



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur  
& de la Recherche Scientifique**

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID - TLEMCEM  
Faculté des Sciences Economiques et de Gestion

**MEMOIRE DE MAGISTER**

En Finances

Thème :

*Application des techniques  
et modèles d'aide à la prise  
de décision dans  
l'entreprise Algérienne*

Présentée par : Mme BOUDELAL née YELLES CHAOUCHE Fatima Zohra  
Sous la direction de Monsieur : Le Professeur M. BELMOKADEM

Soutenu par le jury composé de :

Président : Prof. A. BENHABIB

Université de Tlemcen

Promoteur : Prof. M. BELMOKADEM


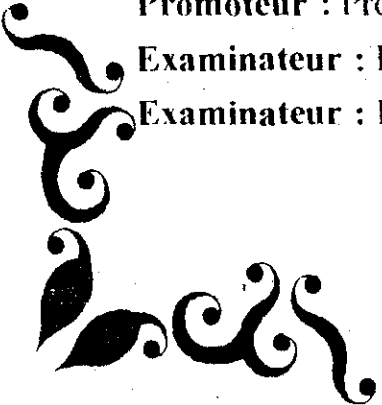
Université de Tlemcen

Examineur : Prof. A. BENDI ABDALLAH

Université de Tlemcen

Examineur : Prof. C. BOUNOUA

Université de Tlemcen



Année Universitaire  
2001-2002

## Dédicaces

*Je dédie ce travail à ma très chère et douce  
mère pour lui témoigner mon profond amour  
et toute ma gratitude.*

*Je le dédie aussi à mon cher père qui a  
longuement veillé à mon éducation.*

*Sans oublier mon cher mari qui n'a jamais  
cessé de m'encourager et de croire en moi.*

*Je prie Dieu de leur donner à tous bonne santé  
et longue vie.*







## REMERCIEMENTS

*J'adresse mes plus sincères remerciements à mon encadreur monsieur le professeur Mostefa Belmokadem qui m'a fait l'honneur d'encadrer mon travail.*

*Je remercie aussi monsieur Cherif Mustapha qui n'a pas hésité à me consacrer tout son temps pour m'orienter positivement.*

*Je dis aussi merci beaucoup à mes frères Mustapha et ElAzhar pour leur précieuse aide.*

*Ainsi qu'à mon père, ma mère, mon mari et tous mes frères et mes sœurs pour m'avoir encouragé jusqu'à la fin.*



## SOMMAIRE

Introduction Générale..... 1

### *Titre I : Théorie de la décision:*

#### *Définitions et évolution historique*

**Chapitre I :** Différentes approches de la théorie de la décision..... 7

Section I : L'école physiologique et la théorie classique de la décision.. 9

Section II : L'école décisionnelle et la théorie de la rationalité limitée. 13

3 ✕ Section III : La théorie de IGOR ANSOFF et la décision stratégique.... 17

**Chapitre II :** Définitions générales sur la prise de décision..... 26

Section I : Présentation de la décision..... 27

✕ Section II (Typologie) des décisions dans l'entreprise..... 31

Section III : Le processus de résolution d'un problème décisionnel.... 41

Section IV : Décision de groupe et décideur unique..... 54

Section V : La décentralisation du pouvoir décisionnel..... 61

**Chapitre III :** La prise de décision dans l'organisation,..... 66

Section I : Définition de l'organisation..... 67

Section II : Les éléments de base de l'organisation..... 71

Section III : L'organisation comme système de flux..... 77

Section IV : L'environnement de l'organisation comme facteur  
de contingence..... 85

### *Titre II : Techniques et modèles*

#### *d'aide à la prise de décision*

**Chapitre I :** Définition et présentation des différents modèles.... 93

Section I : Définition d'un modèle..... 94

Section II : Les différents types de modèles..... 96

Section III : Structure de base d'un problème décisionnel..... 100

<b>Chapitre II : Les différentes situations du choix.....</b>	103
Section I : Les choix en avenir certain.....	105
Section II : Le choix en avenir aléatoire.....	112
Section III : Le choix en avenir incertain.....	113
<b>Chapitre III : La programmation mathématique.....</b>	131
Section I : La programmation linéaire.....	133
Section II : La programmation en nombres entiers.....	144
<b>Chapitre IV : La prise de décision dans un système dynamique.</b>	150
Section I : Définition d'un système dynamique.....	151
Section II : La structure d'un système dynamique.....	152
Section III : La programmation dynamique.....	155
<b>Chapitre V : La théorie des graphes et la résolution</b>	
des problèmes d'ordonnancement.....	165
Section I : Généralités sur la théorie des graphes.....	166
Section II : Les modèles d'ordonnancement : méthode PERT.....	169
<b>Chapitre VI : Décision d'investissement et critères de choix...</b>	187
Section I : Définition d'un investissement.....	189
Section II : Les critères de choix des investissements.....	191
Section III : Le choix entre plusieurs investissements.....	210

***Titre III : Application des techniques et modèles***

***d'aide à la prise de décision dans l'entreprise algérienne.***

<b>Chapitre I : Analyse quantitative de l'impact de la production</b>	
de l'EPE ORAVIO SPA Tlemcen sur son évolution..	231
I- Présentation des différents tableaux nécessaires à l'analyse.....	232
II- L'utilisation des ratios comme instrument d'analyse.....	247
III- L'utilisation de la valeur ajoutée comme instrument d'analyse..	256
IV- L'appréciation du fond de roulement.....	259

**Chapitre II : Utilisation de la programmation mathématique  
dans l'évaluation d'une production optimale**

	au sein de l'EPE ORAVIO SPA Tlemcen.....	263
I-	Définition du programme mathématique.....	264
II-	Résolution du programme par l'algorithme du simplexe.....	265
III-	Résolution par ordinateur.....	270
	Conclusion générale.....	272

## INTRODUCTION GENERALE :

L'entreprise algérienne a vécu depuis plusieurs décennies dans un système politique et économique qui l'a habitué à une indifférence totale face à l'importance de sa participation dans sa propre gestion.

Pour sa survie, elle était constamment prise en charge par des tutelles qui l'utilisaient comme un simple outil géré de l'extérieur, et la soumettaient à des décisions centralisées tout en lui procurant tous les moyens financiers qui lui étaient nécessaires pour continuer à faire partie d'une structure économique totalement administrée grâce à la rente pétrolière nationale.

Aujourd'hui, le prix du pétrole a considérablement baissé et sa rente ne suffit plus à couvrir toutes les dépenses du pays. Le recours à l'endettement extérieur a été une solution de très courte durée, puisque nous nous heurtons à un problème de remboursement et notre dette externe ne finit pas de s'accroître.

Face à tous ces problèmes une seule solution s'impose : il faut lancer l'entreprise algérienne dans l'économie de marché pour lui permettre de participer réellement à la création des richesses favorables au redressement économique du pays et faire face à la crise qui se fait ressentir à tous les niveaux.

Si cette réforme est une condition nécessaire pour sortir de la crise, il ne faut pas croire que c'est une solution miracle qui s'accomplit d'elle-même.

En effet, l'expérience nationale a prouvé que même un assainissement financier complet de l'entreprise n'est pas suffisant à son redressement si elle reste sous gérée. Les résultats positifs ne peuvent se faire ressentir que dans un cadre où toutes les compétences et toutes les capacités humaines sont totalement exploitées, librement et sans limites. Il s'agit là, d'un management nourri par l'effort créatif des hommes et représentant le pilier fondamental de toute réussite économique.

PETER F. DRUKER, un grand fondateur du management moderne a dit dans ce sens : «Il n'y a pas de pays sous développés, il y a seulement des pays sous gérés»<sup>(1)</sup>.

L'expérience de plusieurs pays a effectivement montré que le développement économique ne se fait pas seulement grâce à une stratégie de développement, il faut en priorité doter l'entreprise d'une stratégie management basée sur l'outil principal de gestion qui est l'homme, le manager ou plus précisément encore, le décideur.

Il apparaît donc que la décision est d'une très grande importance pour le bien-être de toute entreprise, d'autant plus pour l'entreprise algérienne nouvellement plongée dans cet environnement concurrentiel, instable et imprévisible qui constitue une menace pour sa survie et sa pérennité.

Si pendant longtemps le gestionnaire algérien a été marginalisé et ne jouissait d'aucune liberté décisionnelle adaptée à ses propres préoccupations et à ses propres objectifs, l'ouverture économique et l'intégration dans l'économie mondiale lui donne aujourd'hui la totale responsabilité quant à la moindre décision qu'il émet. Cependant, en raison de tous les risques qui accompagnent une économie de marché, ce décideur se trouve dans une phase de transition où il est à priori difficile pour lui de déterminer les démarches à suivre pour pouvoir gérer son entreprise et lui permettre de participer à la relance économique espérée.

L'économie de marché représente à la fois l'espoir d'un redressement pour l'économie algérienne en général et l'entreprise en particulier, mais aussi un risque pour cette dernière qui est appelée à fournir des efforts managériaux considérables pour s'adapter à ce nouvel environnement et toutes les contraintes qu'il peut représenter.

---

<sup>(1)</sup> W.J. DUNCAN, Les grandes idées du management, Edition MARE NOSTRUM 1996, P62.



Rappelons que la plus importante caractéristique dans une économie de marché, c'est son ouverture à une concurrence très rigide, toujours prête à exploiter la moindre défaillance émanant de l'entreprise et amplifiant les risques d'échec qui l'entourent et l'obligent à se préoccuper de sa survie avec plus d'intérêt et de rigueur. Pour cela, les décisions émises doivent être mûrement réfléchies.

Le plus grand rôle dans ce déficit revient au manager, premier responsable et premier décideur dans l'entreprise. Il est appelé à devenir un décideur qualifié et responsable malgré lui.

Inexpérimenté, il devra apprendre à baser sa gestion administrative et financière sur des techniques et des pratiques qui réduisent les risques d'échec qui menacent la réussite de son activité. Il devra s'initier à des méthodes appropriées qui lui permettent de prendre de bonnes décisions, efficaces, afin d'atteindre ses objectifs avec la meilleure utilisation possible de tous les moyens disponibles en prenant en considération tous les éléments internes et externes à l'entreprise, ayant une influence sur les conséquences de cette décision formulée.

L'introduction des caractéristiques managériales dans l'entreprise algérienne s'accomplira avec le choix des bons gestionnaires et leur initiation graduelle à l'application des techniques scientifiques de gestion et principalement toutes les techniques d'aide à la prise de décision.

Nous pouvons relever trois remarques importantes :

- Dans une économie de marché, la prise de décision constitue le pilier de la gestion d'une entreprise.
- Une bonne prise de décision ne se fait pas sans l'utilisation des outils d'aide à la prise de décision.
- L'entreprise algérienne ne dispose pas encore de décideurs expérimentés malgré son ouverture sur l'économie de marché.

Ces remarques nous permettent de formuler la problématique suivante :

Comment apprendre au décideur algérien à faire usage d'outils appropriés pour l'aider à prendre la meilleure décision possible parmi un éventail qui s'offre à lui.

Ceci permettra au décideur de réaliser la réussite et la prospérité de l'entreprise dans un environnement d'économie de marché.

Face à cette nouvelle culture managériale, nous avons jugé utile de présenter au manager algérien cette modeste recherche dans laquelle différentes méthodes seront présentées afin de lui apporter une aide, à même de lui faciliter la prise de décision et de lui donner le maximum d'efficacité.

Pour cela notre travail de recherche sera organisé en trois grandes parties :

Une première partie intitulée : «Théorie de la décision : définition et évolution historique», sera consacrée aux éléments historiques qui se rattachent à la décision. Nous avons scindé cette partie en trois chapitres :

- Dans le premier chapitre nous exposerons l'évolution historique et les différentes approches de la théorie de la décision, et évoquerons son importance croissante dans l'organisation.
- Le second chapitre contiendra des définitions diverses sur les différents éléments d'une prise de décision.
- Le dernier chapitre présentera l'organisation et la manière dont circule un ensemble de flux qui participent dans la prise de décision.

La deuxième partie intitulée : «Techniques et modèles d'aide à la prise de décision », se compose de six chapitres où une multitude de techniques et modèles d'aide à la prise de décision seront exposés. Ils abordent respectivement :

- Les différents modèles.
- -les différentes situations de choix.
- La programmation mathématique.
- La programmation dynamique.
- La théorie des graphes.
- Les techniques de choix des investissements.

La dernière partie de notre travail sera une partie pratique. En ce sens, il s'agit d'une étude de cas sur une entreprise algérienne.

Les éléments suivants y seront développés :

- Une présentation de l'historique de l'entreprise ainsi que les résultats de son activité sur une période de six années.
- Une analyse financière de ces résultats à travers différents ratios.
- La proposition d'une méthode d'aide à la prise de décision, notamment la méthode de « l'Algorithme du simplexe ».

A travers les différentes parties présentées, nous tenterons de montrer la pertinence des outils d'aide à la prise de décision qui sont la meilleure manière qui permet au manager de réaliser la prospérité de l'entreprise au sein d'une économie de marché.

## Titre I : Théorie de la décision : Définitions et évolution historique :

### Introduction :

Depuis des décennies, plusieurs chercheurs ont contribué à l'enrichissement de la théorie de la décision et son évolution. Ils évoquent son importance dans la résolution des différents problèmes susceptibles de se poser dans une organisation, ainsi que la diversité des décisions nécessaires à cela.

Certains ont aussi parlé de la complexité du processus décisionnel, et des différents acteurs qui y participent, sans oublier l'influence qu'exerce l'environnement externe sur elle.

L'attitude de l'être humain à l'appréhender a aussi évolué entre, la recherche d'une décision totalement rationnelle et une autre simplement satisfaisante suivant les capacités du cerveau humain à analyser les situations.

Actuellement, toutes les recherches confirment que la décision occupe une très grande place dans la gestion d'une organisation et contribue pleinement dans sa réussite.

## Chapitre I : Les différentes approches de la théorie de la décision :

### Introduction :

Guidées par le souci universel de survie et de prospérité, de nombreuses recherches ont été développées sur la théorie de la décision et son importance dans la gestion de l'organisation. Plusieurs approches sur cette théorie sont nées, elles se sont complétées, et se sont toutes développées autour d'un paradigme commun, «La rationalité du décideur». Elles tentaient toutes de déterminer le degré de rationalité du comportement humain dans le mécanisme de prise de décision.

Les débuts de cette théorie remontent au 18<sup>ème</sup> siècle<sup>(1)</sup>, avec quelques rares applications statistiques et mathématiques sur la décision dans l'ensemble, mais, elles restaient superficielles et spécifiques à des problèmes particuliers seulement.

L'aube du 20<sup>ème</sup> siècle a été marquée par l'œuvre de l'économiste américain FREDERICK W TAYLOR en 1911<sup>(2)</sup>, intitulée «Les principes de base de l'organisation scientifique du travail »-«Principles of scientific management », elle représentait les bases de la théorie classique de la décision. Partisane de rationalité, elle supposait que l'individu connaissait tous les états de la nature, et pouvait formuler des décisions rationnelles parfaites.

Elle fut fortement critiquée par les fondateurs de la théorie des relations humaines dès 1930<sup>(3)</sup>. Ces derniers évoquèrent le rôle des motivations et des relations interpersonnelles dans le comportement de l'individu au sein d'une organisation, et leurs répercussions sur son processus décisionnel.

Vient alors, la théorie révolutionnaire d'HERBERT SIMON<sup>(4)</sup>, qui parle de l'incapacité de l'être humain à posséder un pouvoir cognitif

<sup>(1)</sup> J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Techniques quantitatives de gestion. VUIBERT 1985. P 6.

<sup>(2)</sup> J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P 4.

<sup>(3)</sup> T. ALBERTO et P. CAMBENALE. Comprendre l'entreprise. NATHON CIRCA. P 27.

<sup>(4)</sup> G. BRESSI. Organisation et gestion de l'entreprise. FOUCHER 1995. P 47.

parfait. Elle est connue sous l'appellation de «Théorie de la rationalité limitée».

C'est justement à cause de ces limites cognitives humaines, que le besoin de recourir à des méthodes qui reculeraient ces limites se fit ressentir, et c'est pendant la deuxième guerre mondiale (1939 - 1945 ) que les plus importantes techniques mathématiques de résolution ont été mises au point par le professeur BLACKETT et son groupe de Manchester<sup>(1)</sup>, afin de faire face aux problèmes d'organisation des opérations militaires posés à cette époque.

Ces techniques de recherches opérationnelles se sont facilement propagées, pour procurer à de nombreux domaines de gestion dans l'entreprise, des moyens et des techniques facilitant et aidant à la prise de décision.

La théorie de la décision ne finit pas de se compléter jusqu'à nos jours, afin de montrer l'importance et le rôle de celle-ci dans l'organisation d'une part, et afin de développer le maximum de modèles et de techniques d'aide à la prise de décision, et surtout généraliser leur utilisation à tous les domaines de gestion d'autre part.

L'introduction de l'outil informatique, comme moyen de traitement d'information, contribue fortement à l'utilisation de ces différents modèles.

En général, l'analyse de la décision se départage entre deux façons opposées. La première partisane de rationalité absolue, pertinente dans certains cas de figures, devient inopérante dans les situations caractérisées par l'imprécision des objectifs, le manque d'information et la diversité des échelles de références humaines.

La seconde prend toutes ces situations en considération, puisqu'elle est partisane de rationalité limitée.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit P 4.

Section I : L'école physiologique, et la théorie classique de la

décision: Le développement de la théorie classique de la décision n'a pas été très signifiant, mais il a participé au lancement de théories venues après, et nourrit par la critique cette dernière.

F.W TAYLOR, agissant au sein du mouvement de la «direction scientifique », fit dans son étude de l'organisation<sup>(1)</sup>, une analyse sur les différentes interactions créées entre les individus et leur milieu social. Il a concentré son intérêt sur les méthodes et les moyens d'atteindre l'objectif principal consistant à utiliser l'organisme humain de la meilleure manière possible dans le processus de production.

Considéré comme une machine programmable, l'être humain pouvait être transformé et conditionné en un mécanisme spécialisé capable d'exécuter un nombre de tâches détaillées que lui proposerait l'organisation.

TAYLOR, estimait, ainsi que tous les partisans du mouvement de la direction scientifique, que la seule contrainte possible face à l'accomplissement d'une production routinière parfaite était les limites physiques de l'être humain.

Nous en déduisons que dans la théorie classique de la décision, l'individu travailleur n'était appelé à faire aucun effort résolutoire ou décisionnel, puisqu'il avait une connaissance totale de toutes les informations nécessaires à l'accomplissement parfait de ses tâches.

Avec cette approche classique qui suppose une connaissance totale de tous les états possibles de la nature<sup>(2)</sup>, la décision est donc formulée suivant un référentiel total, qui lui donne le caractère de rationalité complète et absolue.

Il faut dire que TAYLOR n'était pas le seul défenseur de l'idée de la rationalité dans la prise de décision. MAX WEBER<sup>(3)</sup>, un spécialiste des

<sup>(1)</sup> I.G. MARCH et H.A. SIMON, Les organisations, DUNOD édition, 1958, P 12

<sup>(2)</sup> H.DE LA BRUSLERIE, La Fonction financière et le comportement des organisations, DUNOD édition, P 84.

<sup>(3)</sup> W. JACK, DUNCAN, Les grandes idées du management, MARE NOSTRUM, 1996, P 62.

En d'autres termes, un gestionnaire rationnel est celui qui est bien informé.

L'irrationnel manque tout simplement d'éléments de connaissance.

WEBER conclut que la rationalité existe et peut être atteinte lorsque l'information idéale est disponible en quantité et en qualité.

La théorie de la rationalité de la décision est fragilisée à cause de plusieurs défaillances qu'elle présente:

- 1) Elle part de l'hypothèse de l'indépendance totale entre le décideur et son environnement. Elle est fortement jugée d'irréalisme, puisque nous ne pouvons ignorer l'évidence qui affirme l'existence de rapports de dépendance entre le décideur et son processus de décision d'une part, et le contexte ou l'environnement dans lequel le choix s'impose d'autre part.
- 2) Elle est basée sur la rationalité totale de l'individu et néglige entièrement l'aspect mental de ce dernier, et encore moins son côté psychologique. Elle ignore le rôle des motivations sur le comportement humain.
- 3) L'hypothèse de complétude qui suppose un futur entièrement déterminé, et la capacité du décideur à identifier tous les états de la nature envisageables et toutes leurs alternatives, et à estimer tous leurs résultats, perd toute sa fiabilité dès qu'elle est confrontée à la réalité, et à tous les changements imprévisibles du futur.
- 4) Avec toutes ces hypothèses de connaissance parfaite du décideur, il ne peut que réagir en terme de choix optimum. Cette hypothèse est donc mise en cause relativement aux autres hypothèses.
- 5) Elle estime que la rationalité des choix réside dans le classement hiérarchique de tous les choix selon des normes de préférence identiques pour tous les individus.



sciences sociales est considéré comme plus influant que son antécédent dans ce domaine.

Dans ses ouvrages, il a émis des idées sur le caractère rationnel des êtres humains et des organisations, et l'implication directe de ce caractère sur la prise de décision<sup>(1)</sup>.

WEBER avait observé une injustice dans le monde qui était générée par la lutte des classes et le népotisme. Il considérait que le fait de priver la classe ouvrière des postes dirigeants était un gaspillage ridicule de ressources humaines. Cette imperfection du jugement humain dans le choix des personnes nuisait à la qualité des décisions.

Pour cela, MAX WEBER a développé une solution qui consistait à libérer autant que possible l'individu des jugements si souvent entachés par l'émotion. Pour y parvenir, il fallait organiser le travail selon des principes de «bureaucratie idéale».

Cette dernière consiste en une sélection des travailleurs grâce à leurs compétences et leurs connaissances et non grâce à leurs relations.

Dans ces cas là, les décisions émises ne peuvent qu'être basées sur des règles et des procédures approuvées par des compétences, au lieu d'être émises par des personnes ayant obtenu l'autorité par préférence traditionnelle (relations).

La bureaucratie idéale de WEBER, renforce la structure de l'organisation, et harmonise les relations entre les différents niveaux hiérarchiques. Si le décideur qui se trouve au sommet de la hiérarchie ne peut avoir toutes les informations nécessaires pour le choix qu'il fait, il doit être aidé par les spécialistes qualifiés des classes hiérarchiques inférieures. Grâce à cette bureaucratie idéale, la contribution de tous les niveaux hiérarchiques dans la réalisation d'une décision peut lui donner le caractère de rationalité absolue.

---

<sup>(1)</sup> W.J.DUNCAN, Op. Cit. P 63.

Elle suppose que l'utilité est une fonction continue et stable avec le même degré de maximisation recherché par tous. Contrairement à cela, des exemples comparatifs très simples ont pu démontrer que chaque individu avait sa propre échelle de préférence face à des situations similaires. C'est à partir de là, qu'apparaît le raisonnement en terme de fonction d'utilité.

6) Elle part de l'hypothèse que l'esprit humain a une entière capacité de calcul, alors qu'en réalité le concept même de l'intelligence admet des limites et accepte la définition de la capacité de calcul de l'esprit humain, comme une ressource rare. Cette dernière empêche le calcul rationnel parfait.

### Conclusion :

La théorie classique de la décision a été un maillon primordial et utile dans le long développement qui a marqué la théorie de la décision au fil des années.

Sa principale critique, est qu'elle était erronée en ce qui concerne l'importance des motivations dans le comportement individuel et sa contribution dans une décision.

Le schéma mécaniste du comportement humain sur lequel elle reposait, limitait les résultats possibles d'une décision car, il ignorait à la fois la contribution du cœur et du cerveau de l'individu dans sa décision.

Considérer que la solution optimale existe et peut être atteinte, en négligeant à la fois le degré de satisfaction humaine, l'influence de l'environnement d'une organisation sur sa vie interne, et l'influence des changements futurs souvent imprévisibles sur elle, représente la cause essentielle qui a incité à voir la théorie de la décision d'un autre œil que celui de la théorie classique.

## Section II : L'école décisionnelle et la théorie de la rationalité limitée:

Depuis le début des années quarante, un groupe de chercheurs appartenant à l'université de CARNEGIE-MELLON de Pittsburgh<sup>(1)</sup> a marqué un grand intérêt à la prise de décision dans l'organisation.

Le leader de ce groupe était l'économiste américain HERBERT SIMON à qui revient un grand mérite, avec sa théorie de la rationalité limitée face à la résolution d'un problème décisionnel.

Dans son premier livre intitulé «administrative BIHAVIOR », un guide très riche de gestion et de prise de décision, il soutient avec conviction qu'une décision est toujours prise dans un contexte imparfait, et ne peut jamais être basée sur des informations complètement et strictement parfaites. Ceci laisse le décideur limité dans sa connaissance et son traitement de toutes les informations, les alternatives et les conséquences qui entourent une prise de décision.

Sa théorie est justifiée par les points suivants :

- L'individu<sup>(2)</sup> est limité dans sa connaissance des informations qui concernent le problème de choix, il ne peut pas connaître tous les états de la nature possibles.
- Les capacités de calcul de l'esprit humain sont limitées et représentent une ressource rare qui fait faute au décideur, et qui le limite dans son aptitude à résoudre les problèmes. Ces limites augmentent au fur et à mesure que la complexité du choix s'accroît.
- Le décideur, vu ses limites de traitement, se contente dans sa prise de décision d'utiliser juste le nombre d'informations qui lui semble suffisant pour lui procurer une solution qu'il juge satisfaisante. SIMON dit dans ce sens :

---

<sup>(1)</sup> W.J.DUNCAN, Op. Cit. P 67.

<sup>(2)</sup> Sous-entend le décideur.

« Le choix est toujours exercé au regard d'un schéma simplifié, limité et approximatif de la situation réelle »<sup>(1)</sup>. Il sous-entend par là, que le raisonnement se fait grâce à un modèle simplifié.

- L'analyse des problèmes ainsi que leurs solutions est limitée par l'impossibilité d'estimer et d'évaluer toutes les alternatives possibles ainsi que toutes leurs conséquences futures.
- La vision de ce futur et la prévision de ses changements restent incertaines, et ne peuvent pas faire l'objet d'une perception parfaite et totalement définie.
- En plus des données internes, l'environnement procure au décideur une partie des informations nécessaires dans son processus décisionnel. Hélas, cet environnement est très changeant, ce qui lui donne un caractère imprévisible qui empêche le choix rationnel.
- L'être humain est très complexe intérieurement, et n'a rien d'une machine programmable. Chacun se spécifie par ses propres intuitions, flairs, degré d'affectivité et degré d'intelligence. Tous ces éléments psychologiques poussent à affirmer que tout choix est personnel. La fonction d'utilité perd sa stabilité et devient fonction de plusieurs niveaux d'utilité<sup>(2)</sup>.

En plus de ses études sur la rationalité limitée du décideur face à la résolution de problèmes, SIMON s'est aussi intéressé au processus de prise de décision. Il dit que toute activité pratique d'un manager<sup>(3)</sup> consiste à «décider» et «faire». Il considère que l'ensemble des opérations managériales représentent des processus de décisions et des processus d'application de ces décisions.

Il est vrai que si nous observions l'entreprise avec plus d'affinité, nous verrions que son activité est en fait centrée sur deux axes

---

<sup>1</sup> D.MERUNKA. La prise de décision en management. VUIBERT 1987. P 18.

<sup>2</sup> H.THIRIEZ. Initiation au calcul économique. Editions DUNOD 1982. P 111.

<sup>3</sup> W.J.DUNCAN. Op. Cit. P 65.

complémentaires : prendre des décisions avec tout ce que cela nécessite comme démarches, et appliquer ces décisions avec tous ce que ceci implique comme efforts.

SIMON a aussi souligné le lien étroit entre les niveaux hiérarchiques d'une entreprise, avec son idée d'une hiérarchie dans les décisions. Il explique que toute décision à un certain niveau de la hiérarchie est initialement basée sur un nombre d'objectifs qui sont déterminés par des décisions prises à des niveaux supérieurs. Chaque niveau consacre ses décisions à la réalisation des décisions prises par son niveau supérieur direct.

Là aussi, il voit une complémentarité et une grande dépendance entre les décisions des différents niveaux hiérarchiques de l'entreprise et leurs applications. Il déduit que pour qu'un comportement décisionnel soit cohérent<sup>(1)</sup>, il faut impérativement qu'il soit consacré à la réalisation d'un objectif défini à une phase antérieure.

En 1958, H.SIMON, assisté par J.G.MARCH<sup>(2)</sup>, ont consacré tout un chapitre dans leur ouvrage < les organisations > à la relation étroite qui existe entre la structure d'une organisation, ses différentes fonctions, et les caractéristiques des processus résolutaires humains et leur choix rationnel.

Ils démarrent leur analyse par le fait que les possibilités intellectuelles de l'individu sont limitées en comparaison avec la complexité croissante des problèmes que peuvent affronter et les hommes et les organisations. Devant cela, ils déduisent que, pour qu'un comportement soit rationnel, il doit s'appuyer sur des schémas simplifiés qui se créent autour des principaux traits d'un problème sans en restituer toutes les complexités. Néanmoins, cette simplification du schéma réel d'un problème ne se fait pas sans suivre un certain nombre de règles :

---

<sup>1</sup> W.J.DUNCAN. Op. Cit. P 66.

<sup>2</sup> J.G. MARCH H.A. SIMON. Op. Cit. P 165.

- La recherche de l'optimisation selon l'école classique est remplacée par la recherche d'une satisfaction.
- Les choix et les conséquences des actions sont découverts de façon séquentielle à travers les processus de recherche.
- Les individus ou les organisations mettent au point des répertoires de programmes d'action, pour leur servir d'alternatives de choix dans les situations habituelles.
- Chaque programme d'action traite spécifiquement d'un ensemble de situations et de conséquences qui se ressemblent.
- Il y a une certaine indépendance d'exécution entre les différents programmes d'action.

La naissance de cette théorie qui soutient que le comportement rationnel traite seulement d'un petit nombre de composantes à la fois, les plus essentielles pour l'atteinte d'un certain objectif, a été enregistrée pour la première fois par JOHN R.COMMONS<sup>(1)</sup>. Il parle de

< Facteurs limitatifs > qui constituent les centres de l'attention et de l'adaptation.

Par la suite, CHESTER I.BARNARD<sup>(2)</sup> développe l'idée des limites de la rationalité, et utilise le terme de facteurs stratégiques<sup>(3)</sup>.

### Conclusion :

L'école décisionnelle a apporté à la théorie de la décision une contribution inestimable, en mettant l'accent sur plusieurs composantes qui entrent dans la formulation d'une décision.

Il y a individu complexe comme principal acteur, une quantité de données interne, un environnement changeant, et un futur inconnu. Tout cela fait de la prise de décision une tâche plus ou moins longue et difficile, ne pouvant être rationnelle que relativement au degré de connaissance et de maîtrise de chacun des acteurs énumérés.

<sup>(1)</sup> I. G. MARCH et H. A. SIMON, Op. Cit. P 166.

<sup>(2)</sup> I. G. MARCH et H. A. SIMON, Op. Cit. P 166.

<sup>(3)</sup> Facteurs essentiels pour la situation en négligeant les moins essentiels.

### Section III : La théorie de IGOR ANSOFF et la décision stratégique :

#### Introduction :

Si nous nous intéressons au modèle que propose IGOR ANSOFF dans son étude de la décision, c'est parce qu'il a su mettre l'accent sur certains de ses plus importantes composantes. Il a commencé par évoquer la notion de décision stratégique, puis, il a proposé un processus décisionnel relatif à cette dernière.

#### 1- Les hypothèses de son approche :

Dans son ouvrage «CORPORATE STRATEGY », il a présenté un modèle fondé sur trois hypothèses principales:

- Les décisions stratégiques ont des caractéristiques particulières qu'il convient de prendre en compte, et qui permettent de les différencier d'autres types de décision.
- Les théories économiques et financières (choix des investissements) traditionnelles sont inappropriées pour prendre de telles décisions.
- Il est possible de concevoir et de mettre en œuvre un processus relativement rationnel de décision stratégique en prenant en considération les réalités et les capacités des entreprises.

C'est à partir de l'analyse de ces trois hypothèses que nous pouvons extraire les idées essentielles du modèle présenté par ANSOFF. Dans sa première hypothèse, il parle de la décision stratégique à caractéristiques particulières. Ceci nous pousse automatiquement à nous attendre à une différenciation entre plusieurs types de décision, qu'il présente effectivement dans une typologie de la décision.

La seconde et la troisième hypothèse indiquent clairement la nécessité de concevoir un nouveau processus décisionnel approprié à la décision stratégique.

## 2- La typologie de décision :

Considérée aujourd'hui comme une référence, elle a départagé les décisions selon leur utilité et leur importance et aussi leur terme avec<sup>(1)</sup> :

### a- Les décisions stratégiques :

Ce sont des décisions centrales pour l'entreprise. Elles englobent l'ensemble de ses engagements ou de ses décisions face à son milieu environnant. Elles représentent essentiellement le choix de l'activité principale de l'entreprise, le choix des produits ou services à commercialiser, et l'allocation des ressources nécessaires pour cela, ainsi que le choix des marchés dans lequel elle écoulera son produit.

En fait, elles tentent de déterminer les objectifs de l'entreprise, et les dispositions générales pour les atteindre.

Caractérisées par la non-répétition, elles représentent les engagements de l'entreprise à long terme.

### b- Les décisions administratives :

Elles servent essentiellement dans la gestion du capital de l'entreprise, c'est-à-dire ses différentes ressources, dans le but de réaliser des résultats souhaités. Ces décisions servent dans l'organisation des différentes structures hiérarchiques de l'entreprise avec la détermination précise de toutes les autorités et les responsabilités. Elles concernent aussi la gestion des unités de production et de distribution ainsi que celle du personnel et la répartition du travail et des tâches. Sans oublier la gestion des équipements de l'entreprise et ses stocks.

En fait, les décisions administratives ont une relation très étroite avec leurs précédentes stratégiques, puisque, pratiquement, la décision stratégique ne s'accomplit que grâce à la décision administrative associée à une troisième dite : Décision opérationnelle

---

(1) A.CH. MARTINET, Stratégie, Vuibert 1983, P 13.



### c- Les décisions opérationnelles :

Comme le nom l'indique, elles sont opérationnelles et fréquemment nécessaires dans tous les niveaux de réalisation, afin de donner au processus de transformation des ressources, la plus grande efficacité et le meilleur rendement possible. Ces décisions concernent principalement:

- La comptabilisation de toutes les tâches fonctionnelles de l'entreprise.
- L'accomplissement opérationnel de toutes les utilisations et transformations des ressources de l'entreprise.
- L'optimisation du taux d'investissement dans l'entreprise grâce aux quantités fabriquées, à leurs qualités, et aux techniques efficaces de leur distribution (vente).

Ces décisions sont assez décentralisées, mais cela ne diminue pas leur importance face aux précédentes, parce qu'une interdépendance est toujours présente entre les trois types de décisions. Le tableau suivant illustre cet aspect de dépendance et de complémentarité.

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				
Degré de centralisation	Centralisées	Conflit entre stratégie et exploitation	Décentralisées				
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				
Decision clés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition des objectifs stratégiques</li> <li>- Mesure de diversification</li> <li>- Mesure d'expansion</li> <li>- Stratégie administrative</li> <li>- Stratégie financière</li> <li>- Choix des moyens de croissance et de leur échelonnement dans le temps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation: structure de l'autorité, des responsabilités et des communications</li> <li>- Structure de la conversion des ressources: répartition du travail et des attributions</li> <li>- Acquisition et développement des ressources: financement, équipement, personnel, matière première</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectifs opérationnels</li> <li>- Fixation des prix et des niveaux de production et</li> <li>- Planning de production et gestion des stocks</li> <li>- Politique de marketing</li> <li>- Politique de recherche et de développement</li> <li>- Contrôles</li> </ul>				

Tableau N° 1 : Différents niveaux de décisions dans l'entreprise.  
Source : I. ANSOFF. Stratégie de développement. Les éditions d'organisation. PARIS 1984. P 23.

Il affirme, en effet que: «C'est par itérations successives que les dirigeants parviennent à formuler le système d'objectifs de la firme ».

Nous concluons que I. ANSOFF estime que l'entreprise se doit d'avoir un objectif central à long terme extrait de son système d'objectifs, comme premier élément constitutif de son processus de décision stratégique.

2- Le deuxième élément représente le diagnostic interne. Cette étape est impérative selon I. ANSOFF dans un processus de décision stratégique, parce qu'il est toujours bon d'avoir des objectifs, mais il serait encore plus bon de connaître ses propres capacités face à l'atteinte de ces derniers.

Pour cela, un diagnostic de toutes les structures et les moyens internes de l'entreprise s'impose, afin de cibler ses forces et ses faiblesses, et de déterminer son profil de compétence et ses capacités compétitives issues d'une synergie entre les activités et les fonctions de l'entreprise.

3- Le diagnostic externe : face à la définition de la décision stratégique par IGOR ANSOFF, comme le choix de la position de l'entreprise dans son milieu environnant, l'exploration de cet environnement s'avère indispensable dans le processus de décision stratégique qu'il propose. Elle permet de rester informé sur toutes les variables de cet environnement, et saisir ainsi toutes les opportunités de développements susceptibles qui se présentent à elle. Pour cela, elle doit user de toutes ses compétences requises et ses capacités internes précédemment définies.

La définition et l'exploitation synergique de ces deux profils interne et externe permet d'avoir une évaluation sur les chances de succès de l'entreprise, et aboutit donc à l'étape finale du processus décisionnel.

4- Le choix de la stratégie : ce choix permet de tracer l'ensemble des règles et repères à suivre lors de la formulation des diverses décisions durant le long processus de l'entreprise. Il est basé sur quatre décisions complémentaires et interdépendantes avec :

### 3- Le processus de décision de IGOR ANSOFF :

Il a été conçu pour renforcer l'importance de la décision stratégique en lui donnant un processus approprié. Il est d'ailleurs appelé processus de décision stratégique.

Ecartant entièrement l'approche classique rationaliste, IGOR ANSOFF empreinte une démarche heuristique très proche de la théorie de H.SIMON qui prend en compte des éléments de l'intelligence, la conception, l'évaluation et enfin le choix. Son processus de prise de décision est soumis aux normes de la rationalité limitée qui admet et se base sur la recherche d'un résultat satisfaisant plutôt qu'un résultat optimal.

Ce processus est constitué selon lui, de quatre éléments essentiels :

1- L'élément principal et primordial étant : le système d'objectifs de la firme.

Là, I.ANSOFF explique que, contrairement à ce que postulent certains auteurs comme CYERT et MARCH, chaque entreprise a ses propres objectifs différents de ceux de ses participants, sans renier ceux là, et sans négliger la présence d'une interdépendance entre les deux. Il propose cependant, que toutes les entreprises tirent leurs objectifs d'un même système constitué d'objectifs centraux et à long terme, avec un but essentiel pour chacune. Ce dernier étant la réalisation d'un niveau de seuil de rentabilité des capitaux investis, est lui-même défini en fonction de trois éléments :

- les objectifs économiques sont identifiés selon le potentiel compétitif, l'efficacité et la flexibilité de l'entreprise.

- Les objectifs non économiques concernent les individus<sup>(1)</sup> et les différentes interactions entre eux.

- Les responsabilités des dirigeants ne doivent pas négliger les contraintes environnementales.

---

<sup>(1)</sup> Les individus représentent les consommateurs du produit de l'entreprise.

- Le choix du champ d'activité de l'entreprise grâce au choix de son axe produits / marchés.
- Le choix d'une politique d'expansion ou de diversification dans la définition du vecteur de croissance de l'entreprise.
- Le choix des avantages compétitifs que l'entreprise tente d'exploiter.
- Le choix de toutes les combinaisons entre les différents moyens de l'entreprise, susceptibles d'être exploitées et renforcées à des fins de développement.

**Conclusion :**

I. ANSOFF a pu contribuer à la théorie de la décision en mettant en évidence les divers types de décisions différenciées essentiellement selon leurs termes, et la nécessité de processus appropriés à chacune d'entre elles.

### Conclusion chapitre I :

Etudier le développement d'une théorie peut se faire en quelques pages, comme il peut se faire en une centaine de pages. Si nous avons choisi le premier cas, c'est parce que nous avons tenté de mettre la lumière sur les axes essentiels qui ont réellement marqué un tournant dans la signification de la décision et son importance dans l'organisation.

Etant donné que la décision est une fonction vitale dans l'organisation, l'évolution de sa théorie se fait parallèlement à celle de l'organisation.

Les premières visions ont considéré l'individu employé comme simple instrument de production, et un automate physiologique capable d'exécuter avec une perfection machinale tous les ordres qui lui parviennent.

D'autres courants se sont plutôt intéressés aux aspects motivationnels et effectifs du comportement des hommes, et enfin ceux qui ont insisté particulièrement sur sa capacité et son processus cognitif.

En somme, nous pouvons dire qu'une prise de décision englobe les points suivants :

- Elle se fait par des individus qui possèdent un cœur et un cerveau en plus de leurs mains. Ceci implique plusieurs limites qu'il faut prendre en considération.
- Elle se base sur un contexte organisationnel interne et aussi externe.
- Elle affronte le futur et sert à gérer les affaires urgentes et à long terme de l'organisation.
- Elle se fait grâce à une démarche ou un processus préparé, et n'est que rarement une opération spontanée.

Tous ces points impliquent une complexité et une difficulté dans la tâche du manager décideur. Pour cela, la recherche opérationnelle ainsi que la théorie normative de la décision sont venues procurer au décideur une aide technique, fondée sur la combinaison des mathématiques,

statistiques, et autres sciences afin de reculer les limites de la complexité et de l'imprévisible.

## Chapitre II : Définitions générales sur la prise de décision :

### Introduction :

La théorie de la décision s'est développée depuis plus d'un siècle pour mettre la lumière sur l'importance de cette fonction dans toutes organisations. Au fil des décennies, beaucoup de chercheurs ont pu conclure que le rôle de la décision devenait plus grand relativement à la croissance de la complexité du système organisationnel interne et externe.

Pour que ce dernier fonctionne, il se base à la fois sur :

- Des décisions diverses et multiples.
- Une préparation réfléchie de ces dernières, afin de prendre en compte tous les éléments du système.
- Un travail de collaboration, afin de regrouper toutes les compétences et les connaissances requises pour chaque situation décisionnelle.
- Une rapidité d'action que peut lui garantir une décentralisation du pouvoir décisionnel.

Ces quatre points constitueront les quatre sections du chapitre, après une première qui s'occupera de définir la décision ainsi que les différentes fonctions du décideur.



## Section I : Présentation de la décision dans l'entreprise :

### Introduction :

La vie personnelle et professionnelle de tout homme est sillonnée, à tout instant, par des difficultés qu'il résout par un choix entre plusieurs actions qui se présentent à lui, et qu'il ne peut effectuer simultanément.

Ce choix représente une prise de décision, dont le but est de parvenir à l'action la plus préférable.

L'organisation, elle aussi, qu'elle soit petite, moyenne, ou grande, est fréquemment soumise à des situations problématiques qui nécessitent une prise de décision.

En général, le premier responsable de cette action, est souvent le manager. AKIO MORITA, président directeur général de SONY Corporation (1986), affirme cela en disant que<sup>(1)</sup> : « la prise de décision est la première fonction du management ».

Il est vrai qu'un système managerial peut être perçu comme un vaste réseau d'informations- décisions- actions<sup>(2)</sup>. Par son rôle de conversion de l'information en action, la décision se voit attribuer le rôle central dans le management. D'autant plus que dans la pratique, c'est une fonction qui s'accapare la majorité du temps des dirigeants.

Certains vont même jusqu'à penser qu'elle est la spécificité de la gestion. HERBERT A. SIMON n'hésite pas à l'appeler « le cœur de la fonction exécutive ».

Un autre argument vient s'ajouter à la liste pour confirmer l'importance de la décision, c'est qu'elle engage souvent l'entreprise dans un avenir qui ne peut jamais être entièrement certain.

Etant conscient de l'importance de la décision dans la bonne gestion d'une organisation, définissons la, en premier lieu, puis interrogeons-nous sur toutes les tâches que peut accomplir un décideur.

---

(1) W.J.DUNCAN, Op. Cit. P 61

(2) M.LAFLAMME, Le management : Approche Systémique, GAËTAN MORIN Editeur, 1981, P 77.

### I- Définition de la décision :

La décision permet la résolution d'un problème, en choisissant entre plusieurs alternatives, suivant certains critères, et en vue d'atteindre un ou plusieurs objectifs.

Nous pouvons aussi dire qu'elle est la sélection ou le choix de l'éventualité ou l'action, qui permet d'obtenir le maximum d'avantages, et le minimum d'inconvénients.

Ce choix peut se faire entre deux actions, comme il peut se faire entre un nombre important d'alternatives.

Cependant, il ne faut pas ignorer qu'une prise de décision doit être préparée et mûrement réfléchie. Elle est le point d'aboutissement d'un processus d'analyse des données et de réflexion, dont la complexité et la durée sont relatives au but recherché. S'il est banal et ordinaire, la décision se fait presque sans aucune réflexion préalable. S'il est global et engage l'avenir de toute l'organisation, sa préparation doit revêtir la plus grande importance.

Pour beaucoup de chercheurs, cette préparation est un processus rationnel, logique et totalement systématique. Certains autres, préfèrent voir la prise de décision en termes subjectifs, et pas obligatoirement systématique. Néanmoins, nous pouvons convenir que la tâche du décideur se base sur plusieurs sources<sup>(1)</sup> :

\* *Son expérience* : celle-ci joue un rôle capital dans la qualité de la prise de décision. Grâce à elle, les décisions deviennent simples et routinières, et même dans le cas de problèmes complexes, elle peut aider le décideur à mieux les détecter, à bien identifier les critères de décision et à bien évaluer les situations.

\* *Les standards* : ce sont les politiques ou les règles de décision bâties grâce à des expériences passées. Elles fournissent au décideur

---

<sup>1</sup> D.MERUNKA. Op. Cit. PP 19-20.

un cadre de référence, mais ne doivent pas empêcher la créativité et la recherche de solutions originales.

\* *Les données et les faits* : la complexité croissante des problèmes de gestion impose et nécessite la collecte du maximum de données susceptibles de contribuer à leurs résolutions. La recommandation d'une action plutôt qu'une autre, est toujours justifiée par des faits dont l'interprétation repose sur l'expérience du décideur.

\* *Les modèles* : les modèles d'aide à la décision deviennent un outil de plus en plus fréquemment utilisé dans le domaine du management. Leur rôle consiste à simplifier les problèmes complexes, et à bien les définir. Ils facilitent aussi leur résolution.

\* *Les systèmes informatiques d'aide à la décision* : l'idée de concevoir des systèmes informatiques qui peuvent aider ou assister un décideur dans sa tâche, s'est développée depuis le début des années 1970. Ce sont des systèmes experts qui représentent un intermédiaire entre des experts humains qui transmettent leurs connaissances au système, et des utilisateurs qui s'en servent dans la résolution de leurs problèmes décisionnels. L'utilisation d'une intelligence artificielle à pour but d'exploiter les grandes capacités de traitement que peut offrir cet outil, et cela dans tous les domaines de gestion. Malgré l'extension de l'utilisation des systèmes experts, elle reste toujours sujette à plus de développement.

## II- Les différentes fonctions du décideur :

Si nous nous interrogeons sur les fonctions du décideur, c'est parce que décider n'est pas un acte isolé qui se provoque tout seul et qui n'a aucune conséquence. Bien au contraire, dans l'accomplissement de sa tâche, un décideur fait appel à sa culture, et sa politique afin de résoudre un problème, et innover par la même occasion.

Il est donc possible de distinguer quatre fonctions<sup>(1)</sup> :

---

<sup>(1)</sup> P.TABATONI et P.JARNIOU. Les systèmes de gestion, politiques et structures. Coll. S.D. 1975. P 233.

☞ Le décideur résout un problème : c'est de toute évidence la fonction la plus apparente du décideur. A chaque fois qu'il y a un problème, il nécessite une solution satisfaisante qui est traduite par une décision.

☞ Le décideur est un innovateur : chaque décision provoque une rupture, et introduit un changement. Aussi léger soit-il, il représente une innovation qui nécessite une gestion appropriée.

☞ Le décideur est un agent culturel : lorsqu'un décideur choisit et privilégie sa propre solution à plusieurs autres qui se présentent, il tend à faire prévaloir sa rationalité et sa propre façon d'appréhender les problèmes et de les résoudre. En d'autres termes, il impose sa culture.

