer de manière à obtenir un certain pourcentage de retour sur ses investissements. Ce taux est habituellement fixé à l'avance par les administrateurs en vue d'obtenir un rendement suffisant du capital investi.

3 – La qualité¹²⁰

Dans l'évolution économique actuelle, la qualité devient un des objectifs essentiels des responsables de la production car c'est une variable qui accentue la complexité téléonomique.

La qualité contribue à la promotion de l'image de marque de l'entreprise. De plus, dans le code de la législation actuelle, l'existence dans les produits de vices cachés peut engager gravement la responsabilité de l'entreprise sur les plans financier et pénal.

Ce qui augmente la complexité de cette variable, c'est qu'il ne suffit pas d'appliquer strictement les normes : les lois statistiques montrent que cette application n'est jamais garantie à 100%. Il faut adopter une attitude dynamique et mettre en œuvre une politique de qualité qui se manifestera à travers les aspects les plus importants :

¹²⁰ L. BOYER, M. POIREE, E. SALIN. Précis d'organisation et de gestion de la production. Les éditions d'organisation. Paris. 1982. Page 278

- La sûreté de fonctionnement
- L'innovation
- L'application des techniques de pointe
- L'efficacité du service après-vente
- L'esthétique du produit.

Tous ces éléments contribuent à la création du style de l'entreprise.

La politique de qualité doit intégrer des intérêts et des contraintes multiples :

- L'intérêt de l'entreprise
- L'intérêt du client
- Les contraintes de l'environnement
- L'intérêt général.

4 – Les délais¹²¹

Le délai est une variable importante.

La politique en matière de délais doit résulter d'une concertation entre la direction générale, la direction commerciale et les responsables de la production, car les délais sont liés simultanément :

- Au cycle de production
- A la nature des marchés
- A la concurrence

« Concernant les délais liés au cycle de production, ils sont déterminés en grande partie par la fonction ordonnancement dont la tâche primordiale consiste à définir ce qu'il faut définir et pour quelles échéances¹²² ».

¹²¹ P.BARANGER, G. HUGUEL, Production. Vuibert, Paris, 1990, Page 102.

¹²² IDEM, Page 163.

Cette détermination dépend de la politique de fabrication choisie par l'entreprise.

La détermination du plan de production demande une connaissance exacte des moyens de l'entreprise c'est à dire de sa capacité de production en fonction du temps ainsi que du délai probable demandé par la fabrication, suivant le procédé choisi par les services techniques, majoré de divers temps d'attente et de manutention. L'ordonnancement doit posséder une connaissance précise des cycles de fabrication réels des principales familles de produits de l'entreprise, très différents, la plupart du temps, du cycle de fabrication théorique.

Grâce aux nomenclatures, le programme de fabrication en produits finis est traduit en programmes de composantes, décalés des temps dus aux usinages et montages intermédiaires.

A ces trois objectifs principaux s'ajoutent :

- La disponibilité du produit
- La flexibilité en terme de date, de lieu de livraison et de volume
- La transparence et la capacité de communication
- La qualité des ressources humaines.

B – Les objectifs économiques ou organisationnels.

Le respect des lois économiques fondamentales de rentabilité et de solvabilité, par le système de production, permettra la survie de l'entreprise.

Les principaux objectifs économiques qui aggravent la complexité en gestion de la production sont :

1 – Le niveau des stocks et des encours.

Le caractère saisonnier de nombreuses demandes de biens de consommation et celui de beaucoup de sources d'approvisionnement a de tout temps entraîné la nécessité de constituer des réserves.

Cette notion de saisonnalité s'est étendue plus généralement au besoin de régulariser la production face à une demande variable et, parallèlement, de satisfaire une demande régulière en matières premières et pièces face à un approvisionnement discontinu et soumis à différents aléas de délais.

On distingue :

- Les stocks de produits finis, ensembles pour les montages, rechanges, accessoires, ingrédients, emballages, livrables à la clientèle.
- Les stocks nécessaires à la fabrication : matières premières, ébauches, pièces sous-traitées, pièces intermédiaires fabriquées dans l'entreprise.
- Les pièces de rechange pour le parc machines, les outillages spéciaux, les outillages et matières consommables, les pièces, matériaux, produits pour l'entretien des bâtiments et installations de fluides (électricité, air comprimé, vapeur, chauffage).
- Les encours.

« Les stocks constituent à la fois une nécessité et une lourde contrainte financière, en effet, le montant des stocks de matières premières dans les entreprises correspond à 30% du total de leur capital ». ¹²³

« Le coût annuel des stocks représente en moyenne 25% des capitaux immobilisés ¹²⁴. »

2 – Les coûts

La notion de coût suscite des discussions, mais la définition la mieux admise est que les coûts sont constitués par l'ensemble des charges incorporables correspondant :

- soit à une fonction ou une partie de l'entreprise : ce sera le cas du coût de production.

¹²³ L. BOYER, M. POIREE, E. SALIN. Op Cit. Page 227.

¹²⁴ IDEM

- soit à un objet ou à une prestation de service à un stade autre que le stade final : ce pourrait être le coût du montage d'un mixer dans une entreprise d'appareils électroménagers.

Les coûts liés à la production et qui alimentent la complexité de sa gestion sont :

a- Le coût de revient : il peut être calculé aux différents stades de l'élaboration du produit.

- Le coût d'achat : C'est la somme de tout ce qu'à coûté une matière ou un article en vue de son utilisation par la production jusqu'à l'instant de sa mise en stock.
- Le coût de fabrication : C'est l'ensemble des charges mises en œuvre pour la transformation des matières et la fabrication des produits : ces charges concernent les centres de frais d'usinage, de montage, d'assemblage ; elles comprennent essentiellement des frais de main-d'œuvre, des frais d'énergie, d'entretien, d'amortissement des matériels et équipements utilisés.
- Le coût de production : C'est la somme des deux points précédents : il s'agit du coût d'achat auquel s'ajoutent les charges de fabrication jusqu'au stade précédent immédiatement celui de la vente. Les coûts de production sont souvent calculés par commande, par article ou par groupe d'articles.
- Le coût de distribution : Il regroupe l'ensemble des charges liées à la fonction de distribution (par exemple pourcentage de commissions, transport ou ventes, coûts des moyens commerciaux mis en œuvre).
- Le coût de revient : C'est l'ensemble de tout ce qu'ont coûté les marchandises, produits ou services jusqu'au moment où les ventes sont réalisées : c'est donc la somme du coût de production et du coût de distribution.

Les charges directes y sont affectées sans ambiguïté, les charges indirectes et spécialement les charges générales de structure (administratives et financières) sont imputées par le biais d'une répartition dans des centres de frais de fabrication ou de distribution.

b- Coûts de non qualité : liés aux dysfonctionnements internes et externes

- Coûts de défaillances internes : rebuts, retouches, déclassement du produit, absentéisme, accident de travail, etc.
- Coûts de défaillances externes : ce sont des coûts générés par la non-conformité des produits alors que le client en est déjà utilisateur : retours, retouches, rabais, réclamations, remboursement, pénalités de retard, agios, coûts de garantie et perte de clientèle. Les coûts de non qualité mesurent la contre-performance du système de production.

c- Coûts de contrôle : ce sont les coûts qui correspondent à l'investissement opéré à posteriori pour corriger la non-conformité de production.

CONCLUSION

La complexité, qu'elle soit d'ordre technologique ou téléonomique, est aggravée par son aspect multi-critères lié au nombre d'objectifs auxquels doit se conformer la gestion de production.

Ces objectifs ne possédant pas le même poids, ni la même intensité, d'une entreprise à l'autre ou pouvant même évoluer dans le temps au sein d'une même entreprise, la tâche de la gestion de production est rendue encore plus délicate.

Nous pouvons donc conclure que le référentiel de production est soumis à deux dimensions complexes : l'une multi-critères et l'autre dynamique et évolutive.

Section 2 : L'incertitude :

L'incertitude reste une donnée fondamentale de la gestion de production, elle résulte de l'ignorance de l'avenir et de la contingence des événements qui sont le plus souvent soumis au hasard.

La difficulté, de maîtriser les événements qui peuvent se produire ou pas, conditionne la fiabilité de la gestion de la production et nécessite la mise en place de procédures et d'actions spéciales de traitement : constitution de stocks, planification glissante, juste à temps ...

Le résultat de ces actions n'est pas connu d'avance. Il comporte des chances de succès mais aussi des risques d'échecs.

Voilà en quoi consiste l'incertitude en gestion de la production.

Elle peut revêtir deux aspects principaux :

- Un aspect interne : généré par le système de production,
- Un aspect externe : importé à l'intérieur du système de production.

Paragraphe 1 : L'incertitude interne

Elle apparaît à deux niveaux :

A – Au niveau du système de pilotage :

Elle est d'ordre structurel et se trouve dans la définition des lignes hiérarchiques qui sont classiquement divisées en deux catégories.

- La ligne opérationnelle : constituée par des ingénieurs et des techniciens de la production. Elle a un double rôle : d'une part, elle est responsable de l'encadrement du personnel chargé de la production en utilisant pour cela comme relais la maîtrise qui assure la mise en application de ses directives ; d'autre part, elle participe aux choix des outils de production, des investissements...

- La ligne fonctionnelle : représentée par la direction du personnel. Elle agit en collaboration avec la ligne opérationnelle. Elle est chargée d'une manière spécifique de la gestion des ressources humaines de l'entreprise. A ce titre, elle est confrontée à l'ensemble des problèmes liés à l'emploi : recrutement, formation, mutation ...

L'objectif commun est de réaliser l'adaptation des méthodes de gestion des hommes au système d'organisation du travail dans l'entreprise. C'est là qu'apparaît de façon aiguë l'incertitude liée au facteur humain, difficilement prévisible et maîtrisable. En particulier, lorsqu'il s'agit d'obtenir une meilleure adéquation de l'homme à son poste de travail en menant deux recherches parallèles : la première définissant les fonctions et évaluant les postes ; la seconde appréciant le potentiel et la performance des personnels impliqués dans le processus de production. Très souvent, ces deux recherches se rejoignent dans la mise en place d'un système de motivation et de rémunération.

L'incertitude au niveau du système de pilotage revêt donc deux aspects :

- Un aspect technique caractérisé par le niveau technologique des postes de travail,
- Un aspect humain caractérisé par la manifestation des attitudes individuelles et collectives à l'égard du travail : phénomènes de groupe, problèmes d'information et de communication.

B – Au niveau du système d'information

La maîtrise de l'avenir ne se pose pas dans les mêmes termes dans toutes les entreprises, celles-ci se différencient selon de nombreux critères tenant :

- Au procédé de fabrication
- Au stade de développement
- Au niveau financier
- A la taille, type de production, etc.

Pour appréhender le futur, les responsables de la production doivent se baser sur des données et des informations.

L'incertitude, liée au système d'information, peut être atténuée par la mise à jour de bases de données, ce qui conditionnera la qualité et la planification de la production.

Cette mise à jour concernera :

- Les données volatiles : état du système de production durant une période donnée, état d'avancement des séries de production, état des stocks et des encours, durée d'occupation ou date de disponibilité des ouvriers et des machines, approvisionnements prévus....
- Les données permanentes : modification des nomenclatures dues au changement de composants, de gammes, de procédés de fabrication ou de montage.

La bonne mise à jour des bases de données accroît la confiance qu'ont les hommes de la production dans la gestion de la production. L'attitude de méfiance peut être évitée par une mise à jour en temps réel des bases de données.

Paragraphe 2 : L'incertitude externe

« L'entreprise ne vit pas en vase clos. Elle fait partie d'un système plus vaste et œuvre dans un certain milieu. Cet environnement aura donc un impact considérable sur les activités de l'entreprise et vice-versa¹²⁵ ».

Le milieu dans lequel évolue l'entreprise est multidimensionnel. Il se présente sous les aspects socio-économique, politico-légal, concurrentiel, institutionnel, technologique et naturel.

Il est essentiel en gestion de la production de connaître et comprendre les éléments de l'environnement car ils constituent les contraintes à gérer. De plus,

¹²⁵D. PETTIGREW & N. TURGEON, Op Cit. Page 19.

étant donné la nature dynamique de cet environnement, il est souhaitable de prévoir les changements qui s'y produiront, car ils affecteront sûrement les activités de l'entreprise.

C'est pourquoi, la gestion de la production se réfère de façon soutenue et régulière aux études du service marketing, car le marketing-mix d'une entreprise est approprié aux besoins et désirs du consommateur et adapté aux variables de l'environnement et c'est justement ce que recherchent les responsables de la production.

A- L'environnement socio-économique

Les marchés possèdent des caractéristiques qui leur sont propres. Certaines caractéristiques sont des variables économiques et d'autres des variables démographiques.

Sur le plan démographique, les marchés peuvent être définis en fonction de leur taille. Cette dernière doit être suffisante afin de permettre à l'entreprise de survivre.

D'autre part, la répartition de la population (localisation, densité) de même que son évolution (mobilité, taux de natalité, taux de croissance) sont également des facteurs importants.

Les tendances à l'immigration et à l'émigration, le sexe, la profession, le niveau d'instruction, le groupe ethnique ou religieux, la langue, l'éducation, la culture et l'évolution de la pyramide des âges constituent également des variables du profil démographique du marché global.

La dimension économique du marché est également de première importance. Les données économiques comprennent le niveau de revenu, le revenu moyen, les sources de revenus et leurs évolutions, la distribution des revenus en fonction de la population et des régions, la situation financière des individus et des ménages .

La conjoncture économique a également une grande influence sur le comportement des marchés et sur les activités de l'entreprise.

- PNB
- Récession - expansion
- Taux d'inflation
- Taux d'intérêt
- Taux de chômage
- Facilité de crédit

Les conditions économiques peuvent évoluer rapidement et conséquemment, nécessiter des réponses rapides de la part de l'entreprise.

B – L'environnement politico-légal

L'entreprise ne peut pas agir et décider unilatéralement. En effet, bon nombre de lois régissent la concurrence, assurent la protection du consommateur contre certains abus et pratiques, contrôlent les ententes, les fusions, les monopoles, les restrictions à la libre concurrence, la fixation des prix et la publicité mensongère.

Ces lois touchent surtout le producteur, qui devient de plus en plus responsable de ses produits. Il n'a d'autre choix que de s'adapter à ces lois et tendances. Il s'agit pour lui de connaître, de bien comprendre et de savoir interpréter ces mesures et ces lois.

L'environnement politique a aussi un impact sur la gestion de production. Les politiques gouvernementales peuvent encourager certains secteurs, ouvrir des marchés, favoriser les programmes d'importation/exportation par le biais de subventions, de politiques d'amortissement accéléré, de diminution de taxes ou d'impôts.

L'intervention politique vise de plus en plus à protéger l'environnement, la qualité de la vie et la sécurité du consommateur. Les entreprises devront se

conformer à ces tendances (produits plus sécuritaires et de meilleure qualité, meilleurs recours et garanties) .

C – L'environnement concurrentiel

L'étude de la concurrence est capitale pour l'entreprise. La structure concurrentielle d'un marché détermine la latitude laissée à l'entreprise, en ce qui concerne le ou les produits à produire. Il est donc important de connaître le nombre, le degré de concentration et le genre de concurrents auxquels on doit faire face ainsi que leurs forces, leurs faiblesses et leurs stratégies afin de pouvoir réagir adéquatement.

Faire face à la concurrence constitue une préoccupation majeure chez les directeurs de marketing qui travaillent en étroite collaboration avec les responsables de la production. Les caractéristiques qui définissent les conditions d'existence des marchés donnent naissance à deux catégories de concurrence : la concurrence directe, c'est à dire les entreprises qui proposent des produits ou services semblables qui répondent aux mêmes besoins des consommateurs ; la concurrence indirecte, c'est à dire les entreprises qui proposent des produits ou services différents mais qui répondent aux mêmes besoins des consommateurs.