☞ Le décideur est un agent politique : Chaque décideur assume la responsabilité des risques inhérents à sa décision, mais en contrepartie, il jouit d'une certaine liberté d'action qui fait ressortir son autorité et son pouvoir.

### Conclusion :

Si à la recherche de la facilité, certains managers préféreraient affronter les problèmes par un «laisser faire le temps» et ne prendre aucune décision, nous sommes aujourd'hui pratiquement sûrs que cela ne fait qu'aggraver la situation à long terme. Le meilleur moyen d'affronter un problème est sans aucun doute la prise d'une décision.

Cependant, pour qu'elle soit efficace, elle doit regrouper à la fois l'expérience du décideur, et le maximum d'outils disponibles pour lui faciliter sa tâche.

## Section II : Typologie des décisions dans l'entreprise :

### Introduction :

L'idée d'établir une typologie des décisions s'est imposée, dès lors que la direction et la gestion d'une entreprise a nécessité un grand nombre de décisions avec beaucoup de caractéristiques particulières.

La plus importante de ces caractéristiques représente le niveau de complexité et de difficulté de chaque décision variant d'un niveau hiérarchique à un autre. Cela nous conduit à une très célèbre classification, que nous empruntons à IGOR ANSOFF<sup>(1)</sup>. Elle distingue entre les décisions de grande ampleur, consacrées à déterminer l'allocation des ressources totales de l'entreprise, et celles qui revêtent un caractère plus routinier et plus répétitif, et sont chargées de combiner toutes ces ressources afin de lui assurer une bonne gestion quotidienne.

En plus du critère de difficulté, nous pouvons énumérer certains autres, qui attirent notre attention et qui sont passibles eux aussi de permettre une typologie de décision, soit :

- La durée de la décision.
- L'incidence ou la portée de la décision.
- La nature des variables de décision.

Le premier critère permet d'énumérer les décisions à court terme, à moyen et à long terme.

Le second permet la distinction entre les décisions à incidence restreinte, intermédiaire et globale.

Et enfin, le troisième soulève la différenciation entre les décisions programmables et les non-programmables.

---

<sup>(1)</sup> A. CH. MARTINET. Op. Cit. P 13.

### I- Typologie en terme de complexité

Sachant que tous les niveaux hiérarchiques d'une entreprise contribuent quotidiennement dans la réalisation des objectifs de cette dernière, grâce à un nombre d'actions et de décisions diverses, IGOR ANSOFF a formulé sa typologie suite à une remarque qui indique la présence de plusieurs niveaux de difficulté des problèmes à résoudre. On peut donc avoir à décider d'une fusion entre deux filiales, à embaucher ou renvoyer un employé ou à assurer une gestion quotidienne du stock de marchandises.

Malgré le but commun de toutes ces décisions qui concourent toutes à une bonne utilisation de l'ensemble des ressources de l'entreprise, chacune d'entre elles présente une particularité de difficultés suivant son niveau hiérarchique. En plus de cela, il précise que les décisions d'un niveau supérieur conditionnent celles des niveaux qui lui sont inférieurs.

Il conclue donc que la bonne gestion d'une entreprise s'accomplit grâce à trois catégories de décision classées relativement aux priorités entre les différents niveaux hiérarchiques. Il énumère les décisions stratégiques placées aux niveaux supérieurs, les décisions administratives d'ordre intermédiaire, et les décisions opérationnelles placées le plus souvent à la base de la pyramide hiérarchique.

#### 1- Les décisions stratégiques :

IGOR ANSOFF qualifie de décisions stratégiques toutes celles qui concernent les relations qui peuvent exister entre l'entreprise dans son ensemble et son milieu environnant<sup>(1)</sup>. En d'autres termes ; Prendre une décision stratégique revient essentiellement à faire un choix qui détermine l'allocation des ressources totales de l'entreprise, dans le but de définir le choix de ses produits et celui de ses marchés.

Une décision stratégique tente de répondre à des questions, spécifiques qui peuvent se poser à l'entreprise tel que :

---

<sup>(1)</sup> P.LEMAITRE. La décision. Editions d'organisation 1981. P 16.

◆ Quels sont les objectifs finaux visés par cette dernière ?

La réalisation d'un certain taux de croissance ou de profit, viser une autonomie ou tenter de s'implanter à l'étranger, etc.

◆ Quels sont les moyens de financement et d'investissement qu'elle choisit d'emprunter ?

Auto financement, crédit, financement mixte, etc.

◆ Vise-t-elle à acquérir de nombreux marchés, lancer de nouveaux produits ou simplement développer son activité actuelle ?

◆ Quels sont les principales méthodes qui lui permettent de développer son activité et préserver une bonne position sur le marché ?

Une diversification d'activité, une intégration, une décentralisation dans le mode de gestion, etc.

Afin de répondre à toutes ces questions, l'entreprise tente de choisir la meilleure répartition possible de ses ressources grâce à des décisions assez difficiles puisqu'elles sont prises en général dans l'ignorance partielle de leurs incidences possibles.

Elles sont qualifiées de centrales, non répétitives, et à longue échéance.

## 2- Les décisions opérationnelles :

Les décisions opérationnelles représentent les décisions couramment prises qui concernent les méthodes et les moyens d'utilisation des ressources de l'entreprise. Leur but essentiel est de réaliser la combinaison la plus efficace de cette exploitation de ressources.

Les décisions opérationnelles s'occupent notamment de :

- La répartition budgétaire dans l'entreprise par opération ou par service.
- La planification de toutes les opérations nécessaires dans l'utilisation et la transformation des ressources.
- La gestion de la production ; soit : ses matériaux, les quantités fabriquées ou les tactiques de vente.
- La gestion quotidienne des stocks.

- Toutes les opérations de supervision et de contrôle des activités routinières de l'entreprise.

A caractère fréquent, répétitif, et souvent prise à un niveau décentralisé, la décision opérationnelle n'en reste pas moins risquée que sa précédente, en raison de l'incertitude et des turbulences dans lesquelles l'entreprise est placée.

### 3- Les décisions administratives :

Pour qu'une décision soit qualifiée d'administrative, IGOR ANSOFF lui énumère trois spécificités :

- Premièrement, elle est déclenchée par un problème stratégique, ou un problème courant malgré le caractère contradictoire des deux.
- Deuxièmement, elle met en conflit les intérêts et les objectifs de l'organisation en temps qu'employeur et de l'individu en temps qu'employé.
- Troisièmement, grâce aux décisions administratives, l'aspect social de l'entreprise est étroitement lié avec ses variables économiques.

L'objectif essentiel d'une décision administrative est d'assurer la gestion du capital de l'entreprise, et cela le plus équitablement et le plus efficacement possible.

En général, une décision administrative vise à structurer et organiser :

- Les circuits et rapports d'autorité et de responsabilité.
- Le système de répartition de travail.
- Et le système d'information et de communication.

Elle s'occupe aussi des acquisitions d'équipement, de l'achat des matières premières, de la gestion du personnel, etc.

Dans sa description typologique, IGOR ANSOFF indique une opposition entre les deux catégories de décisions d'ordre stratégique et



opérationnel. Celles-ci s'échangent les priorités entre elles selon que l'entreprise soit placée dans un environnement instable et changeant, nécessitant par conséquent un grand intérêt pour les premières, ou au contraire dans un environnement instable, permettant d'orienter la priorité vers les secondes.

Les décisions administratives représentent celles qui procurent une structure administrative appropriée sur laquelle peut s'appuyer chacune des deux autres décisions.

## II- Typologie en terme d'échéance :

Classer les décisions dans l'organisation suivant le critère de l'échéance permet de compter les décisions à court terme, et les décisions à moyen et long terme. Leur importance varie des plus courtes aux plus longues.

### 1- Les décisions à court terme :

Ce sont des décisions qui se caractérisent par la rapidité de leurs résultats ou de leurs effets. Elles ne concernent qu'un avenir proche et peuvent facilement être modifiées. Elles se caractérisent aussi par leur fréquence et leur répétition. Malgré l'importance incontestable et la grande contribution de la décision à court terme dans l'évolution de l'entreprise, sa défaillance ne constitue pas un grand danger pour la survie de cette dernière, surtout si des mesures correctives sont prises rapidement et à temps.

Choisir de gérer ses stocks selon la méthode LIFO représente une décision à court terme.

### 2- Les décisions à moyen et long terme :

L'effet d'une décision à moyen ou à long terme se fait ressentir sur plusieurs années à l'avenir.

Nous pouvons qualifier ce genre de décisions d'irréversibles en raison de leur caractère non répétitif, et surtout, parce qu'elles ne tolèrent pas

l'erreur. Les actions correctives sont difficiles ou impossibles, ce qui pourrait être fatal pour l'avenir et la survie de l'entreprise.

Implanter une nouvelle filiale de son entreprise dans le sud du pays rentre dans la catégorie des décisions à long terme.

### III- Typologie selon la nature des variables de décision :

Selon qu'il s'agisse de situations répétitives ou non, le degré de connaissance des variables de décision permet de distinguer entre les décisions programmables et les décisions non-programmables.

#### 1- Les décisions programmables :

Lorsqu'il s'agit d'une décision liée à des situations répétitives, ou la nature de l'information qui lui est nécessaire ainsi que les actions (décisions) à effectuer sont connues, la décision peut être programmée<sup>(1)</sup>.

On dit qu'une décision est programmable lorsqu'elle peut être formalisée sous la forme d'une procédure de résolution standard qui peut même être confiée à un automate.

#### 2- les décisions non programmables :

Face à des situations non répétitives et nouvelles, avec des variables de décision nombreuses et de nature qualitative, les décisions qui s'y attachent sont non programmables.

Deux éléments peuvent cependant servir le décideur dans sa résolution du problème : l'expérience et l'intuition.

L'expérience représente une structure de raisonnement dont dispose le décideur en cas de situation déjà connue ou vécue (très peu de fois). Sa décision peut être qualifiée de non programmable structurée<sup>(2)</sup>.

---

(1) M.DARBELET et J.P.MARTIN. Economie de l'entreprise. Editions FOUCHER. P 176.

(2) M.DARBELET et J.P.MARTIN. Op. Cit. P 176.

L'intuition elle, est déterminante en cas de problèmes complètement nouveaux, jamais affrontés. La décision qui s'ensuit est alors «-programmable peu structurée»<sup>(1)</sup>.

Tableau récapitulatif proposé par DARBELET et J. P. MARTIN sur les décisions programmables et non programmables.

Type de Décision	Information	Procédure de décision	Autonomie du décideur	Exemples
Programmables	Connue	Répétitive	Nulle	Réapprovisionnement du stock, régulation de la température du four, vitesse d'une chaîne
Non programmable structurée	Identifiable	Par analogie ou expérience	Moyenne	- l'absorption d'une autre entreprise : on ne prend pas cette décision tous les jours, mais l'expérience sert beaucoup. - Les négociations de contrats, etc.
Non programmable peu structurée	Inconnue	A inventer (intuition)	Essentielle	- L'homme sur la lune, l'exploitation des fonds sous-marins à grande profondeur, etc.

#### IV- Typologie en terme d'incidence de la décision :<sup>(3)</sup>

Une partie des décisions de l'entreprise n'affecte que la section ou le service dans lequel elles sont prises. Ce sont des décisions à incidence réduite. Il y a aussi celles qui peuvent avoir une plus grande portée en se faisant ressentir sur plusieurs niveaux de l'organisation.

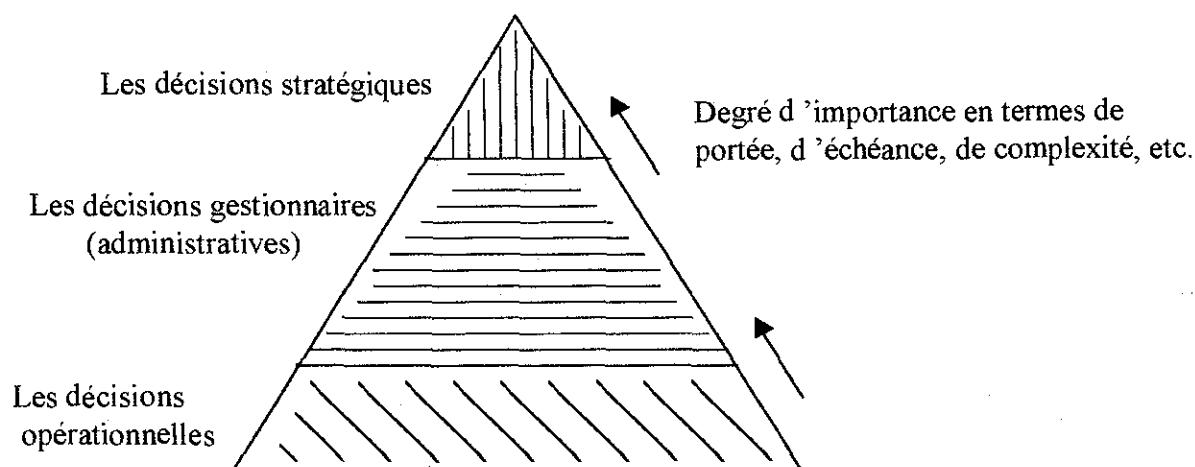
<sup>(1)</sup> M.DARBELET et J.P.MARTIN, Op. Cit. P 176.

<sup>(3)</sup> L.BENSMAÏN, Analyse quantitative de la décision dans l'entreprise : La décision de production. Thèse de Magistère 1999.

Enfin, il y a certaines décisions qui sont d'ordre général, et leur portée atteint l'ensemble de l'entreprise.

Cependant, toutes les constatations affirment que le degré d'incidence d'une décision augmente en grimpant la pyramide hiérarchique de cette dernière.

Figure N°1: Classification des décisions dans l'entreprise.  
( MARCEL LAFLAMME, «LE MANAGEMENT : Approche  
Systémique», GAËTAN MORIN éditeur). P78.



### Conclusion :

Nous avons pu énumérer quatre groupes de types de décision, et la liste pourrait facilement devenir plus longue si nous faisons appel à tous les découpages établis par de nombreux auteurs ayant abordé le thème.

En revanche, l'expérience et la pratique des hommes d'entreprise, indique qu'ils s'en remettent, le plus souvent, à deux catégories essentielles : décisions stratégiques et décisions tactiques.

Pendant que les premières tracent la nature de l'entreprise et de ses relations avec l'extérieur sur une longue durée, les secondes concernent le déroulement quotidien de la vie de l'entreprise.

Par leurs caractéristiques opposées, elles se complètent et assurent à l'entreprise l'ensemble de décisions nécessaires à sa gestion.

A.CH.MARTINET classe les caractéristiques décisionnelles qui opposent les décisions stratégiques et les décisions tactiques dans le tableau qui suit :

Caractères	Décision stratégique	Décision courante
Impact	Globale	Locale
Durée	Longue	Courte
Réversibilité	Faible	Forte
Dimension	Pluri	Mono
Environnement	Variable	Donné
Temps	Variable	Contrainte
Objectifs	Pluri ou englobant	Mono (claire)
Information	Partielle, agrégée	Large, fine
Structuration	Faible	Forte
Modèles	Heuristique	Algorithmique
Niveau	Elevé	Variable
Nature	Entrepreneuriale Création	Exploitation Gestion

Toutes ces différences de caractère nous indiquent que les aptitudes requises pour les deux catégories de décision, ne sont généralement pas les mêmes. Pendant que les courantes s'accomplissent grâce à une analyse fine et exhaustive, les décisions stratégiques nécessitent une grande capacité de synthèse.

Nous soulignons finalement que ce découpage entre les deux catégories de décisions englobe en soi d'autres découpages en fonction des différentes caractéristiques énumérées.

### Section III : Processus de résolution d'un problème décisionnel :

#### Introduction :

Si nous nous référons à la définition donnée par MARCEL LAFLAMME qui dit qu'une prise de décision est un choix entre plusieurs alternatives, suivant certains critères et en vue d'atteindre un ou plusieurs objectifs<sup>(1)</sup>, nous comprenons sans peine que la solution d'un problème décisionnel ne peut s'effectuer en une seule opération, et ne constitue pas un choix spontané situé à un seul moment du temps. Il s'agit plutôt d'un processus long et complexe. Ce processus est défini par H.A. SIMON comme une démarche rationnelle qui met en jeu un nombre important de facultés, à la fois affectives et cognitives de l'être humain, afin d'aboutir à une résolution satisfaisante du problème.

Cette approche structurée est communément appelée le processus de solution de problème (P.S.P).

Diverses méthodes peuvent servir de guide dans une décision rationnelle. Cependant, plusieurs auteurs affirment qu'elles empruntent toutes, une démarche commune définie en cinq étapes<sup>(2)</sup> :

- 1- Avant toutes choses, il faut impérativement définir les objectifs visés par l'entreprise ; ce qui pourra permettre à son tour de définir les éventuels problèmes qui peuvent s'opposer à la réalisation de ses objectifs.
- 2- Le recensement de l'ensemble des actions possibles, susceptibles de donner une résolution du problème.
- 3- L'identification de l'ensemble des états de la nature (prévisibles).
- 4- L'évaluation des conséquences de toutes les combinaisons qui opposent l'ensemble des alternatives à celui des états de la nature.
- 5- Le choix de la solution optimale qui satisfait aux critères définis de l'entreprise(choisir la meilleure alternative).

---

<sup>(1)</sup> M.LAFLAMME, Op. Cit. 1981. P 81.

<sup>(2)</sup> P.LEMAITRE, Op. Cit. P 31.

Certains auteurs, notamment E. H. SCHEIN<sup>(1)</sup>, identifient sept étapes au lieu de cinq, soit :

- La formulation du problème.
- La proposition des éléments de solution.
- La comparaison et l'évaluation des solutions.
- La prise de décision.
- La planification de l'action.
- L'exécution de l'action.
- L'évaluation des résultats.

Nous constatons dans cette répartition qu'un (P.S.P) se déroule en deux cycles. Le premier compte les étapes qui aboutissent à la prise de décision. Le second compte les étapes post-décisionnelles, et se préoccupe de la réalisation et de l'évaluation des résultats de l'action décidée.

H. IGOR ANSOFF<sup>(2)</sup>, enrichie la définition d'un processus décisionnel en faisant la distinction entre :

- Le processus de prise de décision en série.
- Le processus de prise de décision en parallèle.

L'aspect psychologique et social des individus a lui aussi une influence sur le choix qu'ils peuvent formuler, et de ce fait, sur le processus décisionnel en général. Certains auteurs se basent sur cet aspect de la décision pour critiquer le fait, qu'une structure logique du processus décisionnel soit suffisante pour représenter la réalité de ce processus de choix. Parmi ceux là, nous citons R.M. CYERT et J.G. MARCH ainsi que L. SFEZ et E. WITTE<sup>(3)</sup>.

Après une définition des différentes étapes du processus décisionnel, nous verrons la prise de décision en série et en parallèle, l'aspect psychologique fera l'objet d'un troisième paragraphe pour finir par une

<sup>(1)</sup> MARCEL LAFLAMME. Le Management : Approche Systémique. Gaëtan Morin éditeur. P 82.

<sup>(2)</sup> A. CH. MARTINET. Op. Cit. P 18.

<sup>(3)</sup> P. LEMAITRE. Op. Cit. P 112.



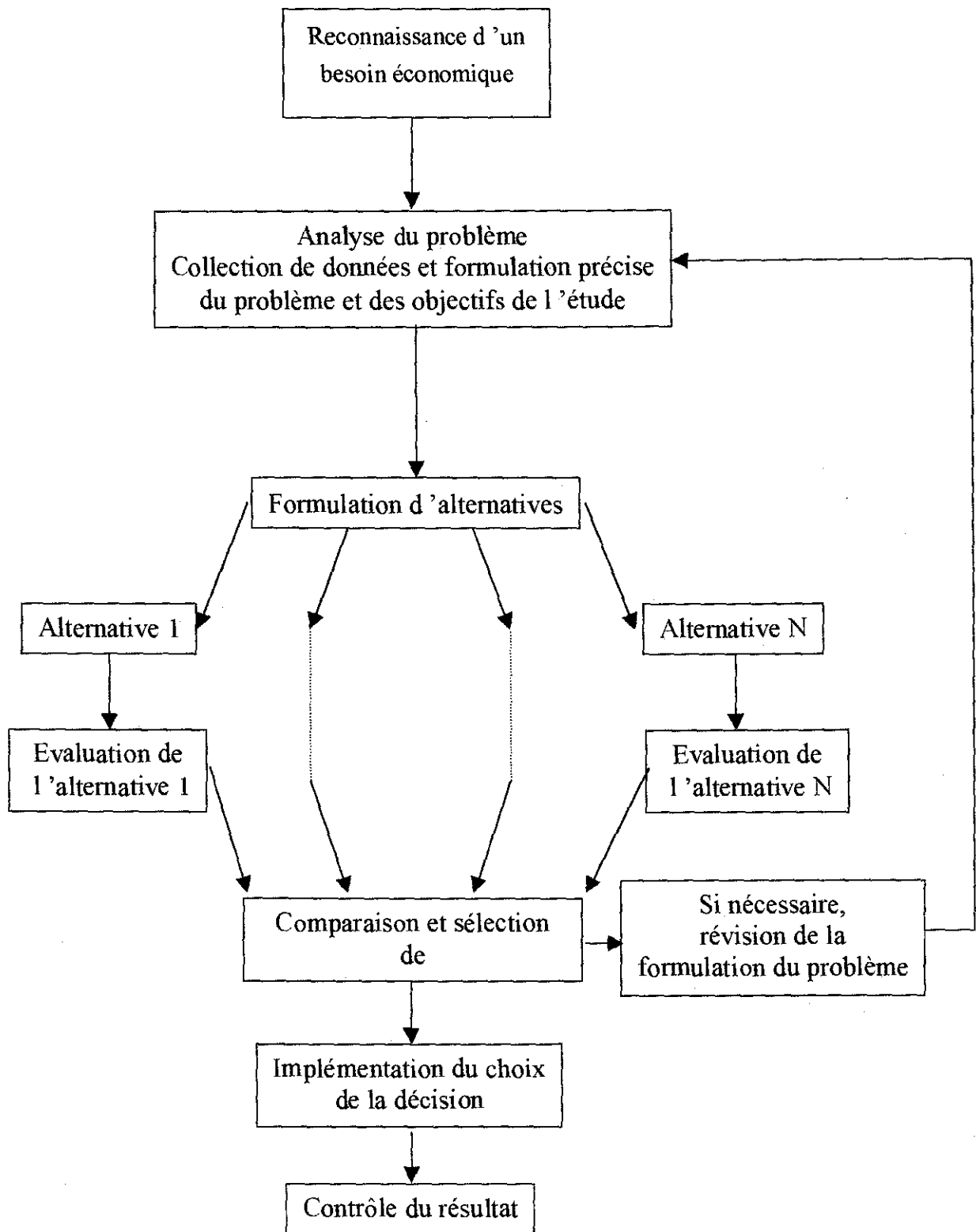
conclusion sur l'importance du processus décisionnel dans la qualité de la décision.

**I- Les étapes de la prise de décision :**

Actuellement, il est bien convenu que dans toute résolution décisionnelle, il s'agit d'un processus de prise de décision où l'on distingue plusieurs étapes. MAXIME.A CRENER et JEROME DOUTRIAUX les classent dans une figure<sup>(1)</sup> qui indique leur encheminement partant de la définition des objectifs visés par l'entreprise, pour aboutir finalement à la phase de contrôle des résultats, tout en passant par les étapes de définition d'alternatives de choix, de leur évaluation en fonction des différents états de la nature, de sélection de la meilleure alternative, et de réalisation de cette action choisie.

---

<sup>(1)</sup> MAXIME. A CRENER et JEROME DOUTRIAUX. Principes d'Economie Managériale. Gaëtan Morin P34



Les étapes de la prise de décision.

MAXIME A CRENER et J DONTRIAUX. « Principes d'économie managériale » édition GAËTAN MORIN. P34.

### A- Définition des objectifs :

Toutes les recherches indiquent que la définition exacte des objectifs et la reconnaissance d'un besoin économique permettent la prise de conscience et la détection des vrais problèmes.

La pratique a permis de juger, le plus souvent, que l'étape la plus onéreuse dans la solution d'un problème est son identification précise.

En outre, un problème s'identifie à l'écart qui apparaît entre les faits réels, et ceux qui devraient être.

Le rôle des dirigeants étant de faire un diagnostic de toutes les causes qui s'opposent à la réalisation des objectifs, en veillant à éviter l'analyse trop rapide et superficielle qui pourrait les éloigner du vrai problème.

### B- Définition des alternatives :

Une fois le problème posé et bien délimité, la décision qui le résout se fait par le choix entre plusieurs solutions possibles appelées alternatives. Ce sont les décisions ou actions qui sont sous le contrôle du décideur. Leur liste se dresse grâce à la recherche du plus grand nombre possible d'hypothèses de solution, en faisant appel à toutes les capacités d'imagination et de spontanéité de la part du décideur.

Les alternatives peuvent prendre la forme d'un ensemble discret d'actions possibles<sup>(1)</sup>, répondant à l'objectif tracé, avec une différence de nature, de forme, de configuration. Comme par exemple, les différents choix de financement d'un nouvel investissement dans l'entreprise, avec un financement mixte ou par endettement ou avec un auto-financement.

Elles peuvent aussi être un ensemble de valeurs dimensionnelles<sup>(1)</sup>, représentant les niveaux ou valeurs d'une variable ; tel que la détermination de la quantité optimale de matière première à stocker.

---

(1) M.A. CRENER et J. DONTRIAUX. Principes d'économie managériale. GAËTAN MORIN Editeur 1980. P 35

La détermination de ces valeurs dimensionnelles se fait habituellement

grâce à un modèle logique, souvent mathématique, qui représente la relation existant entre la variable en cours d'étude et le critère de sélection.

Dans ces cas là, des techniques d'optimisation appropriées donnent directement la valeur optimale de la variable.

#### C- Définition des états de la nature :

La décision ne dépend pas uniquement des variables contrôlables, elle est aussi influencée par des variables incontrôlables qui sont «les états de la nature ». C'est un ensemble d'événements qui peuvent dépendre de la conjoncture économique future, des changements climatiques, de mouvements sociaux, etc. La prise de décision se soucie toujours de prévoir ces événements futurs ainsi que tous leurs effets.

#### D- Définition des résultats :

Une fois la liste des alternatives dressées, celle des événements prévus, un ensemble de résultats est évalué relativement à toutes les combinaisons événement- alternative.

Généralement une matrice de décision regroupe tous les résultats obtenus jusqu'ici.

#### E- Le critère de choix :

Le choix du meilleur résultat doit se faire selon un critère de base qui est défini en fonction de l'objectif de l'entreprise. Ce critère est un indice de performance qui mesure pour chaque alternative, son degré de satisfaction de l'objectif original, en terme de conséquences exprimées par des avantages et des inconvénients.

Nous pouvons faire la distinction entre les critères de valeur<sup>(1)</sup> qui expriment, par des valeurs quantitatives, le degré de satisfaction de l'objectif (exp. : coût, profit), et les critères fonctionnels<sup>(2)</sup> relativement

---

<sup>(1)</sup> M.A.CRENER et J.DONTRIAUX. Op. Cit. P 37

<sup>(2)</sup> M.A.CRENER et J.DONTRIAUX. Op. Cit. P 37

aux objectifs fonctionnels de forme et de performance. Ceux là aussi sont souvent mesurables.

Aussi, lorsqu'une alternative est supérieure à toutes les autres par son critère, elle fait l'objet d'un choix. Seulement, il est très rare qu'une prise de décision mette en jeu un seul objectif, et par conséquent un seul critère. Ils sont souvent plusieurs, et peuvent même être partiellement incompatibles.

Dans ces situations, il n'y a pas une alternative totalement avantagée à toutes les autres.

Le choix doit se baser sur la somme pondérée de tous les critères, afin de définir leur meilleure combinaison possible.

Si les critères sont définis en fonction des objectifs, le jugement et la perspicacité du décideur reste le principal générateur de leur efficacité, sachant que l'importance accordée à un critère est relative à l'échelle de valeurs de chaque individu, ainsi qu'à ses motivations personnelles.

#### F- La prise de décision :

La décision<sup>(1)</sup> représente le point d'aboutissement de toutes les étapes qui lui ont précédé. Elle se concrétise par le choix de la solution la plus rationnelle suite aux études de coûts- bénéfiques, et la plus souhaitable en terme d'acceptation et d'adhésion du personnel.

Malgré tous les efforts de préparation d'une décision, chacune se caractérise par son propre degré de risque et d'incertitude inhérent.

#### G- Les étapes post-décisionnelles :

Ces étapes consistent à réaliser l'action décidée et contrôler son résultat<sup>(2)</sup>.

Dans la réalisation de la décision, il s'agit de bien planifier toutes les activités nécessaires à son accomplissement.

---

(1) M.LAFLAMME. Op. Cit. P 85.

(2) M.LAFLAMME. Op. Cit. PP 85-86.

Il faut aussi définir, par qui ? Quand ? Où ? Et comment elle est exécutée ? Sans oublier l'inventaire de tous les moyens qui permettent son implantation.

L'individu constitue, lui aussi, un atout important dans la phase de réalisation, et cela avec sa volonté d'adhésion à l'extrait décisionnel, son esprit pratique, sa collaboration avec les autres individus, et surtout sa motivation.

Après la réalisation, il est impératif de contrôler les résultats de la décision afin de vérifier si elle a pu résoudre le problème posé. S'il persiste, il faut chercher dans les premières étapes, s'il y a eu une analyse déficiente. Une fois la carence détectée, il faut replanifier une nouvelle prise de décision, afin de réussir finalement à enrayer le problème.

## II- La prise de décision en série et en parallèle :

Selon H. IGOR ANSOFF, il y a deux façons d'appréhender les problèmes dans l'organisation<sup>(1)</sup>. Une première appelée prise de décision en série, et une seconde appelée prise de décision en parallèle.

L'utilisation de l'une ou de l'autre dépend de plusieurs facteurs dans l'entreprise, soit, son histoire, son âge, son expérience, ses relations de pouvoir, la qualification de ses dirigeants et aussi sa taille.

Tout cela, entraîne un certain niveau de reconnaissance des problèmes, des plus simples ou plus complexes.

Lorsque l'entreprise jouit d'un bon système d'information et de gestion, elle peut exercer une prise de décision en parallèle, où les problèmes de tous les niveaux sont rapidement détectés et traités par le niveau de décision qui convient. Lorsque au contraire, les problèmes ne sont détectés qu'une fois que leurs effets apparaissent visiblement sur le système physique de l'entreprise, et leur solution est recherchée, en premier lieu, dans leur voisinage immédiat, (par des décisions courantes), avant de passer à une considération plus large, (décisions

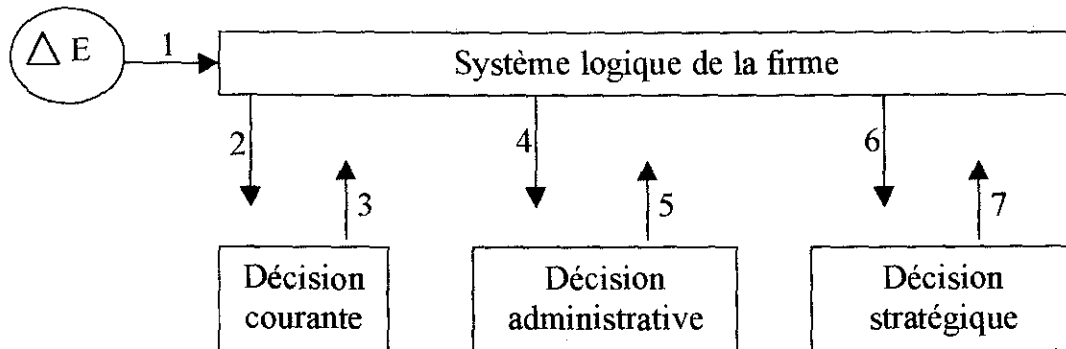
---

<sup>(1)</sup> A.CH.MARTINET. Stratégie. Edition VUIBERT 1983. P 18.

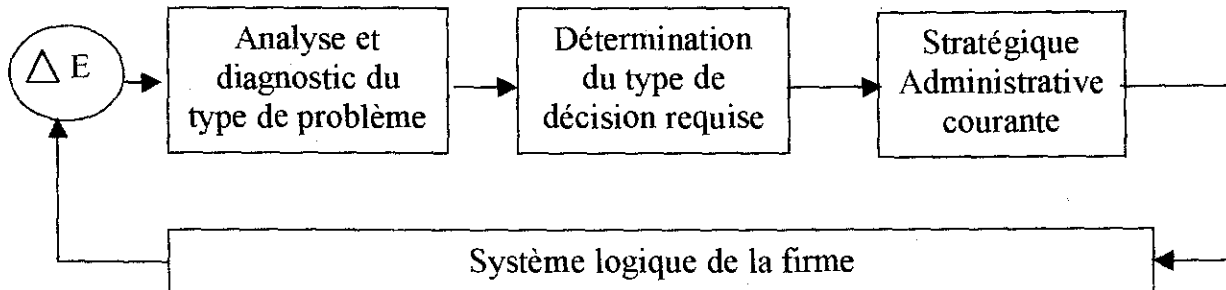
administratives, puis stratégiques), si la première n'a pas donné ses fruits, alors il s'agit d'une prise de décision en série.

Illustrons ces deux processus par des schémas simplifiés :

Prise de décision en série



Prise de décision en parallèle



$\Delta E$  = variation de l'environnement.

Source : ANSOFF, vers une théorie stratégique des entreprises, économies et sociétés, tome 2, n°3, 1968, revue publiée par l'institut des sciences mathématiques et économiques appliquées.

La prise de décision en série est un comportement assez fréquent chez beaucoup de décideurs qui ne tentent de résoudre un problème, qu'une fois qu'il est posé, en cherchant les solutions les plus disponibles et les plus faciles, généralement d'ordre courant, et cela dans le but d'éviter les changements importants.

Ce n'est qu'une fois que les résultats espérés ne sont atteints, que le décideur essaie une solution d'ordre plus général.

CYERT et MARCH justifient cette analyse, fondée sur une série de réflexions allant de la plus simple à la plus difficile, par la théorie de la rationalité limitée<sup>(1)</sup> de l'individu.

Par contre, la prise de décision en parallèle est un comportement assez difficile à atteindre, car il se base sur une rationalité synoptique, soutenue par un système d'informations et de gestion qui ne doit présenter aucune défaillance. Dans cette situation le décideur obtient rapidement toutes les informations nécessaires et suffisantes pour une analyse, un diagnostic, et une décision définitive.

L'idéal pour tout manager serait de pouvoir emprunter un système de décision en parallèle, afin de bénéficier de tous les avantages qu'il offre.

Mais cet objectif est impossible à atteindre dans l'absolu pour plusieurs raisons dues aux problèmes de communication, d'organisation, de relation de pouvoir et de forces qui peuvent exister, de réglementation et de relations humaines, etc.

Tous ces problèmes risquent de s'intercaler entre l'information et la décision, mais cela ne doit pas empêcher le décideur d'être toujours à la recherche des meilleurs moyens pour donner à chaque situation la décision qui lui convient.

### III- L'influence de l'aspect psychologique du décideur sur le processus décisionnel :

Plusieurs travaux sur la décision, soulèvent l'existence d'un facteur S<sup>(2)</sup> chez tout décideur, et exerçant une certaine influence sur son choix.

---

(1) R.M.CYERT et J.G.MARCH. Processus de décision dans l'entreprise. DUNOD Editions 1970. P 340.

<sup>(2)</sup> S comme Sujet ou Subjectivité. P.LEMAITRE. Op. Cit. P 51.



Tous ces éléments psychiques, impulsives et complexes, s'interfèrent dans la réalisation d'un processus décisionnel rationnel.

Conclusion :

Etablir une décision suivant un processus plus ou moins long est une évidence que l'on peut nier. Cependant, certaines remarques sont à souligner car elles mettent la lumière sur la vraie nature de ce processus:

- Plusieurs acteurs entrent en jeu dans le processus décisionnel et empêchent l'existence d'un seul décideur omniscient et omnipotent<sup>(1)</sup>.
- A eux tous, ils ont des objectifs multiples, contradictoires et souvent subjectifs.
- L'information qui circule entre eux est souvent biaisé<sup>(2)</sup> par les uns, détenue par d'autres qui refusent de la diffuser, ou même relâchée en trop grande quantités par certains autres.
- Le côté psychologique et social des individus laisse à dire que «Décider d'une action à entreprendre implique beaucoup plus que la seule capacité intellectuelle à analyser et résoudre un problème»<sup>(3)</sup>. Le processus est rythmé par des périodes d'initiative, de décision, et de réalisation. Des modifications et ajustements sont toujours enregistrés.

Tous ces points incitent à souligner la complexité du processus décisionnel, et laissent comprendre qu'il est largement contingent et ne peut être clairement délimité selon une approche normative rationnelle.

L.SFEZ<sup>(4)</sup> a justement critiqué l'approche qui décrit le processus décisionnel comme une trajectoire linéaire reliant information-évaluation-choix. Selon lui, les trois opérations s'enchaînent en spirale avec de nombreux retours en arrière.

---

<sup>(1)</sup> P.LEMAITRE. Op. Cit. P 111.

<sup>(2)</sup> P.LEMAITRE. Op. Cit. P 112.

<sup>(3)</sup> P.LEMAITRE. Op. Cit. P 112.

<sup>(4)</sup> P.LEMAITRE. Op. Cit. P 113.

E.WITTE<sup>(1)</sup> critique, lui aussi, la succession des trois phases, puisqu'elles sont présentes tout au long du processus à des proportions constantes.

Dans la théorie des choix de R.CYERT et J.MARCH, ils remarquent le caractère peu rationnel de la prise de décision en raison des variations de l'environnement qui remettent constamment l'équilibre de l'entreprise en cause. Ils proposent un processus adaptatif basé sur des règles de prise de décision qui évoluent en fonction des réactions du milieu externe (notion de FEEDBACK)<sup>(2)</sup>.

Toutes ces remarques ne nous empêchent pas de dire qu'il est comme même utile de structurer logiquement le processus décisionnel, pour servir de guide au décideur, sans oublier qu'il ne suffit pas à lui seul à représenter la réalité des situations décisionnelles.

---

(1) P.LEMAITRE. Op. Cit. P 113.

(2) H. DE LA BRUSLERIE. Op. Cit. P 81.

#### Section IV : Décision de groupe et décideur unique :

##### Introduction :

Jusqu'à présent, nous avons parlé du décideur comme une personne unique, qui s'occupe toute seule de prendre des décisions, et qui en assume l'entière responsabilité.

En fait, la complexité croissante des problèmes organisationnels devient de plus en plus difficile à maîtriser, et par conséquent, nécessite l'intervention et la participation de plusieurs personnes dans le processus décisionnel.

Il s'agit d'un groupe décisionnel qui doit coordonner et mettre en commun toutes les expertises multidisciplinaires nécessaires à l'aboutissement de la décision.

Le degré de participation et d'adhésion des éléments du groupe varie d'une décision collective à une autre, allant du choix minoritaire, où quelques individus seulement, parviennent avec diplomatie à décider pour et à la place des autres, jusqu'à la décision unanime qui est conçue et acceptée par tout le monde.

Plusieurs types de décisions de groupe peuvent être énumérés, et leur utilisation dépend de la situation qui se présente<sup>(1)</sup>.

En plus de la participation d'un groupe de personnes dans une même décision, nous remarquons que dans une organisation, la décision peut être fractionnée en un certain nombre de sous-ensembles intégrés, qui forment un système de décision. Ce dernier peut être présenté de manière arborescente indiquant l'étroite dépendance qui existe entre une décision de niveau supérieur et l'ensemble de sous-décisions du niveau inférieur, qu'elle peut impliquer.

Ce système de décision a donc le caractère collectif, puisqu'il est conçu par un groupe hiérarchique de décideurs.

L'ensemble des décisions qui le forment, quant à elles, peuvent faire l'objet d'un choix collectif obtenu par l'agrégation et l'influence

---

<sup>(1)</sup> M. LAFLAMME. Le management. Op. Cit. P 87.

## I- Principaux types de décision de groupe<sup>(1)</sup> :

Dans la décision de groupe, plusieurs participants y prennent part, mais à des degrés différents d'adhésion et de participation.

Du plus faible au plus fort, nous énumérons :

- ❖ La décision minoritaire : une minorité de participants seulement use de suffisamment de tactique pour convaincre et décider à la place des autres.
- ❖ La décision majoritaire : l'ensemble du groupe s'exprime, et l'opinion majoritaire fait l'objet du choix (ex : vote).
- ❖ La décision par consensus : là aussi, tout le monde s'exprime, et une discussion approfondie permet à tous les participants, même les opposants, d'adhérer à l'opinion générale, et accepter d'en supporter l'exécution.
- ❖ La décision unanime : le choix est totalement accepté par l'ensemble des participants sans exception.

Compte tenu de l'adhésion générale dans la responsabilité d'une décision unanime, elle constitue la méthode idéale afin d'éviter tout conflit post-décisionnel. Son principal écueil est qu'elle nécessite beaucoup de temps, et est difficile à atteindre en pratique.

La décision par consensus n'en est pas moins difficile, alors que les deux premières se prennent plus rapidement, mais risquent de marquer une certaine résistance lors de leur exécutions.

En général, le choix d'une méthode plutôt qu'une autre dépend essentiellement de la situation qui se présente. Par exemple, si le problème est banal et urgent, il ne nécessite certainement pas une décision unanime avec l'intervention de l'ensemble des individus qui détiennent le pouvoir dans l'organisation. Une simple décision minoritaire exprimée même par un seul individu, suffirait à le résoudre.

---

<sup>(1)</sup> M. LAFLAMME. Le management. Op. Cit. P 86.

réci-proque d'au moins deux fonctions de préférence individuelles<sup>(1)</sup>, et il s'agira dans ce cas là d'une décision collective formalisée, comme elles peuvent faire l'objet d'un choix collectif, où la décision finale revient à un individu unique, en raison des relations informelles qui entourent cette prise de décision, et il s'agira cette fois ci d'une décision collective informelle.

Le cas du décideur unique correspond, quant à lui, au schéma classique de l'entrepreneur individuel ou du patron de droit divin jouissant d'un droit absolu et centralisé par essence.

En faisant la distinction entre les différentes décisions collectives, nous ne pouvons ignorer l'importance de la distinction entre les deux situations qui opposent :

- La décision de groupe où tout les participants poursuivent un but commun,
- Et la décision de groupe qui marque des intérêts conflictuels des différents participants.

Si dans la première, l'adhésion des agents aux même objectifs facilite la prise de décision, l'opposition des buts dans la seconde constitue un obstacle à l'aboutissement du choix commun. Comment donc procéder pour résoudre ce conflit et parvenir à une décision de groupe acceptée par tous ?

Nous définirons dans cette section, tour à tour, les principaux types de décisions de groupe, la décision collective formelle, puis informelle, et enfin comment affronter une décision de groupe où s'opposent les buts des participants.

Une conclusion citera les critiques auxquelles peut être soumise la décision de groupe ainsi que ses avantages et son importance dans la prise de décision.

---

<sup>(1)</sup> H. DE LA BRÜSLERIE. Op. Cit. P 76.

Nous pouvons classer l'ensemble des conditions favorables et défavorables au recours à la décision de groupe dans le tableau qui suit :

Tiré dans : Le Management : Approche Systémique. Marcel LAFFORME. P. 90. GAËTAN MORIN éditeur.

Conditions favorables au recours à un maximum de participants	Conditions défavorables à cela
1- Un grand nombre d'informations est nécessaire pour parvenir à une décision raisonnée.	1- Une rapidité est essentielle.
2- La décision est importante et nécessite l'avis de plusieurs personnes	2- La décision n'est pas particulièrement importante.
3- La bonne exécution de la décision dépend d'un large éventail de participants, et donc de leur totale compréhension. (ils comprendraient mieux s'ils participent à la décision)	3- Il n'y a pas de personnes qualifiées pour prendre une décision de groupe.
4- La décision concerne la coordination de plusieurs services à la fois.	4- Le problème est d'ordre tactique plutôt que stratégique.

## II- La décision collective formelle :

Lorsque plusieurs individus participent à la sélection d'un choix en coordonnant l'ensemble de leurs préférences individuelles dans une structure stable qui peut être plus ou moins institutionnalisée, alors leur décision peut être qualifiée de collective et formelle.

Afin de développer des relations stables dans le groupe, et bien agréées par tous ses éléments, une phase de clarification au début est nécessaire afin de préciser le rôle de chaque participant, ainsi que son statut, et afin de les aider à prendre conscience de leurs valeurs communes et de l'importance de l'interdépendance entre eux.

Entre autre, il faut habituer les participants à un comportement de membership<sup>(1)</sup>, pour que chacun se sente valorisé et engagé dans l'accomplissement de la tâche qui lui est attribuée.

Le poids des individus prenant part dans le processus de décision collective peut varier d'une personne à l'autre. Nous pouvons distinguer deux catégories d'organes collectifs<sup>(2)</sup> :

❖ Le premier comprend des éléments faiblement différenciés par rapport à la décision, c'est à dire que leurs systèmes d'informations et de préférences sont identiques, cohérents et compatibles. Le meilleur exemple de cela reste le conseil d'administration.

Cette hypothèse de non-différenciation des relations qui existent entre les individus n'aboutit pas nécessairement à l'obtention d'un choix collectif totalement rationnel et cohérent conçu à partir de l'agrégation des fonctions de préférence individuelles. K. ARROW nomme cela «Le Paradoxe De Scrutin »<sup>(3)</sup>. Il explique qu'il est impossible de former un jugement collectif par agrégation de préférences de plusieurs individus, pour un nombre de choix supérieur à deux.

Dans la pratique, on remarque très souvent l'existence de relations de pouvoir au sein d'un organe collectif de décision. Ceci n'empêche pas l'émergence d'une décision collective, mais elle n'est pas forcément rationnelle quant à la part de chaque participant. En général, un individu s'impose par un comportement de leadership<sup>(4)</sup> en influençant toute l'action du groupe par une voie prépondérante qui lui donne le pouvoir de décision en dernier ressort.

❖ Contrairement au premier, le second comprend des participants différenciés en raison de la différenciation qui existe entre leurs systèmes d'informations et de préférences. Ce cas se présente lorsque

---

(1) M. LAFLAMME. Le management. Op. Cit. P 88.

(2) H. DE LA BRUSLERIE. Op. Cit. P 78.

(3) H. DE LA BRUSLERIE. Op. Cit. P 79.

(4) M. LAFLAMME. Le management. Op. Cit. P 88.

la décision fait appel à des individus en raison de leurs compétences fonctionnelles particulières. Par exemple, un directeur en marketing, un financier, et le responsable d'une branche de production. Là aussi, une relation de pouvoir est souvent la plus efficace afin de coordonner ces éléments fonctionnels différenciés.

### III- La décision collective informelle :

La décision collective informelle correspond à une décision basée sur une fonction de préférence individuelle principale, que viennent impressionner d'autres fonctions de préférence, mais dans un cadre informel. C'est à dire que la décision finale revient toujours à l'unique individu principal. Ce cas mixte est très fréquent même dans les organisations les plus décentralisées, et cela pour deux causes principales :

- L'importance croissante de la décision dans l'organisation exige une étape de préparation de cette dernière, de plus en plus socialisée par la participation de plusieurs experts différenciés fonctionnellement. Ceux là, influencent la fonction de préférence principale, du dirigeant supposé unique.
- Dans les grandes organisations, beaucoup de décideurs font appel, lors de l'élaboration de leur choix, à l'aide de personnes qualifiées, qui interviennent dans leur « processus d'évolution et d'élaboration des préférences » (P.E.E.P). Ces personnes consultées peuvent être par exemple : des conseillers, des hommes de cabinets ou des états majors.

### IV- La décision collective ou s'affrontent les buts des participants :

Dans une décision collective, deux situations distinctes méritent d'être soulignées<sup>(1)</sup> :

La première, représente le cas où, l'ensemble des participants dans la décision poursuivent un but commun. Dans cette situation, les membres

---

<sup>(1)</sup> P. LEMAITRE. Op. Cit. PP 64-65.



du groupe travaillent ensemble, et peuvent même parvenir à une solution commune, largement meilleure que leurs meilleures décisions individuelles, et cela grâce à l'effet de synergie.

La seconde, correspond au cas où, les intérêts des différents participants seraient conflictuels. Il s'agit de décider entre adversaires. Comme exemple de cela, il y a l'opposition des syndicats au patronat, le personnel au directeurs (chefs), les commerciaux au financiers (où l'un cherche à vendre à n'importe quel prix, et l'autre exige le maximum de bénéfices), etc.

Face à une telle situation, il faut parvenir à la pondération des objectifs, et cela grâce à une négociation préalable visant à résoudre le conflit. Ce n'est qu'après qu'un accord aura été obtenu que l'on puisse surmonter l'obstacle des objectifs opposés<sup>(1)</sup>.

### Conclusion :

Décider en groupe ou par individus dépend de l'importance de la décision à formuler. Si elle concerne plusieurs parties de l'organisation, nécessite un grand nombre d'informations et le concours de plusieurs experts à la fois, et surtout, si son exécution nécessite une bonne compréhension de toutes ses ramifications, alors il est indispensable de l'effectuer par l'agrégation du pouvoir faire d'un groupe d'individus, plutôt qu'un individu unique.

Dans de telles situations il est préférable pour un responsable de faire appel à l'aide d'un groupe, afin de cerner la complexité de la situation.

Par contre, l'intervention d'un individu unique est à conseiller lorsque la situation est simple et nécessite la rapidité d'action ; ou même lorsque l'enjeu est trop grand, et la responsabilité du choix revient au plus haut responsable.

---

<sup>(1)</sup> P. LEMAITRE. Op. Cit. P 66.

## Section V : La décentralisation du pouvoir décisionnel :

### Introduction :

Nous avons tout au long de ce chapitre parlé de la complexité croissante qui s'installe dans les entreprises modernes. Cette remarque nous fait penser combien il serait difficile à une seule personne de visualiser et de contrôler tout le grand nombre d'éléments et d'événements qui forment la vie d'une entreprise.

La décentralisation du pouvoir décisionnel représente une solution tentatrice qui permettrait d'alléger les tâches du responsable en déléguant une partie d'entre elles à des personnes qualifiées et aptes à assumer cette responsabilité.

### I- Définition de la décentralisation :

La définition de la décentralisation commence par une définition qui lui est opposée, celle de la centralisation.

Cette dernière est présente lorsque tous les pouvoirs se réunissent en un seul centre de décision. Par contre, lorsque le pouvoir de décision est délégué à des niveaux hiérarchiques proches de l'exécution, il s'agit d'une décentralisation.

M.CHEVALIER et B JACQUIVAT la définissent la décentralisation comme<sup>(1)</sup> : «Une action consistant à déléguer l'autorité formelle et informelle de la prise de décision à des échelons inférieurs dans la structure hiérarchique de l'organisation ».

La décentralisation du pouvoir décisionnel présente plusieurs avantages car elle favorise le travail de groupe entre les différents niveaux hiérarchiques, et permet à la fois :

- D'utiliser les compétences disponibles de tout le personnel.
- De profiter de l'expérience personnelle des individus, face à des situations particulières.
- De réduire les délais d'adaptation et de réaction aux événements, et peut même encourager leur anticipation.

- D'inciter les comportements responsables de la part de l'individu motivé, et profiter de son esprit créateur.

Le but global de la décentralisation est donc d'accroître l'efficacité de chaque unité de l'entreprise.

Cependant, une décentralisation qui ne respecte pas certaines limites peut provoquer des dépassements qui peuvent nuire à l'équilibre interne de l'entreprise.

L'essentiel de ces limites, est l'intégration et la coordination.

- L'intégration des unités, les obligeant à respecter et veiller sur les objectifs communs.

Une compatibilité parfaite doit exister entre les différents niveaux hiérarchiques pour assurer le bon fonctionnement de tout le système.

- La coordination est une tâche dont la responsabilité revient à la direction générale dans une entreprise. Cette dernière doit toujours visualiser l'ensemble des unités, et veiller à réaliser une division des responsabilités, sans permettre les dépassements au détriment du groupe.

Les différents éléments du groupe doivent former un ensemble cohérent, aligné aux réglementations générales.

## II- Les principes de la décentralisation :

RALPH.J.CORDINER, président de la compagnie «GENERAL ELECTRIC » de France, a énuméré en 1956 dix principes de la décentralisation, dont les plus essentiels<sup>(1)</sup> :

- La décentralisation place la prise de décision aussi près que possible du lieu de l'action.
- Pour que la décentralisation fonctionne, il faut qu'un pouvoir réel soit délégué ; ceci n'est pas le cas si les détails doivent

---

<sup>(1)</sup> M. DARBELET et J.P. MARTIN. Op. Cit. P 186.

<sup>(1)</sup> B. LUSSATO. Introduction critique aux théories d'organisation. P 89.

faire l'objet d'une communication à l'échelon supérieur ou, pire encore, s'ils doivent être soumis à un contrôle préalable.

- La décentralisation exige que l'on ait confiance en la capacité de décision des collaborateurs ; et cette confiance doit se manifester d'abord au niveau de la haute direction. Si le président de la haute direction n'a pas de vif désir de décentraliser les responsabilités, il n'y aura pas de décentralisation effective.
- La décentralisation exige qu'on prenne conscience du fait que l'agrégation de décisions individuelles pertinentes est préférable, pour les affaires et pour le bien public, aux décisions planifiées et contrôlées par une direction centrale.
- La décentralisation ne supprime pas le besoin d'objectifs généraux, de structure organisée, de politiques et de normes, mais la définition de politiques ne signifie pas nécessairement que les méthodes liées à l'exécution de ces politiques soient formalisées.
- La décentralisation ne peut réussir que si la haute direction prend conscience qu'elle n'a pas le droit de filtrer l'autorité qui a été déléguée aux échelons inférieurs.
- Il existe aujourd'hui des directeurs qui croient en la décentralisation pour eux mêmes, mais non pour les échelons inférieurs. De tels directeurs se méprennent sur la nature de l'organisation et empêchent le développement d'hommes responsables.
- La décentralisation exige une politique du personnel reposant sur un contrôle des performances, des standards sévères, des récompenses pour les performances satisfaisantes et les licenciements en cas d'incapacité ou de performances déficientes.

S'il a été mis l'accent sur l'intérêt de la décentralisation du pouvoir décisionnel depuis plusieurs décennies, un nouveau facteur s'ajoute aujourd'hui aux raisons qui incitent à cette dernière. Il s'agit du nouvel environnement de l'entreprise. Ce dernier se caractérise, pour des raisons de mondialisation et de commerce, par des turbulences et des changements très fréquents, et sources de menace.

Dans de telles circonstances, des décisions plus fréquentes doivent être prises très vite, car la conjoncture actuelle ne tolère plus les retards que peuvent impliquer des décisions centralisées. La fréquence et la vitesse des décisions ne peut s'accomplir que grâce à une délégation et une confiance totale de la part du chef à ses subordonnés de la classe hiérarchique qui disposent des informations nécessaires pour décider et agir rapidement.

Conclusion :

L'adaptation de l'entreprise à son environnement et à toutes les conditions de changement qui lui sont imposés aujourd'hui, l'obligent à accélérer ses réactions grâce à la décentralisation du pouvoir décisionnel en le plaçant entre les mains de personnes proches du problème et capable de le résoudre rapidement.

Pour que cette décentralisation fonctionne au mieux, elle doit se faire suivant des règles de coordination et d'intégration bien définies. Elle doit aussi se baser sur la confiance totale et réciproque entre le responsable et le délégué.

## Conclusion du Chapitre II :

De nos jours, l'idée de survie pour une entreprise nécessite beaucoup plus qu'une simple réaction qui se constitue peu à peu, et qui est valable pour affronter n'importe quelle situation qui se présente.

Aujourd'hui, survivre signifie la capacité de faire face à des problèmes nouveaux, affronter un univers changeant, s'adapter à des mutations environnementales rapides et surtout pouvoir affronter plusieurs phénomènes se produisant simultanément.

La décision s'est appropriée plusieurs caractéristiques afin d'être plus fiable et plus efficace.

- Elle devient de plus en plus fréquente et rapide, nécessitant souvent une décentralisation et une liberté d'action.
- Son importance au sein de l'entreprise s'accroît et implique plus de communication et de travail de groupe.
- En raison des innovations continues qui caractérisent l'environnement et l'entreprise en même temps, cette dernière doit concevoir ses décisions suivant un processus décisionnel adapté.
- La décision est le moyen d'affronter des problèmes d'ordres divers, ce qui lui donne, elle aussi une typologie diverse.

Pour conclure, je dirai que tant que l'action de décider servira à affronter un futur, aussi proche soit-il, elle restera sujette à des efforts et des préparations continues.

### Chapitre III : La prise de décision dans l'organisation :

#### Introduction :

Une longue réflexion sur la théorie de la décision et sur son évolution nous mène incontestablement à une seconde réflexion que nous qualifierons de complémentaire à la première, soit l'étude de l'organisation elle-même, en tant que lieu où se déroule la fonction de prise de décision.

Pour qu'une organisation vive et prospère, elle doit fonctionner et se structurer d'une manière efficace grâce à l'ensemble de ses parties constitutives qui doivent se relier entre elles harmonieusement.

L'organisation est parcourue par plusieurs mouvements qui la sillonnent verticalement de la base jusqu'au sommet ou inversement et horizontalement entre les éléments d'un même niveau. Ces mouvements représentent les différents flux de travail, d'autorité, d'information, de décisions et de contrôle qui irriguent l'organisation et concourent à son fonctionnement.

Avant d'étudier les différents flux entre les éléments de l'organisation et avec l'extérieur, participant à la prise de décision dans celle-ci, une définition de l'organisation ainsi que de ses éléments de base s'impose.

Une troisième section concernera l'étude de l'organisation comme système de flux où nous distinguerons entre les flux formels et les flux informels.

La relation avec l'environnement fera l'objet d'une quatrième section.

## Section I : Définition de l'organisation :

### Introduction :

Pour exister une organisation doit s'organiser, se structurer, et dresser des règles de fonctionnement.

On se pose alors les questions : qu'est ce qu'une organisation ?

Quelles sont les règles de fonctionnement qui lui permettent de maîtriser et de coordonner les tâches et les personnes simultanément ?

### I- Définition de l'organisation :

L'organisation est définie dans le dictionnaire Larousse comme : la manière dont un état, une administration, un service sont constitués. C'est à dire, la manière dont les parties qui les composent sont disposées pour remplir certaines fonctions.

HENRY MINTZBERG<sup>(1)</sup> préfère aborder la définition de l'organisation en mettant la lumière sur les deux exigences fondamentales auxquelles elle doit répondre pour fonctionner soit :

- La division du travail et la distinction entre les différentes tâches nécessaires à son accomplissement.
- La coordination de ces tâches pour l'obtention du travail ou du résultat recherché.

Pendant que la division du travail se fait par une simple énumération des tâches et des différentes techniques employées pour les accomplir, la coordination par contre est une affaire plus compliquée. Plusieurs moyens, appelés mécanismes de coordination, peuvent être utilisés à des fins de communication et de contrôle, soit de coordination de travail<sup>(2)</sup>. Ils sont au nombre de cinq, avec :

- L'ajustement mutuel
- La supervision directe
- La standardisation des procédés

---

(1) L'essence de la structure. P 18 à 24.

(2) Des travaux récents dans le domaine du contrôle, ont montré que le contrôle et la coordination sont de même essence ( LITTERER 1965. P 233).



- La standardisation des produits ou résultats
- La standardisation des qualifications

## II- Les mécanismes de coordination :

### 1-L'ajustement mutuel :

Dans l'ajustement mutuel une simple communication informelle permet de réaliser la coordination du travail et permet à chaque opérateur de garder le contrôle de son travail. C'est un mécanisme de coordination emprunté dans les organisations les plus simples.

### 2-La supervision directe :

La supervision directe est le mécanisme de coordination par lequel une personne se trouve investie de la responsabilité du travail des autres<sup>(1)</sup>.

Il y a donc un responsable qui donne des instructions à des subordonnés et contrôle leur travail. Il s'agit d'une organisation moins simple que la précédente.

### 3-La standardisation :

Lorsqu'une organisation devient complexe et compte un grand nombre d'employé, il est plus intéressant de réaliser la coordination entre ses différentes parties (services ou départements par exemple) grâce à une standardisation préalable des procédés de travail, des produits à réaliser ou des qualifications des employés.

Il y a standardisation lorsque la coordination des différents éléments de l'organisation est incorporée dans le programme de travail lors de sa conception. Le besoin de communication directe s'en trouve réduit.

- Un procédé de travail est standardisé lorsque le contenu du travail est programmé. Pour son accomplissement, il suffit de suivre le programme sans recourir à une communication informelle pour s'informer sur cela.

- Un produit ou le résultat d'un travail est standardisé lorsque sont spécifiées et programmées à l'avance les normes du produit ou les

<sup>(1)</sup> H. MINTZBERG. Structure et dynamique des organisations. Les éditions D'ORGANISATION 1991. P 20.

performances à atteindre (l'opérateur peut avoir libre choix dans la méthode à suivre).

- Lorsqu'il est impossible de standardiser un procédé de travail ou ses résultats, pour des raisons de complexité, la solution qui s'offre consiste à standardiser celui qui accomplit le travail.

«La qualification et le savoir sont standardisés lorsque la formation de celui qui exécute le travail est spécifiée »<sup>(1)</sup>. Il devient courant de nos jours, qu'un employé dans une organisation, qu'il soit cadre ou simple agent, soit déjà passé par une école de formation.

Cette dernière lui apprend les bases de la coordination et l'initie aux programmes de travail qu'il sera qualifié à réaliser au future.

Chaque organisation, selon sa situation spécifique, peut choisir d'emprunter un mécanisme plutôt qu'un autre ou d'utiliser plusieurs à la fois en privilégiant le ou les plus favorables.

De nos jours, dans la plus part des cas, la combinaison idéale est d'utiliser à la fois, les cinq mécanismes à des degrés différents.

En fait, la communication informelle et directe est devenue un appui essentiel pour tout décideur confronté à des situations extrêmement compliquées.

Son travail s'accomplit grâce à une conciliation entre l'aspect formel de la standardisation, et l'aspect informel de l'ajustement mutuel comme moyens de communication.

Beaucoup de travaux<sup>(2)</sup>, notamment par les partisans de «l'école des relations humaines » ont tous démontrés et aboutis à l'idée que dans une organisation les structures formelles et informelles sont mêlées au point d'être indissociables.

Avant de passer à la description des différents liens qui existent entre les structures d'une organisation et qui participent à son fonctionnement, faisons d'abord une brève description des éléments

(1) H. MINTZBERG. Op. Cit. P 22.

(2) H. MINTZBERG. Op. Cit. PP 25-26.

constitutifs de la structure d'une organisation afin de mettre le point précisément sur les relations qui les relient, et leurs rôles dans la protection de la stabilité structurelle et fonctionnelle de l'organisation face à l'incertitude et la complexité qui la menacent.

## Section II : Les éléments de base de l'organisation<sup>(1)</sup> :

### Introduction :

La division de l'organisation en plusieurs parties s'impose en raison de la diversité des fonctions qui s'y trouvent.

JAMES D. THOMPSON en 1967 écrit : «L'incertitude est le problème fondamental des organisations complexes, et affronter l'incertitude est l'essence du processus administratif ».

Il explique que l'organisation tente de réduire l'incertitude en isolant ce qu'il appelle «le centre technique », et que nous appellerons «centre opérationnel », de l'environnement afin de protéger les activités qui s'y produisent. L'affrontement de l'environnement se fait par d'autres unités de traitement.

En plus de la distinction qu'a fait THOMPSON entre le centre technique et les unités de traitement de l'environnement, un raisonnement très logique est présenté par HENRY MINTZBERG pour démontrer la division de l'organisation.

Il explique qu'à mesure qu'une organisation croît et réalise une division du travail plus importante, une plus grande supervision des opérateurs s'impose. La présence d'un cadre devient nécessaire pour coordonner le travail. Plus complexe encore, une division administrative vient s'ajouter à la division technique, lorsque de nouveaux managers viennent superviser l'ensemble des éléments qui accomplissent le travail. Ceux là aussi finissent par être encadrés par des supérieurs lorsque la croissance de l'organisation l'impose. C'est ainsi qu'une hiérarchie d'autorité se forme.

La standardisation elle aussi, fait appel à de nouveaux éléments dans l'organisation, soit des spécialistes en standardisation que nous appellerons analystes.

L'ensemble des divisions opérées dans l'organisation nous donnent cinq parties de base, que nous présentons dans la figure qui suit :

---

(1) H. MINTZBERG. Op. Cit. P 38.

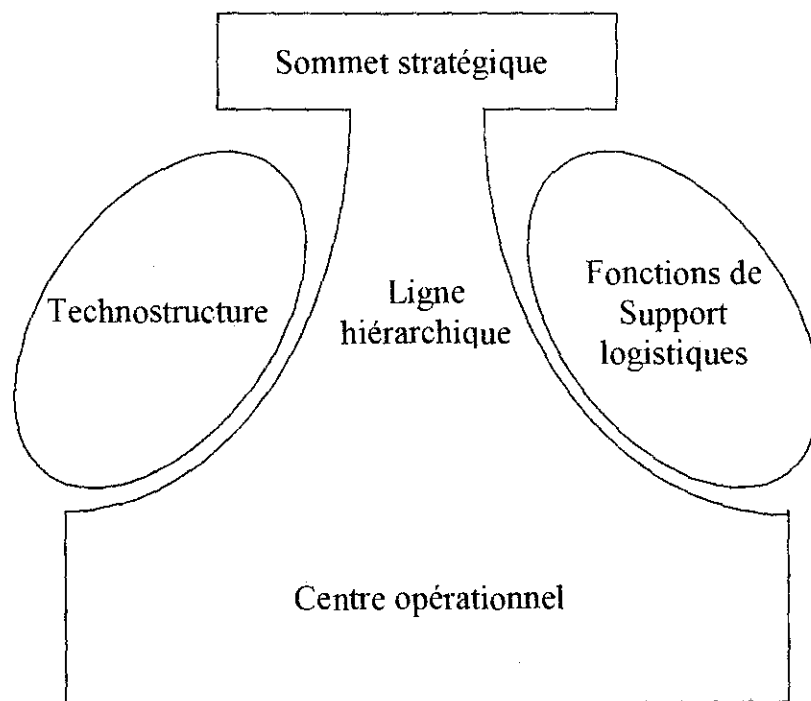


Figure 1- Les cinq parties de base des organisations.  
H.MINTZBERG. Structure et dynamique des organisations.

Novembre 1991. P 37.

Définissons ces différentes parties plus amplement :

1-Le centre opérationnel :

Le centre opérationnel est composé des membres de l'organisation, les opérateurs, dont le travail est directement lié à la production des biens et des services<sup>(1)</sup>.

Les membres du centre opérationnel accomplissent toutes les tâches qui concourent à la production, qu'elles soient celles de l'approvisionnement, de la distribution, de la maintenance nécessaire lors de la production ou celles de la production proprement dite.

Le centre opérationnel est le cœur de l'organisation. C'est la raison d'être de cette dernière. Pour cela, il est considéré comme la partie la plus protégée grâce à une standardisation plus poussée que dans les

<sup>(1)</sup> H. MINTZBERG, Op. Cit. P 41.

autres parties qui sont, elles aussi des composantes essentielles et de grande importance.

### 2-La sommet stratégique :

Le sommet stratégique comprend ceux qui sont chargés des plus larges responsabilités dans l'organisation. Soit, le directeur général et les cadres dirigeants dont les fonctions sont globales ou aussi le conseil de direction qui peut assurer le travail de directeur général.

La fonction du sommet stratégique est de faire en sorte que l'organisation remplisse sa mission de façon efficace, et qu'elle serve les besoins de ceux qui la contrôlent ou qui ont sur elle du pouvoir, tels les actionnaires ou les syndicats.

En plus de leur rôle de superviseurs directs, les cadres du sommet de l'organisation s'occupent de l'allocation des ressources, l'affectation des hommes et des ressources aux diverses tâches, le commandement et l'autorisation des décisions importantes, et le contrôle des activités.

Ils doivent veiller à ce que l'organisation fonctionne de façon intégrée et continue.

Le sommet stratégique s'occupe aussi de gérer les conditions de frontières de l'organisation et ses relations avec l'environnement, sans oublier que ce dernier est chargé de tracer la stratégie à long terme et l'ensemble des décisions stratégiques qui s'y attachent.

### 3-La ligne hiérarchique :

La ligne hiérarchique représente le cordon qui relie le centre opérationnel au sommet stratégique. Elle s'étend des cadres directement subordonnés au sommet jusqu'à l'encadrement du premier niveau qui exerce une autorité sur les opérateurs du centre opérationnel.

La ligne hiérarchique est d'importance relative à la taille de l'organisation. Pratiquement, à mesure que celle-ci croît, la supervision et le contact direct avec les opérateurs nécessitent plus d'hommes et ne

peut plus être la tâche d'un seul homme, soit le directeur général du sommet stratégique.

En ce qui concerne les limites de ses responsabilités, un cadre intermédiaire à tous les rôles du cadre dirigeant, mais dans le contexte de la gestion de sa propre unité.

Rappelons cependant qu'en plus de ses relations en dessous de lui, chaque niveau de la hiérarchie doit préserver des relations avec le ou les niveaux qui lui sont supérieurs.

MARTIN (1956) en étudiant les décisions prises à quatre niveaux de la hiérarchie dans la fonction de production a pu conclure que moins le niveau était élevé, plus les décisions étaient fréquentes et de courte durée, moins elles étaient élastiques, ambiguës et abstraites.

C'est à conclure qu'une prise de décision aux niveaux les moins élevés est toujours plus claire et plus structurée.

Les cadres des niveaux hiérarchiques sont soumis à des relations de force de la part des analystes qui s'occupent de la standardisation de leur travail en dictant les règles de fonctionnement de leurs unités. Ces analystes constituent la partie de la technostucture.

#### 4-La technostucture :

La technostucture compte l'ensemble des analystes, et les employés qui les aident, qui s'occupent de la standardisation du travail dans l'organisation.

Ils agissent sur le travail des autres et tentent de le rendre plus efficace, en le concevant, le planifiant, le modifiant, le changeant, et même en assurant la formation des opérateurs. Leur travail se résume donc en un contrôle rigoureux pour assurer une adaptation face aux changements de l'environnement et une stabilité continue.

Ils coordonnent le travail des autres, essentiellement par ajustement mutuel, en plus des programmes de standardisation préconçus.

La communication informelle présente la base de travail des analystes<sup>(1)</sup>.

Si l'organisation comptait seulement dans ses parties un sommet stratégique, une ligne hiérarchique, un centre opérationnel et une technostructure, qui s'occuperait alors des relations sociales, des rémunérations des employés ou même des relations publiques de cette dernière ?

En réponse à cela, une cinquième partie, comportant l'ensemble des fonctionnels de support logistique vient s'ajouter aux quatre autres pour répondre à ce besoin.

#### 5- Les fonctionnels de support logistique :

Dans toute grande organisation contemporaine, il existe impérativement un grand nombre d'unités spécialisées qui, en dehors du flux de travail, ont vis-à-vis de ce dernier une fonction de support<sup>(2)</sup>. On les appelle les unités fonctionnelles logistiques.

Pour une meilleure distinction entre les parties constitutives de l'organisation, la figure suivante indique la composition d'une entreprise industrielle et les éléments de chaque partie indiquée dans la figure précédente sur la structure d'une organisation.

---

(1) H. MINTZBERG, Op. Cit. P 47.

(2) H. MINTZBERG, Op. Cit. P 48.



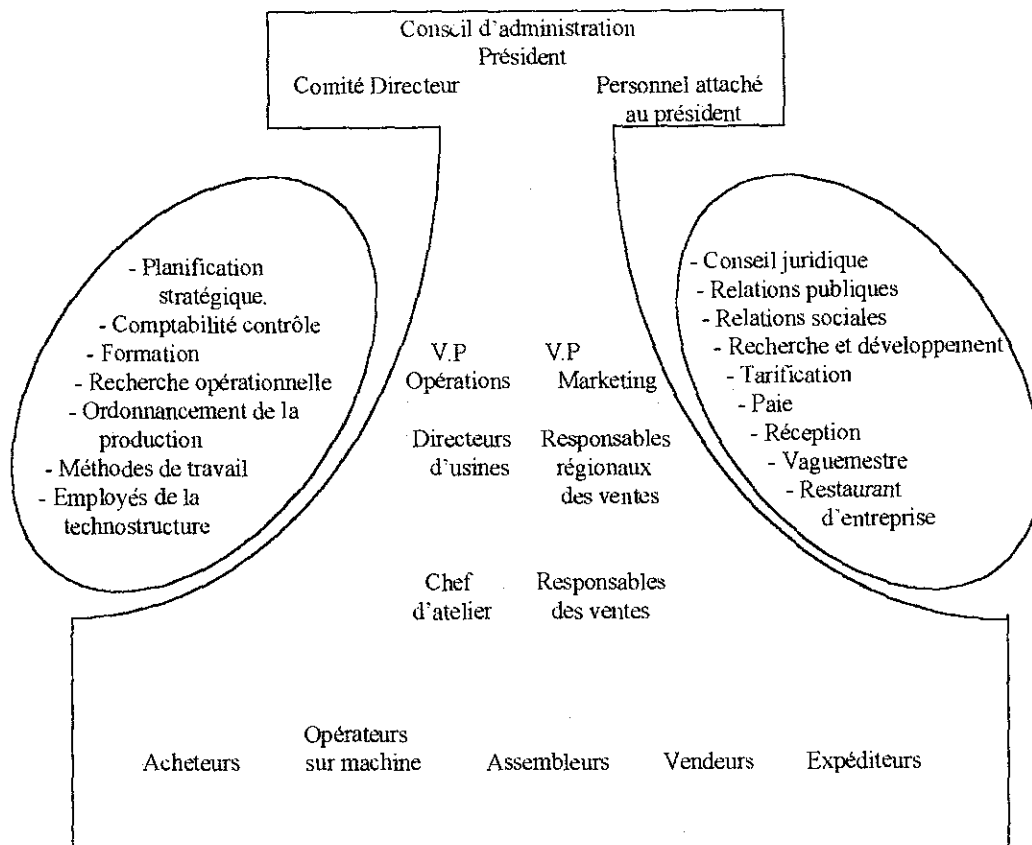


Figure 2- Quelques membres et quelques unités des différentes parties de l'entreprise industrielle.

H.MINTZBERG. Structure et dynamique des organisations.

Novembre 1991. P 49.

Après cette brève exposition des cinq parties d'une organisation, nous pouvons passer à l'étude des différentes relations entre elles, et qui concourent au fonctionnement de cette dernière, plus précisément, l'étude des différents flux qui alimentent la fonction de prise de décision dans les différents niveaux d'une organisation.

### Section III : L'organisation comme système de flux :

#### Introduction :

Dans une organisation, nous pouvons énumérer distinctement quatre flux qui concourent tous à son fonctionnement, soit des flux d'autorité, d'information, de prise de décision et de travail.

En fait, l'autorité et l'information ne sont pas des objectifs en soi, ce sont des flux qui participent et facilitent les flux de prise de décision et de fabrication des biens et des services.

Si nous nous intéressons au flux de prise de décision dans l'organisation, nous devons porter notre intérêt sur l'ensemble des flux qui peuvent l'alimenter. Représenter tous ces circuits sur une même figure nous donnerait une superposition très complexe selon les propos de PFIFFNER et SHERWOOD (1960)<sup>(1)</sup>. Pour cela, il est plus intéressant de traiter chacun dans une strate à part pour parvenir à comprendre plus facilement la complexité du système.

#### 1-Le flux d'autorité formelle :

L'autorité formelle dans l'organisation circule suivant l'organigramme de cette dernière. Il représente la description formelle de sa structure, même si de nombreux spécialistes d'organisations le rejettent, estimant qu'il donne une description inexacte de ce qui se passe réellement à l'intérieur de l'organisation.

Il est vrai que beaucoup de relations de pouvoir et de communication assez importantes ne sont pas toujours formalisées par des documents écrits, et ne respectent pas les relations de pouvoir dictées par l'organigramme. Mais cela n'empêche pas que l'autorité formelle est une partie de l'organisation qu'il est indispensable d'étudier et de comprendre pour pouvoir comprendre le reste des relations informelles qui s'y trouvent.

---

<sup>(1)</sup> H. MINTZBERG. Op. Cit. P 52.



## 2-Les flux régulés dans l'organisation :

La représentation de l'organisation comme un système de flux régulés est la vision favorite des spécialistes en organisation. Elle signifie que cette dernière fonctionne grâce à des flux ordonnés, circulant sans heurts, et contrôlés de façon explicite et systématique grâce à l'usage de la standardisation comme mécanisme de coordination.

Un système régulé comprend le flux de travail opérationnel, celui des décisions et de contrôle, et le flux des informations fonctionnelles.

- Le flux de travail opérationnel correspond aux mouvements de matériels suivant des informations ou des normes de production précises, et représente l'objectif final dans l'organisation.

- Les flux régulés de contrôle représentent les mouvements verticaux d'informations de décision qui circulent entre le centre opérationnel et la ligne hiérarchique.

Les flux du système de contrôle formel sont représentés sur la strate des flux régulés dans l'organisation par des flèches qui montent et qui descendent le long de la ligne hiérarchique. Les informations sur le contrôle de l'exécution du travail montent et les ordres et les instructions descendent afin d'être exécutés.

A chaque niveau de la hiérarchie, le rôle des cadres dans le système de contrôle est traduit par des décisions représentées par des flèches circulaires sur la strate.

On constate que dans un système régulé de contrôle, les décisions prises au plus haut niveau, soit le sommet stratégique, ont pour effet de créer des vagues de décisions de mise en œuvre qui assurent leur exécution, tout en s'élargissant à mesure qu'elles approchent le bas de la ligne hiérarchique.

Dans le sens inverse par contre, un système d'information assure la collecte et la transmission des informations sur les performances d'exécution de l'ensemble des décisions et cela en commençant par un contrôle au niveau du centre opérationnel. Agrégées à mesure qu'elles

passent par les différents niveaux de la hiérarchie, ces informations parviennent au sommet stratégique sous forme de résultat ou d'indicateurs synthétiques sur l'ensemble du fonctionnement de l'organisation.

Le système régulé de contrôle permet à chaque niveau de la hiérarchie de spécifier les types de décisions, qui peuvent être prises, ce qui représente la dimension verticale du travail de décision.

- Les flux d'informations fonctionnelles représentent l'ensemble des informations et des conseils qui servent aux décisions prises à différents niveaux de la hiérarchie.

Cette dernière reçoit, par des flux horizontaux, les informations nécessaires que lui fournissent les unités fonctionnelles, techniques et logistiques situées à sa droite et à sa gauche.

Par exemple, une unité de la technostructure peut aider un cadre de la hiérarchie à élaborer un plan de production.

Sur la strate des flux régulés, les flux d'informations fonctionnelles sont représentés par des lignes horizontales joignant la ligne hiérarchique à la technostructure d'un côté, et aux fonctionnels de support logistique de l'autre côté.

En plus de leurs capacités de fournir des informations sur l'état interne de l'organisation tels des rapports comptables, certaines unités fonctionnelles sont spécialisées dans la collecte d'informations concernant l'extérieur de l'organisation, soit son environnement, afin d'être utilisées par les opérationnels de cette dernière.

Par exemple, une unité de recherche marketing collecte des informations sur l'ensemble des fournisseurs concurrents et cela au profit de l'unité de distribution qui s'en sert pour une bonne répartition de ses ventes.

Des flèches épaisses pénétrant dans les parties de droite et de gauche de l'organisation indiquent sur la strate la réception des informations externes.

Voici donc la strate des trois flux régulés de travail opérationnel, de contrôle et d'informations fonctionnelles.

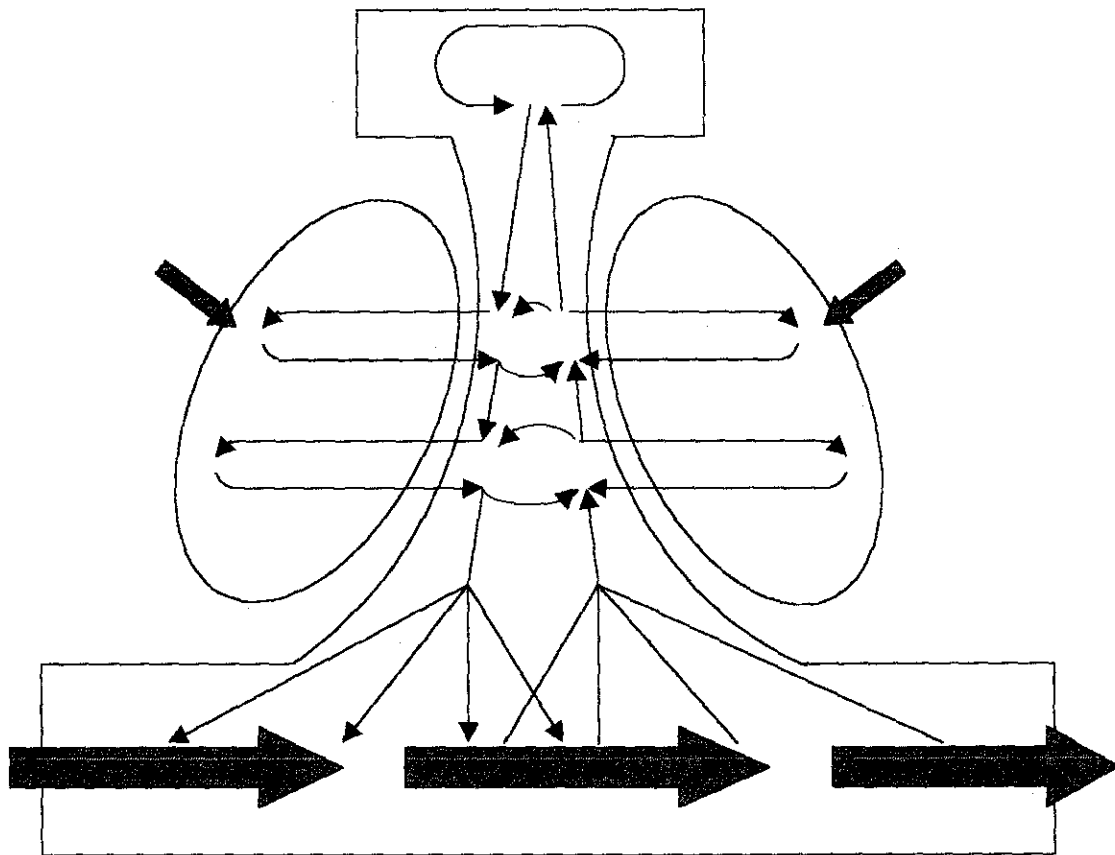


Figure 4- Le flux d'activités régulées.

H.MINTZBERG. Structure et dynamique des organisations.

Novembre 1991. P 54.

Par conclusion, les deux visions de l'organisation comme système d'autorité formelle et comme système de flux régulés, imaginent que cette dernière est structurée de manière très formelle et que l'ensemble des flux qui circulent entre les éléments de cette structure sont totalement formels et ordonnés. Il y va de même pour la prise de décision qui se fait dans un contexte contrôlé, suivant un processus bien défini et grâce à des informations formalisées.

Dans la pratique, une plus grande complexité s'impose dans la définition des différentes relations qui existent dans une organisation.

Beaucoup de relations de pouvoir et de communication s'opèrent dans un cadre où aucune règle n'est empruntée et où aucun document écrit ne fait foi.

Les spécialistes classent cette partie de relations dans le côté informel de l'organisation. Alors, qu'en est-il de cette partie et sa participation dans la prise de décision.

### 3-Les flux de communication informelle dans l'organisation :

Sans être conscient de leur sens profond, l'opposition dans le langage courant entre les termes «Théorie et pratique », «officiel et non officiel » indique qu'il y a une certaine distinction entre un déroulement attendu et un déroulement inattendu des choses.

Dans l'organisation aussi, il y a la distinction entre le fonctionnement attendu et le fonctionnement inattendu.

Le développement de plusieurs recherches a mis l'accent sur l'aspect formel et l'aspect informel du fonctionnement de cette dernière.

Le formel ou l'officiel est défini par DALTON<sup>(1)</sup> comme : «ce qui est planifié et qui fait l'objet d'un accord ». L'informel ou le non officiel est défini par contre, comme : «les liens spontanés et flexibles établis entre les membres de l'organisation sur la base de sentiments et d'intérêts personnels indispensables au fonctionnement de la partie formelle de l'organisation, mais qui sont trop fluides pour être contenus dans le cadre formel ».

Ces liens spontanés et flexibles comme il les définit, constituent donc, un système de communication informelle basé sur l'ajustement mutuel comme mécanisme de coordination.

Dans un ouvrage de PFIFFNER et SHERWOOD<sup>(2)</sup>, la strate qui représente le flux de communication informelle est décrite comme un diagramme ou un sociogramme, indiquant qui communique avec qui

---

<sup>(1)</sup> H. MINTZBERG. Op. Cit. P 62.

<sup>(2)</sup> H. MINTZBERG. Op. Cit. P 291.

dans l'organisation, et cela sans se préoccuper des circuits formels préalablement tracés.

Ce sociogramme peut révéler un bon nombre de relations qui n'apparaissent pas dans l'organigramme de l'organisation.

Il peut indiquer par exemple, les relations directes qu'entretient un cadre dirigeant du sommet stratégique avec une ou plusieurs unités du centre opérationnel, sans se préoccuper de passer par la voie hiérarchique pour des raisons de pratiques, de facilité ou de compétence tout simplement.

Ces relations informelles de communication constituent une partie indispensable des flux de communication dans une organisation et leur importance est liée premièrement à la bonne marche du travail, et deuxièmement au caractère social de l'être humain.

Une étude de CONRATH (1973)<sup>(1)</sup> a révélé que seulement 60% de la communication directe entre employés concernait directement le travail, le reste était néanmoins nécessaire pour leur équilibre social et comme moyen de motivation dans leur travail.

En plus, il est pratiquement impossible pour l'organisation de se baser uniquement sur la standardisation pour faire face aux deux aspects de l'imprévisibilité et la complexité de la vie actuelle.

Pour toutes ces raisons, plusieurs études montrent que les cadres d'une organisation sont les premiers à préférer la communication directe par des circuits informels et flexibles, plutôt que d'être soumis à la lenteur et aux limites des circuits formels qui ne tiennent pas compte de l'utilité des informations ténues, intangibles et de nature spéculative, pour les cadres dans leur processus décisionnel.

---

<sup>(1)</sup> H. MINTZBERG. Op. Cit. P 65.



AGUILLAR (1967)<sup>(1)</sup> a pu conclure, dans une étude, que le cadre tire 71% des données qui lui servent dans différentes décisions, de ses propres sources personnelles, et seulement 29% de sources impersonnelles.

Conclusion :

Notre présentation des flux d'autorité et de communication qui concourent à la prise de décision dans l'organisation sous trois formes différentes, ne signifie en aucun cas que chaque forme suffit à elle seule pour un fonctionnement complet de cette dernière.

En fait, il ne faut pas séparer le formel de l'informel à cause de l'interdépendance qui existe entre les deux<sup>(2)</sup> ; Chacun conditionne et influence l'autre et chacun est incomplet sans l'autre.

---

<sup>(1)</sup> H. MINTZBERG. Op. Cit. P 66.

<sup>(2)</sup> H. MINTZBERG. Op. Cit. P 69.

## Section IV : L'environnement de l'organisation comme facteur de contingence :

### Introduction :

Pour sa survie, l'entreprise décide et agit en fonction de l'ensemble de ses moyens humains et matériels disponibles. Elle recherche constamment la combinaison efficace de tous ses facteurs internes susceptibles de lui procurer une stabilité et un équilibre interne.

Cependant, l'entreprise est aussi appelée à prendre en compte les contraintes externes que lui impose son environnement dans sa démarche décisionnelle et stratégique.

Pour cela, il est intéressant de connaître :

- Primo, les éléments et les caractéristiques de l'environnement, qui ont de l'influence sur le comportement de l'entreprise<sup>(1)</sup>.
- Secundo, comment s'adapte-t-elle à cet environnement<sup>(2)</sup> ?

### I- Définition de l'environnement :

Comme définition très simple, donnée par HENRY MINTZBERG dans son ouvrage «Structure et dynamique des organisations» : l'environnement comprend tout ce qui est en dehors de l'organisation, soit : la technologie, les marchés comprenant à la fois des clients et des concurrents, le climat environnant qu'il soit météorologique, politique, social ou économique, les conditions géographiques de distribution des activités et des produits, etc.

Cependant, l'influence que peut exercer cet environnement sur l'organisation dépend des différentes caractéristiques qu'il peut présenter.

### II- Les caractéristiques d'un environnement organisationnel :

Quatre caractéristiques<sup>(3)</sup> sont d'une importance particulière à cause de l'influence directe qu'elles peuvent avoir sur l'état de

<sup>(1)</sup> H. MINTZBERG. Op. Cit. P 245.

<sup>(2)</sup> H. DE LA BRUSLERIE. Op. Cit. P 70.

<sup>(3)</sup> H. MINTZBERG. Op. Cit. P 246.

l'organisation. Soit : la stabilité, la complexité, la diversité des marchés et l'hostilité de l'environnement.

i- La stabilité :

Un environnement stable est un environnement où les mêmes faits et les mêmes états se répètent perpétuellement. Contrairement à cela, un environnement est dynamique lorsqu'il connaît des changements dus à une instabilité politique, économique, technologique ou même sociale.

Cette instabilité crée une irrégularité dans l'apparition des événements, ce qui leur donne le caractère d'imprévisibles.

La capacité d'affronter un environnement et de le traiter varie du facile au difficile selon son degré de stabilité. Plus il connaît des changements, plus il cause à l'organisation des problèmes imprévus pour lesquels elle n'a pas de modèles préalables de traitement.

En somme, nous pouvons dire qu'un environnement dynamique plonge l'organisation dans l'incertain et l'imprévisible.

ii- La complexité :

L'environnement d'une organisation peut varier du plus simple au plus complexe.

Il est simple lorsqu'il impose à cette dernière l'utilisation d'un savoir-faire et de connaissances simples dans l'accomplissement de son travail.

Il est par contre, difficile, lorsque la conception d'un produit nécessite des connaissances scientifiques très avancées, beaucoup d'applications, et un savoir - faire spécial.

La complexité de l'environnement exige de la part de l'organisation une structure complexe nécessaire pour l'accomplissement d'un travail intelligent et détaillé.

Rappelons cependant que cette complexité s'atténue grâce à l'accumulation du savoir - faire et sa répétition.

### iii- La diversité des marchés :

Les marchés d'une organisation peuvent être intégrés ou au contraire très diversifiés.

Cette diversité est causée par plusieurs facteurs dont :

- La variété des clients, comme pour une entreprise prestataire de services informatiques qui a dans sa gamme de clients des particuliers, des entreprises qui encadrent leurs personnels et aussi des étudiants et des enseignants.
  - La diversité des produits ou des services, comme pour un fabricant d'articles ménagers ou un hôpital.
  - Il y a aussi le facteur de diversité des régions, comme pour une entreprise qui écoule ses produits dans une chaîne de supermarchés installés dans plusieurs villes du pays, et même hors du territoire.
- Lorsqu'une organisation affronte des marchés divers, elle adapte sa structure pour l'accomplissement de travaux divers.

### iv- L'hostilité :

Comme quatrième caractéristique, l'environnement d'une organisation peut varier du plus accueillant au plus hostile, de celui d'un médecin spécialiste de grande renommée qui reçoit quotidiennement une foule de patients, à un bureau d'étude qui doit soumissionner pour tous ses contrats. En fait, l'hostilité d'un environnement est relative à la concurrence qui s'y trouve, ainsi qu'aux différentes relations de l'organisation avec l'extérieur, sans oublier la disponibilité des ressources qui lui sont nécessaires.

Un environnement hostile nécessite de la part de l'organisation une certaine vitesse et une grande qualité dans ses activités.

Découvrir l'environnement et citer ses caractéristiques ne nous intéresse pas en soi même. L'important pour nous, est de connaître son impact sur l'organisation et sa capacité d'y faire face, en le prédisant, en l'appréhendant et en apprenant à affronter sa diversité, son hostilité, sa complexité et son dynamisme avec rapidité et efficacité.

On se pose alors la question : l'organisation doit-elle faire face à son environnement en s'adaptant ou au contraire en s'y opposant ?

La théorie contingente de l'environnement propose une réponse, et démontre que le comportement d'une organisation est directement conditionné et influencé par son environnement. Il y a donc adaptation et non pas opposition.

### III- La théorie contingente de l'environnement<sup>(1)</sup> :

Cette théorie soutient que la survie de l'entreprise dépend de l'adaptation de cette dernière à son environnement.

LAWRENCE et LORSCH, ont déduit grâce à des analyses empiriques sur un échantillon d'entreprises, que « l'efficacité dépend directement de l'adaptation à l'environnement ».

Cette efficacité est considérée comme le fondement de la survie de l'entreprise, car elle lui procure une capacité d'affronter les contraintes externes, et lui donne une importante marge de manœuvre pour les satisfaire.

La théorie contingente de l'environnement considère que la technologie, la complexité et l'incertitude qui caractérisent ce dernier constituent des contraintes dominantes pour l'organisation. Ce qui nous amène à déduire que la diversité des comportements organisationnels dépend automatiquement et logiquement de la diversité des états de l'environnement.

Une bonne capacité d'adaptation de la part de l'organisation, implique l'obtention d'un stade d'intégration adéquat aux contraintes externes de son environnement particulier avec ses différents types et rythmes de changement, et principalement aux niveaux de la technologie et des marchés (clients et fournisseurs).

---

<sup>(1)</sup> H. DE LA BRUSLERIE. Op. Cit. P 70.

**Conclusion :**

L'entreprise ne peut pas être considérée comme une entité coupée du reste du monde.

Au contraire, elle est conditionnée par l'environnement qui l'entoure.

L'ensemble des décisions qu'elle formule dans sa recherche de survie et de prospérité, sont directement liées à des contraintes externes qui sont impérativement prises en compte. Pour cela, elle doit adapter sa structure à la structure globale de l'environnement dont elle devient partie intégrante.

### Conclusion du Chapitre III :

La vie d'une organisation est assurée grâce à un très grand nombre de mouvements où s'échangent beaucoup de relations entre ses différents éléments.

Une partie de ces échanges sert à alimenter la prise de décision, l'autre partie sert à l'exécuter.

Dans notre chapitre, nous avons insisté sur la première partie qui est constituée de flux d'autorité formelle, de flux régulés d'informations, de décisions et de contrôles, et de flux informels d'informations.

Nous déduisons qu'une décision s'alimente d'informations formelles et informelles à la fois, avant d'être transmise pour exécution. Sa réalisation fait enfin l'objet d'un contrôle régulé qui sert à l'ajuster et l'améliorer si nécessaire.

Pour conclure, nous affirmons que dans une grande partie des organisations contemporaines, les relations formelles et informelles s'associent et se complètent afin d'assurer une image fonctionnelle réelle de cette dernière.

### Conclusion de la partie I :

Partagée entre plusieurs courants, les théoriciens de la décision ont pu progressivement mettre en évidence les limites importantes qui peuvent mettre en cause les résultats d'une décision.

Ces limites peuvent provenir du décideur lui même, en tant que personne ayant des intérêts et des motivations propres, et faisant partie d'un groupe qui doit toujours être en harmonie afin d'obtenir l'intérêt commun.

La qualité d'une décision dépend aussi de la quantité d'informations disponibles, sachant qu'elles circulent suivant des flux formels et d'autres informels.

En raison de la complexité croissante des problèmes décisionnels que connaissent les entreprises, la présence d'un décideur et d'un ensemble d'informations concernant le problème ne suffisent plus à le résoudre. En général, le recours à des moyens qui aideraient le décideur dans sa tâche est indispensable. Ce sont des techniques et modèles d'aide à la prise de décision basés essentiellement sur l'outil mathématique dont le but est de cerner et quantifier tous les éléments d'une situation.

Ces techniques feront l'objet de la seconde partie de notre travail.



## **Titre II : Techniques et modèles d'aide à la prise de décision :**

### **Introduction :**

L'introduction de la démarche scientifique dans l'analyse et le traitement de problèmes décisionnels remonte au dix huitième siècle suite a des travaux effectués par BAYES et BERNOULLI.<sup>(1)</sup>

Depuis, plusieurs recherches scientifiques ont été consacrées a la résolution de divers problèmes dans la gestion. Ces derniers ont pu mettre la lumière sur un grand nombre de techniques, en faisant essentiellement appel à des modèles quantitatifs dans l'étude et la représentation des phénomènes économiques et sociaux qui entourent une situation décisionnelle.