Le directeur de marketing devrait être en mesure de renseigner les responsables de la production sur les points suivants : quelles sont les entreprises concurrentes ? quel est leur chiffre d'affaires ? quelle est leur part de marché ? quelles sont pour chacune de ces entreprises leurs forces, leurs faiblesses et leurs stratégies ?

D – L'environnement technologique :

L'important, pour l'entreprise, est d'être en mesure de s'adapter aux différents changements qui surviennent dans l'environnement technologique qui lui est propre.

Un certain niveau de développement technologique, plus ou moins rapide, caractérise une industrie donnée.

Les possibilités technologiques touchent les opportunités offertes à l'entreprise : Elles influencent la façon dont les ressources sont converties en produits finis.

L'entreprise dynamique qui désire rester à l'affût des opportunités du marché doit faire en sorte que ses programmes de recherche et développement soient au point car les changements technologiques constituent une contrainte pour l'entreprise qui devra constamment réajuster ses méthodes de production, sa gamme de produits et les matériaux qu'elle utilise.

Les responsables de la production sont responsables de l'exploitation de principales possibilités offertes par le progrès technologique.

L'entreprise utilise-t-elle les plus récentes technologies ?

L'entreprise connaît-elle les dernières techniques ou procédés utilisés dans son champ d'activité ?

L'entreprise les intègre-t-elle dans ses activités de production ?

Quels sont les nouveaux produits qui risquent d'entraîner l'obsolescence de ses produits ?

Les responsables de la production doivent connaître tout développement technologique nouveau afin que l'entreprise demeure compétitive.

Aujourd'hui, par exemple dans l'industrie automobile, la technique de gestion des stocks «just in time» et la robotisation de la chaîne de production semblent être les toutes dernières techniques de production permettant à l'entreprise de demeurer compétitive. Par contre, au niveau technologique, l'on parle de : allumage électronique, système d'injection, système de freinage anti-blocage, voiture à quatre roues motrices, etc ...

CONCLUSION

L'incertitude est le lot de toute entreprise ; dès que naît la firme, surgit en même temps le problème que pose pour elle l'incertitude caractérisant l'environnement dans lequel elle se meut et sur lequel elle sera éventuellement amenée à agir. L'entreprise est un organisme vivant et dynamique au sein duquel l'incertitude apparaît comme une variable indissociable de son existence.

Les systèmes d'information sont créés pour atténuer l'incertitude et par là même assurer le cheminement des données sur lesquelles sont basés les processus de prise de décision de l'entreprise.

CONCLUSION

DU

CHAPITRE II

CONCLUSION

Les principaux facteurs qui peuvent lutter contre la complexité et l'incertitude en gestion de la production sont d'ordre technologiques ou organisationnels : la flexibilité en est un, elle a toujours été au centre des préoccupations des hommes de production. La diminution de la fiabilité des prévisions a encouragé la régulation active appelée REACTIQUE, basée soit sur une plus grande flexibilité et une révision fréquente de la planification (dite glissante), soit sur la mise en œuvre des nouvelles philosophies du « Juste à temps ». Ces deux écoles se sont affrontées : l'école du juste à temps qui privilégie le pragmatisme et la simplification et l'école de la planification glissante s'appuyant sur les systèmes informatiques lourds.

Le « Juste à temps »¹²⁶ : « cette méthode, aussi dénommée production à flux continu, est une méthode de régulation active, au sens où elle va chercher à tout mettre en œuvre pour réaliser de manière continue le flux de production sans constituer de stocks tampons. C'est en ce sens qu'elle bouleverse les pratiques des années quatre vingt, où calcul des besoins et lots économiques régnaient sans partage sur le monde de la production. La mise en œuvre de cette régulation active s'appuie sur la flexibilité et l'anticipation au niveau de la production. »

A l'opposé, l'inefficacité du mode de régulation passive ou de protection par « effet Bouclier » (excédent d'encours, sur-dimensionnement de l'appareil de production), conjuguée à la montée des taux d'intérêt, a eu pour contrepartie le recul, voire l'abandon, des techniques traditionnelles de gestion. L'abandon de la régulation passive coûteuse et inefficace a pour conséquence de laisser les perturbations externes (variété de la demande) pénétrer et perturber le système de production. Il convenait donc de mettre en place un système de substitution qui digère ces perturbations, plus qu'il ne les refoule à l'extérieur de l'entreprise.

La voie retenue passait donc par la recherche de la flexibilité qui consistait concrètement à organiser le système de production de telle manière qu'il puisse

¹²⁶ A. SPALANZANI, Op Cit. Page 22.

réaliser un produit (de plus en plus personnalisé) en un temps inférieur à celui du délais de livraison (de plus en plus court) annoncé au client ou pratiqué par les concurrents. Pour les entreprises relevant du deuxième choix, le pas de recalcul des planifications est alors passé progressivement d'un mois, à la fin des années soixante dix, à une semaine, à la fin des années quatre vingt. Cette adaptation a été rendue possible par l'évolution¹²⁷ :

- « Des performances et des coûts informatiques : les temps de traitement ont considérablement diminués et l'ergonomie informatique a évolué vers des systèmes plus confortables pour l'utilisateur. On a vu alors apparaître sur le marché une multitude de logiciels GPAO (Gestion Assistée Par Ordinateur).
- De la technologie de production : robotique, machines à commande numérique, ateliers flexibles. »

« La flexibilité a conditionné les choix dans les domaines technologique et organisationnel. L'ensemble des choix constitue ce que l'on appelle LA PRODUCTIQUE »¹²⁸.

Les choix technologiques ont abouti à l'émergence de nouvelles manières de concevoir les produits (Analyse de la valeur, Technologie de groupe...) et à la création d'outils de production nouveaux (Centres d'usinage , Ateliers flexibles).

A titre d'exemple, la technologie de groupe consiste à identifier et à regrouper les composants ou pièces qui présentent les mêmes similitudes afin de tirer avantage de leurs analogies dans leur conception et leur production. Il s'agit de ne pas produire ce qui existe déjà . Des familles de produits similaires sont constituées selon des caractéristiques de conception ou des caractéristiques de production. Par ailleurs, l'atelier flexible est une sophistication du concept d'îlots de production qui est un regroupement homogène de machines autour d'une famille de produits qui peuvent relever d'une conception très différente mais dont les caractéristiques de production sont proches. L'atelier flexible est le résultat de

¹²⁷ A SPALANZANI .Op Cit. Page 22.

¹²⁸ IDEM. Page 52.

la mise en œuvre de trois technologies : les machines à commande numérique, les automates et l'informatique.

Les choix organisationnels ont concerné tout autant la qualification des individus (Niveau de qualification élevé, Polyvalence, Multi-fonctions...) que les modes de fonctionnement (Management participatif, Mobilisation, Responsabilisation) et d'animation (Cercles de qualité, de pilotage, Management de la qualité). A titre d'exemple, la polyvalence peut s'appréhender au niveau de l'opérateur de production ou de montage qui doit opérer sur plusieurs machines (et non plus sur une seule), en assurer l'entretien mais aussi la maintenance, contrôler la qualité de sa production et travailler en équipe. Par ailleurs, la responsabilisation, ou l'implication dans une activité, a pour but de provoquer le maximum de communication au niveau du groupe. Quant aux cercles de qualité, ils s'adressent plus particulièrement à des individus travaillant au sein d'une même entité (service, atelier...) qui, confrontés à un certain nombre de problèmes acceptent de travailler ensemble à leur résolution.

CHAPITRE III

OUTILS ET MODELES D'AIDE

A LA PRISE DE DECISION

DE PRODUCTION

CHAPITRE III : OUTILS ET MODELES D'AIDE A LA PRISE DE DECISION DE PRODUCTION

INTRODUCTION

La décision de production va fréquemment faire l'objet de modèles mathématiques dont le rôle est de faciliter la recherche de solutions optimales ou comme cela est le plus souvent le cas dans la pratique, l'accès aux solutions satisfaisantes.

La recherche opérationnelle et les modèles sont utilisés par les entreprises qui recherchent les meilleurs programmes de production possibles :

- Afin de trouver la combinaison optimale de ressources disponibles limitées en quantité, grâce aux techniques de programmation linéaires
- Afin de déterminer l'ordre le plus efficace d'exécution des tâches à accomplir pour minimiser les coûts et le temps nécessaires, grâce aux méthodes fondées sur la construction de graphes visualisant les relations entre les opérations à réaliser, notamment la méthode PERT.
- Et afin de calculer la dimension optimale des lots de fabrication, c'est-à-dire le nombre d'unités à produire à chaque lancement et la périodicité de ces lancements, grâce à l'expression d'une fonction de coût à minimiser notamment le modèle de WILSON.

Section 1 : Modélisation graphique

La modélisation graphique est utilisée dans le cadre de la production du produit unique et complexe.

Un produit complexe comprend plusieurs ensembles, décomposés eux-mêmes en un nombre important de sous-ensembles de différents ordres et pièces.

Tous les ouvrages complexes réalisés sur de longues durées, posent des problèmes de coordination difficiles. On a donc été conduit, depuis d'assez nombreuses années, à adopter une méthodologie de planification permettant d'intégrer l'ensemble des liaisons et contraintes. C'est ainsi qu'est née l'idée de modélisation par réseaux basée sur les méthodes graphiques.

Ces méthodes formulées par des mathématiciens et des spécialistes de la recherche opérationnelle ont pour base la théorie des graphes.

La modélisation graphique a généré plusieurs méthodes dont les trois plus utilisées sont :

- La méthode de Gantt : qui est la plus ancienne, basée sur la représentation classique par diagramme à barres. L'inconvénient de ce mode de représentation est la difficulté d'exprimer les liaisons entre les opérations.
- La méthode PERT : la modélisation est basée sur la notion de réseau qui est un diagramme à flèches où sont schématisées les tâches et les étapes qui composent le projet.
- La méthode des potentiels : mise au point en 1958, il s'agit en effet du Dual du PERT par échange entre tâches et étapes.

« La présentation iconique de chacune de ces méthodes rend la compréhension du problème aisée pour tous. Le graphe est très souvent un langage universel qui résout parfaitement les problèmes de communication et de coordination¹²⁹. »

¹²⁹A.SPALANZANI. « Précis de gestion industrielle et de production ». L'économie en plus. Grenoble. 1994. Page 69

Ce qu'il faut toutefois souligner c'est que, dans tous les cas, la démarche est itérative : la planification n'est que simulation et informe par anticipation sur la faisabilité du projet. Un certain nombre d'actions correctives (révision des délais, allocation de ressources disponibles, négociation des conditions financières) sont apportées.

C'est dans ce cadre que les méthodes graphiques sont considérées comme outils d'aide à la prise de décision.

Dans le cadre de notre étude, nous allons étudier la méthode PERT¹³⁰ qui reste la plus efficace et la plus utilisée dans la pratique.

Paragraphe 1 : Objectifs de la méthode PERT : Modélisation de la complexité opératoire.

La complexité opératoire est liée à la conception du produit. Elle s'accroît par la difficulté de recenser les différentes nomenclatures et les gammes opératoires nécessaires à la réalisation des différents composants.

« Sur cette complexité des produits se greffent des problèmes de concurrence entre les opérations à exécuter, pour différentes pièces sur une même machine (complexité d'arbitrage), des problèmes de gestion d'une même pièce incluse au sein de plusieurs nomenclatures (complexité d'imbrication) et des problèmes de synchronisation temporelle de l'ensemble des flux¹³¹. »

La complexité opératoire caractérisée par la nécessité de maîtriser l'imbrication, l'arbitrage et la synchronisation dans le temps des flux est l'une des difficultés majeures de la gestion de la production.

La prise de décision concernant un projet comportant de nombreuses étapes et où la complexité opératoire sous ses différentes facettes est optimale, ne peut être réalisée efficacement sans l'aide d'outils spécifiques.

¹³⁰ Program, Evaluation and Research Task : Technique d'élaboration et de contrôle des programmes.

¹³¹ A.SPALANZANI, Op Cit. Page 23.

« La méthode PERT a été conçue pour répondre à ce besoin particulier. Elle a pour objectif la modélisation de la complexité opératoire en définissant la chronologie des tâches nécessaires à la fabrication du produit. Comme toutes les méthodes d'ordonnancement, le PERT a été créé pour définir, coordonner et contrôler les différentes activités du projet, en déterminant l'ordre dans lequel il faut réaliser les différentes étapes du projet pour aboutir à la réalisation totale la plus rapide possible »¹³².

Le facteur temps est primordial dans la méthode PERT, celle-ci permet, en effet, de calculer au commencement du projet le temps nécessaire à sa réalisation et la durée maximale à ne pas dépasser. C'est là tout l'intérêt de cette méthode en sachant que la qualité de l'estimation des temps est fondamentale pour la fiabilité de la planification de la production, fortement tributaire de la complexité opératoire. La modélisation graphique de la complexité opératoire peut être abordée au niveau de la simple représentation de l'objet à réaliser ou au niveau global de l'organisation chargée de réaliser le projet.

C'est pourquoi la méthode PERT trouvera une large application dans la gestion de type-projet ; lorsqu'il s'agit de résoudre un problème spécifique ou de réaliser un objet unique, notamment dans le secteur des travaux publics.

« Cette gestion semble retrouver toutes ses lettres de noblesse. Le contexte économique perturbé, la forte personnalisation des produits mais aussi la nécessité de résoudre des problèmes spécifiques, constituent les éléments importants dans ce regain de mode »¹³³.

¹³² H. THIRIEZ. « Initiation au calcul économique ». DUNOD. Paris. 1981. Page 171

¹³³ L. BOYER, M. POIREE & E. SALIN. « Précis d'organisation et de gestion de la production ». Les éditions d'organisation. PARIS. 1982.

Paragraphe 2 : Origine de la méthode PERT :

La méthode PERT a été mise au point en 1958 lorsque la marine des Etats-Unis a entrepris de créer sa force d'attaque nucléaire (sous-marins atomiques et fusées POLARIS).

« La question du temps était capitale puisqu'il fallait rattraper le retard pris dans le domaine balistique par les États-Unis sur l'U.R.S.S »¹³⁴.

Sans pour autant sous-estimer les questions techniques, le contrôle et la coordination étaient des points capitaux dans un projet de cette envergure ; il s'agissait de rendre l'armée opérationnelle dans un délai fixé, à un coût raisonnable et cela en coordonnant les actions de 250 fournisseurs principaux et plus de 9000 sous-traitants.

C'est ainsi qu'a été créé le PERT destiné au planning et au contrôle de ce vaste programme.

L'efficacité maximale fût obtenue puisque le programme POLARIS aboutit deux années avant la date fixée, les responsables considérant qu'un résultat aussi spectaculaire était essentiellement dû au PERT.

La technique PERT donna entière satisfaction en assurant la réussite complète du projet et permit un gain de temps considérable par rapport à la durée initialement prévue.

Dès lors, elle est devenue un instrument indispensable dans les forces armées, la construction et dans toutes les entreprises pour des problèmes ayant trait à l'ingénierie et à la production.

¹³⁴ P. BARANGER & G. HUGUEL « Production », VUIBERT, Paris, 1990, Page 174.

Paragraphe 3 : Domaines d'utilisation de la méthode¹³⁵

Les principaux secteurs concernent en général les équipements :

- « La construction de bâtiments techniques, d'usines, centrales, raffineries, postes de transformation, installations de produits chimiques de base (azote, acide, acide sulfurique), de montage usine sidérurgique, etc.
- La construction de gros ensembles : alternateurs, turbines, équipement de guidage pour aéroports (radar).
- Les navires, avions prototypes ou de très petites séries.
- Les systèmes d'armement : fusées, chars.
- Les équipements d'études spatiales : fusées de lancement.
- Les équipements de transmission, centraux téléphoniques, câbles sous-marins.
- Les ouvrages de travaux publics, ponts, ports, écluses, canaux, autoroutes, aérodromes.
- L'étude, la mise au point de prototypes, le lancement de produits nouveaux. »

Paragraphe 4 : Représentation graphique du réseau PERT :

La méthode PERT s'appuie sur une modélisation par les réseaux qui schématise le déroulement des opérations et leurs interactions.