Ce genre de représentations permet de chiffrer, de tester, et de vérifier l'ensemble des hypothèses qui entourent cette situation, et d'évaluer leur degré de fiabilité.

En plus de l'intérêt que porte l'approche quantitative à tous les domaines de gestion dans le court terme, la formulation et l'évaluation des stratégies à long terme a elle aussi bénéficié de la modélisation mathématique dans le but d'une plus grande maîtrise de l'incertitude qui caractérise le long terme.

Cette seconde partie comporte un premier chapitre qui définit l'ensemble des modèles quantitatifs qui peuvent servir dans la gestion. Dans le deuxième chapitre, nous définissons les différentes situations de choix. Les troisième, quatrième, et cinquième chapitres sont consacrés a des techniques qui peuvent servir dans différents problèmes de gestion. Le sixième et dernier chapitre est consacré à l'étude des techniques de choix des investissements en raison de la spécificité de ce domaine.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P 4.

## Chapitre I : Définition et présentation des différents modèles :

### Introduction :

Si la prise de décision constitue le pilier du management moderne, il n'est plus question de la traiter de façon superficielle et sans intérêts. Beaucoup d'efforts et de nombreuses recherches effectuées le long de ce dernier siècle ont pu introduire des raisonnements de type quantitatif et qualitatif dans le processus décisionnel, en lui permettant de regrouper et d'analyser le maximum d'éléments susceptibles de lui donner plus de fiabilité et de rigueur.

Statistiques, optimisation sous contrainte ou sans contrainte, programmation, sont tous des termes techniques devenus presque inévitables à chaque fois qu'il s'agit pour un manager de prendre une décision.

Toutes ces méthodes modernes de gestion, tous ces outils et ces techniques servent à résoudre les différents problèmes de prise de décision en se servant de modèles représentatifs de la situation réelle.

Pour cela, nous abordons dans ce chapitre la définition d'un modèle ainsi que les différents types de modèle utilisés dans l'activité managériale. Nous verrons aussi la structure de base d'un problème décisionnel.

### Section I : définition d'un modèle :

Littérairement défini, un modèle sert d'objet d'imitation. En général, nous pouvons le définir comme la représentation simplifiée d'un système qui en décrit et représente les aspects les plus essentiels pour son analyse et la résolution des problèmes qu'il pose<sup>(1)</sup>. Les modèles peuvent se classer en deux catégories. Les premiers sont d'ordre qualitatif et se contentent d'une analyse descriptive des situations, les seconds, d'ordre quantitatif se caractérisent par leur aspect mathématique. Ils sont une représentation mathématique d'un phénomène physique, économique, sociologique ou autres, réalisée afin de pouvoir mieux l'étudier.

L'analyse d'une situation grâce à un modèle, permet de concentrer l'attention sur les plus importantes variables du phénomène en laissant de côté les autres variables qui risquent d'être encombrantes et gênantes pour l'analyste.

De ces définitions, il apparaît que la situation dans laquelle une décision est prise peut être traduite en un modèle, le plus souvent mathématique, afin de cerner et quantifier toutes les variables en jeu, et faciliter la prise de décision, en ayant à résoudre des équations solvables, et afin de diminuer le risque associé à toute situation décisionnelle.

La validité d'un modèle est vérifiée lorsque ses résultats sont bien en accord avec la réalité.

En plus de la recherche opérationnelle apparue durant la seconde guerre mondiale en Angleterre, et qui a introduit les premières applications quantitatives dont l'objectif était de résoudre de grands problèmes dans la gestion militaire à l'époque, plusieurs recherches dans la gestion de l'entreprise ont donné naissance à la théorie normative de

---

<sup>(1)</sup> J.P.VEDRINE, E.BRINGUIER et A.BRISARD, Op. Cit. P3

la décision<sup>(1)</sup>. Cette dernière est destinée à aider les managers à atteindre des objectifs (normes) préalablement définis. Tout cela a permis l'expansion de modèles dits : "modèles d'aide à la prise de décision". Ils sont conçus pour aider un décideur à parvenir à la décision la plus favorable grâce à une démarche scientifique regroupée en cinq points :

1-le recensement de l'ensemble de données ou facteurs susceptibles de participer dans la conception du modèle.

2-la formulation d'hypothèses de résolution.

3-la vérification chiffrée de ces hypothèses.

4-l'élaboration d'un modèle quantitatif sur la base des hypothèses précédentes.

5-la résolution de ce modèle grâce à des techniques appropriées.

La deuxième moitié de ce vingtième siècle a connu une mondialisation des activités économiques, un accroissement de la concurrence, une très grande complexité de toutes les organisations économiques et de leur fonctionnement avec plus de problèmes stratégiques, logistiques et tactiques affrontés. Tout cela a contribué, justifié, nécessité, et permis le développement et la diffusion progressive d'un grand nombre de techniques d'analyse et de modèles d'aide à la prise de décision applicables à tous les domaines de gestion.

Certains traitent de problèmes divers, d'autres se spécifient par la décision de production ou, celle de l'investissement ou encore, celle de la gestion des ressources humaines ou, la gestion des stocks ou aussi, la fonction marketing ; en somme, de toutes les préoccupations d'un manager ou d'un groupe de personnes soucieux d'assurer la survie de l'entreprise en premier lieu, pour tenter ensuite de réaliser le maximum de réussite et de rendement pour elle.

---

<sup>1</sup> W.J.DANCAN. Op. Cit. P64.

## Section II : Les différents types de modèles :

### Introduction :

Nous pouvons énumérer les modèles physiques, analogiques, graphiques, mathématiques, statistiques et économiques<sup>(1)</sup>.

Nous nous intéressons principalement dans le domaine de la prise de décision dans l'entreprise, aux quatre derniers, vu leur utilité et leur nombre croissant conçu et mis à la disposition du manager.

### I- Les modèles graphiques :

Les modèles graphiques peuvent être représentés sous des formes diverses tel que le diagramme, le réseau ou un simple dessin pouvant illustrer et simplifier une relation entre plusieurs éléments d'un système.

Ces modèles servent à illustrer et expliquer un ensemble d'informations et d'opérations existant dans une situation, grâce aux dessins et diagrammes par exemple, mais servent le plus souvent dans la représentation d'une évolution dans le temps de cette situation, grâce au réseau, ainsi qu'une évolution dans l'espace grâce aux arbres de décision.

Nous verrons l'utilisation des modèles graphiques dans la prise de décision avec l'étude de la théorie des graphes et l'arbre de décision.

### II- Les modèles mathématiques :

La modélisation mathématique est une approche scientifique qui permet, grâce à des techniques quantitatives, de traiter et de résoudre des problèmes divers de gestion dans toutes organisations et plus particulièrement dans l'entreprise.

Contrairement à la simple description qualitative des problèmes qui permet rarement de donner des solutions précises, la description quantitative d'un système, quoi que délicate et difficile, peut donner une bonne appréciation de toutes les relations qui existent entre ces différentes variables, les expliquer et prévoir leurs variations.

---

<sup>(1)</sup> M.A. CRENER et J. DOUTRIAUX, Op. Cit. P 17.

La généralité du terme, inclut dans les modèles mathématiques les trois modèles « mathématiques, statistiques et économiques ».

Nous commencerons dans ce titre par voir les modèles mathématiques proprement dit.

Appelés aussi modèles déterministes, ils sont essentiellement constitués d'une ou d'un ensemble d'équations représentant et décrivant avec précision les relations qui relient les variables constitutives du système au sein duquel la décision du manager est prise.

Le plus fréquent des modèles mathématiques est la programmation mathématique.

L'analyse d'un problème grâce à sa formulation mathématique permet, avec la résolution d'équations, de profiter de l'exactitude et de la puissance de l'outil mathématique.

Il est néanmoins important de savoir que la conception de cette formule est limitée, car elle dépend en premier lieu du savoir-faire du décideur qui doit reconnaître les vrais éléments qui jouent réellement un rôle essentiel dans la compréhension du système. Il faut savoir inclure dans les modèles les bonnes variables et les relations qui existent entre elles, afin d'obtenir des résultats en harmonie avec la réalité.

### III- Les modèles statistiques :

Lorsque les relations entre les éléments d'un système ne sont pas connues avec certitude, et que nous ne pouvons décrire le déroulement futur d'un phénomène ou d'une situation avec entière exactitude, il s'agit alors d'un phénomène de nature aléatoire dont les valeurs sont déterminées en partie par la chance.

Les modèles d'aide à la prise de décision susceptibles d'être utilisés dans ces cas sont les modèles statistiques. Ils sont aussi appelés modèles probabilistes, en raison de l'utilisation des probabilités comme base essentielle de raisonnement.

L'observation répétée d'une situation donnée permet de repérer la moyenne ou la fréquence d'apparition de chaque résultat susceptible d'être réalisé. Cette moyenne représente une probabilité d'apparition qui servira de base dans la prévision des résultats futurs et des décisions futures qui s'y rattachent.

Nous verrons l'essentiel des modèles statistiques avec l'étude de la prise de décision en avenir incertain et la théorie des jeux.

#### IV- Les modèles économiques :

L'entreprise vit et échange des relations avec un environnement où plusieurs marchés de biens et services, de capitaux, et de main d'œuvre se mêlent.

La théorie micro et macro-économique propose un certain nombre d'explications sur les raisons de comportement de chacun de ces marchés. Elle traite de l'offre et de la demande, des coûts, des prix, de la monnaie, du capital, des niveaux de production et de consommation, des relations entre les grands agrégats de l'économie, et procure ainsi au manager des informations sur cet environnement dans lequel il opère, pour lui permettre de prendre une meilleure décision.

L'observation, le raisonnement, et la déduction de règles de comportement laissent la théorie à un niveau qualitatif et descriptif. Mais la construction de modèles mathématiques exprimant les relations entre les variables économiques citées plus haut, permet de l'approfondir grâce à l'utilisation des mathématiques dans l'étude de toutes les conséquences et les implications associées aux différentes hypothèses décrites dans la théorie économique.

Le passage de cette théorie descriptive à la pratique avec la quantification et la mesure des différents paramètres des relations économiques est appelé « Econométrie ». Cette dernière procure au manager une évaluation quantitative de l'influence des facteurs économiques externes sur son entreprise et sur les marchés dans lesquels

elle opère, ainsi que l'influence de ses propres décisions sur les variations des composantes de ces marchés.

La démarche économétrique, comme tout modèle décisionnel, commence par l'identification précise du problème. Après une analyse descriptive de la théorie économique du phénomène et de son environnement, il devient possible de lui formuler une structure ainsi que des équations structurelles qui le représentent.

Par structure, on sous-entend l'ensemble des relations réelles ou hypothétiques entre les éléments économiques qui existent au niveau de l'entreprise, d'un marché ou à un niveau macro-économique avec l'économie toute entière.

Les équations structurelles présentent une description formelle des relations entre les différentes variables du problème. Leur résolution procure au décideur des résultats qui lui facilitent la prise de décision en se situant dans un environnement économique qui ne lui est plus totalement inconnu.

### Conclusion :

L'introduction de techniques d'analyse et d'aide à la prise de décision au service du manager a pour but de lui faciliter la résolution des problèmes qu'il affronte. Pour cela, l'application de ces techniques représente une abstraction de la réalité par l'utilisation d'un des types de modèles que nous venons de décrire.

Il demeure que le but d'un modèle est la représentation simplifiée du système en cours d'étude ainsi que celle de son environnement.



### Section III : Structure de base d'un problème décisionnel<sup>(1)</sup> :

#### Introduction :

Aussi divers que soient les problèmes décisionnels que peut affronter une entreprise, et aussi diverses que soient les techniques de résolution qu'elle peut emprunter, ils se structurent tous grâce à la présence indissociable de quatre éléments dont :

- Les objectifs
- Les actions possibles
- Les états de l'environnement
- Les résultats.

#### I- Les objectifs :

L'objectif d'une entreprise représente le but qu'elle s'est fixé, et qu'elle tente d'atteindre à travers les décisions qu'elle formule.

Il est donc la finalité du problème décisionnel. Pour cela, il est essentiel de savoir définir les vrais objectifs de l'entreprise. C'est une tâche très difficile, mais elle représente la clef de la décision efficace.

Dans ce sens, D.O'SAUGHNESSY souligne que : «Se pencher sur un système qui poursuit de mauvais objectifs revient à résoudre un faux problème ».

#### II- Les actions possibles :

Pour une entreprise il y a plusieurs modalités et plusieurs façons d'atteindre ses objectifs, ce sont les différentes actions possibles.

Par exemple, pour un investissement dans la construction automobile, il y a plusieurs possibilités entre, utiliser une main d'œuvre qualifiée ou utiliser des machines robots qui effectueraient les mêmes tâches. Plus simple encore, il y a un choix entre l'action de lancer cet investissement ou celle de ne pas le lancer.

Un problème décisionnel ne se pose que s'il y a choix entre deux actions possibles ou plus.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P 285.

La relation entre ces différentes actions peut être exclusive, c'est-à-dire que l'on ne peut choisir qu'une seule parmi l'ensemble qui s'offre à nous, ou combinée, c'est-à-dire qu'il est possible et préférable de choisir une combinaison d'actions plutôt qu'une seule action.

### III- Les états de la nature :

S'il est du ressort de l'entreprise de définir ses objectifs, s'il lui est possible d'énumérer les différentes actions susceptibles de les réaliser, il y a malheureusement certains éléments du problème qui échappent à son contrôle. Ce sont les états de l'environnement, appelés aussi «Etats de la nature ».

Les états de l'environnement regroupent toutes les variations de tous les facteurs externes à l'entreprise, susceptibles d'apparaître et d'exercer une influence significative sur le déroulement et les résultats de sa décision. Ces états sont mutuellement exclusifs et se placent le plus souvent dans un avenir incertain, ce qui rend leur prévision assez difficile.

Notons que l'environnement qui entoure une décision d'investissement n'est pas le même que celui qui entoure une décision de production. Tout au plus s'il y a quelques facteurs communs qui peuvent influencer les deux décisions.

### IV- Les résultats :

Les résultats, indiquent par rapport à l'objectif recherché, le degré d'efficacité de chaque action possible de la décision pour chacun des états de la nature envisagés.

S'il y a  $m$  modalités de décision  $A_i$  avec  $i = (1 \text{ à } m)$ , et avec la possibilité d'apparition de  $n$  états de l'environnement  $E_j$

Avec  $j = (1 \text{ à } n)$ , alors il y a  $m \cdot n$  combinaisons de résultats  $R_{ij}$  passibles d'être évaluées.

Le choix de la décision  $A_i$  parmi les  $m$  possibilités, revient à choisir le meilleur vecteur de résultats  $(R_{i1}, \dots, R_{in})$  correspondant aux  $n$  états de la nature.

Conclusion :

Lorsqu'un manager ne peut affronter une situation qu'à travers la formulation d'une décision adéquate, cela signifie que certains éléments sont obligatoirement présents dans la situation.

Premièrement, il se voit contraint de faire un choix entre plusieurs possibilités d'actions qui s'offrent à lui.

Deuxièmement, il doit veiller à respecter les objectifs qu'il s'est préalablement fixé.

Troisièmement, il ne peut pas ignorer l'influence externe qui peut à tout moment s'exercer sur lui, par l'apparition d'un des nombreux états de l'environnement ou, événements susceptibles de se produire.

Quatrièmement, en raison de la juxtaposition des trois premiers éléments qui s'imposent au décideur, ce dernier se voit contraint de calculer un ensemble de résultats correspondant à toutes les combinaisons d'éléments possibles.

Ce n'est qu'une fois que ces quatre composantes regroupées, que le décideur peut formuler sa décision en toute connaissance de causes.

### Conclusion Chapitre I :

La réalité qui entoure un manager ou un décideur, est souvent assez complexe pour nécessiter de la part de ce dernier une simplification sous forme de modèle. Il reste néanmoins obligatoire de mettre en évidence les éléments les plus essentiels et les plus importants de cette situation.

En fait, un modèle ne sert pas à faire une copie intégrale du monde réel, il vise plutôt l'étude de certains de ses aspects. On peut dire qu'il y a autant de modèles que de décisions recherchées, puisqu'un même phénomène, un même événement ou un même système, peuvent être représentés par différents modèles, où chacun met en évidence les variables et les relations qui ont de l'importance aux yeux de chaque modéliste.

La validité d'un modèle est mesurée par l'accord de ses résultats avec la réalité, et leur conformité aux différentes hypothèses utilisées lors de sa construction.

Une fois approuvé, il peut toujours servir dans des situations similaires. Il peut être utilisé pour faire des projections futures, et sert même à évaluer l'impact de chaque modification ou changement survenus sur la situation qu'il représente.

Tous modèles, qu'ils soient macro-économiques ou micro-économiques participent dans une meilleure compréhension du fonctionnement de l'économie ou de l'entreprise, et permet de rechercher et de trouver les moyens d'en améliorer les performances.

## Chapitre II : Les différentes situations de choix :

### Introduction :

Les situations de choix sont identifiées par le degré de connaissance de l'avenir de la décision. Ceci nous permet de distinguer entre trois catégories de situations dans lesquelles celle-ci peut être prise:

- Le choix en avenir certain.
- Le choix en avenir aléatoire.
- Le choix en avenir incertain.

Le premier cas signifie que l'environnement dans lequel se situera la décision est parfaitement connu.

Le second cas, par contre, signifie que l'on s'attend à l'apparition d'un état de l'environnement parmi un ensemble qui se présente à nous. Seulement, pour chacun de ces états attendus, est attribuée une probabilité d'apparition définie grâce à des expériences passées.

Le troisième cas, le plus redouté par un décideur, correspond à la situation où plusieurs états de l'environnement sont susceptibles d'apparaître, sans que l'on puisse leur attribuer la moindre probabilité d'apparition. Cette situation correspond aux expériences nouvelles qui laissent le décideur en totale ignorance de l'avenir qui entourera sa décision, qu'il soit indéterminé ou antagoniste en raison de la concurrence présente.

Ces trois situations seront présentées dans ce qui suit.

## Section I : Le choix en avenir certain :

### Introduction :

Le choix en avenir certain part de l'hypothèse qu'il n'y a qu'un seul état de la nature, parfaitement connu.

Autrement dit, l'entreprise connaît tout sur l'environnement dans lequel se situera sa décision. Chaque action choisie n'aura qu'un seul résultat possible, et non pas un vecteur de résultats correspondant à plusieurs états de la nature.

Dans une telle situation, la décision est relativement facile puisqu'elle se base sur des facteurs contrôlables par l'entreprise.

Néanmoins, même cette situation de choix en avenir certain utilise plusieurs techniques, et cela en fonction des critères de décision posés, ainsi que relativement aux variables de décision, leur nombre, et la présence de certaines contraintes qui les limitent.

### I- La forme générale d'un problème de choix en avenir certain :

L'étude de la typologie des situations affrontées lors d'une prise de décision permet de différencier entre la situation risquée et incertaine et la situation certaine et sans aucun risque.

Si la première correspond à une série de résultats potentiels sans pouvoir connaître lequel se produira réellement, dans la seconde chaque décision est associée à un seul résultat.

Dans la prise de décision sans risque la méthode de résolution est en principe assez simple : après avoir évalué chacun des résultats en fonction d'un critère donné (profit, coût, taux de croissance, délai de livraison, part du marché, etc), il suffit de choisir l'alternative correspondant au meilleur résultat. Certaines difficultés peuvent être affrontées dans la pratique et rendent nécessaire l'utilisation de techniques d'optimisation appropriées notamment<sup>(1)</sup> :

- Lorsque le nombre des critères de décision est élevé et engendre un nombre d'alternatives de choix élevé, il devient difficile ou impossible d'évaluer individuellement chacun des résultats possibles.

- L'existence de plusieurs variables de décision au sein d'un même problème (recherche des niveaux optimaux de production dans une entreprise qui fabrique plusieurs produits simultanément) oblige le décideur à faire appel à des techniques plus avancées que d'ordinaire.

- On rencontre fréquemment des contraintes sur les variables de décision. Ce sont des limites sur les ressources utilisées dans le problème posé (soit en matière première, en temps, en capitaux ou autres). Ces contraintes doivent être incorporées au problème et conditionner ses résultats, par peur d'aboutir à des décisions impossibles en pratique si elles ne sont pas prises en considération.

- Une quatrième source de difficultés réside dans la nature souvent complexe des relations entre les variables de décision et le résultat qui

---

<sup>(1)</sup> M.A. CRENER et J. DOUTRIAUX, Op. Cit. PP 46.47

leur est associé. Par exemple, dans les sciences sociales, les sciences humaines ou politiques, il est souvent difficile de mesurer effectivement l'effet d'un programme social, d'une loi ou d'une décision.

En fait, toutes les techniques d'optimisation dans la prise de décision sans risque, sont applicables à des problèmes qui peuvent être formalisés sous la forme d'un modèle mathématique exprimant la relation reliant les variables de décision au critère utilisé pour évaluer le résultat.

Généralement, un problème de prise de décision sans risque est représenté sous la forme mathématique suivante :

$$\begin{aligned} & \text{Max (ou Min) } f(x_1, \dots, x_n) \\ \text{Tel que } & g_i(x_1, \dots, x_n) \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} b_i, \text{ avec } i = 1 \text{ à } m \end{aligned}$$

$x_1, \dots, x_n$  sont les variables de décision.  $f(x_1, \dots, x_n)$  est la fonction objectif, elle représente le critère utilisé pour évaluer le résultat, elle est aussi un indice de performance.

Les  $b_i$  sont les constantes qui indiquent les niveaux maximum des ressources disponibles.

Les  $g_i(x_1, \dots, x_n)$  sont les expressions des contraintes d'égalité ou d'inégalité sur les ressources (variables) totales utilisées.

L'intérêt majeur des techniques mathématiques d'optimisation est qu'elles permettent de trouver la meilleure solution possible sans avoir à les essayer toutes.

Dans une prise de décision sans risque, les problèmes sans contraintes sont généralement résolus grâce au calcul différentiel. Lorsqu'ils sont soumis à des contraintes d'égalité, les techniques les plus utilisées sont la technique du « multiplicateur de la LAGRANGE » ou la



programmation linéaire que nous aborderons dans le chapitre relatif à la programmation mathématique.

## II- Maximisation sans contrainte : Analyse marginale et calcul différentiel<sup>(1)</sup> :

### 1- Analyse marginale :

Lorsque les variables de décision ne sont soumises à aucune contrainte, la meilleure décision correspond à la valeur maximale de la fonction objectif.

Cette optimisation se fait grâce à un raisonnement marginaliste très utilisé en calcul économique et cela en faisant appel au calcul différentiel.

L'analyse marginale permet de donner des réponses à différentes questions dans l'entreprise. Par exemple, combien produire d'unités ? Quelle est la dépense maximale à ne pas dépasser en frais publicitaires ?

Elle consiste à comparer le revenu marginal engendré par le changement de la valeur d'une variable de décision d'une seule unité supplémentaire, avec le coût marginal de cette unité.

Tant que le revenu marginal est supérieur au coût marginal, le changement est à conseiller jusqu'à ce qu'il l'égalise.

Le principe de base de l'analyse marginale est que «le résultat optimal est atteint lorsque le revenu marginal égale le coût marginal »<sup>(2)</sup>, c'est à dire lorsque le profit marginal s'annule.

Le profit marginal réalisé par une unité supplémentaire au-delà de  $x$  unités est obtenu par la différence entre le profit correspondant à  $(x+1)$  et  $x$  unités.

$$\text{Profit marginal} = P(x+1) - P(x)$$

Si au lieu d'une augmentation d'une unité supplémentaire, nous avons une très petite augmentation  $\Delta x$ , le profit marginal serait alors égal à :

<sup>(1)</sup> M.A.CRENER et J.DOUTRIAUX. Op. Cit. P 48.

<sup>(2)</sup> H.THIRIEZ. Op. Cit. P13

$$\frac{P(x + \Delta x) - P(x)}{\Delta x} \quad (1)$$

lorsque  $\Delta x$  est très petit l'expression (1) correspond à la dérivée de  $P(x)$

par rapport à  $x$ .  $\frac{\delta P(x)}{\delta x}$

### 2-Calcul différentiel :

En partant d'une analyse marginale nous avons vu que les notions de coût ou de profit marginal sont à la limite, lorsque  $\Delta x$  est très petit, équivalents à la dérivée de leur fonction.

Le calcul différentiel permet donc lui aussi, de calculer l'optimum d'une fonction objectif qui n'est soumise à aucune contrainte, et cela grâce à sa dérivée première et sa dérivée seconde.

Il est aisé d'analyser une fonction de la forme  $f(x)$  à une seule variable  $x$ , mais la réalité est loin d'être aussi simple.

En fait, il est plus courant d'affronter des situations où la fonction objectif dépend de plusieurs variables à la fois et prend la forme  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

La présence de plusieurs variables rend impossible le calcul d'une seule dérivée pour déterminer le point maximal de la fonction.

Dans ce cas, il s'agit plutôt de calculer autant de dérivées que de variables. Ce sont les dérivées partielles.

### III- Maximisation sous-contrainte : Multiplicateur de LAGRANGE :

Dans la maximisation sans contrainte d'une fonction à plusieurs variables, le maximum de cette dernière était calculé en annulant les dérivées partielles par rapport à chaque variable. Il s'agissait de résoudre un système d'équations qui comporte autant d'équations que de variables (une équation de dérivée partielle pour chaque variable). Il est soluble par simple substitution.

En pratique, il est rare que le choix des valeurs optimales des variables soit libre. Elles sont très souvent contraintes par des limites sur les ressources, le temps, les capitaux, la main d'œuvre ou même des contraintes de nature sociale ou politique <sup>(1)</sup>.

Dans ce cas, il est impossible de résoudre le système à l'aide des dérivées partielles parce que ces dernières engendrent une contrainte par variable, et si l'on ajoute les contraintes du problème de maximisation, il y aurait finalement plus de contraintes que de variables. Le système à résoudre dans ce cas là, comporte plus d'équations que de variables. Il n'est pas soluble sous cette forme.

Pour le résoudre, il faut le transformer en un système à  $n$  équations et  $n$  variables.

La méthode du « multiplicateur de LAGRANGE » apporte la solution à cela. Elle consiste à introduire une variable artificielle  $\lambda$  pour chaque contrainte, et introduire toutes ces nouvelles contraintes dans la fonction objectif d'une façon qui n'en change pas la valeur. Après cela, la résolution se fera par l'annulation de l'ensemble des dérivées partielles de la nouvelle fonction objectif, y compris pour les multiplicateurs de LAGRANGE.

L'utilisation de cette méthode dans la résolution des systèmes qui comporte plus d'équations que de variables ne change rien à la valeur optimale de la fonction objectif.

---

<sup>(1)</sup> M.A. CRENER et J. DOUTRIAUX, Op. Cit. P52.

### Conclusion :

Même si n'importe quel décideur préfère placer sa décision en avenir certain, et prétendre sa parfaite connaissance de l'événement qu'il affrontera, de telles conditions de choix deviennent idéalistes devant l'environnement concurrentiel et changeant que connaissent les entreprises à notre époque. L'incertitude devient une caractéristique et une composante permanente de toute décision économique.

Il faut donc gérer le double soucis de décider en situation d'incertitude et de décider de l'emploi de techniques réductrices de cette dernière.

Néanmoins, dans beaucoup de situations décisionnelles, il est préférable de se placer en avenir certain, lorsque le marché est stable et non saturé et connaît de très rares changements.

Dans ce cas, la maximisation peut être sans contraintes, et s'effectue par une analyse marginale ou un calcul différentiel sur une seule fonction économique, comme elle peut être sous contraintes et nécessite le traitement d'un système à plusieurs fonctions.

Lorsque ce système comporte plus d'équations que de variables, il peut être résolu par l'adjonction du multiplicateur de LAGRANGE afin de résoudre un système à  $n$  fonctions et  $n$  variables. La programmation mathématique constitue elle aussi un outil de résolution de ce genre de problèmes.

## Section II : Le choix en avenir aléatoire :

Dans un avenir aléatoire, l'entreprise s'attend à l'éventualité d'apparition de plusieurs états de l'environnement, c'est à dire qu'il y a plusieurs conséquences possibles à sa décision. Elle est confrontée à une situation de risque où elle n'est pas en mesure de connaître avec certitude lequel de ces états se produira. Néanmoins, elle peut attribuer à chacun une probabilité d'apparition qu'elle a pu définir grâce au caractère répétitif de la situation.

L'ensemble des probabilités  $P(E_j)$  attribuées dans un environnement

$$E_j \text{ est égal à l'unité. } \sum_{j=1}^n P(E_j) = 1$$

Avec  $n$  le nombre d'éventualités possibles de l'environnement.

L'introduction de ces probabilités permet de calculer l'espérance mathématique des résultats de chaque action par rapport à l'ensemble des états de la nature.

Celle ci est la moyenne des résultats pondérés par leurs probabilités.

De façon générale, le calcul de l'espérance mathématique des résultats  $R_{ij}$  correspondant à la décision  $A_i$  et aux différents états de l'environnement  $E_j$  associés à leurs probabilités d'apparition, est

effectué par l'expression suivante : 
$$E(A_i) = \sum_{j=1}^n R_{ij} \cdot P(E_j)$$

Le calcul de l'ensemble des  $E(A_i)$  pour l'ensemble des actions  $A_i$

( $i = 1$  à  $m$ ), permet de sélectionner la décision  $A_i$  tel que  $E(A_i)$  soit à son maximum.

### Section III : Le choix en avenir incertain :

#### Introduction :

Si dans un choix en avenir aléatoire il était possible de probabiliser les états de la nature grâce à l'observation des fréquences d'apparition de chacun dans le passé, il y a certaines situations où il n'y a aucune observation antérieure qui permet d'établir ces probabilités. Dans ce cas, le choix s'effectue en avenir indéterminé.

Si en plus de l'impossibilité d'attribuer des probabilités aux éventuels états de la nature, ceux-ci dépendent des décisions d'autres agents économiques à intérêts partiellement ou totalement opposés, l'entreprise se placera dans un environnement concurrentiel, et son choix s'effectuera en avenir antagoniste.

Avant d'aborder l'étude des choix en avenir antagoniste, puis indéterminé, voyons d'abord les différents modes de représentation d'un problème de choix en avenir incertain.

#### I- Les modes de représentation d'un problème de choix en situation incertaine :

Dans la définition de la structure de base d'un problème de choix incertain quatre éléments ont été définis dont : les objectifs, les actions possibles, les états de l'environnement et les résultats.

Les objectifs sont définis par l'entreprise selon ce qu'elle cherche à atteindre, pendant que les résultats mesurent le degré d'efficacité des décisions possibles par rapport à ces objectifs.

Une question se pose alors, qu'en est-il de ces décisions possibles? Comment les énumérer sans risquer d'en oublier quelques-unes? Et comment suivre l'élargissement de cet éventail d'éventualités chaque fois qu'une variation est enregistrée au niveau de l'environnement qui exerce une influence directe sur le résultat de ces décisions?

Pour cela, le recours à une représentation structurée du problème de choix est nécessaire pour cerner tous ses éléments et toutes leurs variations.

Deux modes principaux de représentation permettent de formaliser les problèmes de choix en situation incertaine avec :

- 1- Les arbres d'éventualités et de décisions
- 2- Les matrices de décisions

### 1- Les arbres d'éventualités et de décisions :

#### a- Définitions :

Un arbre d'éventualités concerne essentiellement la structuration des environnements dans lesquels se situe l'entreprise. Il représente les différents états de l'environnement.

Un arbre de décision, structure de son côté, l'ensemble des actions possibles de l'entreprise.

Ces deux arbres peuvent être regroupés dans un même arbre de décisions-éventualités qui réalise les deux représentations simultanément. Il est appelé simplement « arbre de décision ».

#### b- Domaines d'utilisation des arbres de décision :

Un arbre de décision est très utile pour traiter deux catégories de problèmes :

- Les problèmes de décisions risquées dans le cadre d'une programmation dynamique<sup>(1)</sup>.
- Les problèmes de choix en situation incertaine.

#### c- La formulation graphique d'un arbre :

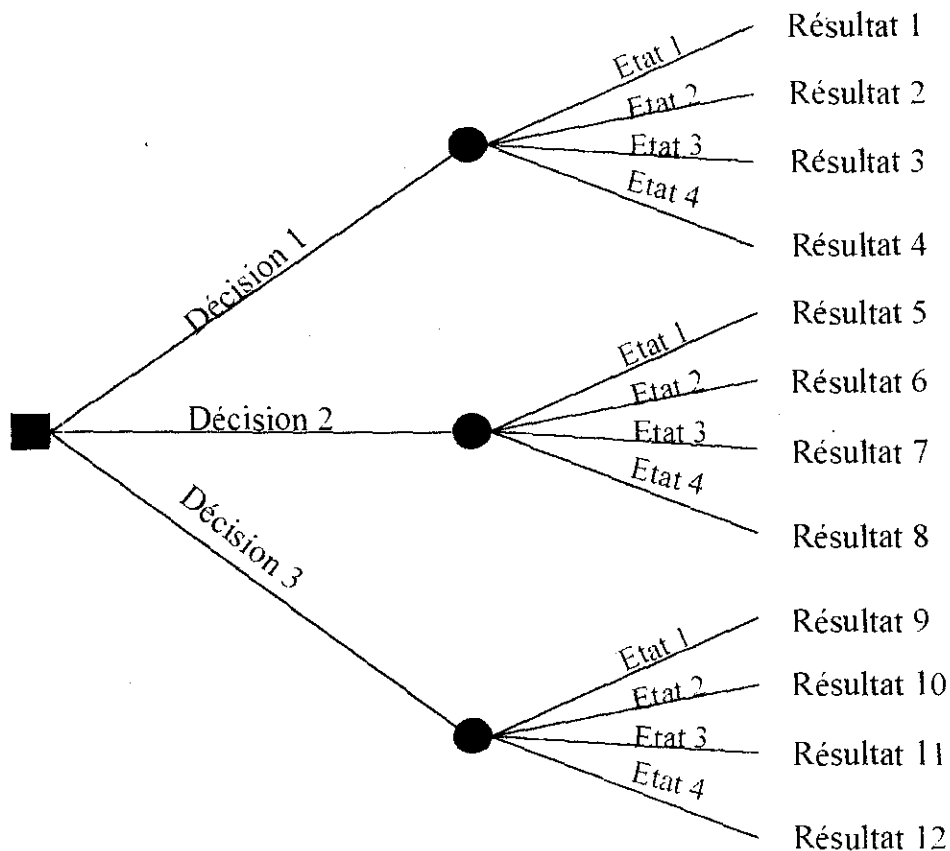
Un arbre de décision se lit de la gauche vers la droite. Il commence par un embranchement initial indiquant le choix entre plusieurs possibilités d'action. Ces décisions sont tracées en traits pleins, et chacune aboutit à un second embranchement d'où sortent des arcs en tirets (ou continus) relatifs aux différents états de la

---

<sup>(1)</sup> B.BENMAZOUZ, Recherche opérationnelle de gestion, ATLAS Editions 1995, P208.

nature. D'autres embranchements peuvent être enregistrés suivant les composantes du problème posé.

Un arbre a un sommet représenté par un carré plein lorsqu'il s'agit d'une décision, alors qu'il est représenté en cercle plein relativement aux états de la nature.



Graphique 3-Arbre de décisions-éventualités.

Source : J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD op.cit.P228.

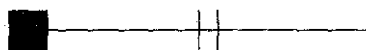
d-Le but d'un arbre de décision :

Une représentation cohérente du problème séquentiel d'interactions entre les différentes décisions et événements qui le composent, permet d'aboutir à une estimation d'un ensemble de

<sup>11</sup> J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Techniques quantitatives de gestion, VUIBERT 1985, P287



résultats relatifs. Le but définitif d'un arbre étant de choisir le plan décisionnel optimal qui enregistre un résultat optimal. Une fois le choix fait, les décisions rejetées sont traduites, par des arêtes barrées.



## 2- Les matrices de décision :

Lorsqu'on est face à un problème où il y a plusieurs étapes de décision, l'arbre de décision est l'outil idéal pour donner la structure correcte et complète de toutes les interactions entre les décisions et les événements. Une matrice de décision par contre, donne une image du problème à l'un des points de décision seulement. Plusieurs matrices sont nécessaires pour représenter un seul arbre de décision.

Dans cette dernière, les différentes actions figurent en lignes, et les différents états en colonnes. Les cases de la matrice indiquent les résultats obtenus par interaction de l'ensemble des actions avec l'ensemble des états de l'environnement.

Les arbres et les matrices de décision sont considérées comme deux représentations complémentaires. Elles correspondent à deux étapes successives dans la résolution d'un problème. Nous pouvons considérer les premières comme une structuration élargie du problème, alors que les secondes sont une récapitulation condensée des premières.

Il est important de souligner qu'un problème décisionnel est le plus souvent très complexe et en situation d'incertitude. Sa résolution ne peut s'accomplir, sans au préalable en faire une représentation qui regrouperait l'ensemble de ses variables, et permettrait d'en tirer des résultats plus facilement.

## II- Le choix en avenir antagoniste :

Dans ce cas, la concurrence ou plus exactement les décisions des concurrents, ne sont plus considérées comme des variables exogènes qui n'ont aucune incidence sur les décisions de l'entreprise. Elles deviennent au contraire des variables endogènes très importantes dans l'environnement de celle-ci.

Avec les intérêts antagoniques des différents agents économiques <sup>(1)</sup>, leurs choix se situent en avenir antagoniste où diverses méthodes d'analyse et de décision sont utilisées. Elles sont regroupées dans ce qui est appelé : «La théorie des jeux ».

Elle a été créée par VON NEUMANN et MORGENSTERN, et représente un moyen de formalisation des problèmes économiques dans le domaine marketing, gestion du personnel et peut aussi servir dans le domaine de la psychologie.

Dans cette théorie, le joueur peut être une personne unique comme il peut être un groupe de personnes tel qu'une entreprise, un groupe industriel ou même un pays.

L'utilisation de la théorie des jeux par l'entreprise dans une analyse en avenir antagoniste considère que les joueurs sont les différents concurrents.

Nous étudierons la situation d'un duopole où le marché est constitué de deux joueurs seulement, pour passer ensuite à un marché à  $n$  joueurs.

Ces différents joueurs se partagent la valeur globale du marché selon qu'elle soit constante lorsque ce dernier est saturé<sup>(1)</sup> ou qu'elle soit variable, et dépendra des décisions prises par les concurrents et la participation de chacun dans le marché.

---

<sup>(1)</sup> Les concurrents.

<sup>(1)</sup> Le budget de la demande est constant

Par croisement, nous énumérons quatre types de situations possibles :

- 1-Les jeux à deux joueurs à somme constante.
- 2-Les jeux à deux joueurs à somme variable.
- 3-Les jeux à n joueurs à somme constante.
- 4-Les jeux à n joueurs à somme variable.

Les jeux à sommes constantes sont aussi connus sous l'appellation de jeux à somme nulle, pour la simple raison que tout ce que gagne un joueur est automatiquement perdu par le second et réciproquement.

Les paries entre deux adversaires sont l'exemple le plus courant des jeux à somme nulle.

#### 1-Jeu à deux joueurs à somme nulle :

Dans un jeu à deux joueurs A et B à somme constante S,

Si  $G(A)$  représente le gain de A

Et  $G(B)$  représente celui de B

Alors  $G(A) + G(B) = S$

Cette égalité indique que les intérêts des deux joueurs sont opposés. si l'un gagne c'est toujours au détriment de l'autre <sup>(2)</sup>, et il n'y a aucune possibilité de coopération entre eux.

Si S est déduite des deux cotés de l'égalité, on obtient une égalité équivalente soit :

$$G(A) - \frac{S}{2} + G(B) - \frac{S}{2} = 0 \quad (1)$$

La même somme  $\frac{S}{2}$  étant retranchée de  $G(A)$  et  $G(B)$ , les deux gains restent relativement équivalents à leurs résultats :

$$\text{Avec } G(A) - \frac{S}{2} = G'(A) \quad (2)$$

---

<sup>(2)</sup> H. THIRIEZ. Op. Cit. P 96

$$G(B) - \frac{S}{2} = G'(B) \quad (3)$$

Si l'on remplace deux et trois dans l'égalité (1) on obtient :

$$G'(A) + G'(B) = 0$$

$$\Rightarrow G'(A) = -G'(B)$$

Dans un jeu à deux joueurs à somme nulle, nous pouvons récapituler les résultats du jeu dans un tableau où les gains du premier joueurs selon ses différentes actions envisageables se lisent horizontalement, et ceux du second se lisent verticalement.

Par exemple, dans un jeu à deux joueurs A et B, les actions envisageables  $A_j$  pour A sont  $A_1, A_2, A_3$  et  $B_j$  celles envisagées pour B, sont  $B_1, B_2, B_3$ .

Avec S la somme constante des résultats :

Le tableau des résultats de ce jeu à somme constante se récapitule comme suit :

$A_j \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$
$A_1$	$A_{11}; B_{11}$	$A_{12}; B_{21}$	$A_{13}; B_{31}$
$A_2$	$A_{21}; B_{12}$	$A_{22}; B_{22}$	$A_{23}; B_{32}$
$A_3$	$A_{31}; B_{13}$	$A_{32}; B_{23}$	$A_{33}; B_{33}$

Lorsque le joueur A entreprend l'action  $A_1$ , et le joueur B entreprend l'action  $B_1$  simultanément, leurs résultats sont  $A_{11}$  pour A et  $B_{11}$  pour B, avec  $A_{11} + B_{11} = S$ .

Lorsqu'on retranche  $\frac{S}{2}$  à chacun des résultats du tableau, on obtient un tableau équivalent avec les résultats d'un jeu à somme nulle où la combinaison  $(A_{11}, B_{11})$  devient  $(A'_{11}, B'_{11})$  avec  $A'_{11} = -B'_{11}$ . Puisque chaque combinaison comporte deux valeurs opposées, il suffit de présenter la valeur du premier élément pour reconnaître automatiquement la valeur du second qui lui est opposé. Si  $A'_{11}$  représente le gain du joueur A suite à l'action  $A_1$ , elle représente la perte du joueur B suite à l'action  $B_1$ . Le tableau du jeu à somme nulle représenté plus haut peut être transformé comme suit :

$A_j \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$
$A_1$	$A'_{11}$	$A'_{12}$	$A'_{13}$
$A_2$	$A'_{21}$	$A'_{22}$	$A'_{23}$
$A_3$	$A'_{31}$	$A'_{32}$	$A'_{33}$

Le tableau peut aussi indiquer la relation qui existe entre les différentes actions envisageables.

Si par exemple  $A'_{11} \geq A'_{21}$

Et  $A'_{12} \geq A'_{22}$

Et  $A'_{13} \geq A'_{23}$

Alors on dit que l'action  $A_1$  domine l'action  $A_2$  parce qu'elle apporte, quelle que soit l'action de l'adversaire, un résultat meilleur ou égal.

Il convient pour le joueur A dans cette situation, d'éliminer l'action  $A_2$  définitivement pour ne retenir que  $A_1$  et  $A_3$ .

D'autres réductions peuvent être effectuées de la même manière afin de rétrécir les possibilités de choix du joueur.

Face à ces intérêts antagoniques dans un jeu à deux joueurs à somme nulle, VON NEUMANN et MORGENSTERN proposent l'utilisation d'un critère de décision prudent appelé «Le Maximin »

a- Le critère du Maximin :

A caractère très abordable, il est apprécié par de nombreux décideurs. Il consiste à choisir la décision pour laquelle le gain minimal est le plus grand. Ce critère apporte une garantie puisqu'il se base sur le choix du meilleur résultat possible quelle que soit la décision du concurrent.

Dans sa détermination, une entreprise repère dans le tableau des résultats, pour chaque action le plus mauvais résultat possible, pour pouvoir ensuite sélectionner l'action qui enregistre le plus élevé des résultats parmi ceux là. C'est le Maximin (Maximum des minima des gains). C'est un résultat minimum, mais au moins il est certain et garanti et son utilisation est indice de prudence.

Le choix du Maximin par un joueur est équivalent au choix du Minimax par le second. C'est le choix du minimum des maxima de pertes. La sélection du critère Minimax assure la perte la plus faible possible quelle que soit la décision de l'adversaire.

Lorsque le Maximin est égal au Minimax, il y a un point d'équilibre entre les décisions des deux adversaires qui représente aussi un équilibre stable, où les joueurs ont intérêt à préserver leurs actions adoptées.

Ce point d'équilibre est atteint lorsqu'il est possible de ramener la matrice des éventualités du jeu à un seul élément par la procédure de réductions successives.

Le « point d'équilibre » ou « point selle » correspond à une stratégie simple.

Dans certains cas, le choix d'une seule stratégie par joueur ne réalise pas l'équilibre stable du jeu. Là, VON NEUMANN et MORGENSTERN prouvent qu'une solution est toujours possible à condition de recourir à une stratégie mixte.

b- La stratégie mixte :

Elle signifie qu'une entreprise emploie simultanément plusieurs stratégies selon des proportions à déterminer.

Dans le jeu, chaque joueur essaye de déterminer la meilleure répartition des proportions consacrées aux différentes stratégies utilisées afin de bénéficier d'une solution optimale.

Pour mieux illustrer ce cas, prenons un tableau de résultats à somme nulle à deux stratégies par joueur sans point d'équilibre stable, soit :

	$B_j$	$B_1$	$B_2$
$A_j$			
$A_1$		$A'_{11}$	$A'_{12}$
$A_2$		$A'_{21}$	$A'_{22}$

Dans une stratégie mixte, le joueur A, au lieu de consacrer tout son choix à l'une ou l'autre des actions  $A_1$  et  $A_2$ , doit faire une répartition proportionnelle entre les deux de sorte à choisir une partie de  $A_1$  et une partie de  $A_2$  avec l'ensemble des proportions égal à l'unité.

Si  $P$  est la proportion de choix de  $A_1$ ,  $(1-P)$  celle du choix de  $A_2$  et  $G$  le gain du joueur A, alors la valeur de  $P$  sera obtenue par la résolution du programme linéaire suivant<sup>(1)</sup> :

	<i>MaxG</i>	
Avec	$A'_{11} \cdot P + A'_{21} \cdot (1-P) \geq G$	Lorsque B joue $B_1$
Et	$A'_{12} \cdot P + A'_{22} \cdot (1-P) \geq G$	Lorsque B joue $B_2$
Et	$0 \leq P \leq 1$	

Soit un programme équivalent :

	<i>MaxG</i>	
Avec	$(A'_{11} - A'_{21})P + A'_{21} \geq G$	Lorsque B joue $B_1$
Et	$(A'_{12} - A'_{22})P + A'_{22} \geq G$	Lorsque B joue $B_2$
Et	$0 \leq P \leq 1$	

Dans la résolution de ce programme, A obtiendra les proportions  $P$  et  $(1-P)$  qui assurent le gain le plus élevé possible quelle que soit la décision de B.

Ce programme ayant seulement deux variables  $P$  et  $G$ , il peut être résolu graphiquement.

Lorsque B joue  $B_1$  : si  $P = 0 \Rightarrow G = A'_{21}$

Si  $P = 1 \Rightarrow G = A'_{11}$

Lorsque B joue  $B_2$  : si  $P = 0 \Rightarrow G = A'_{22}$

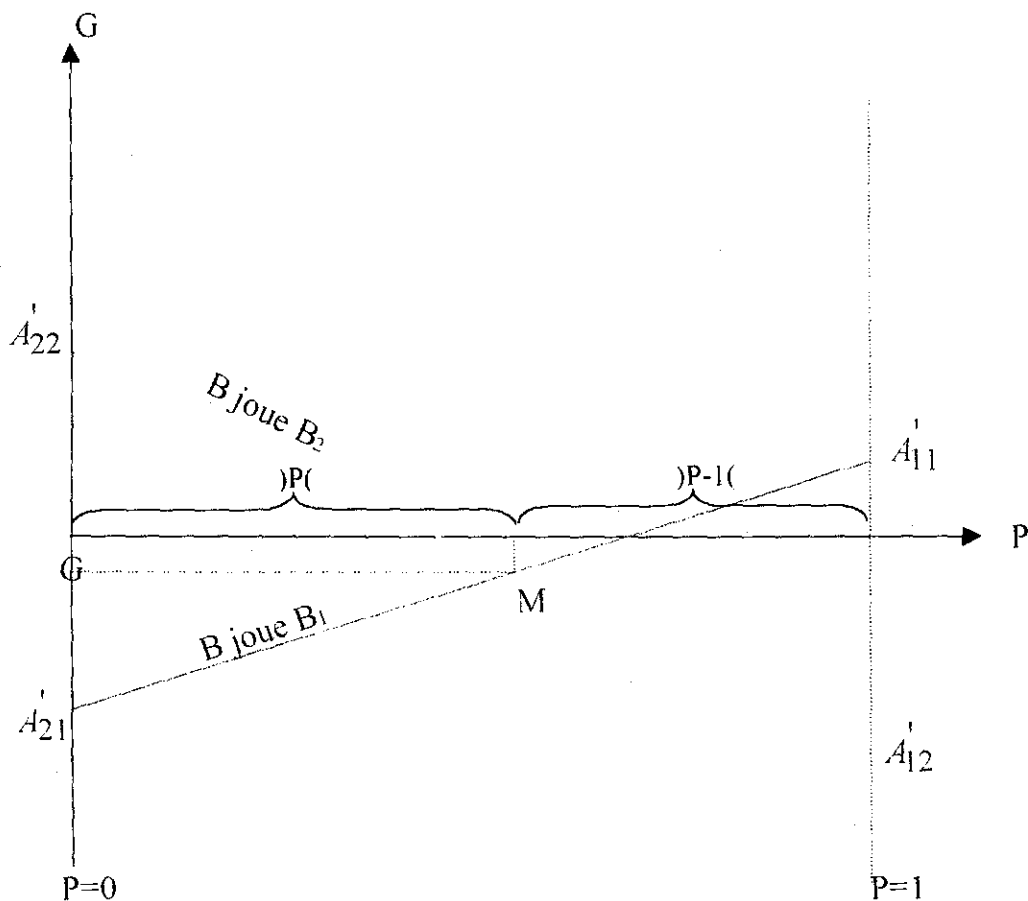
Si  $P = 1 \Rightarrow G = A'_{12}$

<sup>(1)</sup> H. THIRIEZ. Op. Cit. P 99.



Sur le graphique, le point M représente l'intersection des deux possibilités que B joue  $B_1$  ou  $B_2$ .

Donc quel que soit le choix du joueur B, les proportions P et (1-P) relativement au choix des stratégies  $A_1$  et  $A_2$  indiquées par le point M assurent un gain minimum certain G pour le joueur A.



Graphique 4 : Exemple de stratégies mixtes.

J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BISARD. Techniques quantitatives de gestion.

VUIBERT 1985. P323.

Avec un raisonnement analogue, le joueur B peut calculer les proportions d'une stratégie mixte optimale où son problème sera de minimiser ses pertes contrairement à A qui cherche à maximiser ses gains.

Puisque le jeu est à somme nulle et les gains de l'un sont les pertes de l'autre, alors les problèmes des deux joueurs sont des problèmes duaux.

Si les joueurs devaient combiner plus de deux stratégies, alors le programme à résoudre aurait autant de variables que de stratégies.

Sa résolution graphique serait impossible, et il faudrait recourir à des méthodes plus complexes notamment la méthode simplexe.

## 2- Jeu à deux joueurs à somme non nulle :

Dans un jeu à somme non nulle, les gains d'un joueur ne représentent pas les pertes de l'autre. Leurs intérêts ne sont pas forcément opposés.

S'ils empruntent les mêmes stratégies ils auront les mêmes résultats, mais s'ils choisissent des stratégies différentes, ils auront des résultats avec des gains et des pertes différents.

Une interprétation très implicite a été faite par TUCKER avec le célèbre dilemme du prisonnier<sup>(1)</sup>.

Dans ce genre de situations, le choix suivant le critère du Maximin assure un gain minimum pour chaque joueur quelle que soit la décision de son adversaire. Seulement, le recours à une stratégie de coopération aurait pu leur rapporter plus.

### \* La stratégie de coopération :

Elle consiste en un accord établi entre les deux adversaires d'emprunter la même stratégie qui leurs rapporte le maximum de gains

---

(1) H. THIRIEZ. Op. Cit. PP 101, 102.

simultanément ou de s'alterner deux stratégies différentes qui rapportent à chacun une moyenne de gain supérieur à ce que rapporterait une même stratégie adoptée par les deux en même temps.

### 3- Jeu à n joueurs :

Dans les jeux à n joueurs, il est impossible d'imaginer une opposition directe et totale entre tous les adversaires. La résolution du jeu ne se fait pas uniquement par des outils quantitatifs, beaucoup de considérations qualitatives entrent en jeu, et l'équilibre d'un marché à n concurrents ne peut s'effectuer sans coalitions.

### III- Le choix en avenir indéterminé :

La situation indéterminée est un cas de jeu à un joueur qui affronte le hasard. Il s'agit du hasard parce que le décideur ne peut attribuer aucune probabilité aux différents états de la nature futurs. Il n'a aucune connaissance historique des événements économiques qui lui permettraient d'établir des probabilités de prévision.

Ce genre de situation est fréquent lorsqu'il s'agit de décisions de longue période tel que le lancement d'un nouveau produit.

Face à ces conditions de choix très difficiles, des critères de décision basés sur un raisonnement objectif et logique ont été mis au point avec :

- Le critère de LAPLACE
- Le critère de WALD (Maximin)
- Le critère du Maximax
- Le critère de HERWICZ
- Le critère de SAVAGE ou critère du «regret minimum »

#### 1-Le critère de LAPLACE :

C'est un critère de décision qui se base sur le principe de la raison insuffisante, c'est-à-dire qu'il n'y a aucune raison suffisamment valable pour privilégier un état de la nature à un autre, et lui accorder une plus grande probabilité d'apparition.

Ce critère repose sur l'équiprobabilité des éventualités envisagées.

Pour ce dernier, la décision à choisir doit être celle qui présente une espérance mathématique supérieure à toutes les autres avec des états de l'environnement équiprobables.

### 2-Le critère de WALD :

C'est le critère du Maximin utilisé dans la décision en avenir antagoniste avec le jeu à deux joueurs à somme nulle.

Il peut aussi être utilisé dans les situations à avenir indéterminé.

### 3-Le critère du Maximax :

Celui là consiste à choisir la décision pour laquelle le gain maximal est le plus élevé. Il est très optimiste et reflète un certain goût du risque de la part du décideur.

Après avoir repéré pour chaque action le meilleur résultat possible, le critère du Maximax revient à sélectionner l'action qui enregistre le plus grand résultat parmi tous les autres.

### 4-Le critère de HERWICZ :

Si le critère de LAPLACE attribuait une même probabilité à tous les résultats éventuels d'une décision  $A_i$ , le critère de HERWICZ lui, concerne les deux résultats extrêmes seulement.

Il revient à sélectionner dans la matrice des résultats, pour chaque décision le résultat maximum  $M$  et le résultat minimum  $m$ , pour leurs attribuer respectivement les probabilités  $\alpha$  et  $1 - \alpha$

Après cela, le calcul de l'espérance mathématique pour chaque décision  $A_i$  étant :  $E(A_i) = \alpha M + (1 - \alpha)m$  permet de retenir la décision qui correspond à la plus grande espérance mathématique enregistrée.

La fixation du taux de probabilité  $\alpha$  dépend du jugement subjectif que porte l'entreprise quant à l'apparition du meilleur état de l'environnement.

### 5-Le critère de SAVAGE ou critère du «regret minimum » :

Ce critère se base sur la notion de regret. Le regret est défini comme la différence entre le gain susceptible d'être réalisé avec le choix de la meilleure décision possible, et le gain que réalise la décision sélectionnée.

Le critère de SAVAGE consiste à prendre dans ce que l'on appelle la matrice des regrets tous les regrets maximum de toutes les décisions, pour choisir celle qui inscrit le minimum de ces derniers. Pour cela il est aussi appelé «Minimax ».

### Conclusion :

L'incertitude à laquelle est soumise une situation de choix, est provoquée par deux causes essentielles :

Le hasard, élément toujours incertain, et le concurrent, acteur principal dans le marché et provoquant par ses décisions une influence directe sur l'avenir et les décisions des autres acteurs.

Contre le hasard, le choix se place en avenir indéterminé et s'appuie sur des critères appropriés qui permettent de sélectionner les choix idéaux.

Face aux concurrents, le choix est en avenir antagoniste et s'effectue suivant les règles de la théorie des jeux.

Etant donné que le choix en avenir incertain oppose le nombre d'actions possibles d'une situation, à plusieurs états de la nature, et compte plusieurs vecteurs de résultats, il est préférable de regrouper toutes les informations de ce choix dans une représentation homogène afin de mieux parvenir au choix final. La meilleure représentation étant l'arbre de décision, ainsi que la matrice de décision.

## Conclusion Chapitre II :

Les techniques logico-mathématiques utilisées dans la rationalisation des décisions sont nombreuses, selon que le choix soit placé en univers certain, aléatoire ou incertain.

En univers certain, en présence d'une causalité totalement déterministe entre les actes et leurs résultats, et une parfaite connaissance de cela.

Les méthodes mathématiques sont simples. Elles sont essentiellement :

- L'analyse marginale
- L'actualisation des résultats par le calcul de la valeur future (progression) et la valeur actuelle (régression).

- La programmation linéaire.

- Et les applications de la théorie des graphes.

Si les décideurs préfèrent souvent se placer en univers certain, c'est pour faciliter la rationalité de leurs choix d'un côté, et aussi afin d'éviter la recherche d'un surcroît d'informations qui nécessiterait un coût marginal supérieur, étant donné que l'information sur la variabilité des suites possibles de nos actes coûte toujours plus chère que celle qui concerne le présent.

En univers aléatoire, des possibilités subjectives sont attribuées aux divers événements envisageables puisque certaines variables de l'environnement ont un comportement inconstant mais qui marque une fréquence d'apparition régulière.

Ces probabilités sont subjectives car il est impossible d'être totalement sûr que le caractère répétitif du passé se reproduira dans le futur.

En général, en univers totalement probabilisé, la rationalisation s'appuie sur les méthodes de lois de distribution statistiques, notamment dans les applications concernant le contrôle qualité, la gestion des stocks, l'entretien, les files d'attente, le lancement et l'ordonnancement, etc <sup>(1)</sup>.

Ces modèles s'appuient principalement sur le calcul de l'espérance mathématique, ainsi que les matrices de gains probabilisés.

En univers antagoniste, des forces adverses tentent volontairement de modifier les conséquences de nos décisions. Face à ceci, des techniques mathématiques inspirées par la théorie des jeux peuvent permettre une anticipation des faits pour une meilleure rationalisation des choix.

En univers indéterminé, notre information sur les conséquences de nos actes est imparfaite en raison du caractère nouveau des événements, et du coût élevé de l'information supplémentaire sur ceci. Dans ce sens, DRUCKER <sup>(2)</sup> dit : « dans une économie où la survie d'une firme dépend de sa capacité à innover, leur fréquence s'accroît et plus la nouveauté est réelle, plus grande est l'incertitude ».

WALD le pessimiste, LAPLACE, HURWICZ l'optimiste et SAVAGE, proposent tous les critères de choix qui diffèrent selon qu'on prenne en considération :

- Les éventualités les plus favorables (les gains possibles).
- Les éventualités les plus défavorables (perte ou absence de gains).
- Les regrets envisageables (par rapport à l'éventualité la plus favorable).

---

(1) P.LEMAITRE. Op. Cit. P82

(2) P.DRUCKER. La nouvelle pratique de la direction des entreprises. Les éditions D'ORGANISATION 1975.

### Chapitre III : La programmation mathématique :

#### Introduction :

La programmation mathématique est un ensemble de techniques d'optimisation sous contraintes qui permettent d'optimiser un objectif exprimé sous la forme d'une fonction mathématique dite «fonction objectif »  $Z(x_j)$ , ayant  $n$  variables. La valeur de ces variables est conditionnée et limitée par  $m$  contraintes, exprimées le plus souvent sous forme d'inégalités :  $H_j(x_j) \geq 0$  ou  $H_j(x_j) \leq 0$ .

Pratiquement, dans tous les domaines de gestion, la résolution de problèmes peut se faire grâce à la programmation mathématique. Cependant, le domaine privilégié de cette dernière reste celui de la production. Néanmoins, elle est de plus en plus fréquente dans le domaine Marketing, sans négliger les nombreuses applications en matière financière, logistique, et gestion des ressources humaines.

Non seulement la programmation mathématique se caractérise par son aspect abordable et explicite, mais elle devient un outil résolvatoire très utilisé grâce à l'apparition et l'utilisation de plus en plus répandue de programmes informatisés appropriés.

La partie primordiale d'un programme mathématique est la formalisation du programme. C'est une étape nécessaire avant le passage à la résolution proprement dite.

Sa conception est toujours fondée sur les trois phases suivantes :

- 1-La détection et l'identification exacte du problème décisionnel ainsi que de toutes ses variables.
- 2-La définition de la fonction objectif dite aussi «fonction économique», qui exprime sous forme mathématique le but poursuivi par l'entreprise.



3-L'identification de toutes les contraintes qui représentent des limites pour le décideur. Elles sont formalisées par des équations ou inéquations mathématiques.

La programmation mathématique comporte trois formes distinctes :

1. La programmation linéaire.
2. La programmation non linéaire.
3. La programmation en nombres entiers.

## Section I : La programmation linéaire :

### Introduction :

La programmation linéaire représente la méthode d'optimisation la plus utilisée dans tous les domaines de gestion.

Elle permet la résolution simple et rapide de divers problèmes décisionnels notamment grâce à la méthode du simplexe, et surtout parce qu'il existe actuellement à la disposition du décideur des programmes informatisés spécialisés dans la résolution de problèmes de programmation linéaire.

Lorsqu'un programme est linéaire, toutes ses variables sont du premier ordre, et il n'y a pas de produit (multiplication) entre elles.

### I- Formulation du programme linéaire :

Un programme linéaire est constitué d'une fonction objectif, et d'un nombre de contraintes auquel elle est soumise. Pour cela quatre éléments sont pris en compte :

- Les variables ou activités.
- Les coefficients économiques.
- Les ressources.
- Les coefficients techniques.
- Les variables dites de décision, représentent les valeurs à choisir pour chacune des activités afin d'obtenir le meilleur programme d'activité possible conformément aux objectifs tracés.

Elles prennent la notation  $X_j$  avec  $j=(1 \text{ à } n)$ .

- Les coefficients économiques représentent le degré de participation de chaque unité de variable dans la réalisation de l'objectif économique de l'entreprise.

Chaque variable  $X_j$  de la fonction objectif est associée à son coefficient économique  $c_j$

- Les ressources représentent les capacités de l'entreprise. Elles constituent des limites à respecter. Elles prennent la notation  $b_i$  avec  $i = (1 \text{ à } m)$ .
- Les coefficients techniques désignent la part d'utilisation de chaque ressource par chacune des activités.

S'il y a  $m$  ressources et  $n$  activités, il y a  $m.n$  coefficients techniques  $a_{ij}$  qui apparaissent dans la matrice suivante à  $n$  colonnes et  $m$  lignes:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \cdot & a_{1j} & \cdot & a_{1n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{i1} & \cdot & a_{ij} & \cdot & a_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & \cdot & a_{mj} & \cdot & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Pour que le programme soit linéaire, il est soumis aux hypothèses que les variables soient continues, et que les coefficients économiques et techniques soient totalement indépendants des valeurs des variables.

Après identification du problème décisionnel, et avec la combinaison efficace de l'ensemble des éléments détaillés si dessus, le programme linéaire peut être formalisé sous une forme canonique, caractérisée par l'expression des contraintes sous forme d'inéquations ou sous une forme standard, obtenue par la transformation de ces inéquations en équations.

### 1-La forme canonique d'un programme linéaire :

Dans ce cas de maximisation de la fonction  $Z$  exprimée en fonction de  $n$  variables, et soumise à  $m$  contraintes, le programme linéaire sous sa forme canonique se présente comme suit :

$$\text{Max}Z = \sum_{j=1}^n c_j X_j$$

Sous les contraintes :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i$$

avec  $i = (1 \text{ à } m)$

Et sous les conditions : (ce sont également des contraintes).

$$X_j \geq 0$$

avec  $j = (1 \text{ à } n)$

Ceci étant une notation algébrique classique du programme, il peut aussi prendre une notation matricielle sous la forme suivante :

$$\text{Max}Z = [C] \cdot [X]$$

Sous les contraintes :

$$[A] \cdot [X] \leq [B]$$

et sous les conditions :

$$[X] \geq 0$$

Avec  $[C]$  le vecteur ligne des coefficients  $c_j$

$$[C] = (c_1 \quad \dots \quad c_j \quad \dots \quad c_n)$$

$[X]$  le vecteur colonne des variables  $X_j$

$$[X] = \begin{pmatrix} X_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ X_j \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n \end{pmatrix}$$

$[A]$  La matrice des coefficients  $a_{ij}$  détaillée plus haut.

Et  $[B]$  le vecteur colonne des ressources  $b_i$  qui constitue le second membre des contraintes à respecter.

$$[B] = \begin{pmatrix} b_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ b_i \\ \cdot \\ \cdot \\ b_m \end{pmatrix}$$

Notons qu'avant de passer à la résolution du programme, il y a la possibilité d'introduire quelques modifications pour mieux harmoniser sa forme :

- Dans un problème de maximisation, il est préférable d'exprimer les inéquations dans le sens  $\leq$ . Avec la minimisation le sens  $\geq$  est préférable.

Nous pouvons passer d'un signe à l'autre sachant que :

$$a \geq b \text{ est équivalente à } -a \leq -b$$

- L'optimisation de la fonction objectif peut être une maximisation ou une minimisation. Le passage de l'une à l'autre peut se faire sachant que :

$$\text{Max } Z \text{ est équivalent à Min } (-Z)$$

$$\text{Min } Z \text{ est équivalent à Max } (-Z)$$

- Il faut s'assurer qu'il n'y a pas de contrainte rebondante dans le système parce que celle-ci est équivalente à la combinaison de plusieurs autres. il convient de l'éliminer pour faciliter la résolution.

### 2-La forme standard d'un programme linéaire :

Pour avoir la forme standard d'un programme, il faut transformer les inéquations de la forme canonique en équations.

Le passage d'inégalité en égalité s'effectue grâce à l'introduction au niveau de chaque inéquation d'une nouvelle variable, dite «variable d'écart».

Avec la notation  $e_k$  pour ( $k = 1$  à  $m$ ), un programme à  $m$  contraintes nécessite  $m$  variables d'écart.

Cette dernière est soumise à la condition de non-négativité. Pour cela, elle s'accompagne du coefficient  $+1$  lorsqu'il faut l'ajouter au membre gauche de la contrainte  $\leq$  afin d'établir l'égalité.

De même, elle s'accompagne du coefficient  $-1$  lorsqu'il faut la déduire du membre gauche de la contrainte  $\geq$  afin d'obtenir l'égalité.

La maximisation de la fonction objectif  $Z$  à  $n$  variables et soumise à  $m$  contraintes se fait avec le programme linéaire sous la forme standard qui se présente comme suit :

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1}^n c_j X_j$$

sous les contraintes :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + \sum_{k=1}^m a_{ik} e_k = b_i$$

avec  $i = (1 \text{ à } m)$

et  $a_{ik} = 1$  lorsque  $k = i$

$a_{ik} = 0$  lorsque  $k \neq i$

Et sous les conditions :

$$X_j \geq 0 \text{ avec } j = (1 \text{ à } n)$$

$$e_k \geq 0 \text{ avec } k = (1 \text{ à } m)$$

Cette notation algébrique classique peut être exprimée sous une forme matricielle soit :

$$\text{Max} Z = [C] \cdot [X]$$

sous les contraintes :

$$[A, I] \cdot \begin{bmatrix} X \\ E \end{bmatrix} = [B]$$

et sous les conditions :

$$[X] \geq 0$$

$$[E] \geq 0$$

Avec  $[A, I]$  la matrice des coefficients des variables réelles et des variables d'écart.

$$[A, I] = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} & 1 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ a_{21} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} & 0 & 1 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} & 0 & 0 & \dots & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Et avec  $\begin{bmatrix} X \\ E \end{bmatrix}$  le vecteur colonne des variables  $X_j$  et  $e_k$

$$\begin{bmatrix} X \\ E \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ \cdot \\ X_j \\ \cdot \\ X_n \\ e_1 \\ \cdot \\ e_k \\ \cdot \\ e_m \end{pmatrix}$$

En plus de leur participation à la résolution mathématique du programme, les variables d'écart ont une signification économique, puisqu'elles représentent les quantités non utilisées des ressources limitées de l'entreprise.

La traduction d'un problème de maximisation contrainte sous la forme d'un programme linéaire constitue une étape primordiale à sa résolution. Cette dernière consiste à déterminer les valeurs des variables qui donnent une valeur optimale à la fonction économique.

## II- La résolution d'un programme linéaire :

La résolution d'un programme linéaire peut s'accomplir grâce à diverses techniques, notamment la méthode graphique et la méthode de calcul algorithmique du SIMPLEXE<sup>(1)</sup>

Si la première se montre rapide et simple, elle est très limitée et ne tolère pas un nombre de variables supérieur à deux.

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P 72.



L'algorithme du SIMPLEXE, par contre, est une méthode qui permet de ressortir une solution optimale quel que soit le nombre des variables et des contraintes.

L'outil informatique est venu compléter l'efficacité de cet algorithme et éviter les calculs longs et fastidieux, mais n'empêche pas le gestionnaire de faire son interprétation personnelle des résultats afin de mieux les exploiter.

### 1- La résolution graphique d'un programme linéaire :

Pour pouvoir résoudre graphiquement un programme linéaire, il doit comporter dans sa formulation deux variables seulement.

Les deux axes du plan correspondent aux deux variables  $x_1$  et  $x_2$ . Toute combinaison  $(x_1, x_2)$  du plan pourrait éventuellement constituer une solution au problème. Cependant, pour qu'elle soit tolérée, elle doit satisfaire aux conditions imposées par les contraintes et les conditions de non - négativité.

Rappelons aussi que :

- Chaque valeur de la fonction objectif est réalisée par une série de combinaisons appartenant à une même droite. Pour différentes valeurs, nous avons une série de droites parallèles (en cas de profit elles sont appelées isoprofits).
- Toutes les combinaisons  $(x_1, x_2)$  appartenant à une même droite présentent la même valeur économique.
- Plus cette droite s'éloigne de l'origine plus la valeur économique des  $(x_1, x_2)$  lui appartenant est importante<sup>(1)</sup>.

Nous en concluons que la solution la plus souhaitable qui maximise le résultat économique est une solution située sur la droite la plus lointaine de l'origine.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P 73.

Bien que très simple, la méthode graphique est limitée à des problèmes de deux ou, à la rigueur, trois variables. Une méthode analytique s'avère nécessaire lorsque le nombre des variables dépasse ce seuil, en l'occurrence l'algorithme du simplexe.

## 2- La résolution d'un programme linéaire par l'algorithme du simplexe:

L'algorithme du simplexe comme méthode de résolution d'un programme linéaire a été proposée en 1947 par G.B.DANTZIG et KANTOROVITCH<sup>(1)</sup>.

### A- Principe de base :

DANTZIG avait constaté qu'une solution optimale se trouve toujours sur un sommet du polyèdre des solutions réalisables.

Pour éviter de s'accabler avec le calcul de la solution de chaque sommet, pour choisir finalement la meilleure, l'algorithme du simplexe permet d'approcher la solution optimale par étapes ou itérations successives.

Chaque itération consiste à passer d'un sommet donné à un sommet voisin où la fonction économique est meilleure ou au moins aussi bonne. Puisque cette méthode permet d'obtenir une séquence de sommets où la solution s'améliore progressivement, et comme le nombre des sommets est limité, la solution optimale est identifiée à coup sûr en un temps limité.

### B- Principes généraux :

- La méthode du simplexe repose sur le théorème fondamental suivant :
- Si un programme linéaire admet une solution possible, alors il admet au moins une solution de base.
- Si ce programme admet une solution optimale, alors il admet au moins une solution de base optimale.

---

<sup>(1)</sup> H. THIRIEZ. Op. Cit. P 24.

La solution optimale étant une solution de base, l'algorithme du simplexe comporte trois tâches essentielles :

- Déterminer une solution de base.
- Vérifier l'optimalité de cette solution de base.

Si elle n'est pas optimale, on passera à :

- Poser une nouvelle solution de base suite à un changement qui constitue une itération.

Ces trois étapes doivent être répétées jusqu'à l'obtention de la solution optimale.

### C- Les caractéristiques d'une solution de base :

L'algorithme du simplexe utilise des solutions de base qui prennent les caractéristiques suivantes :

- Une solution de base est avant tout, une solution admissible satisfaisant à toutes les contraintes et les conditions de non négativité.  
Les solutions qui prennent des variables négatives ne sont pas admises.
- Une solution de base admet un nombre de variables nulles au moins égal au nombre de variables réelles.
- Ainsi, dans une solution de base, il y a deux catégories de variables :
  - Des variables à valeur prédéterminée nulle, appelées variables hors base ou variables exclues.
  - Des variables à valeur non nulle appelées variables en base ou variables retenues. Leur nombre est au plus équivalent au nombre des variables d'écart.

Après la définition des différents principes de l'algorithme du simplexe, l'application de ses différentes itérations peut se faire par simple calcul algébrique.

### Conclusion :

La programmation linéaire est une méthode d'optimisation sous contraintes qui sert à formaliser le problème décisionnel sous la forme d'un programme linéaire mathématiquement solvable.

La formulation du programme représente la première partie du travail. Elle est extrêmement délicate, et consiste à définir la bonne fonction objectif du programme, ainsi que l'ensemble des équations qui représentent toutes les contraintes auxquelles sont soumises les différentes variables de cette fonction. La forme du programme peut être canonique, caractérisée par des inéquations, comme elle peut être standard, caractérisée par leur transformation en équations. Les deux formes pouvant avoir une notation algébrique ou matricielle.

Néanmoins, il est toujours préférable de procéder à la résolution d'un programme linéaire en l'exprimant sous une forme standard à notation algébrique.

Sa résolution représente la seconde partie du travail. Elle est conditionnée par le bon déroulement de l'étape précédente.

Lorsque le programme linéaire comporte deux ou trois variables seulement, sa résolution peut être simplement graphique.

Dans le cas d'un nombre de variables supérieur, des techniques appropriées sont nécessaires, notamment l'algorithme du SIMPLEXE. Il a pour principe de base d'approcher la situation optimale par des itérations successives, qui introduisent à chaque fois une nouvelle variable en base, contre une autre qui en sort, jusqu'à l'obtention de toutes les variables en base qui réalisent la combinaison idéale.

La programmation linéaire est très utilisée en raison de sa validité dans la gestion de nombreux problèmes dans l'entreprise, ainsi que pour sa facilité relative qui augmente grâce à l'existence de programmes informatiques largement répandus.

## Section II : La programmation en nombres entiers :

### Introduction :

Dans la résolution d'un problème d'optimisation sous contrainte grâce à la programmation linéaire deux types d'hypothèses sont impérativement respectés :

- 1- Les variables doivent être continues
- 2- La fonction objectif ainsi que les contraintes sont des fonctions linéaires des variables.

Lorsqu'il s'agit de gérer des activités individuelles, la première hypothèse devient gérante, et l'optimisation ne peut plus se faire grâce à une programmation linéaire. Dans ces cas là, il s'agit plutôt d'une programmation en nombres entiers.

### I- Définition de la programmation en nombres entiers :

La programmation en nombres entiers (P.N.E) permet de traiter les problèmes de choix où les activités sont indivisibles.

Nombreux sont les problèmes de ce genre, qui ne peuvent prendre que des valeurs entières pour des raisons de pratique et pour avoir une signification plus concrète.

Parmi ceux là, il y a par exemple :

- La production par série de fabrication.
- La production de gros équipements (avions ou engins de transports).
- Un programme de gestion de personnel.

La (P.N.E) est aussi fortement utilisée dans les problèmes où les décisions à prendre sont de nature binaire. Fabriquer ou non tel produit, lancer ou non tel investissement.

Ne pouvant se contenter d'arrondir les solutions que fournissent les techniques de résolution de programmation linéaire habituelle, par crainte de s'éloigner de l'optimum ou encore d'avoir des solutions non réalisables, le recours à une programmation en nombres entiers s'avère

indispensable avec notamment l'utilisation de l'algorithme de GOMORY comme moyen de résolution<sup>(1)</sup>.

Ce dernier concerne la technique du simplexe en introduisant de nouvelles contraintes supplémentaires.

Cet algorithme est très efficace lorsqu'il s'agit de définir des valeurs entières pour toutes les variables de la solution optimale.

Lorsqu'une partie seulement de ceux-là doit avoir des valeurs entières, la technique de séparation et d'évaluation progressive<sup>(2)</sup> s'avère plus utile.

Une fois le programme établi, il est résolu suivant la technique du simplexe précédemment étudiée dans la programmation linéaire.

---

<sup>(1)</sup> B.BENMAZOUZ. Op. Cit. P130.

<sup>(2)</sup> B.BENMAZOUZ. Op. Cit. P134.

En général, nous pouvons schématiser le fonctionnement de l'algorithme de résolution d'un programme en nombres entiers selon un diagramme très simple :

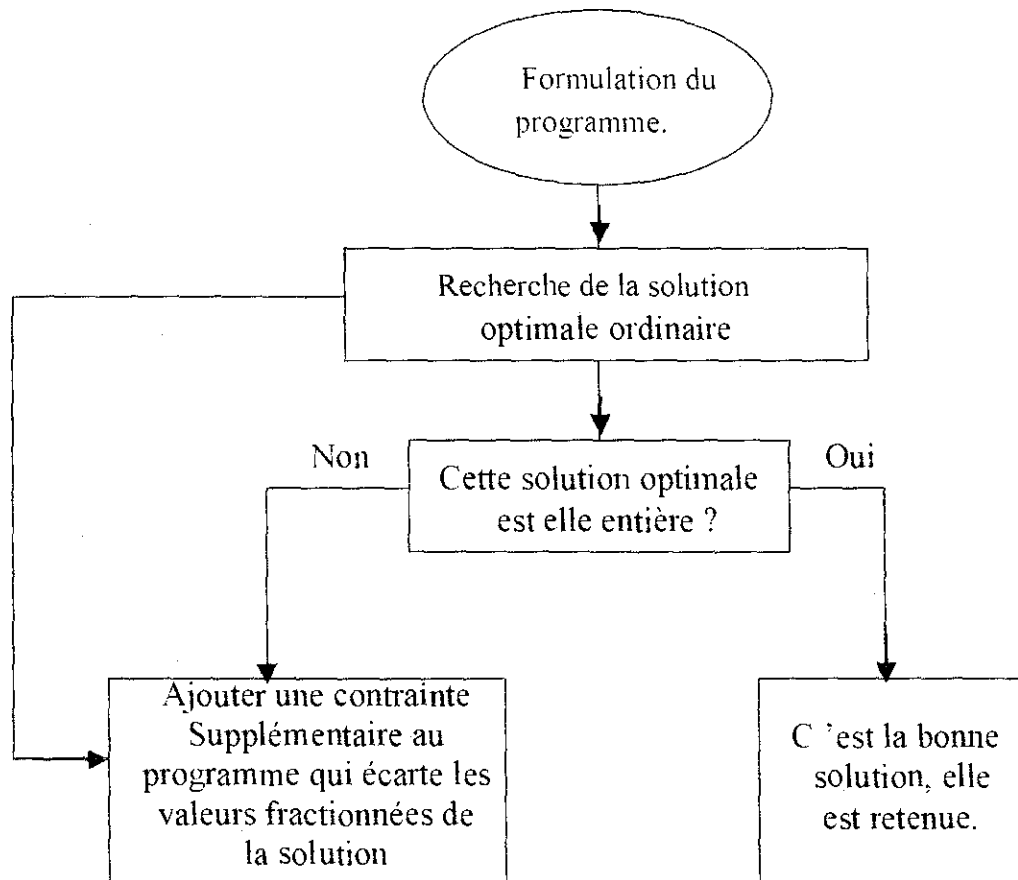


Figure1: Source : B.BENMAZOUZ. Recherche opérationnelle de gestion. ATLAS éditions 1995. P130.

## II- La forme générale d'un programme en nombres entiers :

Un programme en nombres entiers est un programme mathématique qui comporte une fonction objectif soumise à un certain nombre de contraintes.

A ces dernières vient s'associer la contrainte qui limite la variable aux nombres entiers, elle s'écrit :<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> J.P.VEDRINE, E.BRINGUIER et A.BRISARD. Op. Cit. P104.

$$F_k - \sum_j f_{k_j} \cdot x_j \leq 0 \quad (1)$$

L'addition de cette nouvelle contrainte appelée contrainte de GOMORY réduit le nombre des solutions optimales possibles, cependant il est très fréquent d'avoir affaire à plusieurs itérations successives et l'introduction à chacune d'entre elles d'une nouvelle contrainte, afin d'aboutir à la sélection finale d'une solution optimale en nombres entiers.

**Conclusion :**

La recherche de solutions optimales entières grâce à l'algorithme de GOMORY garantit l'obtention d'une solution entière au bout d'un certain nombre d'itérations, mais elle est estimée assez lourde, en raison de la répétition de la totalité des calculs à chaque fois qu'une nouvelle contrainte est posée. Des techniques plus rapides sont disponibles, notamment l'algorithme Primal-dual.



### Conclusion Chapitre III :

Dans une prise de décision en univers certain, la programmation mathématique représente l'outil essentiel de l'optimisation sans contrainte. Par ses diverses techniques, elle consiste à formaliser un programme constitué d'une fonction objectif et d'un ensemble de contraintes auxquelles celle-ci est soumise.

Après quoi, une procédure de résolution est entamée et cela grâce à une résolution graphique ou algébrique. Selon que le programme soit linéaire, en nombres ou non linéaire, la technique utilisée diffère d'un cas à un autre.

La programmation linéaire est le cas de programmation le plus répandu parce qu'elle permet d'exprimer un très grand nombre de problèmes dans l'entreprise en termes d'optimisation contrainte.

Dans la gestion de la production où les applications sont les plus nombreuses, la programmation linéaire peut permettre :

- L'élaboration de plans de production et de stockage.
- Le choix de techniques de production.
- L'affectation de moyens de production.
- Le choix de filières de production.

Le domaine marketing lui aussi, utilise beaucoup cette technique, notamment dans le choix de plans-media, la détermination de politique de prix, la répartition des efforts de la force de vente et la sélection des caractéristiques d'un produit.

Nous soulignons cependant, que la solution optimale d'un programme linéaire est essentiellement conditionnée par les données initiales utilisées dans sa formulation. Très souvent, ces données peuvent être imprécises, et variables dans le temps. C'est pourquoi, il est souhaitable dans bien des cas, de mesurer la sensibilité de la solution optimale

proposée par rapport aux variations d'un ou de plusieurs des coefficients du programme <sup>(1)</sup>.

A côté de la relative aisance dans l'application d'une programmation linéaire ou en nombres entiers, la programmation non-linéaire se caractérise par une certaine complexité car elle propose autant de méthodes de résolution que de problèmes possibles. Très souvent, il est préférable d'y faire face grâce à <sup>(2)</sup> :

- La technique de linéarisation par morceaux.
- La technique des multiplicateurs de KUHN et TUCKER.

---

<sup>(1)</sup> J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P 95.

<sup>(2)</sup> J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P 107.

## Chapitre IV : La prise de décision dans un système dynamique :

### Introduction :

Les nombreuses techniques d'aide à la prise de décision que nous avons vu, se souciaient d'atteindre une décision optimale dans un système statique, défini par son état actuel et supposant chaque nouvelle période identique à la précédente et nécessitant pratiquement les mêmes décisions<sup>(1)</sup>.

Lorsque l'environnement de la décision change à chaque période, il s'agit d'une prise de décision dans un système dynamique.

Ce changement peut être dû à des causes exogènes à l'entreprise telle qu'une modification dans le droit commercial ou une variation saisonnière par exemple, comme il peut dépendre de l'ensemble de ses décisions prises antérieurement.

Cette dépendance entre les décisions des différentes périodes implique qu'il y a une transformation continue des périodes, nécessitant ainsi, non pas une décision identique répétée, mais une succession de décisions.

Si dans un système statique, une seule décision suffit pour réaliser l'objectif optimal, dans un système dynamique, il faut formuler plusieurs décisions relatives aux différents moments de l'évolution de ce système, afin de réaliser un objectif optimal final.

La théorie de la commande optimale<sup>(2)</sup> est l'une des méthodes qui ont été mises au point afin d'optimiser les décisions d'un système dynamique. En plus de cette dernière, la programmation dynamique est une méthode à utilisation très répandue.

Nous avons choisi de nous y attarder en lui consacrant la troisième section du chapitre, après une première qui définira le système dynamique, et une seconde qui donnera la structure de ce système.

---

(1) J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P 139.

(2) J.P.VEDRINE, E.BRINGUIER et A.BRISARD. Op. Cit.P140.

### Section I : Définition d'un système dynamique :

Un système dynamique se caractérise essentiellement par son évolution spontanée au cours du temps.

Les données qui s'y trouvent changent rapidement pour des causes exogènes propres à chaque situation selon qu'on soit dans une situation de production, ou face à un problème d'investissement, de choix d'équipement, de stockage, ou d'un tracé de réseau de communication ou de transport. Ainsi que pour des causes internes qui sont l'ensemble des décisions prises à différentes périodes dans le temps.

La structure d'un système dynamique est particulièrement différente de celle d'un système statique, ce qui oblige tout décideur à s'y intéresser.

## Section II : La structure d'un système dynamique :

### Introduction :

Dans la structure d'un système dynamique il y a trois composantes essentielles à savoir :

- Les variables d'état.
- Les variables de commande.
- Les équations de comportement.

Leur connaissance, associée à l'élément de temps qui est à la base du système, permettent au décideur de renouveler ses décisions périodiquement en fonction des nouvelles observations qu'il enregistre.

### I- Les variables d'état :

C'est l'ensemble des paramètres  $X_i(t)$  qui décrivent l'état du système à l'instant  $t$ .

Cet état étant le résultat des décisions antérieurement prises. Le vecteur des  $n$  variables d'état  $X_1(t), X_2(t), \dots, X_n(t)$  à l'instant  $t$  se note  $X(t)$ .

Nous pouvons considérer par exemple  $X_i(t)$  la capacité de production d'un atelier de menuiserie, à l'instant  $t$ , que peut lui fournir un matériel  $i$ , qui est le tour à bois.

### II- Les variables de commande :

Nous avons évoqué dans l'introduction, des causes endogènes à l'entreprise qui peuvent provoquer un changement dans son environnement, et qui sont ses propres décisions. Le gestionnaire est donc apte à agir à tout moment sur ces variables de décision; ils représentent par conséquent les leviers de commande qui servent à gérer le système, et prennent l'appellation de « variables de commande ».

Soit  $U(t) = (U_1(t), U_2(t), \dots, U_n(t))$  le vecteur des variables de commande, avec  $U_i(t)$  la décision qui concerne la variable d'état  $X_i$  à l'instant  $t$ .

### III- Les équations de comportement :

Les équations de comportement ou d'état traduisent la variation de l'état  $X$  de l'instant  $t$  à l'instant  $t + \Delta t$ . Cette variation  $f$  concerne donc :

- L'époque  $t$
- Les variables de commande  $U(t)$
- L'état  $X$  du système à l'instant  $t$

Les équations prennent l'expression suivante :

$$X_i(t + \Delta t) = X_i(t) + f_i[X_1(t), \dots, X_n(t); U_1(t), \dots, U_m(t); t]$$

avec  $i = 1$  à  $n$ .

Ou aussi

$$X_i(t + \Delta t) = X_i(t) + f_i[X(t); U(t); t] \Delta t \text{ avec } i = 1 \text{ à } n.$$

Ce qui nous donne :

$$\frac{X_i(t + \Delta t) - X_i(t)}{\Delta t} = f_i[X(t); U(t); t] \text{ avec } i = 1 \text{ à } n.$$

Une représentation très simple indique l'évolution des différents états d'un système dynamique causés par des facteurs exogènes et des facteurs endogènes représentant les différentes décisions de l'entreprise.

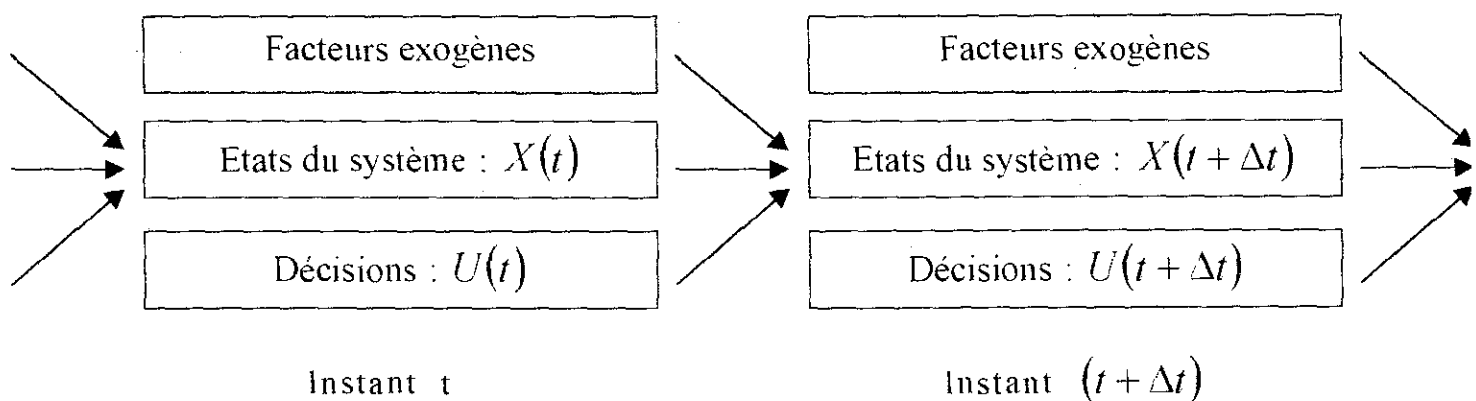


Figure 1: Evolution d'un système dynamique.

Source : J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P142.

Nous remarquons l'influence directe des décisions de l'instant  $t$  sur les états du système à l'instant  $(t + \Delta t)$  et automatiquement leur influence sur les décisions de cette même période.

L'évolution du système dynamique peut être suivie dans un système temporel de forme continue lorsqu'il s'agit de la suivre à tous points du temps ou de forme discrète lorsqu'il s'agit d'observer le système à intervalles réguliers<sup>(1)</sup>.

### Conclusion :

La structure d'un système dynamique regroupe tous les éléments qui le constituent en lui donnant cette caractéristique de dynamisme.

Une décision formulée à l'instant  $t$  représente une cause endogène qui conditionne l'état du système à cet instant. Toutes les décisions qui servent à gérer le système à différents moments du temps représentent des leviers de commande ou «variables de commande».

A chaque instant, l'état du système est décrit par des paramètres qui sont appelés «variables d'état».

D'un instant à l'autre, le système dynamique passe d'un état un autre. Ce passage est traduit par «une équation de comportement».

La bonne définition des différentes variables de commande à chaque instant  $t$ , des variables d'état de chaque moment, et de toutes les équations de comportement du système, conditionne sa bonne résolution progressive afin d'aboutir à un objectif optimal final.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P 143.

### Section III : La programmation dynamique :

#### Introduction :

La programmation linéaire, non linéaire ou en nombres entiers permet au décideur, grâce au calcul de l'optimum d'une fonction, de prendre une unique décision optimale.

Seulement, il est fréquent pour un manager de tracer sa stratégie dans un système dynamique avec une série de décisions séquentielles, interdépendantes, qu'il prend à différentes étapes. La caractéristique d'interdépendance entre ces dernières nécessite la recherche de l'optimum du rendement total de toute la série.

La méthode dont le champ d'application est très large et qui est souvent utilisée dans la résolution de ce genre de problèmes est la programmation dynamique.

#### I- Définition de la programmation dynamique :

BOUALEM BENMAZOUZ<sup>(1)</sup> définit la programmation dynamique comme «Une démarche qui vise à optimiser le rendement total d'une série de décisions séquentielles et interdépendantes que nous prenons à différentes étapes ».

Le décideur affronte à chaque étape plusieurs états qui représentent à chacun un nombre de décisions alternatives. Son choix de l'une d'entre elles est lié par la condition que toute décision est associée aux états de l'étape précédente ainsi qu'à ceux de l'étape suivante.

La programmation dynamique se caractérise par sa grande simplicité. Elle peut apporter des solutions à toutes sortes de problèmes de nature séquentielle, même les plus complexes d'entre eux, où l'algorithme efficace s'associe à l'outil informatique.

---

<sup>(1)</sup> B. BENMAZOUZ, Op. Cit. P 176.



Il peut s'agir du choix d'un programme de parcours à suivre en veillant à réaliser le trajet optimal, comme il peut s'agir par exemple de la sélection de la politique optimale de stockage à suivre sur les quatre trimestres d'une année.

En général, elle se passe de toute hypothèse mathématique, ce qui lui évite la difficulté de cette dernière.

La recherche du résultat optimal d'une série de décisions dans le cadre d'un programme dynamique se base sur un principe essentiel dit «Principe d'optimalité».

### II- Le principe de base de la programmation dynamique :

Défini initialement par ARROW et MASSE, le principe d'optimalité est finalement attribué à R.BELLMAN qui en a clairement défini le contenu.

Dans sa définition il dit : «Une décision optimale est telle que, quel que soit l'état initial et la décision initiale, les décisions suivantes doivent constituer une politique optimale par rapport à l'état résultant de la première décision »<sup>(1)</sup>.

Il faut veiller à chaque étape du système dynamique à prendre la décision optimale qui pourra s'inscrire dans le cadre d'une optimisation globale qui intègre tous les résultats des décisions subséquentes jusqu'à l'étape finale du parcours.

### III- Application du principe :

L'application de ce principe dans la définition de la série de décisions qui réalisent une stratégie globale optimale peut se faire avec un raisonnement qui part de la première étape pour arriver progressivement à la dernière, comme elle peut par récurrence accepter un raisonnement dans le sens inverse.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P 151.

Le premier raisonnement s'accomplit en commençant par la recherche d'une solution optimale au niveau de chaque état de la première étape en considérant que l'étape zéro soit la case de départ. A ce moment, aucune sélection ne peut encore se faire, il faut passer à la seconde étape. Là encore, il y a lieu de choisir la solution optimale de chaque état parmi l'ensemble des solutions possibles, en tenant compte des résultats de l'étape précédente.

Le passage progressif jusqu'à la dernière étape se fait de la même manière de sélection, et permet enfin de parcourir d'identifier une série de décisions relatives à l'ensemble des étapes et réalisant un rendement optimal global.

Le second raisonnement n'en est différent que dans le sens, où il faut commencer par la dernière étape et aboutir à la première. Ses résultats restent identiques aux premiers.

L'application du principe de BELLMAN dans la programmation dynamique permet de remarquer que ce dernier nous évite la recherche de toutes les solutions possibles pour déterminer la meilleure d'entre elles, et offre un raisonnement où le champ de recherche se rétrécit au fur et à mesure de l'avancement des étapes.

Ceci représente un avantage de la programmation dynamique.

### Exemple d'application :<sup>(1)</sup>

Soit deux grandes villes A et T, où les échanges commerciaux en pleine évolution nécessitent la construction d'une ligne de chemins de fer.

Deux villes B et C, sont situées à peu près à la même distance de A mais le chemin sera unique et traversera l'une d'entre elles seulement.

Le même dilemme se posera au niveau des trois villes de passage suivantes D, E, F. Ces dernières mènent toutes à la ville T.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P 152.

Les coûts de construction des différentes parties de la voie varieront en fonction de la nature des terrains affrontés, des matériaux utilisés en conséquence, ainsi que des distances exactes entre les étapes.

Les coûts sont récapitulés comme suit :

Etats	Coûts en millions de Dinars	Etats	Coûts en millions de Dinars
AB	7	CE	8
AC	8	CF	6
BD	6	DT	10
BE	9	ET	9
BF	11	FT	12
CD	13		

Nous sommes face à un système dynamique constitué d'une étape initiale A, d'une première étape à deux états B et C, d'une deuxième à trois états D, E, F et d'une étape finale T.