A – Le réseau :

Le réseau est une représentation graphique appelée aussi graphe ou diagramme à flèches.

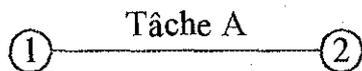
Un réseau PERT est constitué par des étapes et des tâches. On appelle tâche le déroulement d'une opération, l'étape est la fin d'une tâche.

¹³⁵ L. BOYER, M. POIREE & E. SALIN. Op Cit. Page 250.

Chaque étape est représentée par un cercle ou un carré, chaque tâche par une flèche ou un vecteur.

Le réseau PERT permet de traduire la logique d'exécution d'un projet en exprimant toutes les relations ou contraintes existant entre les tâches.

Exemple :

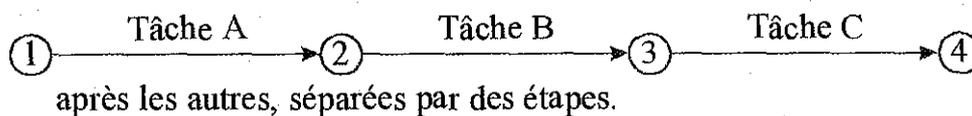


La tâche A part de l'étape 1 pour aboutir à l'étape 2.

B – Représentation graphique des tâches¹³⁶

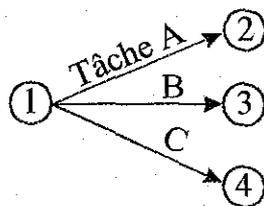
Les tâches peuvent être successives, simultanées, convergeantes ou fictives :

- Successives : les tâches sont successives lorsqu'elles se déroulent les unes



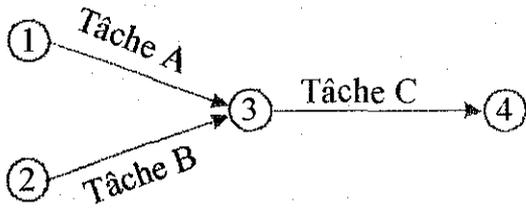
après les autres, séparées par des étapes.

- Simultanées : les tâches sont simultanées lorsque plusieurs d'entre elles peuvent commencer en même temps en partant d'une même étape.



- Convergeantes : les tâches sont convergeantes lorsqu'elles aboutissent à une même étape.

¹³⁶ P. VIZZAVONA. « Pratiques de gestion ». BERTI Editions. Paris. 1991. Page 330.



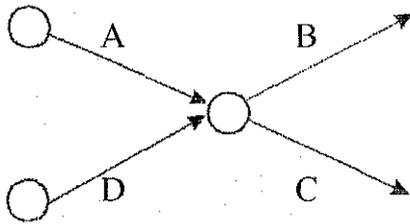
- Tâches fictives : « La méthode PERT introduit une incohérence de représentation à travers la notion de tâche fictive dont la représentation est une flèche alors qu'en réalité, il ne s'agit pas d'une liaison »¹³⁷.

Exemple : La tâche B succède à la tâche A

La tâche C succède à la tâche A

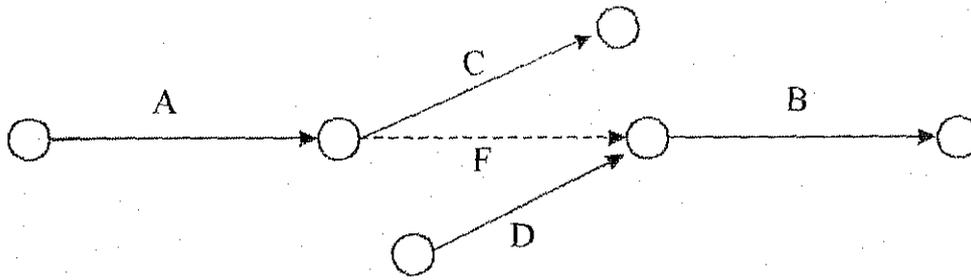
La tâche B succède à la tâche D

La première représentation qui vient à l'esprit est fautive : elle figure bien toutes les contraintes imposées, mais elle en ajoute une : La tâche C succède à la tâche D comme le montre la figure :



Pour résoudre des problèmes de ce type, on est amené à introduire une classe de tâches dites fictives dont le seul objet est de matérialiser une contrainte comme le montre la figure :

¹³⁷ A.SPALANZANI. Op Cit. Page 70.



La flèche en pointillés représente la tâche fictive. « Une fictive ne représente aucune opération, ne nécessite aucun moyen et a une durée nulle. Elle permet de figurer simplement l'ensemble des contraintes »¹³⁸.

C – Introduction et estimation des temps

Après avoir mis en place les relations de succession qui existent entre les tâches, il est nécessaire de connaître les estimations nécessaires à la réalisation de chacune des tâches que comporte le programme.

A chaque tâche est affecté un nombre qui est sa durée de déroulement ou temps opératoire. Les règles suivantes doivent être respectées :

- L'estimation de durée est faite séparément pour chaque tâche du réseau.
- Cette estimation doit correspondre à un niveau normal de moyens affectés à la tâche.
- On considère qu'il n'y a jamais de conflits entre les tâches pour l'utilisation des moyens.

L'unité de durée doit être la même pour toutes les tâches d'un réseau. Les temps doivent être exprimés en durées œuvrées et non durées calendaires.

« La phase d'estimation des durées est certainement l'une des plus délicates de toute planification : un réseau PERT, si parfait soit-il en ce qui concerne sa logique, ne donnera que des résultats médiocres si les tâches portent des durées inexactes ou même approximatives¹³⁹. »

¹³⁸ P.BARANGER, G.HUGUEL. Op Cit. Page 176.

¹³⁹ P.BARANGER, M.POIREE, E.SALIN. Op Cit. Page 177.

Souvent, on ne disposera pas d'historique permettant de déterminer les durées avec précision. Les spécialistes au sein de l'entreprise travaillent à définir les estimations suivantes :

T_p = temps pessimiste = durée maximale de la tâche = correspond à une réalisation au cours de laquelle surviennent de très nombreux accidents et incidents.

T_0 = temps optimiste = durée minimale de la tâche = pour laquelle tout se déroule le plus favorablement possible, sans aucun incident.

T_v = temps vraisemblable = durée normale dans les conditions habituelles de travail.

A partir de ces trois valeurs, on prendra comme estimation de durée la quantité d donnée par la loi bêta de distribution suivante :

$$d = \frac{t_p + 4t_v + t_0}{6}$$

Paragraphe 5 : Résolution du graphe PERT¹⁴⁰

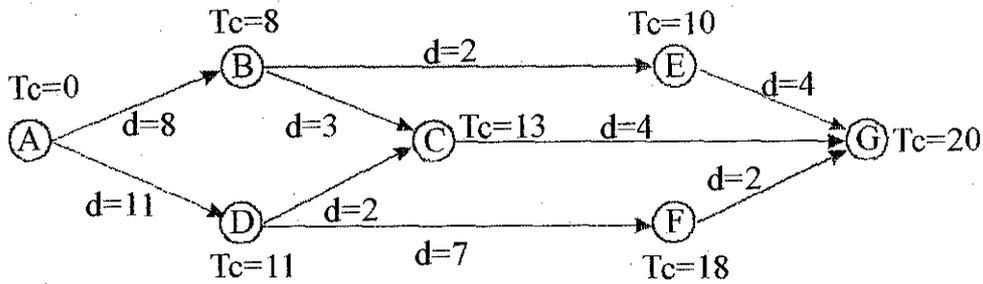
La deuxième phase de la méthode PERT consiste à établir le calendrier de réalisation ou planning.

A – Date de réalisation au plus tôt

T_c = Temps court = date la plus rapprochée à laquelle l'étape peut être atteinte compte tenu de la logique du graphe.

Exemple : Soit le réseau suivant où A est l'étape de début et G l'étape de fin du projet ; les durées (d) sont exprimées en semaines :

¹⁴⁰ P.BARANGER , G. HUGUEL . Op Cit. page 178.



- Le calcul part de l'origine du projet : $T_c = 0$
- L'étape B n'est reliée à l'origine que par la tâche (A→B) qui dure 8 semaines. L'étape B sera atteinte au plus tôt à $T_c(B) = 0 + 8 = 8$ semaines après le début du projet.
- Pour l'étape C, deux valeurs sont possibles ; selon que l'on atteint l'étape par le chemin A, B, C ou par le chemin A, D, C.

Le premier donne : $T_c(C) = T_c(B) + \text{durée (B→C)} = 8 + 3 = 11$

Le second donne : $T_c(C) = T_c(D) + \text{durée (D→C)} = 11 + 2 = 13$

Il faut prendre la plus grande des valeurs possibles car l'étape n'est atteinte que lorsque toutes les tâches qui y aboutissent sont terminées. $T_c(C) = 13$

- Pour l'étape G, trois possibilités

$$T_c(G) = T_c(E) + \text{durée (E→G)} = 10 + 4 = 14$$

$$T_c(G) = T_c(C) + \text{durée (C→G)} = 13 + 4 = 17$$

$$T_c(G) = T_c(F) + \text{durée (F→G)} = 18 + 2 = 20$$

On retient la plus grande valeur : $T_c(G) = 20$

Le projet peut donc être réalisé au plus tôt en 20 semaines, si chaque tâche est commencée dès que la logique du réseau le permet.

B – Date de réalisation au plus tard.

TL = Temps limite = date la plus tardive à laquelle l'étape peut être atteinte sans que cela modifie la date de l'étape finale du projet.

Le calcul part donc de la fin, au temps 20 obtenu précédemment et remonte vers le début du projet.

- Pour l'étape g : $Tl(g) = 20$
- Pour l'étape E : $Tl(E) = Tl(G) - \text{durée} (E \rightarrow G) = 20 - 4 = 16$
- Pour l'étape C : $Tl(C) = Tl(G) - \text{durée} (C \rightarrow g) = 20 - 4 = 16$
- Pour l'étape F : $Tl(F) = Tl(G) - \text{durée} (F \rightarrow G) = 20 - 2 = 18$
- Pour l'étape B, deux possibilités :

- Chemin GEB :

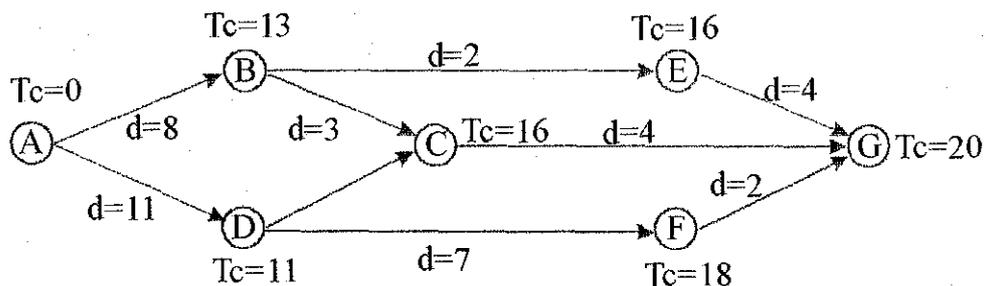
$$Tl(B) = Tl(E) - \text{durée} (B \rightarrow E) = 16 - 2 = 14$$

- Chemin GCB :

$$Tl(B) = Tl(C) - \text{durée} (B \rightarrow C) = 16 - 3 = 13$$

Il faut choisir la date la plus petite car elle seule permet d'achever toutes les tâches partant de l'étape donc : $Tl(B) = 13$

Le réseau PERT daté au plus tard sera donc :



C - Marge d'une étape :

A ce niveau de calcul, chaque étape est affectée de deux dates : Tc et Tl .

Exemple : l'étape C est affectée des deux dates suivantes :

$$Tc(C) = 16 - Tl(C) = 13.$$

Compte tenu de la logique du réseau PERT, cela signifie que l'on peut se permettre de retarder de 3 semaines (16 – 13) les tâches partant de l'étape C sans retarder la date finale du projet. Cette valeur tampon est appelée marge d'une étape, elle est calculée sur la base de la formule suivante :

$$M = Tl - Tc$$

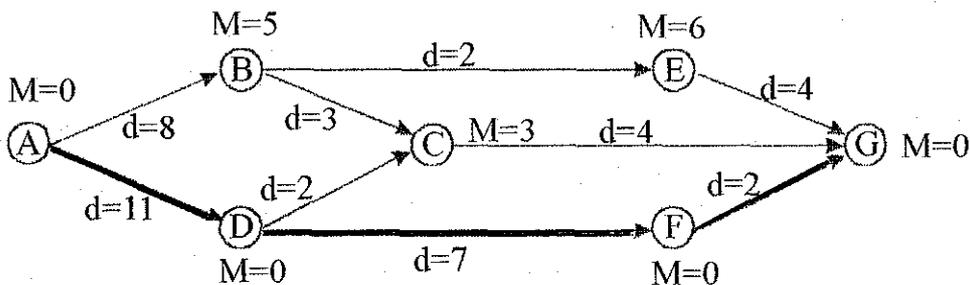
La marge affectée à une tâche est l'excédent de temps dont on dispose pour réaliser une tâche sans retarder la durée du projet.

D – Construction du chemin critique

Dans le réseau pris en exemple, certaines étapes ont une marge nulle. Les tâches qui les joignent (AD→DF→FG) forment une chaîne continue du début à la fin du réseau.

Pour aucune de ces tâches, on ne peut se permettre le moindre retard sans différer la date de fin du projet.

Il s'agit du chemin critique qui est le chemin le plus long du réseau.



Le chemin critique est tracé en traits gras sur le graphe PERT.

Le chemin critique est obtenu en traçant le chemin qui relie les tâches dont les dates au plus tôt sont égales aux dates au plus tard.

Le fonctionnement sans retard de ces tâches est essentiel à l'aboutissement normal du projet. En effet, lorsque la marge de manœuvre dont on dispose pour l'exécution d'une tâche est nulle, tout retard dans la tâche entraîne un retard de même importance pour l'ensemble du projet.

« L'attention des responsables doit être concentrée sur le chemin critique. Tout doit être mis en œuvre pour accomplir les tâches qui le composent dans les délais prévus, même s'il faut pour cela employer une partie des moyens (personnel ou machine) affectés initialement aux tâches non critiques qui bénéficient d'une marge de flottement »¹⁴¹.

CONCLUSION

La méthode PERT est utilisée à travers le monde grâce à ses nombreux avantages¹⁴² :

« 1 – Elle incite le gestionnaire du projet à la planification ce qui permet de voir comment les activités marchent ensemble.

2 – Elle incite également les responsables des différentes activités à une organisation rationnelle de leur tâche.

3 – Elle favorise le suivi de l'avancement des travaux permettant de prendre à temps les mesures nécessaires pour éviter les retards éventuels.

4 – Elle permet d'améliorer la durée du projet en agissant sur les tâches critiques.

5 – Le réseau PERT, en mettant en relief les relations entre les activités fait prendre conscience aux responsables de leur rôle sur le déroulement global du projet et les incite à agir pour assumer leur rôle. »

Ces avantages doivent être modérés par deux inconvénients majeurs¹⁴³ :

« 1 – La méthode PERT exige pour son application efficace un certain niveau de précision dans l'estimation de la durée de chaque activité, ce qui ne se prête pas toujours à une maîtrise certaine.

¹⁴¹ P. BARANGER, G.HUGUEL. Op Cit. Page 180.

¹⁴² HAROLD-KOONTZ. « Management ». Ed Mc GRAW HILL. 1984. Page 152

¹⁴³ R. ANTHONY « Management Control System ». Edition IRWIN 1984 Page 215

2 – Le réseau PERT est un instrument appréciable de planification mais la réalisation pratique de la méthode est le fait des hommes, ce qui pose le problème de la concertation entre les différents acteurs du projet et celui de leur adhésion aux objectifs définis. »

Section 2 : Modèles d'optimisation

Le développement scientifique et technologique qu'ont connu les entreprises industrielles a accru les problèmes d'organisation et de gestion des entreprises.

Parallèlement et plus particulièrement depuis la II^{ème} guerre mondiale, la conjugaison des efforts de chercheurs venus d'horizons divers a permis de mettre en place de nouveaux concepts scientifiques pour comprendre les rouages de l'entreprise devenus de plus en plus complexes et de préparer les outils d'une gestion rationnellement organisée.

Pour sa part, l'activité de production se trouve fréquemment confrontée à des problèmes qui consistent à optimiser une fonction objectif en respectant un certain nombre de contraintes. Pour préciser, nous pouvons dire, par exemple, qu'il s'agit de maximiser le profit et de minimiser le coût (fonctions objectif), lors d'une fabrication de produits, en respectant les capacités maximales des machines ou sections empruntées par ces produits. D'autres contraintes de vente, par exemple, peuvent aussi être introduites.

L'un des outils les plus célèbres de l'optimisation est la programmation linéaire qui joue, depuis les années 50, un rôle de premier plan dans l'organisation et la gestion des entreprises.

Cette méthode est le modèle d'optimisation le plus utilisé et cela pour une double raison¹⁴⁴ :

« Tout d'abord, de très nombreuses situations réelles peuvent être modélisées par une formulation de la programmation linéaire. Enfin, il existe sur tous les ordinateurs des programmes permettant d'obtenir rapidement la solution optimale de problèmes de programmation linéaire. »

¹⁴⁴ H. THIRIEZ. Op Cit. Page 21.

Concernant la production, la programmation linéaire occupe une place de choix dans les différents domaines de la recherche opérationnelle. Parmi les différents motifs qui justifient sa large application, notons que ce modèle recouvre une classe importante de problèmes pratiques tels que la planification, l'organisation, les transports, les investissements, la maintenance ...

Paragraphe 1 : Définition générale de la programmation linéaire :

Un certain nombre de problèmes industriels de nature technico-économique relèvent de la programmation linéaire, comme nous l'avons vu plus haut.

C'est le cas, en particulier, chaque fois que l'on cherche à optimiser une fonction économique dont la dépendance vis à vis des variables inconnues du problème est de forme linéaire et que par ailleurs, les mêmes variables sont liées par des contraintes linéaires traduisant en général des limites de capacité.

« Le but de la programmation linéaire est justement la recherche de l'optimum ou extremum (maximum ou minimum) d'une fonction linéaire de n variables x_1, x_2, \dots, x_n liées par un système d'équations ou inéquations linéaires appelées contraintes¹⁴⁵. »

Un problème de programmation linéaire se caractérise par :

a) Une fonction objectif linéaire :

$$f = \sum_{i=1}^n C_i x_i \quad i = 1 \text{ à } n$$

que l'on veut optimiser (maximiser ou minimiser) en tenant compte :

b) Des contraintes : que doivent vérifier les inconnues x_1, x_2, \dots, x_n et représentées par :

$$\sum_{j=1}^m a_{ij} x_j \leq d_j \quad j = 1 \text{ à } m$$

¹⁴⁵ L.BOYER, M.POIREE, E.SALIN. Op Cit. Page 121.

« Ainsi, dans une entreprise fabriquant plusieurs produits, la marge brute totale pour une période d'exploitation donnée est, dans certaines limites, une fonction linéaire des quantités fabriquées et vendues de ces différents produits.

Tandis que ces mêmes quantités sont liées par des relations linéaires traduisant les limites de capacités de production ou de vente de l'entreprise¹⁴⁶. »

Il existe différentes méthodes pour résoudre ce problème :

- Graphique
- Matrices successives
- Simplexe.

Toutes les méthodes ont reçu l'aval des chercheurs et mathématiciens, mais la méthode du simplexe demeure, de très loin, la plus utilisée du fait certainement, de son efficacité.

La méthode du simplexe découverte dans les années cinquante par DANTZIG, est une méthode originale propre à donner la solution du problème général de la programmation linéaire.

Paragraphe2 : Algorithme du Simplexe

A- Interprétation géométrique :

Le problème de la programmation linéaire reçoit une interprétation géométrique simple. En effet, les équations ou inéquations de contraintes linéaires représentent des droites, plans ou des hyperplans dans un espace à n dimensions (n étant le nombre de variables).

L'intersection de ces droites ($n = 2$), plans ($n = 3$) et hyperplans ($n > 3$), définit un polygone, polyèdre, hyperpolyèdre à l'intérieur duquel le système des contraintes du problème se trouve satisfait.

¹⁴⁶ L.BOYER, M.POIREE, E.SALIN. Op Cit. Page 121.

Il s'agit alors de trouver, dans le domaine ainsi délimité (polygone, polyèdre, hyperpolyèdre) le ou les points qui optimisent la fonction.

« Cette interprétation est particulièrement simple dans le cas d'une droite c'est à dire dans le cas de deux variables où chacune des contraintes est représentée par une droite qui partage le plan en deux régions : une région où la contrainte est satisfaite, une région où la contrainte n'est pas satisfaite. La droite étant le lieu des points pour lesquels les conditions d'égalité des deux nombres est satisfaite¹⁴⁷. »

La première constatation de DANTZIG était que la solution optimale se trouvait toujours à un sommet du polyèdre des solutions réalisables.

On pourrait calculer la solution à chaque sommet, mais cette approche est impraticable pour les grands problèmes. Un problème de cent variables et dix contraintes, qui est un problème de taille moyenne, aurait déjà plus de 1730 milliards de sommets.

B – Principe de base

La méthode du simplexe est appelée aussi méthode des améliorations successives car elle évite la recherche exhaustive de toutes les solutions de base de la programmation linéaire.

Ainsi que cela a été noté dans l'interprétation géométrique, la solution recherchée se trouve être l'un des sommets de l'hyperpolyèdre défini par le système des contraintes.

Partant de cette remarque, la méthode va consister, par une série d'itérations successives, à cheminer de sommet en sommet en améliorant à chaque fois la valeur de la fonction économique jusqu'à l'obtention de l'optimum. DANTZIG a trouvé un moyen de passer systématiquement d'un sommet donné à un sommet voisin où la fonction économique est meilleure.

¹⁴⁷ L. BOYER, M. POIREE, E. SALIN. Op Cit. Page 122.

Comme sa méthode permet d'obtenir une séquence de sommets où la solution devient de meilleure en meilleure et comme le nombre de sommets est limité, on est assuré de parvenir en un temps limité à la solution optimale. Dès que le nombre de variables dépasse quatre, les calculs deviennent plus fastidieux et longs, il existe un programme informatique permettant un traitement rapide de ce type de problèmes.

Tel est le principe de la méthode de Simplexe. Reste à définir l'algorithme de calcul.

C – Algorithme de calcul :

Nous allons essayer de cerner l'algorithme de calcul de la méthode du Simplexe à travers un exemple simple de maximisation.

Exemple¹⁴⁸ : Soit la fonction f à maximiser

$$f = 3x_1 + 4x_2$$

et le système des contraintes :

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 24 \\ x_1 + 2x_2 \leq 17 \\ 5x_1 + 3x_2 \leq 50 \\ x_1 + x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Nous commençons par ramener le système d'inéquations linéaires à un système comportant des équations par l'introduction de variables d'écart.

m étant le nombre de contraintes, nous aurons à introduire au maximum m variables d'écart.

Le système d'inéquations deviendra :

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 24 \\ x_1 + 2x_2 + x_4 = 17 \\ 5x_1 + 3x_2 + x_5 = 50 \end{cases} \quad x_3, x_4, x_5 : \text{Variables d'écart.}$$

¹⁴⁸ L.BOYER, M.POIREE, E.SALIN. Op Cit. Page 126

La disposition pratique des calculs se fait sous la forme d'un tableau dit « tableau du Simplexe » qui reproduit la matrice des coefficients du système linéaire à laquelle on a joint une ligne et une colonne marginale.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	
$-f$	3	4	0	0	0	0
X_3	1	3	1	0	0	24
X_4	1	2	0	1	0	17
X_5	5	3	0	0	1	50

Le tableau correspond au système d'équations linéaires suivant :

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 24 \\ x_1 + 2x_2 + x_4 = 17 \\ 5x_1 + 3x_2 + x_5 = 50 \end{cases}$$

Et à la fonction économique $f = 3x_1 + 4x_2$

x_3, x_4, x_5 sont les variables d'écart, elles constituent également les variables de la solution de base.

Puisque nous n'avons aucune connaissance à priori, des coordonnées des sommets du polygone des contraintes, nous partons de la solution triviale :

$$x_1 = x_2 = 0 \quad x_3 = 24 \quad x_4 = 17 \quad x_5 = 50$$

Ceci correspond à l'origine des coordonnées.

Voici la première étape de l'algorithme du Simplexe.

Passons à la seconde étape qui consistera à passer de l'origine à un autre sommet du polygone des contraintes : première itération.

Ceci se fera par changement de base, nous nous servirons des formules de transformation d'algèbre linéaire pour calculer la nouvelle matrice des coefficients.

1° critère du Simplexe :

La variable d'entrée dans la base est celle dont le coefficient dans la fonction économique est le plus élevé.

Dans notre exemple, ce sera donc la variable x_2 qui va rentrer dans la nouvelle base.

2° critère du Simplexe :

La ligne qui va définir la variable sortante est celle pour laquelle le quotient des termes constants (constante de la fonction économique) par les coefficients de la variable entrante est le plus positif.

Dans notre exemple, il s'agit de x_3 .

$$\frac{17}{2} > \frac{24}{3} \text{ et } \frac{50}{3} > \frac{24}{3}$$

La nouvelle base sera définie par x_2, x_4, x_5

3° critère du Simplexe : Règle du Pivot

Le coefficient qui se trouve au croisement de la colonne de la variable entrante x_2 et de la ligne de variable sortante est le Pivot.

Les nouvelles valeurs des coefficients tirées des formules de changement de base peuvent se résumer de la façon suivante :

Soit a_{ij} le pivot (ligne i , colonne j)

- 1 – Les nouveaux coefficients de la colonne du pivot sont tous nuls, sauf le pivot qui est égal à 1.
- 2 – Les nouveaux coefficients de la ligne du pivot sont tous égaux aux anciens divisés par la valeur du pivot.
- 3 – un autre terme quelconque (ne figurant ni sur la ligne ni sur la colonne du pivot) sera calculé sur la base de la formule suivante.

$$a'_{ki} = a_{ki} - \frac{a_{kj} x a_{ij}}{a_{ij}}$$

a_{ij} : pivot.

a'_{ki} : nouveau terme.

a_{ki} : ancien terme.

Nous obtenons le nouveau tableau, correspondant à la première itération et dont chaque terme a été calculé en appliquant les trois règles.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	
$-f$	5/3	0	-4/3	0	0	-32
x_2	1/3	1	1/3	0	0	8
x_4	1/3	0	-2/3	1	0	1
x_5	4	0	-1	0	1	26

Interprétation du second tableau du simplexe :

Il correspond au passage de la solution de base, origine des coordonnées (donnée par le premier tableau), à la solution de base correspondant au sommet du polygone situé sur l'axe x_2 .

$$X_1 = 0$$

$$X_2 = 8$$

$$X_4 = 1$$

$$X_5 = 26$$

$$f = |-f| = 32$$

Nous venons d'effectuer un pas de calcul du simplexe correspondant à la première itération (passage d'un sommet à un autre).

Pour l'itération suivante, nous procéderons de la même manière tout en respectant les trois règles du simplexe.

Et ce jusqu'à ce que nous constatons qu'aucun coefficient de la fonction économique n'est plus positif.

Le calcul sera bien terminé et la valeur de la fonction économique correspondra au maximum.

CONCLUSION

La programmation linéaire est certainement l'une des méthodes quantitatives les plus utilisées en gestion car dans le monde des affaires, la majorité des problèmes de décision relatifs aux allocations de capitaux, de ressources physique et humaines, contiennent des contraintes d'inégalités.

« Bien que la méthode de solution soit assez simple, cependant dans la pratique, un certain nombre de difficultés viennent souvent compliquer la prise de décision¹⁴⁹. »

L'une de ces difficultés est due au type de variables de décision ; lorsque le choix n'est pas entre un petit nombre d'alternatives discrètes (méthodes de fabrication, type d'investissement, emplacement d'une usine...), mais entre le nombre élevé ou même infini de valeurs possibles d'une variable continue (nombre de pièces, prix de vente, nombre d'employés...), il n'est pas possible d'évaluer individuellement chacun des résultats possibles.

Une autre difficulté est due à l'existence de plusieurs variables au sein du même problème : il est relativement simple de déterminer le niveau de production optimal d'un produit dans une entreprise qui ne fabrique que ce produit ; par contre, lorsque l'entreprise fabrique toute une gamme de produits, déterminer les niveaux de production optimaux de chacun de ces produits fait appel à des techniques plus avancées.

Une troisième difficulté est due à la présence fréquente de contraintes sur les variables de décision : limites sur les ressources en matières premières, en hommes, en capitaux...

¹⁴⁹ J. DOUTRIAUX, M.A. CRENER. « Principes d'économie managériale ». Gaëtan MORIN. Montréal. 1980. Page 46.

Ces contraintes doivent être incorporées au problème sous peine d'aboutir à une décision impossible en pratique.

Une quatrième source de difficultés est la nature souvent complexe des relations entre les variables de décision et le résultat qui leur est associé. Ainsi dans les sciences sociales et dans les sciences humaines, il est souvent difficile de mesurer effectivement l'effet d'un programme ou d'une décision.

En tout état de cause, les programmes linéaires de grande dimension, plusieurs centaines de variables et de contraintes, sont généralement résolus sur ordinateur et apportent une aide incomparable au manager.

Section 3 : Modèles décisionnels.

Les modèles décisionnels ne sont pas des modèles cognitifs, de type structurant comme les méthodes de type PERT, mais ils proposent des solutions d'actions et aident le décideur à élaborer les meilleures décisions possibles aux problèmes qu'il rencontre.

Ils reposent sur une liste restreinte d'hypothèses simplificatrices qui se traduisent concrètement par une ou plusieurs équations reliant plusieurs variables représentant dans le modèle, des entités du monde réel. Les différentes équations permettent de quantifier les effets induits par une décision représentée par les valeurs prises par les variables de commande.

La réduction du réel à des modèles mathématiques est devenue de nos jours un moyen indispensable d'aide à la prise de décision, notamment dans le domaine de la gestion des stocks.

« Les modèles de gestion des stocks relèvent d'une logique d'optimisation appuyée sur une formalisation mathématique et se rattachent à la recherche opérationnelle¹⁵⁰. »

Dans la mesure où un modèle représente, suffisamment bien, l'essentiel de la réalité et qu'il est possible d'en déduire des solutions analytiques optimales pour les variables de commande, il est possible de mettre en place des procédures automatiques de propositions de décision. Il convient de bien voir qu'en matière de gestion des stocks, la décision proprement dite relèvera du niveau opérationnel mais que sa préparation relèvera du niveau stratégique ou tactique. Cette préparation sera bien le fait de cadres mais l'exécution restera confiée à des agents d'exécution (voire dans certains cas, à un ordinateur).

¹⁵⁰ V. GIARD. « Gestion de la production ». Economica. Paris. 1988. Page 58.

Paragraphe 1 : Rôle de la gestion des stocks dans la prise de décision

Les modèles de gestion des stocks ont pour but de déterminer une politique de stock à coût minimal. Deux décisions sont à prendre :

- quand
- et combien commander.

Ils déterminent les dates et les quantités de réapprovisionnement.

La planification des stocks dans le processus de production est un problème de grande importance dans la production moderne car elle est liée intrinsèquement à la valeur économique de la production.

La gestion des stocks est de ce fait étroitement liée à la gestion de la production ; elle contribue en effet, à diminuer fortement la complexité téléonomique ou seulement décisionnelle liée à l'activité de production, non seulement concernant les objectifs du marché, mais aussi les objectifs économiques ou organisationnels.

Les problèmes de prix, de marchés, de qualité, de délais, niveau des stocks et des encours et coûts, impliquent un effort important pour l'entreprise.

La gestion des stocks vient réguler ces différents aspects qui résultent du stockage soit de matières premières, soit de produits finis.