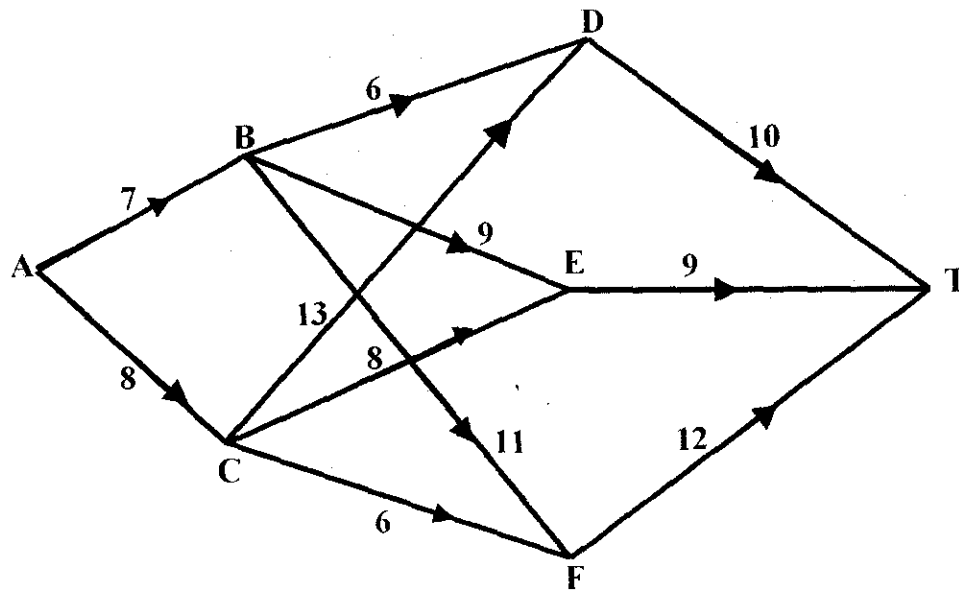
Toutes ces villes représentent des variables d'état. Le problème est de rechercher une suite de décisions concernant les villes à choisir en veillant à minimiser le coût optimal global de réalisation du chemin de fer.

Il faut définir la suite des variables de décision  $U_0, U_1, U_2, U_3$  qui réalise une décision optimale globale.

\* Représentation graphique du problème :

La représentation graphique d'un réseau dans un système dynamique est un ensemble de lignes qui tracent le parcours entre les différentes étapes.

Ces lignes sont fléchées pour indiquer la direction du trajet, et sont accompagnées de chiffres indiquant les coûts de construction dans notre exemple.



Graphique 6 : Choix d'un trajet optimal de transport.

Source : J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P153.

\* Résolution et définition de la décision optimale :

La résolution se fait suivant le principe d'optimalité de BELLMAN à commencer par l'analyse de la première étape pour définir ses politiques optimales en se basant sur les différents coûts donnés et progresser jusqu'à l'étape finale.

- En partant de l'état initial A :

Etats à rejoindre	Politiques possibles	Coûts	Politiques optimales de chaque état
B	AB	7	AB
C	AC	8	AC

AB représente la politique optimale de l'état B, et AC représente celle de l'état C.

- Il s'agit maintenant de rejoindre les états D,E,F en partant des deux politiques optimales AB et AC.

Etats à rejoindre	Politiques possibles	Coûts	Politiques optimales de chaque état
D	ABD	13	ABD
-	ACD	21	-
E	ABE	16	ABE
-	ACE	16	ACE
F	ABF	18	-
-	ACF	14	ACF

A ce stade d'analyse nous avons pu extraire :

ABD comme politique optimale de l'état D avec un coût minimum de 13.

ABE, ACE comme politiques optimales de l'état E avec le même coût minimum de 16.

ACF comme politique optimale de l'état F avec un coût minimum de 14.

Nous sommes déjà certains que le passage à l'état final T se fera obligatoirement par l'un de ces quatre sous parcours.

- Qu'en est il de la politique optimale qui permet de rejoindre T.

Etats à rejoindre	Politiques possibles	Coûts	Politiques optimales de chaque état
T	ABDT	23	ABDT
	ABET	25	-
	ACET	25	-
	ACFT	26	-



de BELLMAN est toujours empruntée mais cette fois ci, le problème est exprimé sous la forme d'un programme mathématique<sup>(1)</sup>.

Ainsi donc, la programmation dynamique que nous venons d'étudier peut être qualifiée de déterministe<sup>(2)</sup>.

MARKOV lui, a abordé son étude en avenir aléatoire et a présenté dans ce qui est appelé «Chaîne De MARKOV » l'évolution des différents états d'un système dynamique en terme de probabilité<sup>(3)</sup>.

Le thème de décision en avenir aléatoire ayant déjà été traité, nous ne nous y attarderons pas une seconde fois.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P 154 à 158.

<sup>(2)</sup> Déterministes : Les faits sont causés par leurs antécédents.

<sup>(3)</sup> J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P159.

#### Conclusion chapitre IV :

La notion de système dynamique donne à la prise de décision une nouvelle préoccupation, l'arbitrage dans le temps.

Cela peut se réaliser par des méthodes d'optimisation séquentielle, essentielles pour la prise en compte du déroulement du temps, mais aussi pour tout processus de décision pouvant s'analyser comme une chaîne, continue ou non.

L'évolution d'un système dynamique se fait donc suivant une base de temps de forme continue, permettant de suivre son évolution en chaque point du temps, comme elle peut suivre une base de temps de forme discrète, lorsque l'évolution du système est observée à intervalles réguliers. Cet intervalle correspond au laps de temps au cours duquel décisions et variables extérieures ont l'occasion de se composer, pour donner lieu à l'observation d'un nouvel état du système et une nouvelle prise de décision.

Parmi les méthodes d'optimisation séquentielle à application très simple, la théorie de la commande optimale<sup>(1)</sup> est considérée comme une généralisation de la programmation mathématique, puisqu'elle cherche l'ensemble des décisions qui rendent optimale la traduction mathématique d'un objectif global, dans le cadre d'un système dynamique.

A côté de cette dernière, la programmation dynamique est elle aussi une méthode d'optimisation qui s'adapte à des problèmes des plus simples aux plus complexes, de nature séquentielle, mais où les séquences ne sont pas forcément en lien direct avec le temps.

Notre étude de la programmation dynamique nous a permis de marquer des constatations importantes, à savoir :

---

<sup>(1)</sup> J.P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P143.



- Le plus grand avantage de cette dernière réside dans le fait que, hypothèses et applications mathématiques sont pratiquement inexistantes. On peut dire que la programmation dynamique dépasse largement le cadre de la commande optimale.
- Le principe d'optimalité emprunté par cette dernière, permet au décideur d'éviter la solution triviale qui consiste à calculer le coût de chacune des politiques possibles pour déterminer la meilleure. Ceci dit, dans le cas de problèmes larges et complexes, il devient indispensable de recourir à l'aide informatique.
- En l'utilisant, la programmation dynamique conduit obligatoirement à une totale exploitation du champ des politiques possibles, ce qui donne l'avantage à tous ses algorithmes de résolution de ne pas être affectés par l'existence de contraintes sur la commande, et surtout, sur l'état.

La programmation dynamique, avec tous ses avantages d'application, est considérée comme ayant un très grand intérêt dans la résolution de nature séquentielle, que le temps intervienne directement ou non, que l'horizon soit limité ou non.

Rappelons qu'il est tout à fait possible de faire intervenir le hasard et les probabilités dans la programmation dynamique.

MARKOV a traité cela, par ce qu'il a appelé : Les chaînes de MARKOV. Ces dernières consistent à décrire l'évolution d'un système, d'un état à un autre, en terme de probabilités.

## Chapitre V : Théorie des graphes et résolution des problèmes d'ordonnancement :

### Introduction :

La théorie des graphes représente un outil spécifique d'aide à la décision qui permet de synthétiser, de traiter et de résoudre les situations qui comportent plusieurs étapes ou plusieurs tâches afin de maximiser leur parcours ou leur classement.

Elle peut concerner plusieurs problèmes de gestion tels que les problèmes de transport et de choix de trajet ainsi que les problèmes d'ordonnancement des tâches nécessaires à l'accomplissement d'un projet.

Elle permet, grâce à sa représentation spécifique, de faciliter l'application d'un certain nombre d'algorithmes afin d'aboutir à des solutions très simples aux divers problèmes qu'elle peut résoudre.

Parmi ces derniers, les problèmes d'ordonnancement ont fait l'objet de nombreux modèles qui tentent tous de réaliser une programmation des activités nécessaires à la réalisation d'un certain objectif. La méthode PERT représente le plus important de ces modèles. Nous lui consacrerons la seconde section du chapitre. La première est réservée à des généralités sur la théorie des graphes.

### Section I : Généralités sur la théorie des graphes :

La théorie des graphes permet de formaliser et de résoudre les problèmes à l'aide d'un instrument essentiel qui est le graphe.

Il est défini comme un ensemble de points reliés entre eux par un ensemble de flèches indiquant la direction d'une quantité de flux qui s'y déverse.

Les points, également appelés ronds, nœuds, ou sommets du graphe sont regroupés dans un ensemble  $X = (a, b, c, \dots, n)$

Les flèches, qui indiquent un sens de direction, appelées aussi branches ou arcs du graphe constituent un ensemble  $U = (U_1, U_2, \dots, U_n)$  de couples  $(i, j)$  avec  $i$  et  $j$  des points de  $X$ .

De façon générale, nous pouvons écrire  $G = (X, U)$  le graphe  $G$  constitué de l'ensemble  $X$  de points et l'ensemble  $U$  d'arcs.

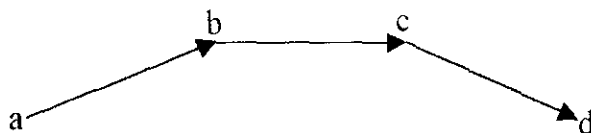
Par exemple la carte des routes nationales reliant la ville de TLEMCEN à la capitale ALGER constitue un graphe où les différentes villes d'arrêt sont incluses dans l'ensemble  $X$  et les chemins qui les relient forment l'ensemble  $U$ .

Les éléments de l'ensemble  $U$  peuvent avoir une signification matérielle quantifiable telle que des distances successives pesées en kilomètre, ou peuvent représenter simplement un ordre d'antériorité entre les différentes tâches nécessaires dans la fabrication d'un produit.

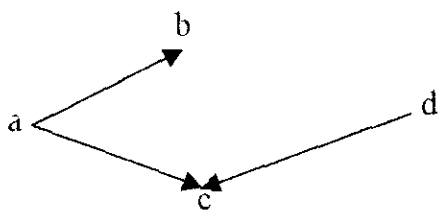
Un graphe peut représenter diverses figures de succession entre ses éléments. Pour cela, la définition d'un vocabulaire approprié s'impose :

- Les deux extrémités d'un arc orienté sont appelées point initial et point terminal.
- L'arc d'extrémité initiale  $i$  est dit «incident à  $i$  vers l'extérieur».
- L'arc d'extrémité terminale  $i$  est dit «incident à  $i$  vers l'intérieur».

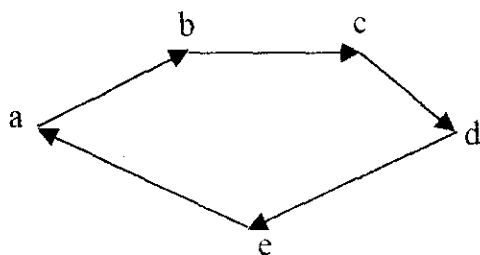
- Lorsque dans une succession d'arcs l'extrémité terminale de chaque arc coïncide avec l'extrémité initiale de l'arc suivant, alors il s'agit d'un chemin.



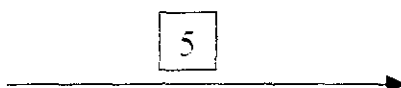
- Si dans une succession chaque arc a une extrémité (initiale ou terminale) reliée à l'arc précédent, et l'autre reliée à l'arc suivant, sans respecter la condition posée dans le cas d'un chemin, alors il s'agit d'une chaîne.



- Lorsque dans un chemin l'extrémité terminale de son dernier arc se joint à l'extrémité initiale de son premier, alors il devient un circuit appelé aussi cycle.



- Un arc de la forme (a, a) est une boucle.
- Un arc peut prendre une valeur ou un indice indiquant soit sa capacité maximale appelée aussi scalaire, soit le flux qui le traverse.



- Lorsque dans un graphe, il est possible de joindre n'importe quelle paire de sommet par un chemin ou chaîne il est qualifié de graphe connexe.
- Le graphe connexe est appelé réseau lorsqu'on y trouve les caractéristiques suivantes :
  - Il ne prend pas de boucle.
  - Il prend comme unique entrée le sommet a.
  - Il prend comme unique sortie le sommet z.

La théorie des graphes permet de formaliser deux catégories de problèmes grâce à ses multiples figures représentatives d'un grand nombre de relations assez complexes et de leurs procurer des solutions très simples à l'aide d'un nombre d'algorithmes et de méthodes conçues spécialement dans ce but.

La première catégorie de problèmes qui trouvent leur résolution dans la modélisation graphique concerne tous les types de problèmes d'écoulement ou de circulation d'une certaine quantité de flot dans des canalisations caractérisées par leurs capacités limitées. Le but étant la maximisation de ce flot<sup>(1)</sup>. Il s'agit par exemple des problèmes de transport où il est question d'acheminer un flux maximum de marchandises sur des routes à capacités limitées.

La seconde catégorie de problèmes concerne l'ordonnancement d'un ensemble de tâches ou d'activités participant toutes dans la réalisation d'un objectif commun et unique.

Nous abordons les modèles d'ordonnancement dans l'analyse qui suit.

---

<sup>(1)</sup> J.P.VEDRINE. E.BINGUIER et A.BRISARD. Op. Cit. P177.

## Section II : Les modèles d'ordonnancement : Méthode PERT :

### Introduction :

Plusieurs méthodes d'ordonnancement basées sur les principes de la théorie des graphes ont été mises au point afin de faciliter la gestion des projets complexes qui s'accomplissent grâce à une multitude d'activités qui revêtent une grande importance pour l'avenir de l'entreprise et dont les résultats se répercutent sur une durée relativement longue.

Le but de ces méthodes est de programmer les activités selon un ordre susceptible de procurer une réalisation complète, rapide et efficace du projet.

Par exemple, la gestion des différentes tâches nécessaires au lancement d'un nouveau produit dans une entreprise relève du domaine de l'ordonnancement où il faut veiller à respecter les conditions de ressources rares en temps et en moyens et à en faire une répartition efficace.

Parmi les plus importantes méthodes d'ordonnancement, nous citons la méthode PERT (Program Evaluation and Review Technique) développée à la fin des années cinquante par l'U.S Navy au sein du projet Polaris, la méthode CPM<sup>(1)</sup> (Critical Path Methode) a été développée pour la gestion des projets de construction et la méthode MPM<sup>(2)</sup> (Méthode des Potentiels Métra).

La méthode PERT est considérée comme la plus importante étant donné son efficacité et son utilité pratique.

---

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P 188.

<sup>(2)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P 191.

## I- Généralités sur la méthode PERT :

C'est une méthode d'organisation de travaux par réseaux. Son objectif est la définition de la chronologie idéale des tâches nécessaires dans une fabrication.

Elle a connu son heure de gloire en 1958 lorsqu'elle a été mise au point par l'U.S Navy pour la fabrication des fusées POLARIS.

Ce projet comportait un grand nombre de tâches avec environ trois mille fournisseurs qui travaillaient dessus.

L'utilisation d'un ordinateur a permis de réaliser une coordination parfaite entre les délais de livraison. Elle a même permis d'obtenir une avance de trois années par rapport à la durée initialement prévue pour la réalisation de l'objectif final.

Depuis, l'utilisation de la méthode PERT dans l'ordonnancement des tâches d'un projet s'est répandue dans de nombreux secteurs, notamment celui des travaux publics.

Cette méthode s'effectue en deux grandes étapes complémentaires :

- La représentation du projet
- La résolution du graphe PERT

### 1-La représentation du projet :

Cette étape primordiale consiste à identifier l'ensemble des données constituant le projet en premier lieu, et le représenter graphiquement en second lieu.

Une bonne analyse de cette étape permet le passage à l'étape suivante qui est la résolution du graphe et la détermination de la durée du projet.

#### a- Identification du projet :

Dans l'identification d'un projet, il convient de définir la liste des tâches qu'il comporte, d'évaluer la durée de réalisation de chacune d'entre elles, et d'indiquer toutes les contraintes de succession, de temps et de ressources qui s'imposent à lui.

▪ Définition des tâches :

Les tâches énumérées représentent toutes les activités nécessaires à la réalisation du projet<sup>(1)</sup> sachant que chacune se caractérise par sa propre durée et ses propres quantités de ressources nécessaires à son accomplissement.

Ce sont des tâches réelles, néanmoins, la méthode PERT introduit auprès de ceux-là des tâches fictives ou muettes dont le seul rôle est de montrer une relation d'antériorité.

▪ Evaluation des durées :

Une fois la liste des tâches d'un projet établie, il convient d'évaluer la durée de réalisation de chacune des tâches réelles qu'il comporte.

Sur le réseau PERT, la tâche est représentée par une flèche accompagnée d'une durée qui exprime son temps de déroulement ou temps opératoire.

L'évaluation du temps opératoire d'une tâche revêt une très grande importance dans la qualité du réseau et son efficacité. C'est une phase qui n'est pas facile en raison de l'influence d'événements externes à l'organisation, tels que des conditions météorologiques imprévisibles, une pénurie inattendu en matière première, ou un retard de livraison de la part d'un fournisseur.

Cette difficulté réside aussi dans le fait qu'un projet représente souvent une opération nouvelle, unique pour l'organisation, ce qui la laisse inexpérimentée et sans aucune norme historique à suivre.

Pour toutes ces raisons, la méthode PERT propose la définition de la durée d'une tâche à travers la connaissance des trois durées suivantes<sup>(2)</sup> :

- Une durée normale ou temps vraisemblable (Tv) qui paraît le plus probable selon des conditions habituelles de travail.

<sup>(1)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. PP 186, 187.

<sup>(2)</sup> J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P187.



- Une durée optimiste ou temps optimiste ( $T_o$ ) qui estime le déroulement dans les meilleures conditions possibles, de telle sorte qu'il y ait très peu de chance d'obtenir une durée plus courte.
- Une durée pessimiste ou temps pessimiste ( $T_p$ ) qui estime un déroulement dans les plus mauvaises conditions possibles.

Les trois durées  $T_v$ ,  $T_o$ , et  $T_p$  permettent de faire une estimation d'une durée moyenne  $d$ , obtenue à partir d'une loi de type bêta :

$$d = \frac{T_p + 4T_v + T_o}{6}$$

▪ Définition des contraintes :

Après établissement des tâches et évaluation de leurs durées une troisième phase d'analyse s'accomplit avec le repérage des différentes contraintes auxquelles elles sont soumises.

Elles sont au nombre de quatre :

◀ Priorité entre les tâches qui indique celles qui ne peuvent être entamées avant l'achèvement d'autres. Par exemple, lors de la construction d'une automobile, les tâches de l'assemblage sont forcément antérieures à la tâche de peinture ou celle de mise en marche finale.

◀ Les contraintes de dates : Elles indiquent les limites de dates qui peuvent s'imposer à une tâche. Par exemple, dans le but de lancer un nouveau produit sur le marché avant les autres concurrents, les différentes tâches qui le constituent ne doivent pas dépasser la date du 31 Décembre de l'année en cours.

◀ Les contraintes disjonctives : Ce sont des contraintes de ressources et se posent lorsque deux tâches utilisent des matériaux

communs qui ne sont disponibles que pour une seule utilisation à la fois. Les deux activités ne peuvent donc s'accomplir simultanément faute de moyens.

◀ Les contraintes de type cumulatif : A aucun moment du projet, la somme des moyens utilisés par l'ensemble des tâches lancées ne doit dépasser la quantité globale des moyens financiers, matériels et humains disponibles dans l'entreprise.

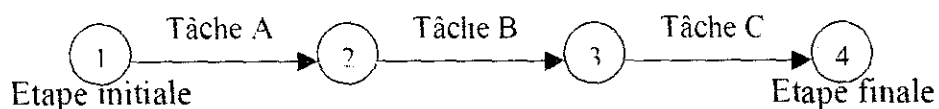
#### b- Représentation graphique du projet :

Après avoir identifié minutieusement le projet avec ses différentes tâches, leurs durées d'accomplissement et les contraintes qui les limitent, nous pouvons synthétiser toutes ces informations dans un graphe représentatif.

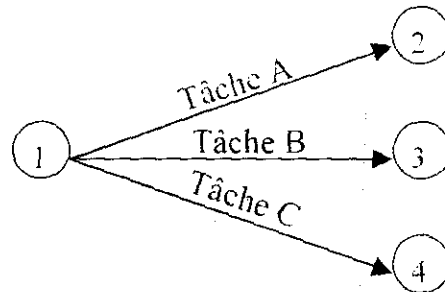
Avec la méthode PERT la représentation d'un réseau traduit essentiellement des tâches et des étapes. La tâche représente l'accomplissement dans le temps d'une opération, l'étape indique la fin de cette tâche. La première est représentée par une flèche, la seconde par un rond ou un carré qui limite cette flèche.

Dans la représentation d'un projet par un réseau PERT, il faut exposer toutes les relations existant entre ses différentes tâches. Au nombre de quatre, ces relations peuvent être successives, simultanées, convergentes ou pénalisantes.

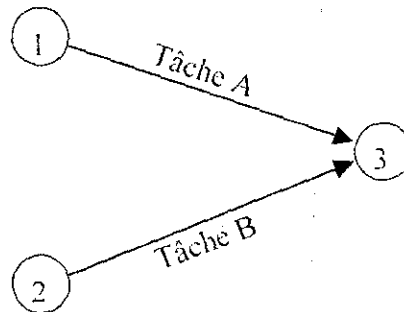
- Elles sont successives, lorsque, à la fin de chaque tâche ne succède qu'une seule autre tâche, en partant d'une première qui marque le début du réseau. Chaque deux tâches sont séparées par une étape.



- Elles sont simultanées lorsqu'elles partent d'une même étape en même temps.



- Elles sont convergentes lorsque, contrairement aux précédentes, elles aboutissent à une même étape.



- Une tâche est estimée pénalisante lorsqu'elle retarde, à cause de sa durée, le démarrage d'une autre tâche qui lui succède en même temps qu'à d'autres déjà finies.

Toutes ces tâches, qu'elles soient successives, simultanées, convergentes ou pénalisantes sont des tâches réelles. Cependant, on peut trouver dans un réseau PERT des tâches fictives ou muettes qui n'existent pas réellement parmi les tâches réelles du projet, qui ne nécessitent ni temps ni ressources, mais qui indiquent uniquement une relation d'antériorité entre deux tâches réelles qui ne se succèdent pas.

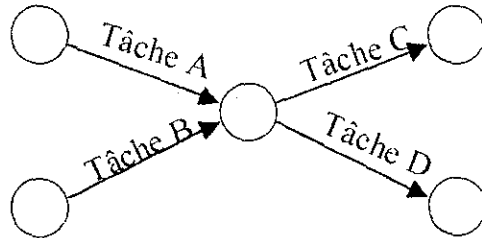
Elles sont représentées dans les graphes par des flèches pointillées.

Exemple :

La tâche A est antérieure à C

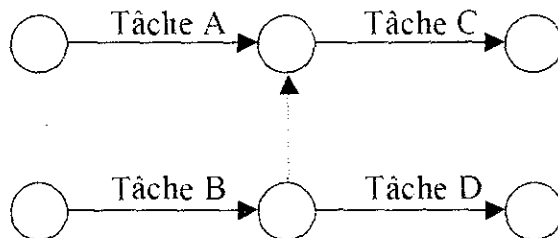
La tâche B est antérieure à C et D

La représentation suivante:



respecte la succession des deux tâches A et C, celle de B et C, et celle de B et D. Mais, elle crée aussi une quatrième relation d'antériorité entre A et D qui n'est pas enregistrée parmi les relations existantes réellement entre les tâches A, B, C et D.

Il convient donc de faire un schéma représentatif des trois successions (A, C), (B, C) et (B, D).



La flèche en pointillés est une tâche fictive qui indique l'antériorité de B à C et empêche la fausse représentation d'une antériorité entre A et D.

## 2-Résolution du graphe PERT :

Etant donné que le temps nécessaire à la réalisation d'un projet n'est généralement pas déterminé par la somme des temps relatifs à chacune des tâches qui le constituent, (puisque certaines d'entre elles peuvent être menées en parallèle), l'objectif principal dans la résolution

du graphe PERT, ainsi que dans tout modèle d'ordonnancement, est de déterminer la durée prévisible du projet. C'est-à-dire son planning de réalisation.

Il s'agit aussi de contrôler son avancement grâce au calcul des marges de libertés qui peuvent être utilisées sans provoquer de retard quand à l'objectif final des travaux.

En ce qui concerne la détermination de la durée du projet, le but est de trouver la durée de la succession des tâches la plus longue en partant de la première jusqu'à la dernière étape du projet. Il s'agit de déterminer le chemin le plus long appelé aussi «Chemin Critique ».

Trois calculs peuvent concourir à cela :

- Le calcul des dates au plus tôt.
- Le calcul des dates au plus tard.
- Le calcul des marges de manœuvre.

a- le calcul des dates au plus tôt<sup>(1)</sup>:

La date au plus tôt d'une tâche signifie la première date où il est possible de la débiter.

Le calcul successif d'un sommet de début de tâche à un autre, permet de donner une durée cumulée qui représente la durée au plus tôt de réalisation de tout le projet.

Sachant qu'une tâche ne peut démarrer avant la réalisation totale de toutes les tâches qui lui sont antérieures, sa date au plus tôt  $t_i$  est donnée par l'égalité suivante :

$$t_i = \max_{e \in X_i^-} (t_e + t_{e,i})$$

où  $X_i^-$  est l'ensemble des sommets-origines des arcs incident à  $i$  vers l'intérieur et  $t_{e,i}$  la durée de l'opération (e.i).

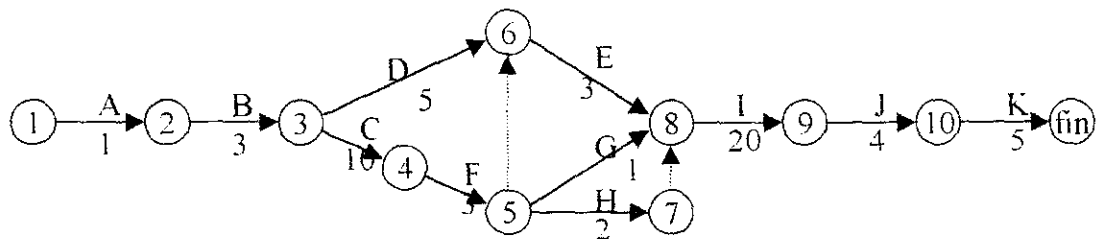
---

<sup>(1)</sup> H. THIRIEZ. Op. Cit. P123.

L'égalité ci-dessus permet de trouver une date maximum de début de réalisation de chaque tâche.

Exemple:

Soit : Un projet X représenté par le réseau suivant avec onze tâches (de A à K) limitées par des relations d'antériorité et portant à chacune sa durée de réalisation en jours :



Graphique 8 : Représentation d'un projet à l'aide de la méthode PERT.

J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Techniques quantitatives de gestion. VUIBERT 1985. P189.

Sachant que la durée des tâches fictives est égale 0 et ne peut pas modifier les dates de réalisation :

- Commençons par la première tâche A. Sa date au plus tôt est de toute évidence  $t_a = 0$ .
- La tâche B commence une fois la tâche A terminée. Sa date au plus tôt  $t_b = t_a + \text{durée de A}$   
 $= 0 + 1 = 1$
- Les tâches C et D viennent après la tâche B avec la même date au plus tôt  $= t_b + \text{durée de B}$   
 $= 1 + 3 = 4$

- Pour la tâche E, qui vient à la fois après la tâche D et la tâche F, deux valeurs apparaissent :

$$t_d + \text{durée de D} = 4 + 5 = 9$$

$$t_f + \text{durée de F} = 14 + 3 = 17$$

La valeur retenue est la plus grande étant donné que l'étape E ne peut commencer qu'une fois toutes les tâches qui lui sont antérieures sont terminées.

$$t_e = 17$$

- La tâche I, elle aussi succède à trois tâches E, G, H. Il faut retenir la plus grande valeur parmi les trois qui se présentent :

$$t_e + \text{durée de E} = 17 + 3 = 20$$

$$t_g + \text{durée de G} = 17 + 1 = 18$$

$$t_h + \text{durée de H} = 17 + 2 = 19$$

La date au plus tôt de I est égale à 20.

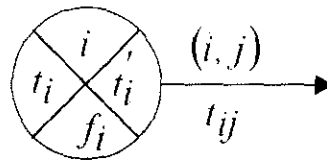
- De sommet en sommet, nous parvenons à la dernière tâche K avec

$$t_k = 40 + 4 = 44.$$

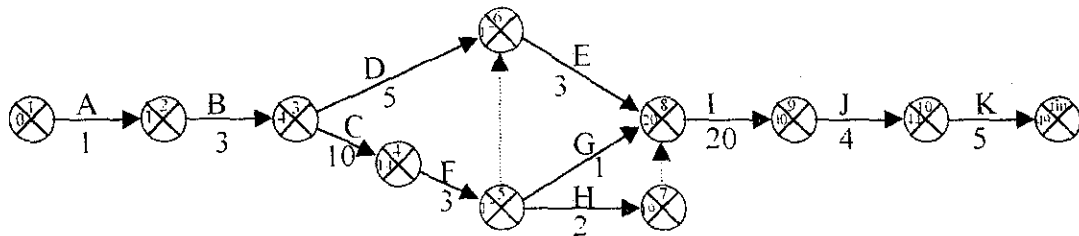
- Si la tâche K a une durée au plus tôt de 44 jours, le projet est réalisé au plus tôt en 49 jours obtenus par  $t_k + \text{durée de K}$ .

Sur le cercle représentatif de l'étape  $i$ , peuvent être reportées les dates au plus tôt  $t_i$ , les dates au plus tard  $t_i'$  que nous verrons dans le titre suivant, ainsi que les marches  $f_i$ .

La durée  $t_{ij}$  de la tâche (i,j) est indiquée en dessous de la flèche.



Les dates calculées sont reportées sur le graphique suivant :



Graphique 9 : Détermination des dates au plus tôt d'un projet par la méthode PERT.

J. P. VEDRINE, E. BRINGUIER et A. BRISARD. Techniques quantitatives de gestion. VUIBERT 1985. P193.

Grâce à une procédure de marquage de sommet au sommet, nous avons pu déterminer une durée totale de 49 jours de tout le projet.

Elle représente la durée minimale de réalisation du chemin le plus long entre le lancement et l'achèvement du projet. C'est un chemin critique qui ne tolère aucun retard au niveau des tâches qui le constituent, parce que ceci provoquerait un décalage dans sa durée globale.



Ce chemin comporte les tâches A, B puis C, F et la tâche fictive qui réalisent pour E une date au plus tôt de 17 au lieu de D qui lui donne une date de 9, puis I avec une date au plus tôt égale à 20 obtenue à partir de Te plus la durée de E, puis J et enfin la tâche K ...

Le chemin critique est indiqué sur le réseau PERT par des traits gras.

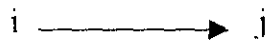
Si l'entreprise se fixe un objectif concernant la date de fin du projet égale à 49 jours, il est intéressant pour elle d'évaluer les marges de liberté dont elle pourra disposer dans la réalisation des différentes tâches qui concourent à cet objectif. Pour cela un second calcul s'impose: "les dates au plus tard des tâches".

b- Le calcul des dates au plus tard :

La date au plus tard d'une tâche est la dernière date possible pour la débiter sans que cela implique un retard dans le délai fixé du projet<sup>(1)</sup>. Nous pouvons aussi écrire l'étape i de début d'une tâche, à une date de réalisation au plus tard  $t'_i$  donnée par l'égalité suivante :

$$t'_i = \min_{j \in X_i^+} (t'_j - t_{ij})$$

Où  $X_i^+$  représente l'ensemble des sommets terminaux des arcs incidents à i vers l'extérieur.



$t'_j - t_{ij}$  indique que le calcul part de la fin du projet, avec 49 jours et remonte progressivement toutes les étapes jusqu'à son début.

<sup>(1)</sup> J.P. VEDRINE, E. BINGUIER et A. BISARD. Op. Cit. P193.

Pour l'exemple précédent, les dates des étapes sont les suivantes :

- Pour l'étape finale  $t'_{fin} = 49$  jours.

- Pour l'étape 10 de début de la tâche K.

$$t'_k = t'_{fin} - \text{durée de K}$$

$$= 49 - 5 = 44$$

- pour l'étape de début de la tâche J.

$$t'_j = t'_k - \text{durée de J}$$

$$= 44 - 4 = 40$$

- Pour l'étape 8 de début de la tâche I.

$$t'_i = t'_j - \text{durée de I}$$

$$= 40 - 20 = 20$$

- L'étape 7 a une date au plus tôt =  $20 - 0 = 20$

- L'étape 5 représente le début des trois chemins E + tâche fictive, G, et H + tâche fictive.

La date au plus tard de cette étape est la valeur minimum entre :

$$t'_e = t'_i - \text{durée de } E = 20 - 3 = 17$$

$$t'_g = t'_i - \text{durée de } G = 20 - 1 = 19$$

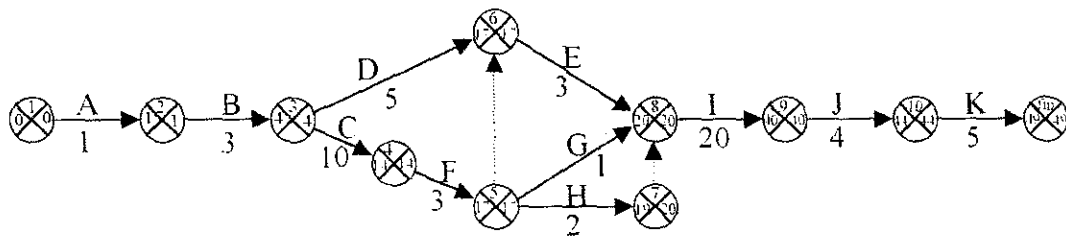
$$t'_h = t'_i - \text{durée de } H = 20 - 2 = 18$$

La date retenue est égale à 17 jours.

- Dans l'étape 3 nous retenons la valeur minimale entre (17-5) et (14-10)

soit 4 jours. L'étape initiale se retrouve avec  $t'_a = 0$

Le graphique de réseau PERT devient :



Graphique 10 : Détermination des dates au plus tard d'un projet par la méthode PERT.

H. THIRIEZ. Initiation au calcul économique. Editions DUNOD 1982. P127.

c- Le calcul des marges de manœuvre :

A chaque tâche du réseau sont affectées deux valeurs : une date de réalisation au plus tôt et une date de réalisation au plus tard.

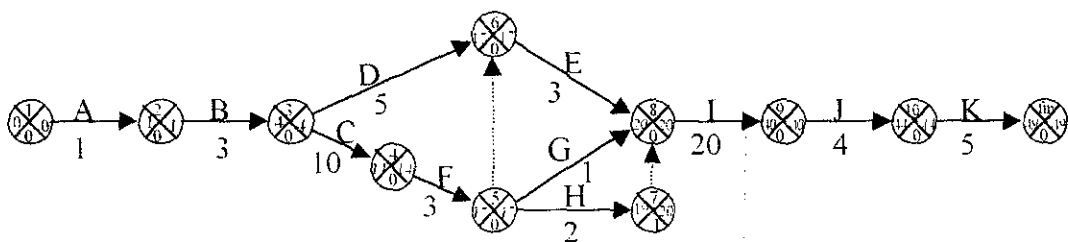
Si la première représente la première date où il est possible de débiter une tâche et la seconde représente la dernière date où ceci est possible,

la différence entre les deux représente une marge de liberté dont nous pouvons disposer avant de lancer la tâche.

Cette marge de flottement retarde seulement la tâche sans se répercuter sur le délai global du projet.

Le chemin qui indique une marge totale nulle ne tolère aucun retard de réalisation et représente un chemin critique.

Notre graphe PERT est finalisé sous la forme :



Graphique 11 : Détermination des marges de manœuvres d'un projet par la méthode PERT.

J.P.VEDRINE, E.BINGUIER et A.BISARD. Techniques quantitatives de gestion.VUIBERT1985. P195.

**Conclusion :**

La méthode PERT est caractérisée par son usage relativement simple ainsi que par ses nombreux avantages très recherchés par les managers notamment :

- 1- Grâce à une planification du projet, il est possible de visionner l'enchaînement et la marche des activités ensemble.
- 2- Elle incite les gestionnaires les différentes activités à créer une organisation rationnelle des différentes tâches qu'ils assument.
- 3- Elle favorise le suivi de l'avancement des travaux et permet de prendre à temps les mesures nécessaires pour éviter les retards éventuels.

- 4- La connaissance des tâches critiques permet d'agir sur elles afin d'améliorer la durée du projet.
- 5- La représentation du réseau PERT ressort toutes les relations, quelle que soit leur complexité, entre les activités et fait prendre conscience à chaque responsable d'activité de son rôle dans le déroulement globale de tout le projet et l'incite à mieux assumer ce rôle.

Malgré ces avantages de grande importance, deux inconvénients sont à souligner :

◀ L'application de la méthode PERT n'est réellement efficace qu'avec une bonne estimation de la durée de chaque tâche, chose qui n'est pas toujours facile à maîtriser.

◀ Il ne faut pas oublier que la conception du réseau PERT dépend de la qualité du savoir-faire humain ainsi que du degré de concertation entre les différents acteurs du projet et de l'adhésion de chacun d'entre eux aux objectifs définis.

Les principes de résolution de la méthode PERT sont également empruntés par une deuxième méthode d'ordonnancement «La méthode des potentiels». Elle diffère seulement par sa présentation diamétralement opposée à celle du réseau PERT. Les tâches sont identifiées par des sommets, les arcs ( flèches ) illustrent les conditions d'antériorité.

### Conclusion Chapitre V :

Beaucoup de problèmes de gestion concernent la définition d'un parcours ou d'un classement de plusieurs éléments qui se suivent et se relient entre eux par diverses relations.

La théorie des graphes permet de leur donner une représentation graphique qui regroupe toutes les composantes du problème et aboutit à sa résolution.

Un graphe se constitue toujours d'un ensemble de points ou de sommets, reliés entre eux par des flèches ou arcs.

Dans les problèmes d'ordonnancement de projets traités par la méthode PERT, les sommets représentent les étapes du projet et les flèches, ses différentes tâches.

Une fois le projet identifié par la définition de toutes ses tâches et des différentes contraintes qui les relient, ainsi que par l'évaluation de toutes leurs durées, il est représenté graphiquement.

Une fois l'étape de représentation achevée, un graphe PERT nécessite d'être résolu. Cela signifie qu'il faut définir une durée prévisible du projet et contrôler son avancement.

Pour la durée prévisible, un chemin critique est déterminé lorsqu'il correspond à une marge de manœuvre nulle. Cette dernière représente la différence entre les dates au plus tôt et les dates au plus tard de tout le projet.

Rappelons cependant, que l'utilisation des modèles d'ordonnancement ne se limite pas à la détermination de la durée d'un projet, elle permet aussi de gérer les moyens nécessaires pour réaliser ce projet <sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> J.P.VEDRINE, E.BRINGUIER et A.BRISARD, Op. Cit. P180.

Même si la méthode PERT est d'usage très fréquent dans les problèmes d'ordonnancement, plusieurs autres méthodes ont leur importance, notamment la méthode des potentiels, la CPM, la MPM etc.

Les problèmes d'ordonnancement n'étant évidemment pas les seuls à faire appel à la théorie des graphes, nous citons, les problèmes de flot maximal qui se servent de l'algorithme de FORD et FULKERSON <sup>(1)</sup> dans leur résolution.

Tous comme la décision de production, de marketing, ou d'approvisionnement, la décision d'investissement se caractérise par ses propres techniques auxquelles nous consacrons le chapitre suivant.

---

<sup>(1)</sup> J.P. VEDRINE, E. BINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P197.

## Chapitre VI : Techniques de choix des investissements :

### Introduction :

L'intérêt particulier que nous portons à la décision d'investissement dans l'entreprise est justifié par une large théorie économique qui s'est développée depuis déjà, trente années de recherche. Cette dernière s'inspire à la fois, de la théorie du capital de nature partiellement macroéconomique, notamment chez BOHM et MAWERK et de la théorie microéconomique de la production<sup>(1)</sup>.

Cette théorie économique des investissements a pu développer d'une part, une théorie descriptive d'ordre global dont le but est d'expliquer des montants d'investissements au niveau des branches et des secteurs économiques du pays, et d'autre part, une théorie normative qui propose à l'entreprise des méthodes rationnelles de choix des investissements. Ce sont ces méthodes de rationalisation qui feront l'objet de ce chapitre. Nous soulignons cependant, qu'une décision d'investissement se formule autour de deux questions :

- Le lancement ou non d'un investissement.
- Le choix entre plusieurs investissements.

Dans le premier cas, décider de se lancer dans un projet d'investissement se heurte au problème de déterminer si les fonds consacrés actuellement à ce dernier sont justifiés par les revenus ou économies qu'ils réaliseront dans l'avenir.

Cette vérification s'effectue grâce à des critères de choix qui ont été conçus pour aider le décideur dans son choix de se lancer ou non dans un projet donné. Ils se basent tous, sur la technique d'actualisation qui représente l'outil de base en matière d'évaluation des investissements.

Dans le deuxième cas, faire son choix parmi plusieurs investissements revient à faire une comparaison entre les différents critères de choix de ces derniers, et retenir celui pour lequel les critères

---

<sup>(1)</sup> M. NUSSENBAUM. La décision d'investissement dans l'entreprise. ECONOMICA 1978. P 5.



sont les plus favorables ou encore, choisir une combinaison d'investissements idéale sous la forme d'un programme d'investissement.

La réponse aux deux questions énumérées plus haut, constituera la seconde et la troisième section du chapitre. Une première sera consacrée à la définition d'un investissement proprement dit.

### Section I : définition d'un investissement :

Un investissement représente dans son sens courant l'acquisition de moyens de production dans le but de leur utilisation durable dans l'entreprise, tels que des bâtiments ou des machines.

Cette définition s'élargit pour qualifier d'investissement tous les placements de fonds effectués par l'entreprise susceptibles de lui réaliser des revenus ou des économies ultérieures <sup>(1)</sup>. Il est ainsi possible de parler d'investissements financiers lorsqu'il s'agit d'achat de titres, de placements de fonds ou de prise de participation, d'investissements industriels matérialisés par l'acquisition d'une machine de production, d'investissements commerciaux ayant pour but la constitution d'un réseau de distribution ou simplement une dépense publicitaire ou encore d'investissement en matière de formation de personnel, etc.

Néanmoins, tous ces investissements se regroupent sous une même caractéristique qui est le sacrifice immédiat d'avantages, en vue d'en tirer un meilleur profit ultérieurement.

Cette succession dans le temps, de sorties et de rentrées de fonds, est une condition essentielle et fondamentale de tout investissement. Elle permet cependant, d'identifier plusieurs schémas représentatifs de type d'investissements, et cela suivant la nature de leurs dépenses et de leurs recettes.

En général, ils sont au nombre de quatre, avec :

- L'investissement «point input-point output» caractérisé par une seule dépense initiale et une seule recette finale, telle qu'une opération de spéculation.
- L'investissement «point input-continous output» à une seule dépense initiale et une succession de recettes étalée dans le temps. Citons pour exemple le cas de l'acquisition d'une machine de production.

---

<sup>(1)</sup> J.P. VEDRINE, E. BINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P331.

- L'investissement «continuous input-continuous output», il représente plusieurs dépenses et plusieurs recettes au cours du temps.
- L'investissement «continuous input-point output», il se caractérise par plusieurs dépenses successives et une seule recette finale à la fin de l'opération.

Le souci de tous ces types d'investissements est de toujours vérifier si l'ensemble des fonds dépensés sont justifiés par les revenus ou recettes qu'ils engendrent.

## Section II : les critères de choix des investissements :

### Introduction :

Les critères de choix des investissements nous permettent d'évaluer l'investissement grâce à l'appréciation de la série des cash flows qu'il engendre au cours du temps. Parmi ces critères nous pouvons citer :

- la valeur actuelle nette.
- Le gain relatif en valeur actuelle.
- L'indice de rentabilité.
- Le taux de rendement interne.
- Le délai de récupération du capital investi.
- La durée d'amortissement.
- L'indice de profitabilité.

Etant donné que tous ces critères se basent sur la technique d'actualisation, commençons par définir celle-ci.

### I- Définition du concept d'actualisation :

L'actualisation est une technique qui permet de comparer des sommes d'argent apparaissant à différentes périodes et cela grâce à la traduction de leurs valeurs à une même période<sup>(1)</sup>.

Cette technique permet donc d'évaluer actuellement, moment de prise de décision, l'ensemble des cash flows générés par un investissement tout au long de sa vie future.

La technique d'actualisation est nécessaire pour l'évaluation de tout investissement puisqu'elle permet de savoir si les fonds investis rapportent mieux que leur placement ailleurs, ou, au moins rapportent un taux de rentabilité minimum qui pourrait être l'équivalent du coût du capital, ou encore celui du taux de réinvestissement des cash flows réalisés par l'investissement initial. Ce taux de rentabilité minimum est aussi appelé «coût d'opportunité du capital ».

---

<sup>(1)</sup> J.P. VEDRINE, E. BINGUIER et A. BRISARD, Op. Cit. P332.

Lorsqu'une entreprise fixe son taux de rentabilité minimum à une valeur  $i$ , l'acceptation d'un investissement d'une valeur  $M$  nécessitera une valeur<sup>(1)</sup> :

Dans un an, au moins égale à  $M(1+i)$

Dans deux ans, au moins égale à  $M(1+i)^2$

Dans trois ans, au moins égale à  $M(1+i)^3$

Dans  $n$  années, au moins égale à  $M(1+i)^n$

Prenant un petit exemple pour illustrer le choix d'un investissement effectué par une entreprise sur quatre années d'une valeur initiale de 2000 dinars.

Le tableau suivant donne les cash flows réalisés durant cette période, ces derniers étant définis comme la différence entre les rentrées et les sorties de l'année.

Années	Investissement	Cash flows
0	2000	
1		1000
2		1200
3		1500
4		1100

Avec un taux de rentabilité minimum égal à 10% qui est aussi le taux de réinvestissement, si l'entreprise avait évité l'investissement et placé ses fonds dans une banque ceci lui aurait rapporté  $2000(1+0.1)^4$  à la fin de la quatrième année, soit une valeur de 2928.20 dinars.

<sup>(1)</sup> Jeu des intérêts complexes.

En comparaison, son investissement lui rapporte le total des cash flows réalisé en plus de leur réinvestissement au taux de 10%, ce qui nous donne à la fin de la quatrième année un total égal à

$$1000(1 + 0.1)^3 + 1200(1 + 0.1)^2 + 1500(1 + 0.1) + 1100 = 5533 \text{ DA.}$$

L'entreprise peut se lancer dans cet investissement puisqu'il lui rapporte nettement plus que le choix d'un placement normal.

Il lui a réalisé un supplément de valeur égal à  $(5533 - 2928,20)$  soit, 2604,80 dinars à la fin de son cycle de vie.

Cette somme est appelée « valeur future nette de l'investissement ». Lorsque cette dernière est positive elle indique que l'investissement crée des revenus supérieurs à son coût d'opportunité.

La valeur future nette est un bon indicateur de choix, seulement, elle représente l'inconvénient d'être exprimée en valeur de monnaie de la dernière année de vie de l'investissement que le facteur d'inflation risque de modifier. Pour cela, il est préférable de recourir à un raisonnement en terme de valeur actuelle, exprimée en valeur de monnaie de l'année du choix de l'investissement.

Dans l'exemple précédent, le taux de rentabilité minimum est fixé à 10% parce que l'entreprise juge qu'une unité de monnaie actuelle aura une valeur de 1,1 unités dans un an. D'une manière plus générale, avec un taux de  $i$ , 1 dinar aujourd'hui est équivalent à  $(1+i)$  dans un an.