« L'entretien d'un stock est indispensable pour la bonne marche de l'entreprise, à cause de la différence de rythme qui existe d'une part entre le couple approvisionnement-production qui nécessite un stock de matières premières et d'autre part entre le couple production-vente qui nécessite un stock de produits finis¹⁵¹. »

Pour assurer la coordination entre les trois fonctions : approvisionnement, production et vente, la gestion des stocks assure deux fonctions principales :

¹⁵¹ B. BENMAAZOUZ. « Recherche opérationnelle de gestion ». Atlas Edition. ALGER. 1995. page 223.

- La gestion des magasins : organisation administrative et matérielle des stocks.
- La gestion économique proprement dite des stocks.

Le rôle de la gestion des magasins¹⁵² : « la réception, le rangement, la conservation, le prélèvement et la distribution appuyée par une comptabilité rigoureuse basée sur l'inventaire permanent permettant un suivi des mouvements en quantité et en valeur et une évaluation correcte des stocks. »

Tout en se basant sur une gestion efficace des magasins, la gestion économique des stocks vise à réaliser la régulation de la production et des ventes aux moindres coûts .

La gestion des stocks est un outil indispensable à la prise de décision en gestion de la production car elle permet de définir la politique de gestion suivante¹⁵³ :

- « Choix d'un modèle de réapprovisionnement
- Détermination du niveau de stock adapté à la catégorie de produit
- Fixation des coûts. »

Toutefois, il est indispensable de rappeler qu'il ne s'agit pas de choisir un modèle et de l'appliquer aveuglément dans une entreprise, en effet chaque entreprise se caractérise par des éléments spécifiques tels que :

- Les facteurs humains : cadres, mains d'œuvre
- Les facteurs techniques : organisation, capacité de production, machines, objectifs.
- L'environnement socio-économique : concurrence, divers marchés, conjoncture politique, la réglementation étatique, phénomènes sociaux et culturels.

¹⁵² B. BENMAAZOUZ. Op Cit. Page 223.

¹⁵³ L. BOYER, M. POIREE & E.SALIN .Op Cit. Page 228.

On parlera donc de modèle de gestion des stocks le mieux adapté à l'entreprise.

C'est pourquoi les valeurs matérielles, qui interviennent dans le processus de production, sont-elles classées en deux catégories distinctes :

a- Les valeurs qui entrent dans le processus de production

b- Les valeurs qui sortent du processus de production

- Les valeurs qui entrent dans le processus de production sont, les matières premières et les matériaux ; leur entrée a lieu de façon continue, systématique. Pour que le processus de production, dans une entreprise, s'accomplisse de façon ininterrompue, il est nécessaire que l'entreprise dispose d'un stock de matières à chaque moment et qui puisse alimenter systématiquement la production en fonction de la demande des ateliers.
- Les valeurs qui résultent du processus de production posent le problème de façon analogue. Ces valeurs sont en général, des produits dont la valeur économique est exprimée par leur valeur d'usage. Les produits réalisés dans le processus de production sont demandés en dehors de l'entreprise en diverses quantités variant d'un intervalle de temps à un autre. Le processus de production ne pouvant pas assurer la satisfaction de la demande indéfiniment, il est nécessaire de réaliser un stock de produits qui puissent satisfaire les demandes au moment opportun.

Paragraphe 2 : Nature et classement des stocks :

A- Définition

Stock, mot saxon, signifie bûche ou souche et rappelle la nécessité de constituer des provisions de bois pour l'hiver.

Cette notion s'est étendue plus généralement au besoin d'accorder la production face à une demande fluctuante et parallèlement à assurer un

approvisionnement en matières premières malgré les aléas (délais, prix, commandes...).

On constitue également des stocks pour des raisons économiques, telles que : quantités minima vendues ou lancées, contraintes de magasinage, de transport, de livraison, rabais suivant les quantités, et enfin pour des raisons dues à l'évolution spéculative des prix ou de la monnaie.

B- Catégories de stocks : On distingue :

- 1- Stocks de produits finis, ensembles pour les montages, rechanges, accessoires, emballages.
- 2- Les stocks nécessaires à la fabrication : matières premières, ébauches, pièces spéciales sous-traitées, pièces intermédiaires fabriquées dans l'entreprise, pièces normalisées.
- 3- Les pièces de rechange pour le parc machines, les outillages spéciaux, les outillages et matières consommables, les pièces, matériaux, produit pour l'entretien des bâtiments et installations de fluides (électricité, air comprimé, vapeur, chauffage).
- 4- Les encours.

C- Distinctions fonctionnelles des stocks :

a- Le stock normal : articles dont l'utilisation est :

- courante sinon constante et continue.
- Considérée à priori comme certaine.
- Le stock actif qui tourne.
- Le stock de protection, réserve destinée à pallier les accélérations imprévues des sorties, les retards de rentrées, les erreurs de précisions.

b- Le stock cyclique : qui représente la moitié du stock actif.

c- Le stock moyen : égal à : stock de protection + stock cyclique.

D'une façon général : S_i étant le stock de la période i , correspondant à la $n^{\text{ème}}$ période.

$$\text{Stock moyen} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_N}{N}$$

- d- Le stock disponible : égal au stock existant concrètement diminué des demandes non encore satisfaites : il peut donc être négatif.
- e- Le stock mort : quand le flux d'entrée et de sortie d'un article deviennent pratiquement nuls.
- f- Le stock de surplus : articles inutiles qu'il faut liquider.
- g- Stock de sécurité : (surtout de pièces de rechange) : articles d'utilisation exceptionnelle ou aléatoire qu'il faut toutefois détenir.
 - Soit que leur absence puisse entraîner :
 - un arrêt d'activité (organe fondamental d'une machine) .
 - un dommage grave (extincteur d'incendie) .
 - Soit que leur obtention sur le marché soit exceptionnellement longue ou difficile. Leur détention constitue une prime d'assurance pour couvrir un risque.
- h- Le stock transit : articles destinés à une utilisation à la fois exceptionnelle, déterminée et prochaine. Ils ne séjournent généralement pas en magasin.
- i- Le stock de récupération : matériels déjà utilisés, actuellement non employés, qu'il est probable de pouvoir réutiliser après remise en état éventuelle.

D- Classement des stocks : Analyse A- B - C

1- Principe de base

L'analyse A- B- C est une technique de base très appréciée par les gestionnaires pour son utilité et sa simplicité.

Elle consiste à élaborer une classification des articles en fonction de leur *contribution aux résultats de l'entreprise* ou en fonction de leur consommation annuelle.

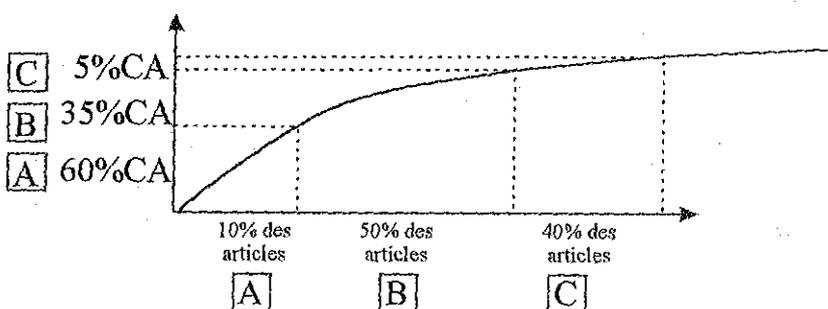
« Ce classement résulte du fait que les articles d'un stock obéissent à une loi de distribution, appelée loi de GALTON, gaussio-logarithmique¹⁵⁴. »

Il en résulte que si l'on classe les articles en abscisses et le pourcentage valeur de consommation annuelle (matières premières, pièces de rechange) ou pourcentage du chiffre d'affaire (produits finis) en ordonnées, on obtient une courbe qui conduit à classer les articles en trois catégories :

- Articles stratégiques : ce sont ceux qui contribuent le plus et dont l'absence en cas de besoin compromet le fonctionnement de l'entreprise de façon immédiate et irrémédiable.
- Articles normaux : dont la consommation en valeur est importante.
- Articles faibles : dont la rentabilité est minime.

L'analyse A- B- C consiste à isoler les articles stratégiques ou de forte consommation qui nécessitent un contrôle extrêmement précis de ceux qui peuvent être contrôlés avec moins de précision.

2 – Exemple graphique :



Les articles sont divisés en trois classes :

¹⁵⁴ L. BOYER, M. POIREE & E. SALIN. Op. Cit. Page 228.

- La classe A qui comporte 10% des articles. Ces articles comptant pour 60% du chiffre d'affaire.
- La classe B qui comporte 50% des articles. Ces articles comptant pour 35% du chiffre d'affaire.
- La classe C qui comporte 40% des articles. Ces articles comptant pour 5% du chiffre d'affaire.

Le système de la gestion des stocks doit accorder plus de rigueur et de précision pour les articles de la classe A, tout en veillant à la bonne gestion des articles de la classe B. Concernant la classe C, il serait irrationnel de mettre en place un système de gestion dont les coûts dépasseraient la faible rentabilité de ces articles.

2- Avantages de l'analyse A – B - C¹⁵⁵ :

- a- « Elle permet le rangement des stocks dans les magasins en fonction de leur rotation. Ce qui facilite la rapidité des prélèvements.
- b- Elle aide à l'organisation de la fonction achat en favorisant l'adaptation des procédures simples pour les articles les moins consommés permettant ainsi d'accorder une attention particulière aux articles les plus demandés.
- c- L'adaptation de l'ordonnancement de la production aux nécessités de la demande est facilitée.
- d- La gestion économique des stocks sera plus rigoureuse pour les articles stratégiques ou de forte consommation. Il ne serait pas rentable de mettre en place un système coûteux pour les articles non stratégiques ou de très faible consommation. »

¹⁵⁵ B.BENMAZOUZ. OP Cit. Page 224.

Paragraphe 3 : Méthodes et modèles de réapprovisionnement :

Les modèles de la gestion des stocks peuvent être classés selon plusieurs critères :

- Selon leur évolution dans le temps.
- Modèles dynamiques
- Modèles statiques
- Selon la nature aléatoire ou non des éléments :
 - Modèles stochastiques
 - Modèles déterministes
- D'après les domaines de valeurs des variables :
 - Modèles avec demande continue
 - Modèles avec demande discrète
- D'après le nombre de stations :
 - Modèles à une seule station (stockage d'un type de produits)
 - Modèles à plusieurs stations (Stockage de plusieurs types de matières).

A - Principaux paramètres de la gestion des stocks :

Les méthodes de réapprovisionnement sont indissociables de la gestion des stocks : elles doivent être adaptées aux différentes catégories d'articles.

D'une façon générale, leur but est de déterminer quelles quantités commander et pour quelle date.

Les principaux éléments qui interviennent dans une gestion de stocks sont :

1)- La demande : d

- La quantité de matières premières stockée doit être suffisante pour satisfaire la demande des sections de production à n'importe quel moment. Dans le cas contraire la fabrication serait compromise.
- La quantité de produits finis stockée doit être suffisante pour satisfaire continuellement la demande de la clientèle. Dans le cas contraire, l'entreprise serait en rupture de stock et perdrait ainsi l'occasion de vendre ses produits (manque à gagner).

2)- Le délai de livraison : r

Le délai de livraison r est la durée qui s'écoule entre la passation de la commande et sa réception. En réalité, ce délai compte à partir du moment où la demande d'achat est établie. Il comporte donc d'abord les temps relatifs aux calculs, aux appels d'offre, à leur comparaison, à la rédaction de la commande puis le délai du fournisseur, le transport, la réception et la mise en casier (stockage).

On adopte pour r une valeur pratique, déduite de l'analyse statistique des délais réels enregistrés précédemment et concernant le fournisseur et l'articles intéressés.

Accepter sans étude le délai proposé par le fournisseur, serait négliger tous les travaux administratifs et comptables préparant puis soldant la commande.

Le délai de livraison situe l'époque à laquelle la commande sera utilisée.

3)- Les différents coûts :

- Le coût de stockage : C_s ou coût de possession d'un stock : ce coût est généralement proportionnel à la durée du stockage et à la quantité en stock.

Il comprend la main-d'œuvre de magasinage, d'entreposage, l'amortissement du matériel et bâtiments utilisés à des fins de stockage. Sans oublier les frais généraux imputables, l'intérêt du capital immobilisé au stock, le coût des

assurances éventuelles, la prise en charge de la détérioration du stock dans certains cas.

- Le coût de lancement ou de passation de la commande Cl :

Il s'agit du coût nécessaire pour lancer une commande dans un atelier (préparation des documents de fabrication, mise en place de l'outillage et réglage des machines), ou pour passer une commande d'achat à un fournisseur (travail du service achat : dactylographie, préparation de la commande, coût des imprimés, frais de courrier).

- Le coût de pénurie : cp la rupture du stock de matières premières ou du stock de produits finis a une incidence directe sur le bénéfice. La rupture de stock de matières premières a un coût qui est fonction du sous-emploi des machines et de la main d'œuvre. A ce coût vient s'agréger le manque à gagner résultant de la rupture éventuelle du stock de produits finis qui ne permet pas de satisfaire la demande.

4)- Les dates de réapprovisionnement : t

5)- Le volume des commandes : q

6)- Les périodes de gestion : T : fréquence d'approvisionnement ou la durée entre deux livraisons.

B) Typologie des modèles de gestion des stocks

a)- Les règles de gestion :

Puisque le stock satisfait les besoins des utilisateurs, il ne subsiste que si on le reconstitue. Il est donc situé entre deux courants :

- Un courant d'entrée en stock ou d'approvisionnement ou de réception.
- Un courant de sortie du stock ou de consommation ou de livraison.

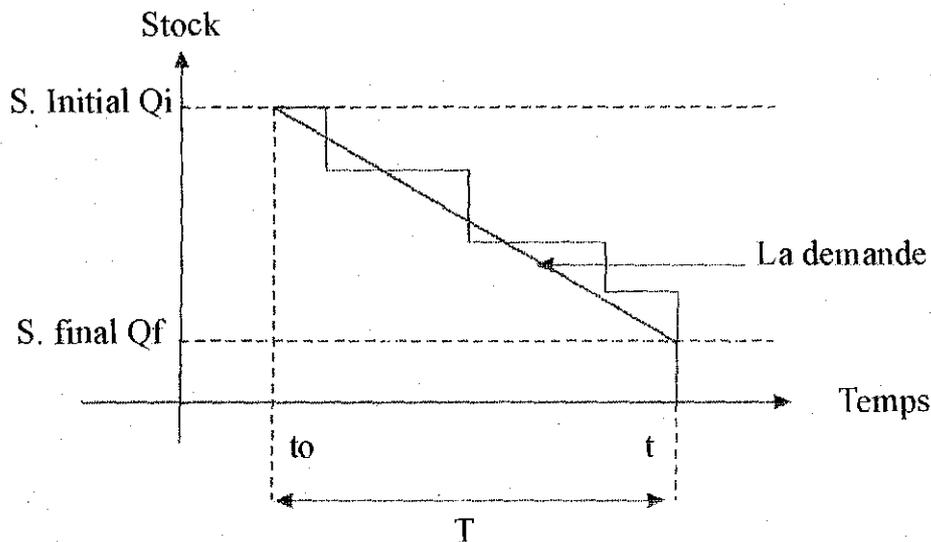
Une règle de gestion illustre justement le comportement d'un stock sur une période donnée, c'est à dire, les variations du stock d'un article résultant des « entrées » et des « sorties » de cet article en stock. On représente ces variations

et l'évolution du stock sur un graphique comportant la courbe des entrées et la courbe des sorties cumulées en fonction du temps.

Sur deux axes orthogonaux, les temps (jours, semaines, décades ou mois) sont en abscisses et les quantités cumulées en ordonnées. Le niveau d'un stock évolue sous forme d'une fonction en escalier décroissante (Décroissante : car diminution du stock, consommation).

Pour avoir une description analytique de la commande, il est préférable de remplacer le tracé par une droite ou une courbe.