Aussi,  $\frac{1}{(1+i)}$  ou  $(1+i)^{-1}$  représente la valeur actuelle de 1 dinar dans un an.

De la même manière, nous pouvons trouver que :

$(1+i)^{-2}$  Est la valeur actuelle de 1 dinar dans deux ans.

$(1+i)^{-3}$  Est la valeur actuelle de 1 dinar dans trois ans.

Jusqu'à,  $(1+i)^{-n}$  la valeur actuelle de 1 dinar dans  $n$  années.

Et de même, pour toute valeur positive  $S$  réalisée à la  $n$ ème année et avec un taux d'actualisation de  $i$ , sa valeur actuelle est égale à  $S(1+i)^{-n}$ .

L'utilisation du terme  $(1+i)^{-n}$  dans plusieurs opérations d'actualisation a permis l'établissement d'une table financière dite «table d'actualisation» avec toutes les valeurs de ce terme lorsque  $i$  varie de 2% à 20% sur 50 périodes. C'est la table n° 2. (Voir GESTION FINANCIERE de P. VIZZAVONA. Pages 580 à 582).

La table n°1. (Voir GESTION FINANCIERE de P. VIZZAVONA. Pages 577 à 579) concerne les variations du terme  $(1+i)^n$  utilisable dans le calcul de la valeur future.

Pour que l'investissement de l'exemple précédent soit rentable et fasse l'objet de choix, il doit rapporter plus de 2000 dinars de revenus en valeur actuelle.

C'est à dire que l'actualisation de ses cash flows doit être supérieure à la valeur initiale investie.

Nous pouvons tirer de la table d'actualisation n° 2 la valeur actuelle de 1 dinar dans 1,2,3,et 4 années à un taux d'actualisation de 10%, et nous en servir pour calculer l'actualisation des cash flows de l'investissement sur ses quatre années. Nous récapitulons les résultats dans le tableau suivant :

Années	Cash Flows	Valeur actuelle de 1 dinar	Cash Flows actualisés
1	1000	0,9091	909,10
2	1200	0,8264	991,68
3	1500	0,7513	1126,95
4	1100	0,6830	751,30
			T=3779,03

L'actualisation des cash flows indique une valeur actuelle de 3779,03 dinars qui est supérieure aux 2000 dinars investis. L'investissement ne peut qu'être rentable.

### II- la valeur actuelle nette :

La valeur actuelle nette représente le critère économique de base dans le choix des investissements. Elle est définie comme la somme des cash flows actualisés générés par un investissement tout au long de sa vie. Elle est aussi appelée "cash flow net actualisé", "bénéfice actualisé"<sup>(1)</sup>, "flux net de trésorerie actualisé", "valeur en capital", ou, "goodwill". Elle s'écrit VAN ou VNA.

Avec  $CF_t$ , le cash flow prévu de l'année  $t$ , avec un taux d'actualisation  $i$  et une durée de vie de  $n$  années pour un investissement, sa valeur actuelle nette est la suivante :

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

L'année  $t=0$  représente celle du lancement de l'investissement où l'on ne note que sa dépense initiale sans réalisation de revenus, dans ce cas là :

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

La valeur actuelle nette de l'exemple précédent est égale à  $-2000+3779,03$

$$VAN = 1179,03 \text{ DA.}$$

En générale, lorsque la valeur actuelle nette de l'investissement est positive, celui-ci est rentable et peut être accepté.

---

<sup>(1)</sup> H. THIRIEZ. Op. Cit. P51.



La valeur actuelle nette se base sur l'actualisation des bénéfices réalisés. Cependant, les projets d'investissement ne se ressemblent pas tous et se distinguent par la formule de leurs profits. Certains représentent des sommes uniques, d'autres des annuités.

### 1- Actualisation d'une somme :

comme déjà définie, la valeur actuelle d'une somme  $S$  disponible dans  $n$  années, au taux d'actualisation  $i$ , s'écrit :

$$P(S, n, i) = \frac{S}{(1+i)^n} = SP(1, n, i)$$

Avec  $P(1, n, i)$  la valeur actuelle de 1 dinar dans  $n$  périodes au taux  $i$ , calculée dans la table d'actualisation n° 2.

La valeur future d'une somme actuelle  $S$  au bout de  $n$  années au même taux d'actualisation  $i$  est notée :

$$F(S, n, i) = S(1+i)^n = SF(1, n, i).$$

Avec  $F(1, n, i)$  la valeur future de 1 dinar dans  $n$  périodes au taux  $i$ , calculée dans la table d'actualisation n° 1.

### 2- Actualisation d'une annuité :

Une annuité est une succession de sommes constantes apparaissant sur un certain nombre de périodes. Dans l'actualisation d'annuités deux questions se posent :

- Quel est le capital en valeur présente ou en valeur future équivalent à une annuité donnée ?
- Ou contrairement à cela, quelle est l'annuité nécessaire pour atteindre un certain capital donné en valeur actuelle ou futur?

#### a-Calcul du capital équivalent à une annuité :

- La valeur future d'une annuité est équivalente au capital cumulé par celle-ci à un taux  $i$ , en fin de période  $n$ . Elle est notée  $FA(S, n, i)$  la valeur future à la fin de la  $n$ ème année, accumulée au taux  $i$

d'une annuité composée de  $n$  versements de  $S$  dinars, effectués en fin de chaque période.

Avec le tableau qui suit, nous allons calculer le capital acquis par sommation de toutes les valeurs acquises à la fin de la  $n$ ème année de l'annuité.

N° du versement	Date de versement	Valeur acquise à la fin de la $n$ ème année de l'annuité
1	Fin de la 1 <sup>re</sup> période	$S(1+i)^{n-1}$
2	Fin de la 2 <sup>me</sup> période	$S(1+i)^{n-2}$
-	-	-
-	-	-
$n-1$	Fin de la $(n-1)$ ème période	$S(1+i)$
$n$ .	Fin de la $(n)$ ème période	$S$
		<i>Total</i> = $FA(S, n, i)$

Par addition :

$$FA(S, n, i) = S \left[ (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i) + 1 \right]$$

Cette égalité est une progression géométrique de raison  $(1+i)$ , elle peut

s'écrire sous la forme  $FA(S, n, i) = S \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = SFA(1, n, i)$

Où,  $FA(1, n, i)$  la valeur acquise d'une annuité de 1 dinar sur  $n$  périodes à un taux  $i$  est calculée par la table d'actualisation n° 3 (Voir GESTION FINANCIERE de P. VIZZAVONA. Pages 583 à 585).

- La valeur actuelle d'une annuité est équivalente au capital soumis à un taux d'actualisation  $i$ , qui serait épuisé par le versement de cette annuité.

Il est notée  $PA(S, n, i)$  le capital rémunéré au taux  $i$  et investi au début de la première période, nécessaire pour financer  $n$  retraits annuels de  $S$  dinars effectués en fin de chaque période.

Là aussi, le calcul du capital initial se fait par la sommation de l'ensemble des valeurs actualisées de tous les versements, comme le montre le tableau suivant :

N° du versement	Date de versement	Capital initial
1	Fin de la 1ere période	$S/(1+i)$
2	Fin de la 2eme période	$S/(1+i)^2$
-	-	-
-	-	-
n-1	Fin de la (n-1)ème période	$S/(1+i)^{n-1}$
n.	Fin de la (n) ème période	$S/(1+i)^n$
		<i>Total = PA(S, n, i)</i>

Par addition  $PA(S, n, i) = S \left[ \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{n-1}} + \frac{1}{(1+i)^n} \right]$

Cette égalité est une progression géométrique de raison  $1/(1+i)$ , elle

s'écrit sous la forme  $PA(S, n, i) = S \left[ \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right] = SPA(1, n, i)$

Où  $PA(1,n,i)$  représente la valeur actuelle d'une annuité de 1 dinar sur  $n$  périodes à un taux  $i$ , calculée dans la table d'actualisation n° 4 (Voir GESTION FINANCIERE de P. VIZZAVONA. Pages 586 à 588).

b-Calcul de l'annuité équivalente à un capital :

Contrairement à la recherche du capital équivalent à une annuité donnée, il est fréquent d'affronter la situation inverse, où il y a lieu de calculer l'annuité nécessaire pour atteindre un capital donné.

Ceci implique l'évaluation de la somme  $S$  qu'il faut verser chaque année<sup>(1)</sup> pendant  $n$  années, sur un compte rémunéré au taux  $i$  pour atteindre lors du dernier versement le capital  $K$ . Si ce capital est en valeur future, l'évaluation concernera le facteur de constitution d'un capital. S'il est en valeur actuelle, l'évaluation concerne le facteur de récupération de ce capital.

Dans le premier cas, avec un raisonnement en valeur future des annuités,  $S$  est notée  $FK(K,n,i)$ .

Avec  $K = FA(S,n,i)$ , nous pouvons écrire :

$$FA(S, n, i) = S \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = K$$

$$\Rightarrow K \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] = S$$

Avec  $S = FK(K, n, i)$

$$\Rightarrow FK(K, n, i) = K \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$= KFK(1, n, i)$$

---

<sup>(1)</sup> A considérer une annuité annuelle.

D'où :  $FK(1, n, i) = \frac{i}{(1+i)^n - 1}$ , représente la somme ou l'annuité qu'il faut verser chaque année, sur n années, au taux i, pour atteindre à la fin du dernier versement le capital de 1 dinar.

Dans le second cas, avec un raisonnement en valeur actuelle des annuités, avec S notée  $PK(K, n, i)$ , et  $K = PA(S, n, i)$ , nous pouvons écrire :

$$PA(S, n, i) = S \left[ \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right] = K$$

$$\Rightarrow K \left[ \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right] = S$$

avec  $S = PK(K, n, i)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow PK(K, n, i) &= K \left[ \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right] \\ &= KPK(1, n, i) \end{aligned}$$

D'où  $PK(1, n, i) = \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$  représente la somme ou l'annuité qui amortit en n périodes, au taux i, un capital de 1 dinar. Le calcul de  $PK(1, n, i)$  est disponible dans la table d'actualisation n° 5.

c- Relation entre VAN et  $PA(S, n, i)$  :

Si les cash flows de l'investissement réalisés à partir de la fin de la première année sont une succession constante de raison CF, ils peuvent être traités de la même manière qu'une annuité, et leur valeur actuelle nette sera égale au capital initial équivalent à une annuité de raison CF.

Nous pouvons écrire :

$$VAN = -I + PA(CF, n, i)$$

$$VAN = -I + CF.PA(1, n, i)$$

La lecture de  $PA(1, n, i)$  sur la table n° 4 permet d'éviter la plupart des calculs.

### III- Le critère du gain relatif en valeur actuelle :

le critère de la VAN indique si l'investissement est rentable ou non, mais n'indique pas l'importance relative de son gain par rapport à l'investissement engagé.

En fait, le gain doit dépasser un certain seuil, ou taux minimal, qui est déterminé en fonction du coût du capital (taux d'intérêt).

L'investissement doit rapporter plus que son placement dans une banque. Pour cela le taux du gain relatif en valeur actuelle doit être supérieur au taux minimal requis par l'entreprise.

$$\text{Le gain relatif en valeur actuelle} = \frac{VAN}{\text{Investissement}}$$

### IV- Le critère de l'indice de rentabilité :

Ce dernier, basé lui aussi sur la technique d'actualisation, concerne le rapport de la valeur actuelle des recettes à celle des dépenses.

$$\text{Indice de rentabilité} = \frac{VA.\text{recettes}}{VA.\text{dépenses}}$$

Avec des sommes actualisées, l'indice de rentabilité permet de juger actuellement la rentabilité de l'investissement.

Si cet indice est supérieur à l'unité, il indique que les recettes de l'investissement couvrent ses dépenses. C'est un projet rentable. S'il est inférieur à l'unité, il indique le contraire, et le projet n'est pas rentable.

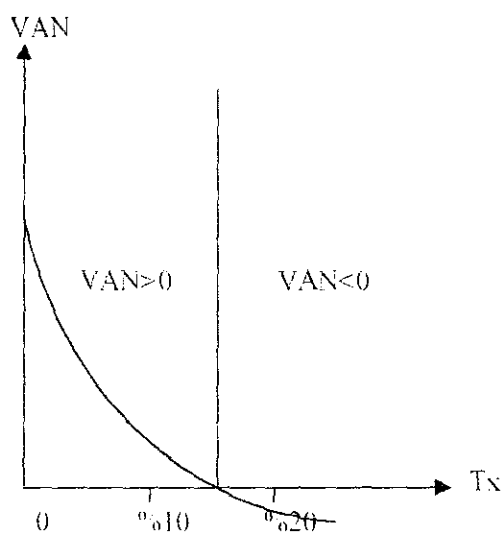
## V- Le critère du taux de rendement interne :

- Définition du critère :

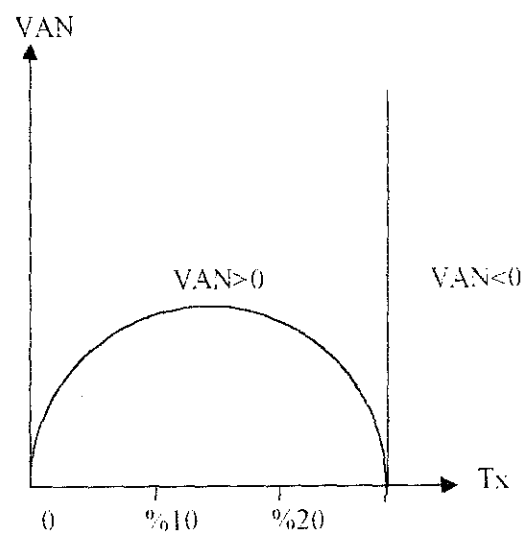
Appelé aussi «taux moyen de rentabilité» le critère du taux de rendement interne exprime la rentabilité à l'aide d'un taux et non sous la forme d'un surplus.

Ce dernier se base lui aussi sur la technique d'actualisation. Il est noté  $r$  et représente le taux d'actualisation qui donne à la valeur actuelle nette de l'investissement la valeur zéro. Ce qui veut dire que l'actualisation de l'ensemble des cash flows de l'investissement réalisé à partir de la fin de la première année, atteint le montant initial investi.

Graphiquement, c'est le cas pour lequel la VAN traverse l'axe des abscisses.



Graphique 12



Graphique 13

Exemples de valeur actuelle nette pour différents taux d'actualisation de deux investissements différents. Source : J.P. VEDRINE, E. BINGUIER et

A. BRISARD. Techniques quantitatives de gestion. VUIBERT 1985. P 343.

Il est très aisé de constater dans les figures ci-dessus que les taux supérieurs au taux de rendement interne  $r$  réaliseraient une VAN de l'investissement de valeur négative.

Donc  $r$  signifie économiquement le taux d'intérêt maximum que l'entreprise pourrait supporter au cas où son capital investi serait totalement emprunté.

Au delà de ce taux, non seulement l'entreprise aurait une valeur actuelle nette négative et donc aucune rentabilité, mais aussi, elle serait dans l'incapacité de rembourser son emprunt.

- Calcul du critère :

Le taux de rendement interne  $r$  doit donner :

$$VAN = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} = 0 \quad (1)$$

$$= -I + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} = 0$$

avec  $CF_t = R_t - D_t$  où  $R_t$  les revenus de l'année  $t$

et  $D_t$  les dépenses de cette année.

$$\text{l'égalité (1)} \Rightarrow VAN = -I + \sum_{i=1}^n \frac{R_i - D_i}{(1+r)^i} = 0$$

Le calcul du taux  $r$  à partir de l'équation précédente demande la résolution d'une équation du  $n$ ème degré, ce qui pourrait faire apparaître jusqu'à  $n$  solutions.



C'est-à-dire, la possibilité pour un même projet d'avoir plusieurs taux de rendement internes différents.

Pour cela, une présentation de procédures de calcul simplifiées s'impose en faisant distinction entre plusieurs types d'investissements suivant la formule de leurs cash flows.

- 1-L'investissement de type input ponctuel et output ponctuel.
- 2-L'investissement de type output continu et constant.
- 3-L'investissement de type output continu constant et illimité.
- 4-Investissement à cash flows variables.

1-Le TRI d'un investissement du type input ponctuel et output ponctuel :

Cet investissement se caractérise par une seule dépense initiale  $I$  effectuée l'année zéro, et une seule recette finale  $R_n$  reçue l'année  $n$ .

La valeur du taux de rendement interne  $r$  doit résoudre, suivant la formule d'actualisation d'une somme, l'équation suivante :

$$-I + R_n \frac{1}{(1+r)^n} = 0$$

Nous pouvons déduire que :

$$\frac{R_n}{I} = (1+r)^n$$

$$\Rightarrow 1+r = e^{n \frac{\log R_n}{\log I}}$$

$$\Rightarrow r = e^{n \frac{\log R_n}{\log I}} - 1$$

Nous pouvons tirer cette même valeur de  $r$  de la table d'actualisation n° 1 en cherchant le taux d'actualisation donnant à 1 dinar une valeur future de  $\frac{R_n}{I}$  ou en cherchant dans la table n° 2 le taux d'actualisation donnant à 1 dinar une valeur actuelle de  $\frac{I}{R_n}$

**2- Le TRI d'un investissement de type output continu et constant :**

Celui-ci se caractérise par une seule dépense initiale  $I$  effectuée l'année zéro, et des recettes constantes  $R_t$  sur  $n$  années. Dans ce type d'investissements, le taux de rendement interne  $r$  doit annuler la valeur actuelle nette de l'investissement exprimée en fonction de la valeur actuelle d'une annuité de raison  $R_t$ , avec l'expression :

$$-I + R_t \left[ \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} \right] = 0$$

Nous en déduisons : 
$$\frac{I}{R_t} = \left[ \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} \right]$$

Avec 
$$\frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} = PA(1, n, r)$$

Nous pouvons tirer de la table d'actualisation n° 4 la valeur de  $r$ , en cherchant le taux d'actualisation donnant à une annuité de 1 dinar sur  $n$  périodes une valeur actuelle de  $\frac{I}{R_t}$

### 3-Le TRI d'un investissement du type output continu constant et illimité:

L'investissement se caractérise par une dépense initiale  $I$  effectuée l'année zéro, et des recettes constantes  $R_t$  sur un nombre d'années illimité. Ceci revient à calculer le taux de rendement interne  $r$  qui annule, comme le précédent, la valeur actuelle de l'investissement exprimé en fonction de la valeur actuelle d'une annuité, mais qui s'étend sur une période illimitée.

Lorsque  $n \rightarrow \infty$   
 $(1+r)^{-n} \rightarrow 0$

Ce qui implique  $\left[ \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} \right] = \frac{1}{r}$

Le TRI  $r$  résoudre, dans ce cas l'équation :

$$\begin{aligned} -I + R_t \left[ \frac{1}{r} \right] &= 0 \\ \Rightarrow r &= \frac{R_t}{I} \end{aligned}$$

### 4-Le TRI d'un investissement à cash flows annuels variables :

Dans ce type d'investissement, la détermination du taux de rendement interne nécessite le recours à la résolution de l'équation du  $n$ ème degré :

$$-I + \sum_{t=1}^n \frac{R_t - D_t}{(1+r)^t} = 0$$

En l'absence de moyens appropriés, la procédure la plus courante est le tâtonnement.

La technique consiste à déterminer un taux d'actualisation pour lequel la valeur actuelle de l'investissement soit positive, et un second taux pour lequel elle serait négative, le tâtonnement pour trouver  $r$  qui annule cette valeur se fera à l'intérieur de la fourchette comprise entre les deux taux. La fourchette est alors resserrée progressivement jusqu'à l'obtention d'un taux d'actualisation qui annule la valeur actuelle de l'investissement.

Lorsque les cash flows de l'investissement ne présentent pas une trop grande différence, il est plus facile de raisonner en terme de cash flows moyens, et de calculer le taux de rendement interne comme s'il s'agissait d'un investissement du type output continu et constant.

#### 5- Les taux de rendement interne multiples :

Lorsqu'un investissement est constitué d'une dépense initiale suivie par des cash flows positifs ultérieurs, la valeur actuelle nette diminue à mesure que le taux d'actualisation augmente, et finit par s'annuler au taux  $r$  qui représente l'unique taux de rendement interne de cette situation.

Seulement, il y a souvent des situations plus complexes, plus réalistes, où les cash flows de l'investissement connaissent des valeurs tantôt positives, tantôt négatives, avec des bénéfices ou des pertes enregistrées.

Ce changement de signes dans la succession des cash flows provoque des augmentations et des diminutions de la valeur actuelle nette qui peut traverser l'axe des abscisses à chacun de ces mouvements. De façon générale, il peut y avoir autant de taux de rendement interne qu'il y a de changement de signe dans les cash flows.

## VI- Le critère du délai de récupération du capital investi :

Le délai de récupération d'un investissement est le temps nécessaire à celui-ci pour être remboursé. Il est aussi appelé «Le délai de recouvrement » ou «payback period ».

On dit qu'un investissement est récupéré au bout de n années, lorsque :

$$\sum_{t=1}^n CF_t = I$$

Avec  $CF_t$  le cash flow de l'année t

Et  $I$  l'investissement initial.

Ce critère se base sur les bénéfices après impôts mais n'utilise pas leurs valeurs actualisées. Ce qui représente d'ailleurs un inconvénient du critère puisque l'actualisation diminue les valeurs dans le temps.

Cependant, il est fréquemment utilisé, puisqu'il offre au décideur la possibilité de connaître le temps de récupération de son investissement afin de faire face au facteur de risque qui s'attache à tout avenir d'un investissement.

Pour chaque investissement, et suivant le risque qui l'entoure, il y a un délai de référence fixé par l'entreprise qui ne doit pas être dépassé sinon le projet sera refusé.

Par exemple, dans les secteurs à obsolescence technologique très rapide, le délai de référence est souvent très court, et tout projet à délai de récupération supérieur comporte trop de risques pour être lancé.

### Conclusion :

Décider d'entreprendre un investissement signifie qu'il vaut le risque d'être lancé, parce qu'il rapportera à l'avenir un ou plusieurs revenus qui couvriront la valeur de l'investissement initiale, majorée du taux d'intérêt qu'elle aurait pu rapporter dans le cas de son placement dans un établissement financier au lieu de l'investir.

La technique d'actualisation est la base de tout critère de choix, puisqu'elle permet de convertir n'importe quelle somme future en valeur

actuelle. Elle permet aussi d'actualiser une annuité pour calculer son capital équivalent. En plus, elle réalise le calcul d'une annuité nécessaire pour l'atteinte d'un capital donné.

De la même manière que l'actualisation permet de calculer des valeurs actuelles, elle peut aussi permettre le calcul de valeurs futures afin d'établir des jugements à des moments futurs. Cela évite de subir les pertes causées par une inflation par exemple.

Afin d'éviter les répétitions de calcul, quatre tables financières sont disponibles pour assister un décideur dans sa tâche de choix.

### Section III : Le choix entre plusieurs investissements :

#### Introduction:

Si les critères de choix des investissements nous donnent la possibilité de se prononcer face à l'acceptation ou le refus d'un projet, les interrogations ne sont pas pour autant finies. L'entreprise peut être confrontée au choix entre plusieurs possibilités, mutuellement exclusives, sur les modalités de réaliser un certain projet et cela en ce qui concerne sa nature et sa durée. Une troisième décision peut s'imposer lorsqu'il s'agit de déterminer ce que l'on appelle «un programme d'investissement » c'est-à-dire le choix d'une combinaison de plusieurs projets à lancer en même temps.

#### I- Le choix de la nature de l'investissement :

C'est le choix entre plusieurs possibilités de remplir la même fonction, comme par exemple le choix du type de financement le plus rentable pour réaliser un certain investissement.

Ces différentes possibilités, ou, variantes en concurrence, se distingueront pour chacune, par sa dépense initiale à consentir, ses capacités productives mais aussi son coût d'exploitation, sa durée de vie, ou encore sa valeur résiduelle en fin de projet.

Là aussi, les critères de choix étudiés plus haut, représentent l'outil essentiel. Ils permettent à la fois de savoir si les variantes en jeu sont suffisamment rentables, et aussi laquelle est la plus rentable, susceptible de faire l'objet du choix.

Grâce à la comparaison des valeurs actuelles nettes des différentes variantes, ou de leurs taux de rendement interne, un choix peut être établi en prenant en compte les valeurs les plus favorables des critères comparés<sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> J.P.VEDRINE, E.BINGUIER et A.BRISARD, Op Cit, P355.

## II- Le choix de la durée de l'investissement :

La durée de vie d'un investissement ne sous-entend pas sa durée de vie comptable déterminée par les règles d'amortissement fiscal, après laquelle l'investissement continue à être rentable. Elle ne sous-entend pas non plus sa durée de vie physique, qui détermine l'arrêt définitive de son utilisation.

En fait, c'est la durée de vie économique d'un investissement qui est très importante à déterminer. Pour tout investissement, il y a une perte d'efficacité progressive qui se fait enregistrer au fil des années. Il s'agit alors de savoir jusqu'à quel point cette perte d'efficacité est tolérable.

La durée de vie d'un investissement se désigne avec l'atteinte d'un coût minimal pour les investissements à revenus donnés, ou d'un profit maximal pour ceux à revenus variables. Mais ce ne sont pas là les seuls facteurs en jeu, puisque cette dernière dépend également de ce que l'on appelle « les investissements de remplacement » que l'entreprise peut réaliser à tous moments du temps.

Nous allons aborder ce problème en commençant par le placement d'un investissement unique pour passer ensuite à son remplacement par d'autres investissements.

### 1- La durée de vie d'un placement :

Un placement désigne un investissement du type "input-ponctuel output-ponctuel", où il y a une dépense initiale  $I$  et un seul revenu  $R_t$  réalisé au temps  $t$ .

La durée de vie optimale dans ce type d'investissement correspond à la durée pour laquelle la valeur actuelle nette atteint son maximum. Avec l'utilisation d'un taux d'actualisation continu  $j$  pour un calcul qui s'effectue en chaque point du temps, et qui est d'ailleurs équivalent au taux d'actualisation nominal <sup>(1)</sup>, l'expression :

---

<sup>(1)</sup> J.P. VEDRINE, E. BINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P339.



$$VAN = -I + R_t \cdot e^{-j_t}$$

est à son maximum lorsque sa dérivation dans le temps devient nulle.

Soit :

$$\frac{dVAN}{dt} = R'_t \cdot e^{-j_t} - j R_t \cdot e^{-j_t} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{R'_t}{R_t} = j$$

Ainsi, la limite de la durée de vie de l'investissement est atteinte lorsque le taux d'augmentation du revenu est égal au taux d'intérêt. A ce moment ce taux est appelé «taux marginal de rendement ».

Si  $\frac{R'_t}{R_t}$  est inférieur à  $j$  ceci signifie que l'investissement rapporte un supplément de revenus  $R'_t$  inférieur à ce que rapporterait son placement au coût d'opportunité du capital. il aurait été préférable de le stopper lorsqu'il rapportait au moins autant que son placement au taux d'intérêt. Contrairement à cela. tant que le rapport  $\frac{R'_t}{R_t}$ , taux marginal de rendement, est supérieur à  $j$ , il convient de poursuivre l'investissement.

### 2-Le déclassement d'un investissement :

Lorsqu'il s'agit d'investissement de type «point-input continuous-output» ayant un coût initial  $I$ , et susceptible de rapporter chaque période un certain cash flow  $CF_t$  pour l'année  $t$ , la décision d'arrêter la durée de vie de l'investissement à un moment donné représente un déclassement pour ce dernier. Nous parlons de déclassement puisque l'investissement est interrompu définitivement sous sa forme actuelle.

Là aussi, la durée d'utilisation optimale de l'investissement dans sa fonction actuelle correspond à la durée nécessaire pour que sa VAN atteigne son maximum.

Avec un taux d'actualisation continu  $j$ , et avec  $S(T)$  la valeur de revente de l'investissement l'année  $t$ , l'expression :

$$VAN = -I + \int_0^t CF_t \cdot e^{-j_t} dt + S(T) \cdot e^{-j_t}$$

Est à son maximum lorsque sa dérivation dans le temps devient nulle.

Soit :

$$\begin{aligned} \frac{dVAN}{dt} &= CF_t \cdot e^{-j_t} + S'(T) \cdot e^{-j_t} - j \cdot e^{-j_t} \cdot S(T) = 0 \\ \Rightarrow CF_t &= jS(T) - S'(T) \end{aligned}$$

Lorsque le cash flow de l'année  $t$  est égale à  $jS(T) - S'(T)$ , alors, la durée  $T$  est optimale. Il convient de déclasser l'investissement.

### 3- Le remplacement d'un investissement :

Avec le déclassement d'un investissement, il est supposé implicitement que ce dernier face l'objet d'un arrêt de fonctionnement en même temps que l'arrêt définitif de toute la fonction qu'il remplissait initialement. Si par contre, il y a lieu de le remplacer par un autre investissement qui remplirait la même fonction initiale, nous dirons qu'il n'a pas été déclassé, il a été remplacé.

Face à cette situation, et afin de déterminer la date de remplacement, nous ne pouvons nous contenter d'évaluer les performances de l'investissement et de déterminer sa durée d'utilisation optimale, il faudra plutôt les comparer avec celles d'autres équipements susceptibles de le remplacer.

### III- Les programmes d'investissements :

Nous nous sommes souciés tout au long du chapitre de présenter les techniques de choix d'un projet unique. Seulement, nous ne pouvons ignorer que l'effervescence économique mondiale oblige les

investisseurs à diversifier leurs activités, et à se lancer dans plusieurs projets simultanément.

Nous avons là, une combinaison de projets lancés sur une même période donnée, que l'on appelle «Un programme d'investissement ».

Bien sur, l'évaluation d'un programme d'investissement ne peut se passer des instruments d'évaluation d'un projet précédemment identifié. Mais, le passage du projet au programme soulève des préoccupations nouvelles, soit des contraintes nouvelles, qui sont essentiellement les contraintes financières associées au problème du risque qui s'attache à tout projet d'investissement, en premier lieu, et à tout programme d'investissements par conséquent.

▪ Impact des contraintes financières sur la détermination d'un programme :

Les contraintes financières représentent les limites de capitaux dont dispose l'entreprise à une période donnée. Entre autre, elle a à sa disposition une enveloppe financière dans laquelle doit s'inscrire l'ensemble de ses projets sélectionnés.

Dans sa quête de nouveaux projets, l'entreprise a souvent dans ses ambitions plus de projets rentables qu'elle ne peut en financer. Elle se voit contrainte de n'en choisir que ceux qui lui permettent d'utiliser au mieux ses disponibilités financières grâce à des règles de choix minutieusement définies.

a-Le critère de l'enrichissement relatif :

C'est le critère du gain relatif en valeur actuelle. Il est utilisé lorsqu'il s'agit d'un programme constitué de projets à une seule dépense initiale I.

Il se base sur la valeur actuelle nette de l'ensemble des cash flows générés par l'investissement tout au long de sa vie, et représente le rapport :

$$\frac{VAN}{I}$$

Déjà, pour qu'un projet fasse partie du programme, il faut que son rapport  $\frac{VAN}{I}$  soit supérieur à  $(1+i)$  avec  $i$  le coût d'opportunité du capital. C'est-à-dire que cet investissement rapporte plus que son placement au taux  $i$ .

Ensuite, le programme est constitué à partir des projets dont les critères sont les plus grands, tout en respectant la contrainte financière qui limite  $\sum I$  à la valeur de l'enveloppe disponible.

L'optimisation de ce programme basée sur la somme des projets optimaux respecte néanmoins deux hypothèses implicites :

Premièrement, l'indépendance totale entre les différents projets. La réalisation de l'un d'entre eux n'a aucune influence sur la réalisation d'un autre.

Deuxièmement, on considère les projets divisibles; c'est-à-dire qu'un programme peut être constitué d'un projet A, d'un deuxième B, et d'une fraction d'un troisième C. Le lancement du projet C tout entier aurait causé le dépassement du capital disponible.

Si par contre, nous sommes dans une situation où les projets sont indivisibles pour des raisons de pratique, nous sommes dans l'obligation de renoncer au projet C pour n'en choisir qu'un autre, dont l'addition du capital initial aux deux projets précédemment retenus A et B satisfasse la contrainte financière.

Là, et malgré le respect de cette dernière, il n'est pas certain d'obtenir le programme le plus rentable. Il faut recourir à des techniques plus approfondies pour examiner à la fois les projets à dépenses étalées

sur plusieurs périodes, qu'ils soient divisibles ou non, indépendants ou non.

Notons que dans les projets à dépenses répétées il faut prendre en compte l'enveloppe financière de chaque période.

b- Projets à dépenses multiples, divisibles et indépendants :

Nous avons :

$X_j$  : la fraction réalisée du projet j, avec (j=1 à n)

$VAN_j$  : la valeur nette actuelle du projet j.

$C_i$  : l'enveloppe financière de l'année i, avec (i=1 à m).

$C_{ij}$  : la part du projet j dans la dépense de l'année i.

$X_j \cdot C_{ij}$  : dépense du projet j durant l'année i selon sa fraction réalisée.

$X_j \cdot VAN_j$  : valeur actuelle nette du projet j selon sa fraction réalisée.

Ils sont récapitulés dans le tableau suivant :

Projet	$X_j$ $1 \geq X_j \geq 0$	$C_{ij}$	$X_j \cdot C_{ij}$	$VAN_j$	$X_j \cdot VAN_j$
1	X1	Ci1	X1. Ci1	VAN1	X1. VAN1
2	X2	Ci2	X2. Ci2	VAN2	X2. VAN2
.	.	.	.	.	.
j	Xj	Cij	Xj. Cij	VANj	Xj. VANj
.	.	.	.	.	.
n	Xn	Cin	Xn. Cin	VANn	Xn. VANn
			$\sum X_j C_{ij}$		$\sum X_j VAN_j$

Il faut résoudre un programme linéaire qui a pour fonction objectif.

$$\text{Max } \sum_j X_j VAN_j$$

Sous les contraintes :  $\sum_j X_j C_{ij} \leq C_i$  avec  $i=1$  à  $m$ .

$$1 \geq X_j \geq 0 \quad \text{avec } j=1 \text{ à } n.$$

c- Projets indivisibles :

Lorsqu'il s'agit d'un projet indivisible  $X_j$  ne sera plus une fraction.

Elle prendra la valeur de 0 si le projet  $j$  n'est pas retenu, et 1 s'il est retenu.

Dans ce cas le programme ne sera plus linéaire, il sera en nombres entiers<sup>(1)</sup>.

d- Projets dépendants :

Pour deux projets A et B mutuellement exclusifs :

- S'ils sont divisibles, nous ajouterons la contrainte

$$0 \leq X_a + X_b \leq 1$$

- S'ils sont indivisibles, celle-ci sera  $X_a + X_b \leq 1$

Et puisque  $X_j$  ne prend que 0 ou 1 pour valeur, alors la contrainte  $X_a + X_b \leq 1$  garantit que les deux projets ne peuvent être réalisés ensemble.

- Si un projet  $j$  ne peut être réalisé qu'une seule fois dans le temps qui varie de 1 à  $m$ , avec sa fraction maximum de 1 qui signifie sa réalisation entière, il y a lieu de rajouter la contrainte :  $\sum_i X_{ij} \leq 1$ .

Généralement, chaque condition posée peut être traduite par une contrainte qui s'ajoute au programme à résoudre.

---

<sup>(1)</sup> J.P.VEDRINE, E.BINGUIER et A.BRISARD, Op. Cit. P103.

**Conclusion :**

Après l'acceptation d'un investissement, la question de sa nature et sa durée reste toujours posée.

Pour le choix de la nature, il y a lieu de comparer les différentes possibilités d'accomplir cet investissement en faisant appel aux critères utilisés au moment du choix initial.

Pour la durée de l'investissement, elle est à son maximum lorsque sa valeur actuelle nette est à son maximum.

A ce moment, il peut être stoppé si c'est un placement, comme il peut être déclassé si c'est un investissement du type « point-input continuous output ». Il peut aussi être remplacé si d'autres équipements plus performants s'offrent au décideur.

Dans bien des cas, plusieurs investissements sont lancés simultanément. Il convient de les combiner suivant «un programme d'investissements», nécessitant à la fois, l'évaluation de chaque projet séparément pour en retenir les plus rentables, tout en veillant à respecter les contraintes financières qui limitent ce programme.

### Conclusion chapitre VI :

Nous avons tenté dans ce chapitre d'exposer les différents outils qui permettent d'évaluer un investissement afin de faire un choix. Ce sont essentiellement des critères de choix basés sur la technique d'actualisation, dont l'utilité est de mesurer la rentabilité d'un investissement unique, d'un côté, comme ils permettent d'un autre côté, d'évaluer et de comparer les différentes modalités de le réaliser pour définir sa nature. En plus de cela, ils permettent de calculer sa durée de vie.

Enfin, nous avons évoqué la notion de programme d'investissement, qui signifie la combinaison d'un groupe d'investissement en prenant en considération les contraintes financières qui le limitent.

Là aussi, des critères basés sur l'actualisation sont utilisés, associés à des programmes linéaires ou entiers, selon qu'il s'agisse de projets à dépenses multiples, qu'ils soient divisibles ou indivisibles, dépendants ou indépendants.

Tous ces outils sont à la base de nombreux modèles qui sont nécessaires lorsque le nombre de projets proposés est relativement élevé, et cela afin de pouvoir traiter le problème de choix de façon plus systématique. Parmi ces modèles, le modèle de WAINGARTNER<sup>(1)</sup> permet de répondre au problème posé par LORIE et SAVAGE grâce à la résolution d'un programme dont l'objectif est la maximisation du cash flow actualisé de l'ensemble des projets sélectionnés.

---

<sup>(1)</sup> H. THIRIEZ, Op. Cit. P78



Le modèle de BAUMOL et QUANDT<sup>(1)</sup> modifie le précédent en tenant compte de la décomposition réinvestissement / consommation des cash flows. Il considère que l'utilité pour les actionnaires de la société, représente la fonction économique à maximiser.

Bien d'autres modèles ont été proposés afin de se compléter ou de se modifier les uns les autres. Mais malgré cela, les situations sont souvent trop complexes en raison du grand nombre de contraintes auxquelles elles sont soumises et ne peuvent être résolues par des programmes d'optimisation standards. Face à cela, l'approche d'une technique de simulation<sup>(2)</sup> peut s'avérer utile, ainsi que l'approche d'une utilisation de modèles heuristiques qui procurent de bonnes solutions, pas nécessairement optimales.

---

<sup>1</sup> H. THIRIEZ. Op. Cit. P80.

<sup>2</sup> J.P. VEDRINE, E. BINGUIER et A. BRISARD. Op. Cit. P417.

### Titre III : Application des techniques et modèles d'aide à la prise de décision dans l'entreprise algérienne :

#### Introduction :

La présentation d'une brève description des différents points qui ont marqué l'économie algérienne permet de mettre la lumière sur un processus auquel étaient soumises la majorité des entreprises nationales.

A partir de 1962 jusqu'en 1979, le seul objectif visé par la constitution politique et économique était la réalisation d'un développement centralement planifié. Tout se décidait au sommet, et l'entreprise constituait un simple outil qui servait progressivement à passer d'une industrie de base lourde, à une industrie moins capitaliste qui stimulerait et enfanterait à son tour, des activités liées à la consommation directe du citoyen. Déjà, pour installer une industrie lourde, la fin des années soixante dix marquait un endettement de quelques dix sept milliards de dollars. Ce dernier restait sans contre-partie, puisque le développement tant espéré était très faiblement atteint.

Plusieurs questions se posaient alors sur les raisons de cet échec et l'on commençait à s'interroger sur la manière de doter notre économie des mêmes rythmes de mutations économiques et technologiques que connaissent les pays développés.

Au début des années quatre vingt, une planification plus décentralisée, plus consultative et plus rationnelle était réclamée. Elle aurait permis à mieux respecter les échelles de priorité économiques et sociales retenues par nos planificateurs. La principale critique à laquelle est soumise cette courte expérience, est qu'elle proposait des réformes de forme sans se soucier du contenu de fond qui était rarement remis en cause.

Elle se basait sur un programme de restructuration des entreprises qui consistait à y opérer une scission selon un schéma fonctionnel (approvisionnement, production, distribution), et cela en réponse à deux hypothèses de management fondamentales à la réussite de ce programme, à savoir :

- «Plus petit et plus maîtrisable ». La gestion des petites entreprises est plus humainement maîtrisable que celle d'entités gigantesques qui caractérisaient notre structure économique à l'époque.
- Il y a inexistance d'économies d'échelles dans la plupart des secteurs de l'activité économique nationale.

Encore une fois, l'échec de ces mesures correctives proposées était garanti en raison de l'aspect non réaliste de leurs hypothèses de base, puisque nous savons d'une part, que la maîtrise de la gestion dépend de l'efficacité du gestionnaire plutôt que de la taille de l'entreprise, et d'autre part, ni la théorie économique, ni les expériences des différents pays ne nous incitent à rejeter l'existence d'économies d'échelles sectorielles. Voilà, qu'on s'interrogeait de nouveau sur les réformes capables de sortir la politique économique nationale de cette impasse.

Pour cela une constatation de fonds a été enregistrée :

Notre système économique était totalement constitué d'entreprises publiques étatiques, donc appartenant à tous les citoyens. Malheureusement, personne ne se souciait du bien être de cette fortune puisque chacun pensait avec conviction qu'elle ne lui appartenait guère et qu'en aucun cas, son devenir, ses économies ou sa fortune ne dépendaient de la survie de cette entreprise et des différentes décisions managériales qui y sont prises.

Une fois la lumière orientée vers ce point, les nouvelles réformes qui ont été proposées se dirigeaient vers la proposition d'un passage à une économie qui impliquerait les personnes par l'investissement de leurs propres fortunes, en leur donnant une autonomie d'action.

Cette réforme n'est rien d'autre que le passage à une économie de marché. Pour qu'elle soit efficace, elle doit se caractériser essentiellement par :

- L'émergence d'un secteur privé dominant.
- Le développement d'un véritable marché de gestionnaires, nommés et rémunérés en fonction de leurs compétences.
- Le système de rémunération des différents facteurs de production est fonction de leur productivité marginale.

- La plupart des secteurs de l'activité économique doivent être sujets à une compétition nécessaire à leur émergence.

Bien que jusqu'à nos jours, la réalisation de cette réforme est encore très timide, nous soulignons que l'entreprise algérienne ne peut prospérer sans l'assainissement de son environnement économique et cela en privilégiant :

- 1- Une politique industrielle qui vise à structurer les différents secteurs selon un schéma plus compétitif.
- 2- Une plus grande considération en matière de nomination des dirigeants en prenant en compte leurs formations et surtout leurs performances (management by results).
- 3- L'élaboration d'un canevas présenté comme schéma directeur en vue d'aider les entreprises à opérer une étroite connexion entre rémunération, promotion et performance à tous les niveaux.
- 4- Insister sur une gestion basée sur des objectifs minutieusement tracés.
- 5- Consacrer plus d'importance à l'identification et au suivi des contraintes de développement, et surtout insister sur la conception d'un management basé sur la réflexion, l'analyse et la bonne prise de décision.

En fait, la réussite de l'économie nationale nécessiterait non seulement sa réforme interne, mais aussi et surtout un changement dans toutes les mentalités politiques, culturelles et sociales de l'ancien système.

Nous choisissons pour une étude de cas dans le cadre de notre thème de recherche intitulé « application des techniques et modèles d'aide à la prise de décision dans l'entreprise algérienne » une entreprise qui se caractérise essentiellement par son passage par plusieurs restructurations de formes et de fonds qui ont marqué son histoire. Il s'agit de l'entreprise publique économique ORAVIO SPA TLEMCEN.

Elles avaient souvent pour objectif l'application de plus de décentralisation dans le but d'un meilleur contrôle et d'une plus grande efficacité de gestion.

Actuellement, elle tente toujours de trouver les meilleurs moyens de survivre et de prospérer dans l'économie concurrentielle à laquelle elle est soumise.

Après une courte présentation de l'entreprise, la partie III de notre travail comptera deux chapitres.

Dans le premier chapitre, une analyse quantitative servira à mesurer le degré d'efficacité de l'activité principale de l'entreprise sur son évolution.

Dans le second chapitre, nous proposons l'application d'une technique d'aide à la prise de décision dans la maximisation du rendement de cette activité.

Nous nous sommes contenté de proposer une seule technique d'aide à la prise de décision, consacrée à la décision de production, pour plusieurs raisons à savoir :

- 1- Il n'y a pas de système d'information dans l'entreprise capable de collecter et de fournir toutes les données qui participent dans l'ensemble des décisions qui gèrent cette dernière.
- 2- La grande majorité des décisions se base uniquement sur l'expérience et le flair des décideurs.
- 3- La production représente l'activité principale de l'entreprise et est favorisée par un ensemble d'informations disponibles pour une analyse fiable.

### I: préambule historique :

En Août 1989, et conformément à un décret ministériel, l'entreprise publique économique ORAVIO (Office Régionale d'Aviculture de l'Ouest) est issue de la restructuration organique de l'ONAB (Office Nationale des Aliments de Bétail) créé initialement en 1969.

Ce premier passage d'un office national à un office de l'ouest, dote l'EPE ORAVIO d'un capital de quarante neuf millions de dinars réparti entre les actionnaires principaux comme suit :

- Les industries agro-alimentaires avec 40% des actions.
- Les mines et hydrocarbures avec 30% des actions.
- Autres industries diverses avec 30% des actions.

Suite à une re-capitalisation des fonds de participation des industries agro-alimentaires en 1993, par l'incorporation de l'écart de réévaluation, ce capital atteint les cinq cents millions de dinars.

Durant cette même année, une nouvelle restructuration est effectuée. Dans le but d'une décentralisation partielle, l'EPE ORAVIO est divisé en six complexes avicoles zone. Cette opération a visé le regroupement des unités en zones suivant leur implantation géographique. Les chef lieu des willayas et la nature des activités permettent de créer :

- Le complexe avicole, zone de TLEMCEN.
- Le complexe avicole, zone d' ORAN.
- Le complexe avicole, zone de TIARET.
- Le complexe avicole, zone de MASCARA.
- Le complexe avicole, zone de MOSTAGANEM.
- Le complexe avicole, zone de SIDI BEL ABBES.

Etant donné que ces différentes zones n'étaient pas considérées comme des entités juridiques, les résultats qu'elles affichaient étaient des consolidations de ceux des unités formant chacune d'entre elles.

Malgré cette restructuration de fonds, l'entreprise marque un déséquilibre financier auquel on y remédie en 1997 par une nouvelle restructuration.

Cette dernière consiste en une filialisation de l'EPE ORAVIO SPA en entreprises unipersonnelles à responsabilité limitée, ce qui donna naissance à neuf E.U.R.L et une SPA regroupant les abattoirs de l'ouest. Ces EURL sont celle de : Tlemcen, Sidi Bel Abbes, Kaid Belarbi à Sidi Bel Abbes, Hassiani à Mostaganem, Sidi Ali à Mostaganem, Oran, Mascara, et Tiaret.

Nous pouvons représenter les différents passages historiques de l'EPE ORAVIO SPA sur la figure N° 1.

Contrairement aux complexes agricoles, chacune de ces EURL jouit d'une autonomie financière et juridique qui lui permet d'afficher sur ses bilans un fond social propre à elle.

En raison de cette autonomie financière accordée à chacune des neufs EURL, nous nous contenterons de faire notre analyse sur l'une d'entre elles seulement.

La EURL de TLEMCEN étant la plus appropriée pour cela. Rappelons seulement qu'elle représente une nouvelle forme juridique de l'ex complexe avicole de la zone de TLEMCEN, ce qui nous permet de commencer notre analyse à partir de l'année de création de ce dernier, soit à partir de 1994.