Puis que nous pouvons déterminer l'équation d'une droite ou d'une courbe et en déduire les caractéristiques (pente et divers coefficients), l'analyse de la demande illustrée par une droite ou une courbe est préférable à une représentation graphique en escalier.



La diversité des stocks de toute entreprise oblige à utiliser plusieurs méthodes de gestion, chacune étant appliquée à une nature de stock bien définie.

Le choix d'une règle de gestion dépend de plusieurs facteurs relatifs aux stocks :

- La quantité utilisée mensuellement.
- La fréquence des sorties.

- Le prix unitaire de l'article.
- La valeur du stock.
- La possibilité de faire des prévisions de consommation.
- La qualification du personnel de gestion.

Les modèles de base les plus courants constituent la typologie des modèles de gestion des stocks.

b)- Typologie des modèles de gestion des stocks :

Pour un article donné, deux éléments caractérisent l'approvisionnement, la quantité livrée (Q) et la fréquence d'approvisionnement (T).

Selon que la quantité ou la fréquence sont fixes ou variables, il est possible d'effectuer une typologie des modes de gestion de stock.

La figure suivante présente cette typologie¹⁵⁶ :

		T	
		Fixe	Variable
Q	Fixe	Wilson & extensions	Point de commande
	Variable	Cyclique ou intermittent	Quantité économique Flottante.

1) Gestion à période fixe et demande constante :

Ce modèle est employé pour les articles de faible valeur dont la consommation est régulière, la plupart du temps des articles de la catégorie C.

La demande sur ces articles est constante estimée par un calcul de série économique.

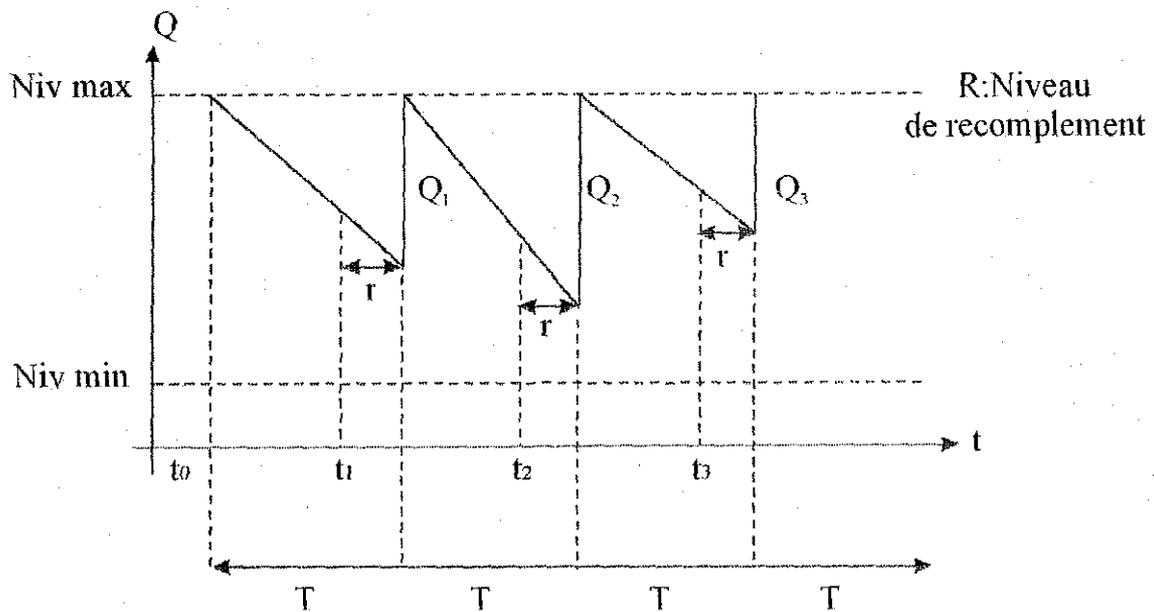
Le réapprovisionnement a lieu instantanément et par quantités constantes.

¹⁵⁶L. BOYER, M. POIREE & E. SALIN, Op Cit, Page 135.

Certaines entreprises passent à cet effet, un contrat avec le fournisseur, précisant les caractéristiques techniques et les prix du produit, ainsi qu'une quantité globale annuelle.

Ce mode de gestion est formalisé par le modèle de WILSON que nous étudierons en détail .

2) Gestion à période fixe et demande variable :



Modèles cycliques ou intermittents.

L'état du stock n'est évalué que de manière intermittente et à période fixe (T), alors que les quantités commandées sont variables puis qu'elles correspondent au reapprovisionnement du stock à un niveau maximal (R).

Le réapprovisionnement se fait par quantités variables de façon à rendre au stock son niveau maximal à la fin de chaque période.

Cette méthode s'applique à des produits relativement peu coûteux, à demande stable.

Ce mode de gestion ne nécessite pas un suivi permanent du niveau des stocks mais s'appuie sur une observation périodique peu onéreuse.

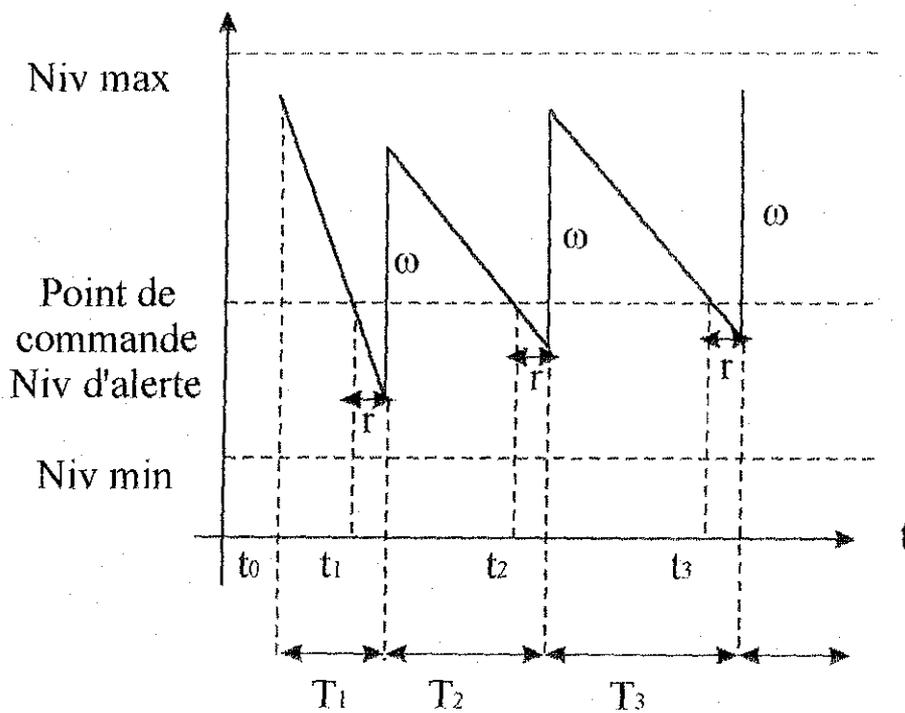
3)- Gestion à période variable et demande fixe : Modèle à point de commande :

Le réapprovisionnement a lieu par quantités fixes et demande un délai de livraison constant r .

Les ordres de réapprovisionnement sont passés au moment où le stock tombe à un niveau convenablement choisi appelé point de commande ou niveau de réapprovisionnement et qui se situe au dessus du niveau d'alerte.

Les cycles sont variables ($T_1 \neq T_2 \neq T_3$) car ils dépendent de la consommation de l'article pendant le délai de livraison r

Cette méthode est fréquemment utilisée dans l'entreprise, elle nécessite un suivi permanent du niveau de stock. L'informatique en facilite la mise en œuvre.



4)- Gestion à période variable et demande variable¹⁵⁷ :

Il s'agit de la gestion d'articles coûteux de la catégorie A dont les prix varient et qui présentent un caractère plus ou moins spéculatif : métaux en particulier.

En général, on assurera une gestion graphique en cumulé par période (semaine, quinzaine ou mois) en portant dans chaque période les quantités nécessaires aux différentes commandes (quantités affectées), celles nécessaires aux fabrications pour le stock : on y ajoutera un pourcentage d'aléas. Suivant les conditions du marché on passera les commandes aux prix les plus avantageux.

L'attention demandée par cette méthode ne la rend exploitable que pour un nombre très réduit d'articles : au plus, une dizaine par gestionnaire d'approvisionnement.

L'aspect schématique donné aux différentes méthodes ne doit pas dissimuler la souplesse indispensable à l'action, tant du service approvisionnement que du service achats, ainsi que l'importance d'une analyse des coûts particulière à chaque cas.

C) Modèle de WILSON :

Le modèle de WILSON est un modèle déterministe, il a été établi par WILSON, au cours de la crise de 1929. C'est l'un des premiers modèles de la gestion des stocks.

Bien que rarement appliqué littéralement, il a le mérite de mettre en lumière les éléments de solution.

« A la fois simple, et donc compréhensible par tous, et à la fois rassurant par la rigueur qu'il véhicule à travers sa formalisation mathématique, ce modèle est l'un des plus célèbres de la littérature en gestion¹⁵⁸. »

¹⁵⁷ L. BOYER, M. POIREE, E. SALIN, Op Cit .Page 234.

¹⁵⁸ A. SPALANZANI, Op Cit .Page 139.

La simplicité de ce modèle tient à l'ensemble très simplificateur des hypothèses sur lesquelles repose sa construction.

a) Les hypothèses¹⁵⁹ :

- hypothèses sur l'environnement :

H₁) L'univers retenu pour la modélisation est déterministe, c'est à dire connu avec certitude.

H₂) Cet univers est stationnaire, c'est à dire toujours identique à lui même.

- hypothèses organisationnelles :

H₃) Le modèle de WILSON est un modèle à point de commande.

H₄) Le décideur refuse toute rupture de stock et la demande est satisfaite à tous les instants.

H₅) Il est possible de constituer un stock de sécurité .

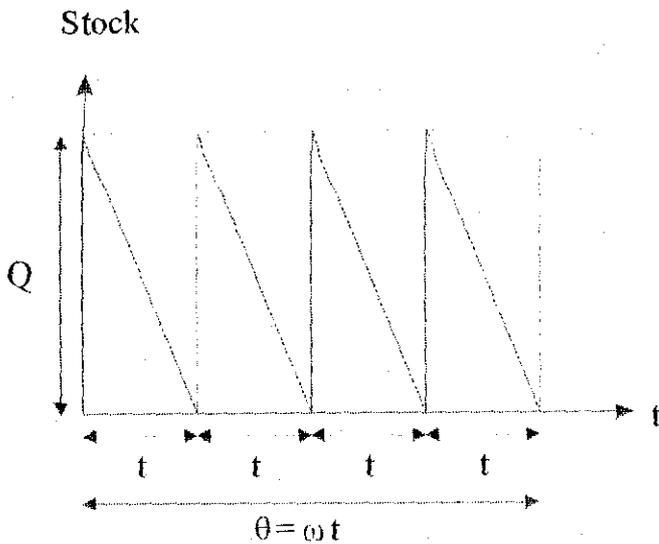
Nous pouvons tirer les trois conclusions suivantes :

- La demande est constante.
- L'échelle des temps est divisée en cycles égaux, les commandes sont lancées en début de période de gestion et l'approvisionnement est supposé se faire immédiatement.
- Il n'y a pas de rupture de stock, la demande étant connue il ne peut y avoir de défaillance.

Ce modèle se rapporte donc à la première règle de gestion citée plus haut : gestion à période fixe et demande constante.

¹⁵⁹ A. SPALANZANI, Op Cit .Page 139.

La représentation graphique est la suivante :



b) Le modèle :

Ce modèle consiste à considérer que l'objectif d'une gestion de stock est de minimiser les coûts issus d'une politique de stockage.

L'analyse de ces coûts procède de deux approches où l'on considère : les coûts de stockage, et les coûts de lancement.

Au coût de possession du stock, s'ajoutent les frais administratifs dus au fonctionnement du cycle d'achat des matières premières nécessaires au processus de production.

Le cycle d'achat peut être décomposé en trois phases :

- La section production prévoyant un besoin de matières premières que le magasin ne pourra satisfaire, demande au service achat de commander la matière première.
- Le service achat va chercher à acheter les matières premières au moindre coût, puis établira son bon de commande.
- La marchandise commandée étant livrée, le service comptable enregistrera la facture et mettra à jour l'inventaire permanent.

Toutes ces opérations administratives vont générer des frais tels que : frais de la section achat (notamment salaire des acheteurs), frais de transport, frais administratifs, frais de comptabilité, d'inventaire, d'établissement de la commande...

Le coût de passation d'une commande peut être ainsi élevé.

La fonction objectif sera la suivante :

Minimisation {coût de possession du stock + coût de passation des commandes }.

c) Les éléments du modèle :

Le modèle de WILSON a pour but de déterminer la quantité économique q^* qui représente le volume de réapprovisionnement durant la période de gestion T durant laquelle la minimisation de la fonction objectif est assurée.

Les éléments qui permettent de calculer la quantité économique q^* sont les suivants :

- c : consommation constante par unité de temps.

La consommation pendant la période de gestion T sera égale à la quantité économique q^* .

$$cT = q^*$$

- N : La consommation globale pendant la période θ ($\theta = Tn$)

$$N = c\theta$$

- C_s : coût unitaire d'entretien du stock (par quantité unitaire et par unité de temps).

Le coût de stockage pendant la période T sera égal au coût d'entretien du stock unitaire C_s par le stock moyen pendant la période T , $\left(\frac{q}{2}\right)$ par la période de gestion T .

$$C_s(T) = C_s \times \left(\frac{q}{2}\right) \times T$$

Le coût de stockage pendant toute la période θ sera le coût total d'entretien du stock noté \hat{C}_s

$$\hat{C}_s = C_s \times \left(\frac{q}{2}\right) \times T \times n = C_s \times \left(\frac{q}{2}\right) \times \theta$$

Pourquoi le coût de stockage prend-il en considération le stock moyen ?

La réponse à cette question se fait en deux étapes :

1- Comment calculer le stock moyen ?

Par définition le stock moyen est égal à la moyenne arithmétique entre la valeur du stock avant réapprovisionnement (au temps t_0) et après réapprovisionnement (t_1).

Or par hypothèse le stock à t_0 est égal à zéro, donc le stock moyen est égal

à :

$$\frac{S_0 + S_1}{2} = \frac{S_1}{2}$$

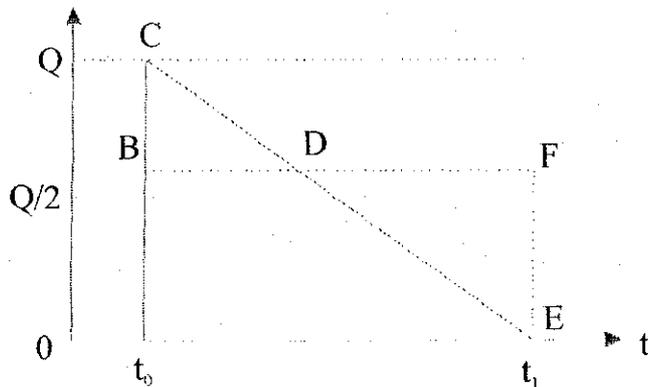
Comme S_1 est la commande de réapprovisionnement alors le stock moyen pendant la période de gestion T (entre t_0 et t_1) est égal à $\frac{q}{2}$.

2- Pourquoi considère-t-on que le stock est égal au stock moyen (c'est à dire $\frac{q}{2}$)

tout au long de la période de gestion ?

Le graphe suivant apporte une partie de la solution.

Quantités stockées



Les triangles BCD et DEF sont égaux donc l'aire du triangle ACE et du rectangle sont équivalentes.

Nous pouvons en conclure que durant toute la période de gestion (c'est à dire du passage de t_0 à t_1), en ce qui concerne le coût de stockage, nous pouvons admettre que le stock reste en permanence égal à $Q/2$.

- Le coût de lancement d'une commande C_L : pendant la période Q , le coût de lancement d'une commande sera égal au coût de lancement de n commandes noté \hat{C}_L .

$$C_L = C_C \times w$$

- Le coût global appelé coût de gestion et noté \hat{C} sera égal à la somme du coût total d'entretien du stock et du coût total de lacement.

$$\hat{C} = \hat{C}_S + \hat{C}_L$$

d- Le calcul de la quantité économique :

Si l'on remplace dans l'équation du coût global, les coûts de lancement et d'entretien par leur formulation mathématique :

$$\begin{aligned} \hat{C}_{global} &= \hat{C}_S + \hat{C}_L \\ &= C_S \times \frac{q}{2} \times \theta + C_L \times w \end{aligned}$$

$$\left. \begin{array}{l} \theta = nT \Rightarrow n = \frac{\theta}{T} \\ T = \frac{q}{c} \Rightarrow \frac{1}{T} = \frac{c}{q} \end{array} \right\} \Rightarrow n = \frac{\theta \times c}{q} = \frac{N}{q}$$

$$\hat{C} = C_s \times \frac{q}{2} \times \theta + C_l \times \frac{N}{q}$$

On remarque que le coût global est fonction de q .

\hat{C} ne contenant qu'une seule variable peut s'écrire sous la forme $\hat{C} = \tau(q)$

Il s'agit maintenant de minimiser la fonction $\tau(q)$ pour trouver la quantité à commander avec un coût minimum : la quantité économique q^* .

$$\begin{aligned} \tau(q) &= \frac{q}{2} C_s + C_l \frac{N}{q} \\ \frac{\delta \tau(q)}{\delta(q)} &= \frac{1}{2} C_s \theta - \frac{C_l N}{q^2} = 0 \Rightarrow q^2 = 2 \frac{C_l N}{C_s \theta} \end{aligned}$$

La quantité économique q^* sera égale à :

$$q^* = \sqrt{2 \frac{C_l}{C_s} \times \frac{N}{\theta}}$$

On en déduit les valeurs suivantes :

$$* \frac{\theta}{T} = \frac{N}{q} \Rightarrow T = \frac{\theta}{N} q \Rightarrow T = T_0 = \frac{\theta}{N} q^*$$

$$T_0 = \frac{\theta}{N} \sqrt{2 \frac{C_l}{C_s} \times \frac{N}{\theta}}$$

$$T_0 = \sqrt{\frac{\theta^2}{N^2} \times 2 \times \frac{C_l}{C_s} \times \frac{N}{\theta}}$$

$$T_0 = \sqrt{2 \frac{\theta}{N} \times \frac{C_l}{C_s}}$$

$$* \tau(q^*) = \frac{q^*}{2} C_s \theta + C_l \frac{N}{q^*}$$

$$= \frac{1}{2} C_s \theta \sqrt{2 \frac{C_l}{C_s} \times \frac{N}{\theta}} + C_l \sqrt{2 \frac{C_s \theta}{C_l N}}$$

$$\tau(q^*) = \sqrt{C_s C_l N \theta}$$

e)- Formulation mathématique et analyse économique de la quantité économique
 q^*

La fonction du coût global $\tau(Q)$ est composée de deux termes :

$$\tau(Q) = \frac{q}{2} C_s \theta + C_L \frac{N}{Q}$$

- Le premier terme représente le coût de stockage total \hat{C}_s .

$$\hat{C}_s = \frac{C_s \theta}{2} q$$

C'est une fonction linéaire de q de la forme $j = aq$.

La courbe représentative de cette fonction est une droite qui passe par l'origine (car il ne peut y avoir de frais de stockage sans stock).

Le coût de stockage total \hat{C}_s est proportionnel à q .

- Le deuxième terme représente le coût de lancement total \hat{C}_L .

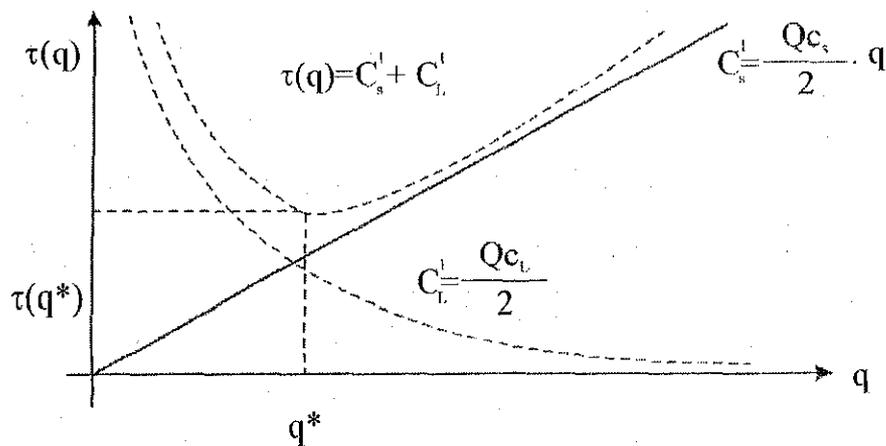
$$\hat{C}_L = \frac{C_L N}{q}$$

C'est une fonction de la forme $\frac{A}{q}$ dont la courbe représentative est une hyperbole équilatère.

Le coût de lancement total \hat{C}_L est inversement proportionnel à q .

- La fonction du coût global $\tau(q)$ étant la somme des deux fonctions du coût de stockage total C_s et du coût de lancement total C_L .

La courbe représentative est donc asymptote à l'hyperbole pour les petites valeurs de q et asymptote à la droite pour les grandes valeurs de q .



On constate que $\tau(q)$ passe par un minimum.

La quantité q^* qui rend $\tau(q)$ minimal est dite série ou quantité économique de réapprovisionnement. Elle minimise les frais de gestion du stock.

L'interprétation économique du graphe :

Plus la quantité à commander est grande, plus le coût de lancement diminue et tend vers zéro.

Par conséquent le coût global $\tau(q)$ tendra vers le coût global de stockage C_s .

D'autre part, les deux paramètres de la fonction objectif évoluent en sens inverse, plus le nombre de commandes n est élevé, mais inversement le volume du stock moyen diminue et le coût de possession des stocks s'abaisse.

La quantité économique représente donc le point de rencontre qui minimise simultanément le coût de possession des stocks (sans outrepasser les contraintes techniques) et le coût de passation des commandes.

pain...) ne bénéficient pas d'une régularité d'écoulement. Les produits sont souvent soumis à des variations saisonnières.

D'autre part, les hypothèses concernant les coûts ont tendance à simplifier la réalité. Elles considèrent tous les coûts entraînés par la possession des stocks comme variant proportionnellement par rapport à deux paramètres : le nombre de commandes pour les coûts de lancement et la valeur du stock moyen pour les coûts de stockage. Or d'une part ces coûts dépendent d'autres facteurs qui étant incontrôlables et donc non mesurables, ne sont pas inclus dans le modèle déterministe (facteurs aléatoires), d'autre part, ces coûts de gestion des stocks sont également composés de coûts fixes non négligeables tels que l'amortissement ou le loyer des locaux, les coûts de gardiennage ou de traitement des données.

CONCLUSION

DU

CHAPITRE III

CONCLUSION

Les environnements technologiques complexes que sont devenues les entreprises, où les choix foisonnent et où règnent l'incertitude et la complexité, offrent aux gestionnaires de la production de nombreuses occasions d'appuyer leurs décisions sur une vision quantitative par l'application de modèles de la recherche opérationnelle. Le maintien de la compétitivité en dépend.

De plus, la recherche opérationnelle et les modèles sont présents dans le quotidien des gestionnaires de la production : construction d'horaires, établissement de circuits optimaux, planification de la production, gestion de projet.

La plupart des grandes firmes ont un service de recherche opérationnelle, alors que les consultants spécialistes du domaine s'offrent à combler les besoins des entreprises de taille plus modeste.

NORBERT, OUELLET et PARENT¹⁶¹ présentent des exemples illustratifs concrets dans des entreprises bien connues :

1° Exemple

Blue Bell est un manufacturier bien connu pour ses jeans WRANGLER et ses vêtements sport très en vogue. Blue Bell exploite 80 usines et emploie 27 000 personnes. Un modèle de gestion des stocks implantés en 1985, a permis de réduire de 31% les coûts relatifs au maintien des stocks tout en assurant un service à la clientèle d'aussi bonne qualité qu'au paravent. De plus, la mise sur pied d'une banque de plan de découpe de tissus, conçue à l'aide d'un modèle de recherche opérationnelle, a permis de réaliser d'autres économies substantielles.

2° exemple

En 1984, deux employés de la firme pharmaceutique PFIZER implantèrent un système informatisé de gestion des stocks. PFIZER fabrique de nombreux produits chimiques qui entrent dans la composition des médicaments qu'elle met sur le marché.

¹⁶¹ A. NORBERT, C. OUELLET, F. PARENT. « La recherche opérationnelle ». Gaëtan MORIN. Montréal. 1995. Page 321

Elle combine ces ingrédients, obtenus par fermentation ou par synthèse organique dans ses laboratoires, à d'autres substances pour élaborer les médicaments dont elle assure la distribution. Le nouveau système de gestion des stocks, tient compte de la courte durée de vie de plusieurs des ingrédients chimiques utilisés, des frais d'intérêt sur le capital investi dans les stocks, de la compétition croissante provenant des produits concurrents à effets comparables.

Grâce à ce modèle, PFIZER a réussi en trois ans à réduire le capital lié au stock de 23.9 millions de Dollars et à diviser par vingt le nombre de retards dans la livraison des commandes.

CONCLUSION

DU

TITRE II

CONCLUSION

« Les modèles mathématiques qui ont, de longue date, conquis la physique et, peu à peu, d'autres sciences expérimentales, ont eu quelques peines à être acceptés par les spécialistes des sciences économiques. Il ne faut pas méconnaître que les économistes avaient quelques raisons de suspecter des modèles inertes, simplistes, rigides et abstraits, d'être peu propres à représenter le milieu vivant, complexe, flexible et terriblement concret de l'économie¹⁶². » Toutefois, dès que la connaissance économique fut suffisamment avancée, il fallait bien se rendre à l'évidence, comme dans toutes les autres sciences expérimentales, le recours aux mathématiques demeurait fatal. Et l'on est bien forcé d'avouer que l'adoption de cet instrument n'a pas été sans conséquences sur le développement prodigieux, enregistré depuis quelques décades, des sciences économiques. L'une des branches qui s'est développée le plus spectaculairement est sans contexte la recherche opérationnelle.

Toutefois, « la recherche opérationnelle n'est pas seulement un arsenal de méthodes mathématiques adaptées à l'optimisation, mais c'est aussi l'ensemble des sciences et techniques d'analyse et de synthèse des phénomènes d'organisation, en vue d'élaborer des décisions meilleures. Aussi, la recherche opérationnelle est-elle la méthode adéquate pour ramener l'attention de l'homme aux domaines où sa raison peut s'exercer efficacement, c'est à dire, au niveau des choix, une fois résolus ou explorés par des techniques rationnelles les problèmes combinatoires, aléatoires ou concurrentiels qui ne sont pas du ressort de l'esprit, même le mieux constitué¹⁶³. »

Devant la complexité des problèmes internes et externes, le décideur ne peut guère se passer de peser ses décisions d'une manière plus rationnelle que par le passé. Autrefois, une quantité raisonnable d'informations lui parvenait de l'extérieur, il connaissait d'autre part, tous les rouages de la firme et une

¹⁶²F. BLOCH-LAINE & F. PERROUX. «L'entreprise-L'Economie du XX^e siècle» P.U.F. 1968. Page 443.

¹⁶³F. BLOCH-LAINE & F. PERROUX. Op Cit. Page 444.

mécanique bien huilée lui transmettait tous les renseignements, venant de l'extérieur, dont il avait besoin. Une saine décision résultait d'un bon traitement de l'ensemble de ces informations.

Aujourd'hui, le décideur se trouve face à un monceau grandissant de renseignements provenant de l'extérieur d'une part, la taille de son entreprise et un volumineux « état-major » ne lui permettant plus de garder un bon contact avec ses employés, ouvriers et les divers services de la firme, d'autre part.

Par conséquent, il ne lui est plus possible de prendre connaissance de toutes les informations externes et internes, pour supputer leur importance relative et découvrir leurs imbrications. Il s'agit donc de déterminer les capteurs, filtres et amplificateurs qui permettront de déceler, choisir et prendre en compte les informations utiles, qui doivent figurer sur le tableau de bord et servir de support à la décision. C'est dans ce sens, qu'il le veuille ou non, que tout décideur fait de la recherche opérationnelle sans le savoir.

« Pour un nombre croissant de firmes, c'est volontairement qu'elles ont introduit les techniques scientifiques de gestion et qu'elles développent les moyens rationnels de mieux préparer leurs décisions. Il en résulte évidemment une transformation non négligeable de leur manière d'appréhender les problèmes¹⁶⁴. »

¹⁶⁴ F. BLOCH-LAINE & F. PERROUX, Op Cit, Page 108.

CONCLUSION

GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Tout au long de ce travail, nous avons essayé de montrer les liens étroits qui relient la science de la gestion à la recherche opérationnelle. D'emblée, il est évident que la gestion consiste à prendre des décisions face aux problèmes rencontrés par l'entreprise ; la recherche opérationnelle quant à elle, regroupe l'ensemble des instruments d'analyse quantitative destinés à résoudre ces problèmes.

Aujourd'hui, les termes «recherche opérationnelle» et «science de la gestion» sont quasiment interchangeables, tous deux peuvent être considérés comme l'application de méthodes scientifiques aux problèmes de gestion.

La recherche opérationnelle est un phénomène sociologique né des exigences militaires de la seconde guerre mondiale ; elle a introduit les problèmes de prise de décision relatifs à la gestion, parmi les centres d'intérêt des scientifiques et plus particulièrement des mathématiciens et des statisticiens. Les spécialistes de la recherche opérationnelle ont joint leurs efforts à ceux des économistes mathématiciens pour le plus grand intérêt des deux parties. Petit à petit, il ne fut plus possible de tracer une ligne de démarcation significative entre la recherche opérationnelle et la science de la gestion.

L'analyse quantitative est passée de la théorie à l'application en trouvant les instruments nécessaires à la résolution des problèmes concrets de gestion. Parmi ces instruments, nous avons présenté dans notre travail la modélisation graphique, la programmation linéaire et la gestion des stocks.

Chaque méthode englobe un modèle mathématique correspondant à un problème de gestion particulier, le processus général à suivre dans la prise de décision en gestion est le suivant¹⁶⁵ :

¹⁶⁵ H. A. SIMON. Prix Nobel d'Economie. « Le nouveau management ».Economica. Paris 1980. Page 52.

- « Construire un modèle mathématique qui reflète les principaux facteurs de la situation de gestion à analyser,
- Définir une fonction – objectif, une mesure pour comparer les mérites relatifs des différentes alternatives,
- Obtenir une estimation empirique de paramètres numériques du problème,
- Effectuer les calculs mathématiques nécessaires pour trouver le choix d'action qui optimise la fonction – objectif quant aux valeurs spécifiées des paramètres. A chaque instrument sont associées des procédures de calcul qui fourniront les résultats escomptés (par exemple les algorithmes du Simplexe dans un modèle de programmation linéaire). »

Toutefois, l'analyse quantitative appliquée à la gestion devra affronter des difficultés de taille telles que l'estimation, la spécification et la quantification. En effet, pour pouvoir appliquer le processus général de la recherche opérationnelle tel que tracé par Herbert SIMON, certaines conditions doivent être remplies, comme nous avons essayé de le montrer tout au long de ce travail.

Il faut tout d'abord définir les variables mathématiques représentatives des aspects importants de la situation. Il faut en particulier définir une fonction – objectif quantifiable. Si le domaine qui pose problème est fondamentalement qualitatif et qu'on ne puisse même le décrire d'une façon approximative à l'aide de ces variables, la méthode est vouée à l'échec. On doit ensuite estimer les paramètres de la structure du modèle avant de pouvoir appliquer ce modèle à une situation particulière. Il doit donc exister des moyens de faire une estimation numérique réelle de ces paramètres, une estimation suffisamment précise.

De plus, la spécification du modèle doit correspondre aux instruments mathématiques à utiliser. Par exemple, si certaines non-linéarités sont absolument indispensables à une description détaillée de la situation, on ne

pourra en aucun cas recourir à la programmation linéaire car c'est un instrument dont l'emploi se limite à des systèmes mathématiques qui sont linéaires. Enfin, le problème doit être suffisamment limité pour que l'on puisse effectuer les calculs en un temps et à un prix raisonnables.

Herbert SIMON¹⁶⁶ pense toutefois « qu'il ne faut pas surestimer la rigueur des conditions à satisfaire. Il pense que pour qu'une approche par la recherche opérationnelle soit réalisable, rien ne doit obligatoirement être exact, il faut simplement une approximation suffisante pour fournir de meilleurs résultats que ceux que l'on avait pu obtenir par le bon sens et sans les mathématiques, ce qui bien souvent n'est pas une condition difficile à remplir. De plus, il est dangereux de supposer qu'une chose est essentiellement qualitative et non réductible à une forme mathématique, tant qu'un mathématicien confirmé ne s'y est pas essayé. »

Les techniques de la recherche opérationnelle s'appliquent aujourd'hui à un grand nombre de situations pratiques de gestion. Le champ d'application est vaste et continue de s'agrandir. Mais rien ne permet de penser qu'il couvrira toutes les catégories de décision car le principal écueil de la prise de décision dans le domaine de la gestion est l'incertitude.

L'incertitude, comme nous l'avons déjà définie, est l'ignorance des conséquences futures des actions possibles, y compris l'ignorance des informations détenues par les autres et de leurs actions probables. Les théories contemporaines de la prise de décision s'intéressent à deux difficultés majeures liées à l'incertitude de prise de décision et qui sont autant d'écueils à l'analyse quantitative à savoir la rationalité limitée et le conflit d'intérêt.

L'idée fondamentale derrière le concept de rationalité limitée tel que l'explique James MARCH¹⁶⁷, « c'est que tout ne peut pas être connu, que la prise de décision se fonde sur des informations incomplètes quant aux options possibles et à leurs conséquences. La collecte, le classement et l'exploitation de

¹⁶⁶ H.A.SIMON. Op Cit. Page 54.

¹⁶⁷ J. G. MARCH. « Décisions et organisations ». Les éditions d'Organisation . Paris 1991. Page 233.

- Une pertinence ambiguë : La prise de décision dans les organisations est souvent moins cohérente que ne le suppose la théorie de la décision. Les problèmes, les solutions et les actions n'ont souvent qu'un lien assez lâche, plus de simultanéité que de causalité comme l'affirme J. MARCH. Selon la théorie de la décision, les stratégies d'information sont élaborées pour résoudre les incertitudes concernant certaines situations futures pertinentes pour le choix. Dans la réalité, comme le confirment les études empiriques effectuées par COHEN, MARCH et OLSEN en 1972, le comportement des organisations ne correspond pas très bien à cette vision. Il semble que les informations soient collectées et traitées sans considération particulière de pertinence pour des décisions précises. La structure de pertinence dans une organisation est plus compliquée et moins liée aux décisions que ne le laisse prévoir la théorie de la décision. Un système d'information prévu pour relier l'information à une série de décisions bien définies n'est pas nécessairement utile pour prendre des décisions dans un contexte où l'attention et les liens logiques entre les problèmes et les solutions sont ambigus. »

L'importance et la nécessité des méthodes quantitatives de gestion a largement été prouvée par leur application à grande échelle dans les organisations ; toutefois, il serait injuste de négliger le facteur psychologique lié à la décision au profit d'une rationalisation stricte et rigide des choix.

En effet, la décision est souvent prise en tenant compte d'un facteur de subjectivité telles que l'intuition ou l'affectivité.

« L'engagement de soi dans un choix est souvent une des conditions nécessaires pour que la solution soit réalisable. Si le décideur n'adhère pas émotionnellement à son choix, il revient souvent en arrière, ne réalise pas ce qu'il a choisi, ou n'en est jamais totalement satisfait¹⁶⁹. »

¹⁶⁹ P. LEMAITRE. « La Décision ». Les Editions d'Organisation. Paris . 1981. Page 51.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- **H.I.ANSOFF.** « Stratégie du développement de l'entreprise. » Les éditions d'organisation.Paris.1984.

- **P. BARANGER** . « Gestion de la production » . Vuibert .Paris.1982 .

- **P. BARANGER & G. HUGUEL.** « Production » . Vuibert .Paris.1982.

- **B. BENMAZOUZ.** « Recherche opérationnelle de gestion » .
ATLAS Editions .Alger. 1995.

- **F. BLOCH – LAINE, F.PERROUX.** « L'entreprise et l'économie du XX^o siècle » .
Presses Universitaires de France. Paris . 1968.

- **L. BOYER, M.POIREE, E. SALIN.** « Précis d'organisation et de gestion de la production » . Les éditions d'organisation.1982.

- **J.L. BRILLET.** « Modélisation Econométrique » . Economica. Paris. 1994.

- **J. BRILMAN, C. MAIRE.** « Manuel d'évaluation des entreprises » .Les éditions d'organisation.1990.

- **E.P. BUFFA & R. K. SARIN.** « Modern production / Operations management » .
Eight Edition . 1987.

- **CARTIER, PARENT, PICARD.** « Inférence Statistique » . Editions Sciences et Culture .
Montréal. 1976.

- **P.CHAPOUILLE.** « La fiabilité » .P.U.F.Paris.1987.

- **M.J.CULLIGAN.** « Back to basic managment ». Factson File. New-York. 1985.
- **M. DARBELET & J. M LAUGINIE.** « Economie d'entreprise ». Edition Foucher . Paris . 1987.
- **H. DE LA BRUSLERIE .** « La fonction financière et le comportement des organisations ». Dunod . Paris . 1980.
- **J. DOUTRIAUX & M. A.CRENER.** « Principes d'économie managériale ». Gaëtan Morin Edition. Montréal. 1980.
- **P. DRUCKER.** « Pratique de la direction des entreprises ». Les éditions d'organisation.Paris.1957.
- **H. DUHAMEL .** « Stratégie et direction de l'entreprise ». Clet .Paris.1986.
- **I. EKELAND.** Elément d'économie mathématique. Hermann Collection . Paris . 1979.
- **V. GIARD .** « Gestion de la production » . Economica .Paris . 1988.
- **J.L. GUIGUOU.** « Méthodes Multidimensionnelles ». Dunod .Paris . 1977.
- **L. D'HAINAUT.** « Concept et méthodes de la statistique ». Edition LABOR. Bruxelles . 1975.
- **R. HURTUBISE.** « Recueil d'articles sur les systèmes d'information ». Vuibert.Paris.1977
- **E.J. KANE.** « Statistique économique et économétrique ». Collection U . Paris . 1971.
- **C. KENNEDY .** « Toutes les réponses aux grandes questions du management ». Maxima .Paris . 1996.
- **C.H.KEPNER et B.TRAGOE .** « Le nouveau manager rationnel ».Inter Edition.Paris.1985

- **D. PETTIGREW & N. TURGEON.** « Marketing ». Mc Graw Hill, Editeurs. Paris. 1990.
- **J. ROUSSELET.** « La comptabilité analytique ». Dunod. Paris. 1988.
- **R. ROY.** « Eléments d'économétrie ». Thémis. Paris. 1970.
- **A. SAMUELSON.** « Les grands courants de la pensée économique ». OPU. 1990.
- **B. SANSAL.** « La mesure de la productivité dans l'entreprise ». OPU. 1991.
- **L. SFEZ.** « Critique de la décision ».
 - Presse de la Fondation Nationale des Sciences Politiques. Paris. 1981.
- **H. A. SIMON.** « Le nouveau management. La décision par ordinateur ».
 - Economica. Paris. 1980.
- **J. SORDET.** « Les modèles, instruments de décision ». Dunod. Paris. 1970.
- **A. SPALANZANI.** « Précis de gestion Industrielle et de Production ».
 - L'économie en plus. 1994.
- **STRATEGOR** (Equipe des professeurs du département stratégie du groupe HEC de Jouy-en-Josas). « Stratégie, structure, décision, identité ». Inter Editions. 1995.
- **H. THIRIEZ.** « Initiation au calcul économique ». Dunod. 1977.
- **F. VIALLET.** « Statistique et Recherche appliquée » Chotard, Associés Editeurs. Paris. 1970.
- **P. VIZZAVONA.** « Pratique de gestion ». Berti Editions. 1991.
- **E. WITTE.** « Le processus de prise de décision complexe ». Summer. Paris. 1976.

SOMMAIRE DU TITRE I

LA DECISION AU SEIN DU SYSTEME-ENTREPRISE

	Pages
INTRODUCTION GENERALE	1
INTRODUCTION DU TITRE I	11
CHAPITRE I : APPROCHE SYSTEMIQUE DE L'ENTREPRISE	14
INTRODUCTION	15
SECTION 1 : ANALYSE SYSTEMIQUE DE L'ENTREPRISE	18
Paragraphe 1 : Aperçu de la théorie des systèmes	18
Paragraphe 2 : Le système entreprise	20
SECTION 2 : L'ORGANISATION COMME SYSTEME DE FLUX REGULES	23
Paragraphe 1 : Le flux de travail opérationnel	24
Paragraphe 2 : Les flux régulés de contrôle	25
Paragraphe 3 : Le système d'information fonctionnel	27
Conclusion	29
SECTION 3 : UNE REPRESENTATION DU SYSTEME ORGANISATION-ENVIRONNEMENT	31
Paragraphe 1 : Le système organisation-environnement	32
Paragraphe 2 : Relations projectives et dialectique projective	33
SECTION 4 : L'ENTREPRISE : ESPACE DE CIRCULATION DE L'INFORMATION	36
Paragraphe 1 : Les circuits d'information et de communication	37
Paragraphe 2 : Les sous-systèmes de connaissance interne de l'entreprise	40
Paragraphe 3 : Le sous-système de connaissance de l'avenir de l'environnement	44
Conclusion	47
CONCLUSION DU CHAPITRE I	51
CHAPITRE II: DOMAINE ET SPECIFICITE DE LA PRISE DE DECISION	53
INTRODUCTION	54
SECTION 1 : LES NIVEAUX DE DECISION DANS L'ENTREPRISE	55
Paragraphe 1 : Classification proposée par I. ANSOFF	56
Paragraphe 2 : Equilibre des priorités entre les différents niveaux de décision	60
Conclusion	61
SECTION 2 : TYPOLOGIE DES DECISIONS DANS L'ENTREPRISE	63
Paragraphe 1 : L'échéance des décisions	63
Paragraphe 2 : L'incidence de la décision	64
Paragraphe 3 : La nature des variables de décision	65
Conclusion	67
SECTION 3 : PROCESSUS DE PRISE DE DECISION	69
Paragraphe 1 : Les différentes étapes du processus de décision	70
Paragraphe 2 : Prise de décision en série, prise de décision en parallèle	71
Paragraphe 3 : Le processus de décision dans les organisations	72
Conclusion	75
SECTION 4 : LES CRITERES DE DECISION A LA DISPOSITION DU DECIDEUR	76
Paragraphe 1 : Choix en avenir certain	77
Paragraphe 2 : Choix en avenir probabilisable	78
Paragraphe 3 : Choix en avenir incertain	81
Paragraphe 4 : Choix en avenir antagoniste	84
Conclusion	85
CONCLUSION DU CHAPITRE II	86
Chapitre III : Description des modèles et du processus de modelisation	88
INTRODUCTION	89
SECTION 1 : DEFINITION	91
Conclusion	93
SECTION 2 : CARACTERISTIQUES D'UN MODELE	94
Paragraphe 1 : Le modèle est un système de relation	94
Paragraphe 2 : Etendue d'un modèle	95
Paragraphe 3 : Modèle, expression mathématique d'un système	95
Conclusion	96

SOMMAIRE DU TITRE II

LA DECISION DE PRODUCTION

	Pages
INTRODUCTION DU TITRE II	128
CHAPITRE I : LE CHAMP DE LA PRODUCTION	130
INTRODUCTION	131
SECTION 1 : SCHEMA GENERAL DE LA PRODUCTION	134
Paragraphe 1 : Définition de la production	134
Paragraphe 2 : La fonction de production	137
Paragraphe 3 : Le système de production.	145
Conclusion	148
SECTION 2 : SYSTEME INFORMATIONNEL DE LA PRODUCTION	150
Paragraphe 1 : La comptabilité analytique	150
Paragraphe 2 : La comptabilité générale	153
Conclusion	155
SECTION 3 : PLACE DE LA DECISION DE PRODUCTION DANS LA STRATEGIE	156
Paragraphe 1 : Le processus d'élaboration de la politique de production	156
Paragraphe 2 : Relations entre politique de production et stratégie de l'entreprise	162
Paragraphe 3 : Types de stratégies et gestion de la production	164
Paragraphe 4 : Types de décisions stratégiques concernant la production	166
Conclusion	170
CONCLUSION DU CHAPITRE I	171
CHAPITRE II: CONTRAINTES DE LA GESTION DE LA PRODUCTION	174
INTRODUCTION	174
SECTION 1 : LA COMPLEXITE	176
Paragraphe 1 : La complexité technologique	176
Paragraphe 2 : La complexité téléonomique ou décisionnelle	184
Conclusion	190
SECTION 2 : L'INCERTITUDE	191
Paragraphe 1 : L'incertitude interne	191
Paragraphe 2 : L'incertitude externe	193
Conclusion	198
CONCLUSION DU CHAPITRE II	199
Chapitre III : Outils et modèles d'aide à la prise de décision de production	203
INTRODUCTION	204
SECTION 1 : MODELISATION GRAPHIQUE	205
Paragraphe 1 : Objectifs de la méthode PERT : Modélisation de la complexité opératoire	206
Paragraphe 2 : Origine de la méthode PERT	208
Paragraphe 3 : Domaines d'utilisation de la méthode	209
Paragraphe 4 : Représentation graphique du réseau PERT	209
Paragraphe 5 : Résolution du graphe PERT	213
Conclusion	217
SECTION 2 : MODELES D'OPTIMISATION	219
Paragraphe 1 : Définition générale de la programmation linéaire	220
Paragraphe 2 : Algorithme du Simplexe	221
Conclusion	227
SECTION 3 : MODELES DECISIONNELS.	229
Paragraphe 1 : Rôle de la gestion des stocks dans la prise de décision	230
Paragraphe 2 : Nature et classement des stocks	232
Paragraphe 3 : Méthodes et modèles de réapprovisionnement :	237
Conclusion	253
CONCLUSION DU CHAPITRE III	255
CONCLUSION DU TITRE II	258
CONCLUSION GENERALE	261
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	262

SECTION 3 : TYPOLOGIE DES MODELES D'AIDE A LA PRISE DE DECISION	97
Paragraphe 1 : Les modèles d'après leurs buts	97
Paragraphe 2 : Les modèles d'après la fiabilité des données	98
Paragraphe 3 : Les modèles d'après le type de liaison utilisé	99
Conclusion	100
SECTION 4 : LA STRUCTURE D'UN MODELE	102
Paragraphe 1 : Les variables	102
Paragraphe 2 : Les paramètres	103
Paragraphe 3 : Le terme aléatoire	104
Paragraphe 4 : Les équations	105
Paragraphe 5 : Les formulations	106
Conclusion	109
SECTION 5 : LE PROCESSUS DE MODELISATION ECONOMETRIQUE	110
Paragraphe 1 : La collecte et la gestion des données	111
Paragraphe 2 : La spécification	112
Paragraphe 3 : Résolution du modèle	114
Paragraphe 4 : Induction et estimation	115
Paragraphe 5 : Utilisation du modèle	118
Conclusion	122
CONCLUSION DU CHAPITRE III	123
CONCLUSION DU TITRE I	126