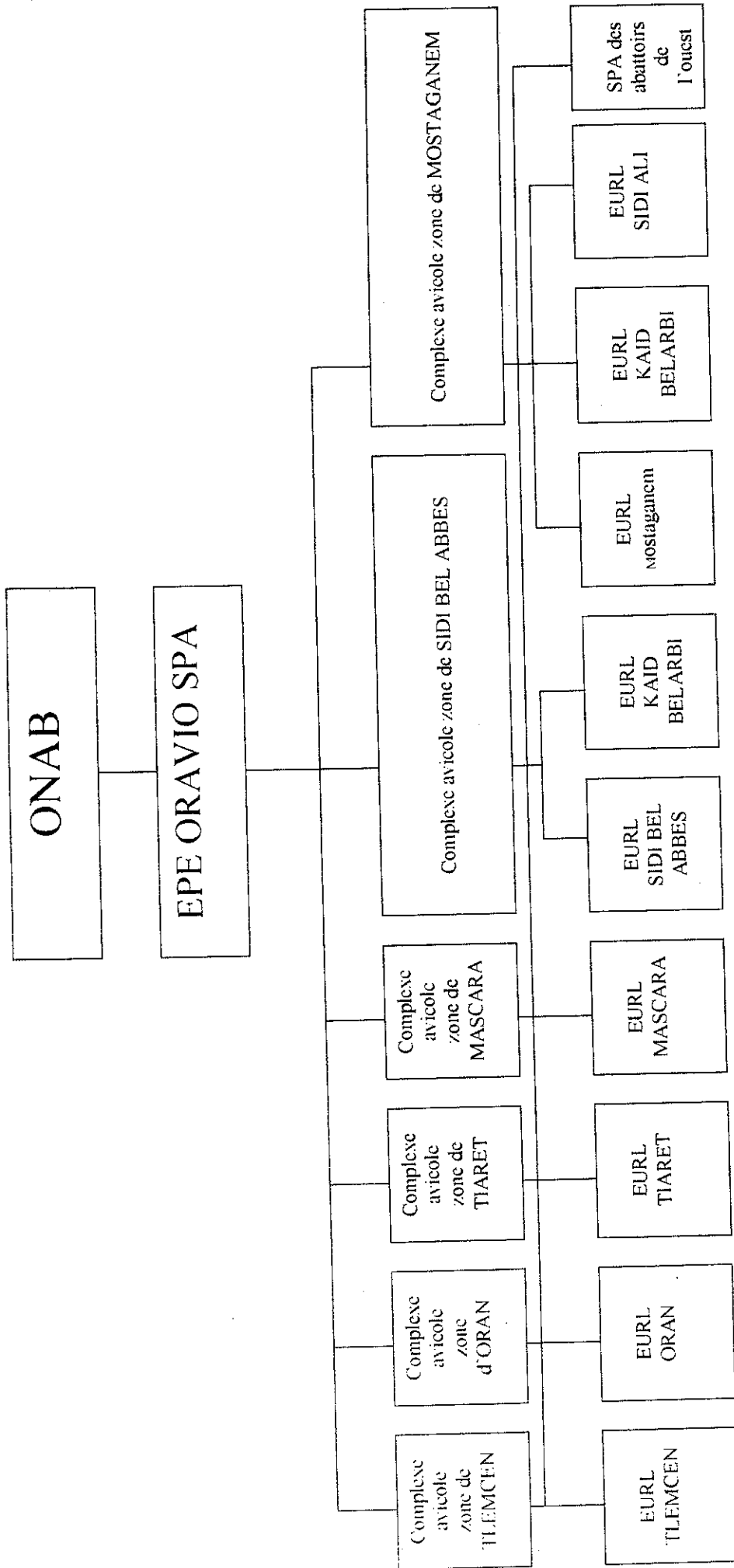


Figure 1: Organigramme de l'évolution historique de l'Entreprise Publique Economique ORAVIO Société par action.



## **II : présentation de la filiale EURL TLEMCEN :**

La dernière réforme qu'a connu l'EPE ORAVIO. SPA, fut sa filialisation en 1997 en plusieurs EURL dont celle de TLEMCEN.

### **1- Création de la filiale EURL de TLEMCEN :**

La filiale entité avicole de TLEMCEN a été créée sous forme d'entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée le 27 décembre 1997. Elle est régit par le décret législatif N° 93-08 du 24 / 04 / 1993 et l'ordonnance n° 75-59 du 26 / 09 / 75 portant code de commerce. Le siège social de la EURL se situe au niveau de la zone industrielle de la commune de REMCHI, willaya de TLEMCEN.

Jouissant d'une autonomie financière, le capital de création de la EURL est de cent trente millions de dinars.

Ce capital est réduit à cent quatorze millions de dinars, le vingt sept mars de l'an deux mille suite à la décision de transférer l'abattoir de AIN EL KIHÉL, qui était toujours sous le contrôle de la EURL TLEMCEN vers la société des abattoirs de l'ouest.

### **2- Objet de la filiale EURL TLEMCEN :**

La filiale EURL de TLEMCEN garde la même activité principale de l'EPE ORAVIO OUEST. Elle a pour objet la production, l'élevage, l'engraissement et la commercialisation du poulet et autres volailles. Elle s'occupe aussi, grâce à l'implantation d'un couvoir au siège de REMCHI, de la couvaison des poussins et autres activités s'y attachant.

### 3- La composition de la filiale EURL TLEMCEN :

En plus du siège de la EURL, cette dernière compte trois unités spécialisées dans la production du poulet de chair (U.P.C) ainsi qu'un couvoir consacré à la couvaison et la production de poussins.

Unités	Communes D'implantations	Willaya	Capacité de production	Effectif
Siège EURL	Remchi	Tlemcen	-	14
Couvoir	Remchi	Tlemcen	20.966400/An	35
UPC Ain Youcef	Remchi	Tlemcen	510.000 Bande	82
UPC Ajaidja	Remchi	Tlemcen	50.000 Bande	17
UPC Sidi Abdelli	Remchi	Tlemcen	58.000 Bande	22

Pendant que les UPC et le couvoir s'occupent de la production, l'unité siège s'occupe de la direction et de la corrélation entre eux. Elle est dotée de plusieurs directions centrales, dont l'objectif est de garantir un suivi sur le plan fonctionnel ainsi qu'opérationnel des différentes fonctions de finances et comptabilité, gestion des ressources humaines, production et commercialisation, ainsi que le contrôle de gestion et l'audite.

L'entreprise publique économique ORAVIO SPA TLEMCEN présente le profil d'une entreprise dotée de suffisamment de moyens productifs pour lui assurer une bonne survie et une continuité face à la concurrence ainsi qu'à tous les problèmes quotidiens susceptibles de l'affronter.

Suite à toutes les restructurations qu'elle a connues, elle tente finalement de stabiliser son statut d'entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée, et de consacrer tous ses efforts dans le but d'une rentabilité positive et croissante.

Dotée d'une unité siège, d'un couvoir et de trois unités de productions, elle peut diversifier sa production afin de maximiser ses profits et son rendement.

Parvient-elle vraiment à tous ses objectifs ? c'est ce que nous allons tenter de découvrir dans le premier chapitre consacré à une analyse approfondie de sa situation économique.

## Chapitre I : Analyse quantitative de l'impact de la production sur l'évolution de l'entreprise :

### Introduction :

Après plusieurs visites rendues à l'entreprise choisie, nous avons pu enregistrer une première constatation concernant l'activité principale de cette dernière. Elle a pour objectif la production de plusieurs produits destinés essentiellement à la commercialisation.

Dans sa gamme de produits, nous avons compté le poulet de chair, la poulette de pente, le poussin chair, la poulette repro-chair destinée à produire les œufs pour le couvoir et les œufs destinés à la couvaison. Contrairement aux trois premiers, les deux derniers produits ne représentent pas des produits finis à destination commerciale et ne participent pas dans le chiffre d'affaire de l'ORAVIO.

Lorsque nous avons noté que la production représentait l'activité principale de l'entreprise, il devint évident à nos yeux d'étudier sa décision de production et le degré d'efficacité de ses résultats.

Des moyens d'analyse très variés peuvent nous aider dans la réalisation de ce but, tout en faisant appel à l'ensemble des informations qui reflètent l'image de l'entreprise durant plusieurs années d'activité. Ces informations sont recueillies à partir des différents bilans de fins d'années, des tableaux de comptes de résultats ainsi que du tableau de l'évolution de la production physique réalisés sur une période de six années.

Dans notre analyse, nous avons choisi d'insister sur les trois points suivants :

- L'analyse des ratios mesurant la liquidité de l'entreprise, son endettement et sa rentabilité.
- L'analyse de sa valeur ajoutée.
- L'analyse du fond de roulement et du besoin en fonds de rendement.

**I- Présentation des différents tableaux nécessaires à l'analyse :**

- 1- Les bilans de fins d'années.
- 2- Les tableaux de l'évolution des résultats.
- 3- Le tableau de l'évolution de la production physique.

E.P.E / ORAVIO  
 COMPLEXE AVICOLE  
 ZONE DE TLEMSEN

TABLEAU N° 01

BILAN AU 31 / 12 / 94 ACTIF

COTE	INTITULE	ACTIF	MONTANT BRUT	AMORT OU PROV	MONTANT NET	TOTAUX P.
2	<u>INVESTISSEMENTS</u>					
20	Frais préliminaires		219 684,71	87 873,90	131 810,81	
21	Valeurs incorporelles				0,00	
22	Terrains		2 658 898,40		2 658 898,40	
24	Equipements de production		347 772 242,26	260 523 541,41	87 248 700,85	
25	Equipements sociaux		3 364 618,90	1 375 607,02	1 989 011,88	
28	Investissements encours		4 939 057,52		4 939 057,52	
	TOTAL A		358 954 501,79	261 987 022,33	96 967 479,46	96 967 479,46
3	<u>STOCKS</u>					
30	Marchandises					
31	Matières & fournitures		10 659 443,69		10 659 443,69	
33	Produits semi-oeuvrés		19 937 986,26		19 937 986,26	
34	Produits & trvx encours		9 046 350,41		9 046 350,41	
35	Produits finis					
36	Déchets & rebuts					
37	Stocks à l'extérieur					
	TOTAL B		39 643 780,36	0,00	39 643 780,36	39 643 780,36
4	<u>CREANCES</u>					
42	Creances d'investissements		232 983,50		232 983,50	
43	Creances de stocks		6 507,42		6 507,42	
44	Creance/ A & Stes App.					
45	Avances pour compte		594 621,86		594 621,86	
46	Avances d'exploitation		1 790 749,27		1 790 749,27	
47	Creances sur clients		11 060 889,82	858 188,81	10 202 701,01	
48	Disponibilités		6 465 987,61		6 465 987,61	
40	Cpts débiteurs du passif		135 673,41		135 673,41	
	TOTAL C		20 487 412,89	858 188,81	19 629 224,08	19 629 224,08
	RESULTAT DE L'EXERCICE					
	TOTAL GENERAL		419 085 695,04	262 845 211,14	156 240 483,90	156 240 483,90

## BILAN AU 31 / 12 / 94 PASSIF

N° compte	INTITULE	MONTANT	TOTAUX P.
	<u>FONDS PROPRES</u>		
10	Fonds social		
11	Fonds personnel		
12	Primes d'apports		
13	Reserves		
17	Liaisons inter-unités	60 969 560,10	
18	Résultats en instance d'affectation		
19	Provisions pour pertes et char		
	TOTAL : 1	60 969 560,10	60 969 560,10
	<u>DETTES</u>		
52	Dettes d'investissements	48 082 926,16	
53	Dettes de stocks	2 144 445,43	
54	Detentions pour comptes	1 887 521,72	
55	Dettes envers les asso, et les sociétés appar.		
56	Dettes d'exploitations	9 799 220,81	
57	Avances commerciales	515 280,00	
58	Dettes financières	361 118,00	
50	Compts créditeurs de l'actif	250,00	
	TOTAL : 2	62 790 762,12	62 790 762,12
	RESULTAT DE L'EXERCICE	32 480 161,68	32 480 161,68
	TOTAL GENERAL	156 240 483,90	156 240 483,90

## BILAN AU 31 / 12 / 95 ACTIF

CPTÉ	INTITULE	ACTIF	MONTANT BRUT	AMORT OU PROV	MONTANT NET	TOTAUX P.
2	<u>INVESTISSEMENTS</u>					
20	Frais préliminaires		219 684,71	175 747,80	43 936,91	
21	Valeurs incorporelles					
22	Terrains		2 658 898,40		2 658 898,40	
24	Equipements de production		357 898 834,58	276 621 553,55	81 277 281,03	
25	Equipements sociaux		3 921 884,88	1 566 775,45	2 355 109,43	
28	Investissements encours		11 196 558,46		11 196 558,46	
	TOTAL A		375 895 861,03	278 364 076,80	97 531 784,23	97 531 784,23
3	<u>STOCKS</u>					
30	Marchandises					
31	Matières & fournitures		16 314 156,70		16 314 156,70	
33	Produits semi-oeuvrés		14 394 586,19		14 394 586,19	
34	Produits & trvx encours		4 304 228,62		4 304 228,62	
35	Produits finis		3 120,00		3 120,00	
36	Déchets & rebuts					
37	Stocks à l'extérieur					
	TOTAL B		35 016 091,51	0,00	35 016 091,51	35 016 091,51
4	<u>CREANCES</u>					
42	Creances d'investissements		156 983,50		156 983,50	
43	Creances de stocks		6 507,42		6 507,42	
44	Creance/ A & Stes App.					
45	Avances pour compte		2 073 347,80		2 073 347,80	
46	Avances d'exploitation		1 721 678,51		1 721 678,51	
47	Creances sur clients		7 485 989,73	858 188,81	6 627 800,92	
48	Disponibilités		1 771 249,80		1 771 249,80	
40	Cpts débiteurs du passif					
	TOTAL C		13 215 756,76	858 188,81	12 357 567,95	12 357 567,95
	RESULTAT DE L'EXERCICE				24 064 417,67	24 064 417,67
	TOTAL GENERAL		424 127 709,30	279 222 265,61	144 905 443,69	168 969 861,36



BILAN AU 31 / 12 / 95 PASSIF

N° compte	INTITULE	MONTANT	TOTAUX P.
	<u>FONDS PROPRES</u>		
10	Fonds social		
11	Fonds personnel		
12	Primes d'apports		
13	Reserves		
15	Ecart de réévaluation		
16	Titres de participation		
17	Liaisons inter-unités	91 367 888,49	
18	Résultats en instance d'affectation		
19	Révisions pour pertes et charges		
	TOTAL : 1	91 367 888,49	91 367 888,49
	<u>DETTES</u>		
52	Dettes d'investissements	43 576 057,09	
53	Dettes de stocks	12 893 470,67	
54	Detentions pour comptes	3 543 327,34	
55	Dettes envers les asso, et les sociétés appar.		
56	Dettes d'exploitations	9 861 931,53	
57	Avances commerciales	7 082 319,12	
58	Dettes financières	605 074,17	
50	Comptes créditeurs de l'actif	39 792,95	
	TOTAL : 2	77 601 972,87	77 601 972,87
	RESULTAT DE L'EXERCICE		
	TOTAL GENERAL	168 969 861,36	168 969 861,36

BILAN AU 31 / 12 / 96 ACTIF

CPTE	INTITULE	ACTIF	MONTANT BRUT	AMORT OU PROV	MONTANT NET	TOTAUX P.
<b>2 INVESTISSEMENTS</b>						
20	Frais préliminaires		219 684,71	219 684,71		
21	Valeurs incorporelles					
22	Terrains		2 658 898,40		2 658 898,40	
24	Equipements de production		802 659 072,41	555 071 696,16	247 587 376,25	
25	Equipements sociaux		3 968 134,88	1 764 692,50	2 203 442,38	
28	Investissements en cours		16 608 864,71		16 608 864,71	
	TOTAL A		826 114 655,11	557 056 073,37	269 058 581,74	269 058 581,74
<b>3 STOCKS</b>						
30	Marchandises					
31	Matières & fournitures		10 443 988,68		10 443 988,68	
33	Produits semi-ouvrés		23 937 080,80		23 937 080,80	
34	Produits & trvx en cours		10 504 263,91		10 504 263,91	
35	Produits finis		2 071,00		2 071,00	
36	Déchets & rebuts					
37	Stocks à l'extérieur		1 590,00		1 590,00	
	TOTAL B		44 888 994,39	0,00	44 888 994,39	44 888 994,39
<b>4 CREANCES</b>						
42	Creances d'investissements		81 483,50		81 483,50	
43	Creances de stocks		6 507,42		6 507,42	
44	Creance/ A & Stes App.			0,00		
45	Avances pour compte		1 162 855,00		1 162 855,00	
46	Avances d'exploitation		1 655 399,62		1 655 399,62	
47	Creances sur clients		3 164 480,62	52 831,57	3 111 649,05	
48	Disponibilités		29 135 090,48		29 135 090,48	
40	Cpts débiteurs du passif					
	TOTAL C		35 205 816,64	52 831,57	35 152 985,07	35 152 985,07
<b>RESULTAT DE L'EXERCICE</b>						
	TOTAL GENERAL		906 209 466,14	555 108 904,94	349 100 561,20	349 100 561,20
						0,00

N° compte	INTITULE	MONTANT	TOTAUX P.
	<b>FONDS PROPRES</b>		
10	Fonds social		
11	Fonds personnel		
12	Primes d'apports		
13	Reserves		
15	Ecart de réévaluation		
16	Titres de participation		
17	Liaisons inter-unités	283 462 849,15	
18	Résultats en instance d'aff		
19	Révisions pour pertes et char		
	<b>TOTAL : 1</b>	283 462 849,15	283 462 849,15
	<b>DETTES</b>		
52	Dettes d'investissements	40 989 341,77	
53	Dettes de stocks	3 180 329,25	
54	Detentions pour comptes	1 577 654,75	
55	Dettes envers les asso, et les sociétés appar.		
56	Dettes d'exploitations	7 133 282,80	
57	Avances commerciales	3 315 621,12	
58	Dettes financières	361 118,00	
50	Compts créditeurs de l'actif	16 570,21	
	<b>TOTAL : 2</b>	56 573 917,90	56 573 917,90
	<b>RESULTAT DE L'EXERCICE</b>	9 063 794,15	9 063 794,15
	<b>TOTAL GENERAL</b>	349 100 561,20	349 100 561,20

## BILAN AU 31 / 12 / 97 ACTIF

CPTÉ	INTITULE	ACTIF	MONTANT BRUT	AMORT OU PROV	MONTANT NET	TOTAUX P.
2	<u>INVESTISSEMENTS</u>					
20	Frais préliminaires					
21	Valeurs incorporelles		2 658 898,40		2 658 898,40	
22	Terrains					
24	Equipements de production		802 867 850,90	592 829 491,15	210 038 359,75	
25	Equipements sociaux		3 968 134,88	1 963 904,48	2 004 230,40	
28	Investissements encours		120 053,51		120 053,51	
	TOTAL A		809 614 937,69	594 793 395,63	214 821 542,06	214 821 542,06
3	<u>STOCKS</u>					
30	Marchandises					
31	Matières & fournitures		11 976 240,71		11 976 240,71	
33	Produits semi-oeuvrés		16 958 981,63		16 958 981,63	
34	Produits & trvx encours		6 252 694,41		6 252 694,41	
35	Produits finis		1 360,00		1 360,00	
36	Déchets & rebuts					
37	Stocks à l'extérieur		1 590,00		1 590,00	
	TOTAL B		35 190 866,75	0,00	35 190 866,75	35 190 866,75
4	<u>CREANCES</u>					
42	Creances d'investissements		40 983,50		40 983,50	
43	Creances de stocks		6 507,42		6 507,42	
44	Creance/ A & Stes App.					
45	Avances pour compte		714 179,92		714 179,92	
46	Avances d'exploitation		1 663 873,11		1 663 873,11	
47	Creances sur clients		605 514,95	450 894,96	154 619,99	
48	Disponibilités		1 575 062,46		1 575 062,46	
40	Cpts débiteurs du passif		32 577,93		32 577,93	
	TOTAL C		4 638 699,29	450 894,96	4 187 804,33	4 187 804,33
	RESULTAT DE L'EXERCICE		479 559,56		479 559,56	479 559,56
	TOTAL GENERAL		849 924 063,29	595 244 290,59	254 679 772,70	254 679 772,70

N° compte	INTITULE	MONTANT	TOTAUX P.
	<b>FONDS PROPRES</b>		
10	Fonds social		
11	Fonds personnel		
12	Primes d'apports		
13	Reserves		
15	Ecart de réévaluation		
16	Titres de participation		
17	Liaisons inter-unités	189 649 080,50	
18	Résultats en instance d'aff		
19	Révisions pour pertes et char		
	<b>TOTAL : 1</b>	<b>189 649 080,50</b>	<b>189 649 080,50</b>
	<b>DETTES</b>		
52	Dettes d'investissements	40 989 341,77	
53	Dettes de stocks	6 472 746,37	
54	Detentions pour comptes	3 586 293,52	
55	Dettes envers les asso, et les sociétés appar.		
56	Dettes d'exploitations	9 687 277,26	
57	Avances commerciales	2 054 280,28	
58	Dettes financières	361 118,00	
50	Comptes créditeurs de l'actif	1 879 095,00	
	<b>TOTAL : 2</b>	<b>65 030 692,20</b>	<b>65 030 692,20</b>
	<b>RESULTAT DE L'EXERCICE</b>		
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>254 679 772,70</b>	<b>254 679 772,70</b>

## BILAN AU 31 / 12 / 98 ACTIF

COTE	INTITULE	ACTIF	MONTANT BRUT	AMORT OU PROV	MONTANT NET	TOTAUX P.
2	<u>INVESTISSEMENTS</u>					
20	Frais préliminaires		5 339 626,42	1 779 875,48	3 559 750,94	
21	Valeurs incorporelles					
22	Terrains		1 883 375,40		1 883 375,40	
24	Equipements de production		689 744 618,22	542 071 838,96	147 672 779,26	
25	Equipements sociaux		3 234 171,65	1 774 561,33	1 459 610,32	
28	Investissements encours		249 334 616,75			
	TOTAL A		949 536 408,42	545 626 275,77	403 910 132,65	403 910 132,65
3	<u>STOCKS</u>					
30	Marchandises					
31	Matières & fournitures		10 017 044,09	863 315,96	9 153 728,13	
33	Produits semi-oeuvrés		22 106 076,71		22 106 076,71	
34	Produits & trvx encours		2 712 242,91		2 712 242,91	
35	Produits finis		1 360,00		1 360,00	
36	Déchets & rebuts					
37	Stocks à l'extérieur		1 590,00			
	TOTAL B		34 838 313,71	863 315,96	33 974 997,75	33 974 997,75
4	<u>CREANCES</u>					
42	Creances d'investissements		2 559,50		2 559,50	
43	Creances de stocks		4 436,00		4 436,00	
44	Creance/ A & Stes App.					
45	Avances pour compte		5 908 341,73		5 908 341,73	
46	Avances d'exploitation		703 534,11		703 534,11	
47	Creances sur clients		195 340 661,25	449 134,96	194 891 526,29	
48	Disponibilités		10 097 141,64			
40	Cpts débiteurs du passif		87 939,37		87 939,37	
	TOTAL C		212 444 613,60	449 134,96	211 995 478,64	211 995 478,64
	RESULTAT DE L'EXERCICE					
	TOTAL GENERAL		1 196 819 335,73	546 938 726,69	649 880 609,04	649 880 609,04

BILAN AU 31 / 12 / 98 PASSIF

N° compte	INTITULE	MONTANT	TOTAUX P.
	<b>FONDS PROPRES</b>		
10	Fonds social et fonds personnel	130 000 000,00	
12	Primes d'apports		
13	Reserves		
15	Ecart de réévaluation	52 601 196,68	
16	Titres de participation		
17	Liaisons inter-unités		
18	Résultats en instance d'aff		
19	Révisions pour pertes et char		
	<b>TOTAL : 1</b>	<b>182 601 196,68</b>	<b>182 601 196,68</b>
	<b>DETTES</b>		
52	Dettes d'investissements	238 069 703,30	
53	Dettes de stocks	153 047 376,59	
54	Detentions pour comptes	3 927 340,52	
55	Dettes envers les asso, et les sociétés appar.	10 729 929,42	
56	Dettes d'exploitations	16 402 694,39	
57	Avances commerciales	2 058 591,00	
58	Dettes financières		
50	Compts créditeurs de l'actif	1 860 145,00	
	<b>TOTAL : 2</b>	<b>431 094 780,22</b>	<b>431 094 780,22</b>
	<b>RESULTAT DE L'EXERCICE</b>		
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>36 184 632,14</b>	<b>36 184 632,14</b>
		<b>649 880 609,04</b>	<b>649 880 609,04</b>

## BILAN AU 31 / 12 / 99 ACTIF

CPTÉ	INTITULE	ACTIF	MONTANT BRUT	AMORT OU PROV	MONTANT NET	TOTAUX P.
2	<u>INVESTISSEMENTS</u>					
20	Frais préliminaires		1 883 375,40		1 883 375,40	
21	Valeurs incorporelles					
22	Terrains					
24	Equipements de production		690 449 090,43	-559 762 787,83	130 686 302,60	
25	Equipements sociaux		3 234 171,65	-1 939 553,31	1 294 618,34	
28	Investissements encours					
	TOTAL A		695 566 637,48	-561 702 341,14	133 864 296,34	133 864 296,34
3	<u>STOCKS</u>					
30	Marchandises					
31	Matières & fournitures		10 081 218,23		10 081 218,23	
33	Produits semi-oeuvrés		24 356 833,67		24 356 833,67	
34	Produits & trvx encours		5 389 697,17		5 389 697,17	
35	Produits finis		6 995 304,48		6 995 304,48	
36	Déchets & rebuts					
37	Stocks à l'extérieur					
	TOTAL B		46 823 053,55		46 823 053,55	46 823 053,55
4	<u>CREANCES</u>					
42	Creances d'investissements		2 559,50		2 559,50	
43	Creances de stocks		4 436,00		4 436,00	
44	Creance/ A & Stes App.					
45	Avances pour compte		11 328 182,02		11 328 182,02	
46	Avances d'exploitation		679 175,40		679 175,40	
47	Creances sur clients		247 017 492,67	-449 134,96	246 568 357,71	
48	Disponibilités		19 252 386,99		19 252 386,99	
40	Cpts débiteurs du passif		42 461,65		42 461,65	
	TOTAL C		278 326 694,23	-449 134,96	277 877 559,27	277 877 559,27
	RESULTAT DE L'EXERCICE					
	TOTAL GENERAL		1 020 716 385,26	-562 151 476,10	458 564 909,16	



E.P.E / ORAVIO

COMPLEXE AVICOLE  
ZONE DE TLEMSEN

BILAN AU 31 / 12 / 99

PASSIF

N° compte	INTITULE	MONTANT	TOTAUX P.
	<b>FONDS PROPRES</b>		
10	Fonds social	114 000 000,00	
11	Fonds personnel		
12	Primes d'apports		
13	Reserves	1 159 062,12	
15	Ecart de réévaluation	42 774 052,95	
16	Titres de participation		
17	Liaisons inter-unités		
18	Résultats en instance d'aff		
19	Révisions pour pertes et char	22 022 180,37	
	<b>TOTAL : 1</b>	<b>179 955 295,44</b>	<b>179 955 295,44</b>
	<b>DETTES</b>		
52	Dettes d'investissements	8 886 942,38	
53	Dettes de stocks	225 273 930,57	
54	Detentions pour comptes	11 502 368,85	
55	Dettes envers les asso, et les sociétés appar.	11 110 854,22	
56	Dettes d'exploitations	17 556 692,70	
57	Avances commerciales	1 652 555,09	
58	Dettes financières		
50	Compts créditeurs de l'actif	1 760 384,38	
	<b>TOTAL : 2</b>	<b>277 743 728,32</b>	<b>277 743 728,32</b>
	<b>RESULTAT DE L'EXERCICE</b>	<b>865 885,40</b>	<b>865 885,40</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>458 564 909,16</b>	

TABLEAU DE L'EVOLUTION DES RESULTATS

DESIGNATION	Complexe Avicole Zone De Tiemcen							E,U,R,L,E,A, Tiemcen	
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1998	1999	
CHIFFRE D'AFFAIRE	154 454	134 698	134 883	51 152	361 984	275 324			
CESSION DE PRODUCTION	145 023	173 412	215 987	183 949	42 266	30 737			
CESSION DE PRODUCTION STOCKEE	159 741	188 995	111 019	68 914	1 607	9 662			
PRODUCTION STOCKEE	36 968	60 848	15 746	11 230	42 266	30 737			
PRODE, E, MEME	4 650	6 258	5 412	5 748	5 422				
PRESTATION FOURNIE	1	4				15			
CONS DE BIENS ET SERVICES	87 412	146 614	168 722	128 639	261 703	228 645			
VALEUR AJOUTEE	93 943	39 611	92 287	32 066	107 310	56 355			
FRAIS DU PERSONNEL	32 575	42 298	41 261	41 761	45 352	38 710			
IMPOTS ET TAXES	4 001	4 026	4 323	2 699	7 549	6 874			
EXEDENT BRUTE D'EXPLOITATION	57 368	6 714	46 703	12 394	54 410	10 771			
FRAIS FINANCIERS	458	51	713	511	63	122			
FRAIS DIVERS	2 208	1 038	611	612	551	589			
DOTATION AU AMORT ET PROV	23 899	16 641	37 677	37 843	14 539	8 040			
AUTRES PRODUITS	20	31	638	4	6	75			
RESULTATS D'EXPLOITATION	30 823	24 413	8 340	51 356	39 262	2 095			
RESULTAT HORS EXPLOITATION	1 658	349	724	50 877	3 077,05	858			
RESULTAT BRUT D'EXPLOITATION	32 480	24 064	9 064	480	36 185	1 237			
IMPOTS SUR LES BENEFICES					10 855	371			
RESULTAT NET	32 480	24 064	9 064	480	25 329	866			
CAPACITE D'AUTOFINANCEMENT	56 379	7 423	46 741	37 364	39 889	8 906			

EVOLUTION DE LA PRODUCTION PHYSIQUE

DESIGNATION	1994	1995	1996	1997	1998	1999
POULET DE CHAIR	1 034 167	1 463 437	1 360 861	1 485 034	1 306 777	1 155 776
MORTALITE	14,10	15,72	15,32	14,14	10,06	14,67
POIDS	1,808	1,713	1,600	1,548	1,898	1,873
POULETTE REPRO-CHAIR	43 916	143 801				
POULETTE PONTE	132 064	157 811	152 452	55 355	54 705	
OEUF A COUVER CHAIR	1,595 100					
POUSSIN CHAIR	12 713 216	7 475 335	6 740 289	3 997 258	5 344 978	3 240 816
OEUF DE CONSOMMATION						4 136 970

## II- L'utilisation des ratios comme instrument d'analyse :

Bien souvent, il est très utile d'utiliser un certain nombre d'indices comparatifs et de mesures, afin d'apprécier la situation financière, l'efficacité et la rentabilité d'une entreprise. Ils permettent à l'analyse de tourner son attention vers les résultats de l'exploitation de l'entreprise qui apparaissent dans les postes du bilan et du tableau des comptes de résultats de cette dernière, et cela afin d'être en mesure de classer et de juger les qualités d'une entreprise en la comparant à des moyennes préalablement établies. Ces indices représentent des ratios qui permettent de rapprocher des données financières entre elles, pour leur donner plus de signification que de les prendre en chiffres bruts.

Par exemple, il est plus intéressant de comparer les montants des actifs réalisables au montant du passif exigible à court terme d'un bilan, plutôt que de lire chaque chiffre sans le rapprocher à l'autre, car on considère souvent les actifs réalisables comme le principal réservoir de fonds utilisés pour faire face aux exigences, surtout lorsqu'il s'agit de mesurer l'exigibilité et la fiabilité d'une entreprise.

Dans le cas de l'EPE ORAVIO TLEMCEN, la question fondamentale à laquelle il fallait répondre est la suivante :

« Est-ce que les quantités produites réalisent les marges suffisantes pour garantir à l'entreprise une situation financière et des résultats satisfaisants ? ».

Pour y répondre, nous avons tenté d'examiner l'influence des variations de l'activité sur la situation de trésorerie de l'entreprise ainsi que sa capacité de produire des cash flows, et cela par l'utilisation de deux catégories de ratios :

- 1- Les ratios mesurant la liquidité et l'endettement.
- 2- Les ratios de rentabilité.

En général, ces ratios utilisent les grandes masses du bilan que voici.

Actif	Passif
Investissements proprement dits	Capitaux propres
Fonds de roulement net	Capitaux empruntés ( Dettes à long et moyen terme).
Stocks	Fonds de roulement net
Créances commerciales	Dettes commerciales
Autres créances	
Liquidités	Autres dettes
	Crédits de trésorerie

**1- Les ratios mesurant la liquidité et l'endettement :**

Bien entendu, une liquidité disponible facilite certainement les différents mouvements qui concourent dans l'activité journalière d'une entreprise et participe dans la vitesse de réalisation de ses objectifs, tandis que l'endettement est toujours un ennemi redouté qui alourdit sa bonne santé.

**a- Le ratio de liquidité générale :**

Le ratio de liquidité générale est l'un des indices de santé financière les plus couramment employés. Il est égal à :

$$\frac{\text{Actif circulant}}{\text{Dettes à court terme}}$$

Il mesure la capacité de l'entreprise à couvrir ses dettes à long terme avec une marge de sécurité pour affronter une éventuelle diminution de valeur de ses différents éléments d'objectifs réalisables, tels que les stocks et les effets à recevoir.

Années	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ratio de liquidité générale <i>Actif circulant</i> <i>Dettes à court terme</i>	0,94	0,61	1,41	0,61	0,57	1,17
Ratio de liquidité relative	0,31	0,16	0,62	0,06	0,49	1,00
<i>Dettes totales</i> <i>total de l'actif</i>	0,40	0,64	0,16	0,26	0,66	0,61
<i>Dettes totales</i> <i>valeur nette</i> <i>capitaux propres</i>	1,03	0,85	0,20	0,34	2,36	1,54

A première vue, l'on se dit que plus ce ratio est élevé, mieux cela vaut pour l'entreprise puisqu'elle couvre aisément ses dettes à court terme, mais cela peut aussi signifier qu'il y a une accumulation excessive, notamment des liquidités qui deviennent improductives ou peut être aussi une accumulation de stocks hors de proportions avec les besoins de l'entreprise.

En général, la norme admise et tolérable pour ce ratio est de 2/1.

Nous constatons dans le cas de notre entreprise que ce taux est bien en dessous de la norme et dépasse rarement l'unité. Ceci nous pousse à dire que l'entreprise affronte le remboursement de ses dettes à court terme avec difficultés.

Cependant, si le ratio de liquidité générale mesure la capacité de couvrir les dettes à court terme par des actifs réalisables, le ratio de liquidité relative est un moyen de mesure plus sévère puisqu'il se limite aux actifs strictement liquides dont la valeur est à peu près certaine.

b- Le ratio de liquidité relative :

$$\text{Le ratio de liquidité relative} = \frac{\text{Caisse} - \text{valeurs négociables} + \text{effets à recevoir}}{\text{Dettes à court terme}}$$

La norme généralement retenue pour ce ratio est de 1/1. Nous constatons dans le cas de notre entreprise qu'il est très souvent nettement inférieur à cette

norme, ce qui laisse à dire que les problèmes de remboursement de dettes et de liquidité sont presque constamment présents dans l'entreprise. Nous pouvons vérifier cela par d'autres ratios de mesure qui sont les ratios d'endettement.

c- Les ratios d'endettement :

L'objectif essentiel des ratios d'endettement est de cerner l'aptitude de l'entreprise à surmonter les périodes de tensions et à couvrir ses dettes à court et à long terme. Ils permettent de connaître l'importance relative de la marge de capitaux propres sur laquelle les créanciers peuvent compter pour éponger des pertes éventuelles d'exploitation, les diminutions de valeurs d'actifs ou aussi des erreurs dans l'estimation des flux financiers futurs.

Deux ratios sont couramment utilisés à savoir :

Les dettes totales

total de l'actif

Les dettes totales

valeur nette de capitaux propres

Au niveau de l'EPE ORAVIO TLEMCEN, le ratio des Dettes totales / total de l'actif indique que les dettes dépassent souvent plus de 50% de

l'actif total de l'entreprise. Si cette dernière marque une marge d'endettement aussi importante par rapport à ses ressources de financement, elle devrait impérativement faire preuve de beaucoup de prudence afin de pouvoir couvrir ses dettes et respecter les dates de leur échéance.

Le second ratio qui exprime le rapport entre les dettes totales et la valeur de capitaux propres, indique la part de chacun d'entre eux dans la structure de financement de l'entreprise. Dès que ce taux dépasse les cent pour cent, il indique que les dettes occupe une plus grande place que les capitaux propres dans le passif de l'entreprise. Ceci se fait plus enregistrer durant les deux derniers cycles de vie de notre EPE, ce qui pourrait souligner une certaine attention dans sa politique de financement.

## 2- Les ratios de rentabilité :

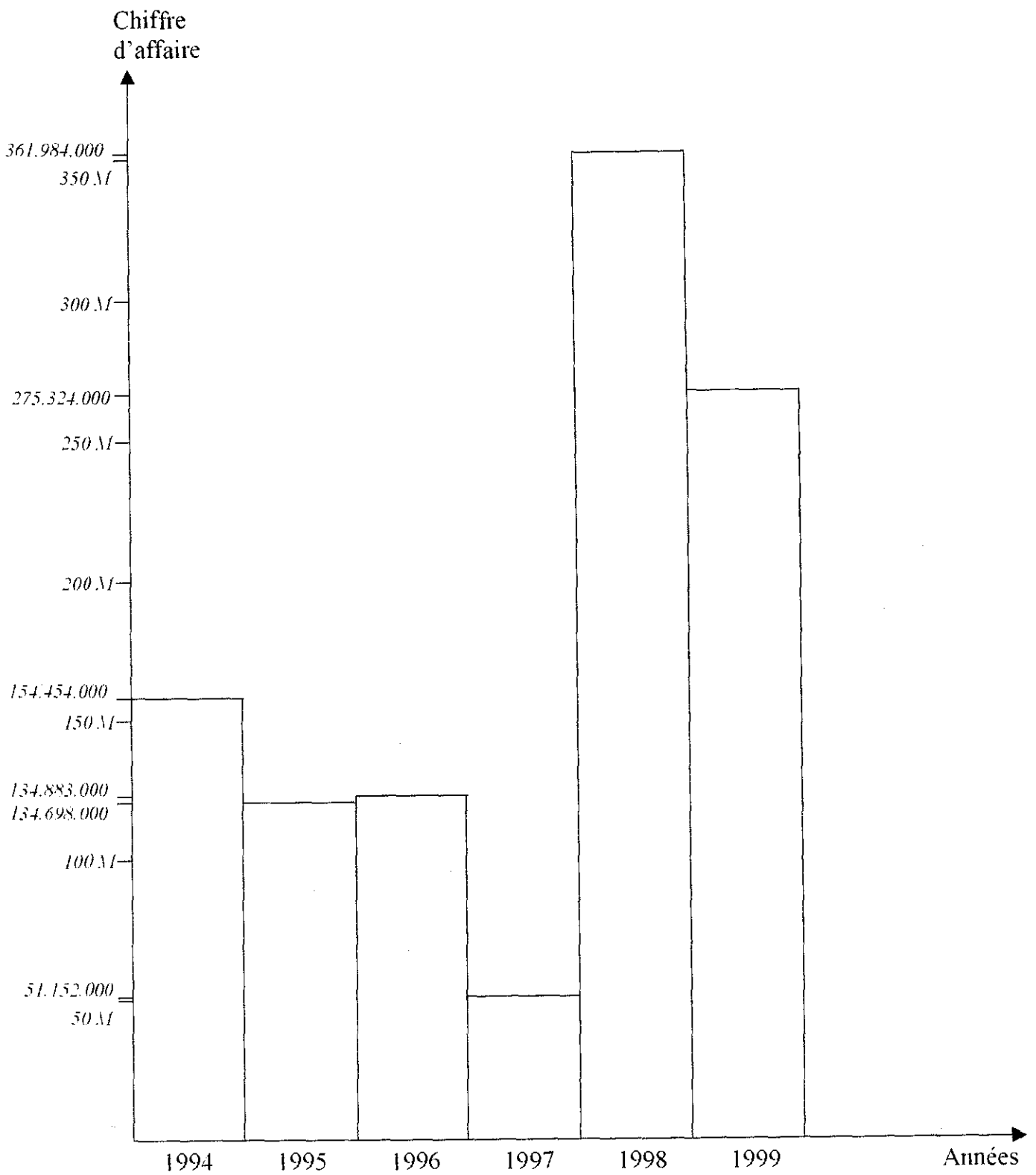
Les ratios de rentabilité permettent de mettre en valeur l'aptitude commerciale et la profitabilité de l'entreprise, c'est à dire le rendement de ses valeurs investies. Le raisonnement par ces derniers se base sur une comparaison entre les diverses marges et le chiffre d'affaire réalisé. Pour cela, deux grandes catégories de ratios sont utilisées :

- 1- La rentabilité rapportée aux capitaux engagés.
- 2- La rentabilité rapportée aux ventes (marge bénéficiaire et chiffre d'affaire).

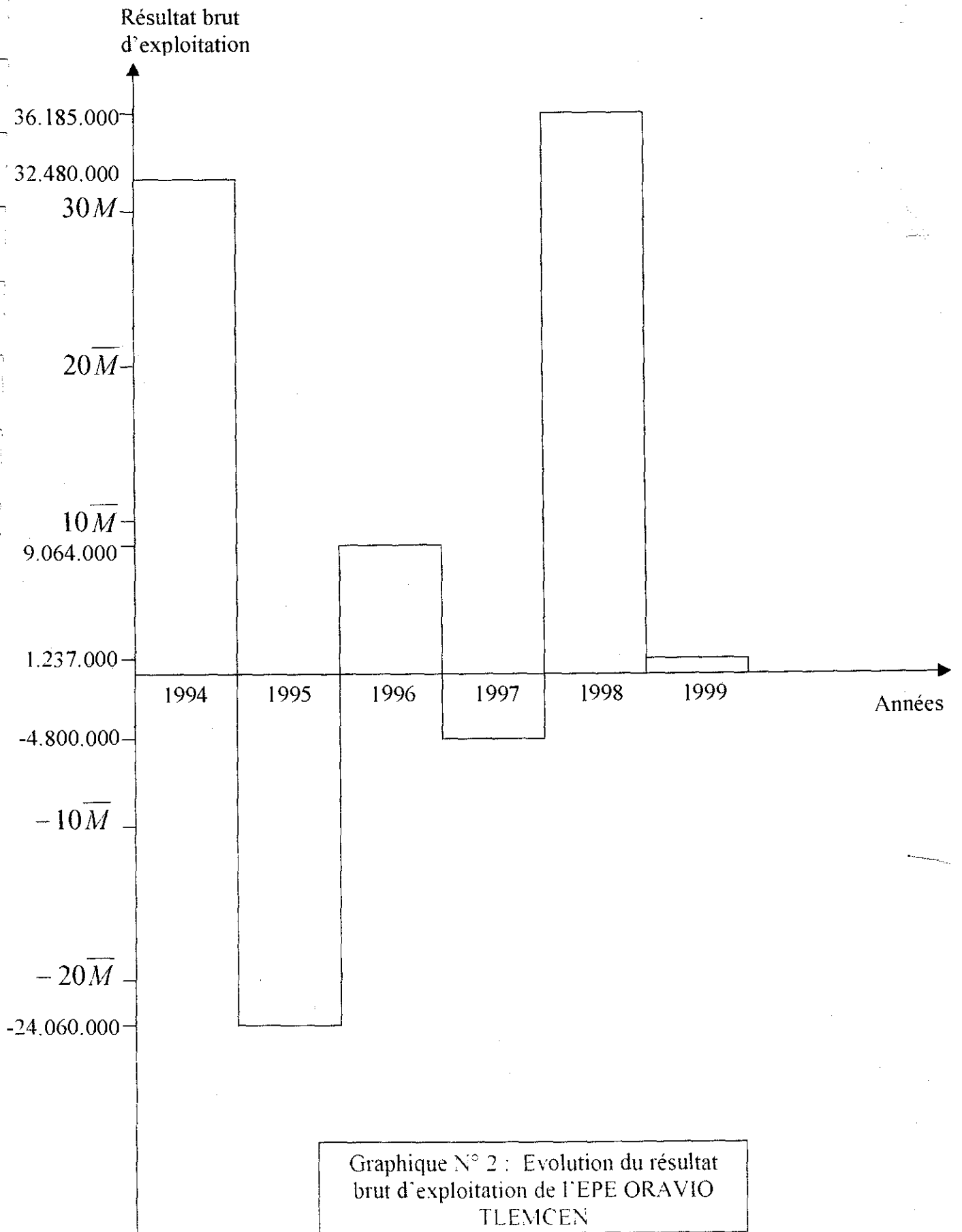
Toutefois, avant de passer au calcul de ces ratios, il est tout aussi intéressant de voir l'évolution du chiffre d'affaire ainsi que celle du résultat de l'entreprise.

Pendant que le premier marque une régression durant les quatre premières années pour passer ensuite à une hausse considérable durant les deux dernières, le second marque des hausses et des baisses successives, entourées par deux résultats négatifs enregistrés durant les années 1995 et 1997. L'année 1999 réalise elle aussi un résultat très réduit malgré le bon chiffre d'affaire réalisé.





Graphique 1 : Evolution du chiffre d'affaire de l'EPE ORAVIO TLEMCEN



a- La rentabilité rapportée aux capitaux engagés :

Le rapport qui mesure l'importance des bénéfices annuels par rapport aux capitaux engagés pour réaliser ce bénéfice est l'un des indices les plus fondamentaux de la santé d'une entreprise commerciale.

Un premier ratio compare les bénéfices avant impôts (résultat brut d'exploitation) aux totaux des actifs. Il est égal au :

$$\frac{\text{Résultat brut d'exploitation}}{\text{total des actifs}}$$

Années	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Résultat brut d'exploitation	32.480.000	-24.064.000	9.064.000	-480.000	36.185.000	1.237.000
Chiffre d'affaire	154.454.000	134.698.000	134.883.000	51.152.000	361.984.000	275.324.000
$\frac{\text{Résultat brut d'exploitation}}{\text{Total des actifs}}$	0,21	-0,20	0,03	-0,002	0,06	0,3
$\frac{\text{Résultat net après impôts}}{\text{Total des actifs}}$	0,21	0,20	0,03	0,002	0,06	0,003

Ce premier ratio marque des taux trop bas, parfois négatifs, alors qu'il est toujours préférable de le voir augmenter et traduire un plus grand rendement des capitaux engagés.

Un second ratio, complémentaire au premier, compare le résultat net après impôts au total des actifs.

Nous pouvons considérer ce ratio comme une mesure juste pour apprécier la capacité bénéficiaire des fonds propres, ce qui est particulièrement important dans une analyse financière qui envisage de faire un jugement sur la bonne santé financière d'une entreprise et l'efficacité de sa décision de production. Malheureusement dans le cas de l'EPE ORAVIO, ce taux est particulièrement bas pour inciter à penser que les capitaux investis sont suffisamment rentables pour garantir à l'entreprise une bonne survie.

### 3- La rentabilité rapportée aux ventes (marge bénéficiaire) :

En plus du ratio de rentabilité rapporté aux capitaux engagés, qui constitue l'instrument essentiel de mesure de la rentabilité dans une entreprise, le rapport entre les bénéfices et les ventes réalisées peut lui aussi aider à apprécier l'efficacité de l'exploitation, à condition que le volume des ventes ne soit pas justifié uniquement par des prix trop élevés devant des quantités très faibles.

Deux ratios sont en général utilisés à savoir :

Bénéfices avant intérêt et impôts

Ventes

Bénéfices nets

Ventes

Années	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<u>Bénéfices avant intérêt et impôts</u> <u>Ventes</u>	0,21	-0,18	0,067	-0,009	0,1	0,0045
<u>Bénéfices nets</u> <u>Ventes</u>	0,21	-0,18	0,067	-0,009	0,07	0,0031

Le premier ratio mesurant la rentabilité des ventes avant imposition fiscale, marque des taux trop bas, négatifs en 1995 et 1997, ce qui laisse à dire que l'essentiel des ventes est absorbé par les charges de l'entreprise et laisse une très petite chance de dégager un bénéfice. Pour les deux taux négatifs, les ventes n'ont pas suffi à couvrir l'ensemble des charges.

Le second ratio soulève particulièrement les mêmes remarques que son précédent.

### III- L'utilisation de la valeur ajoutée comme instrument de mesure :

Etant donné qu'elle représente la richesse créée par l'entreprise, la valeur ajoutée est un indicateur de la dimension économique de cette dernière. Elle mesure sa croissance aux niveaux des moyens mis en oeuvre, ainsi que son efficacité.

On sous-entend par efficacité, l'efficacité de la combinaison des facteurs qui sont mis en oeuvre dans le cycle d'activité, le travail et le capital.

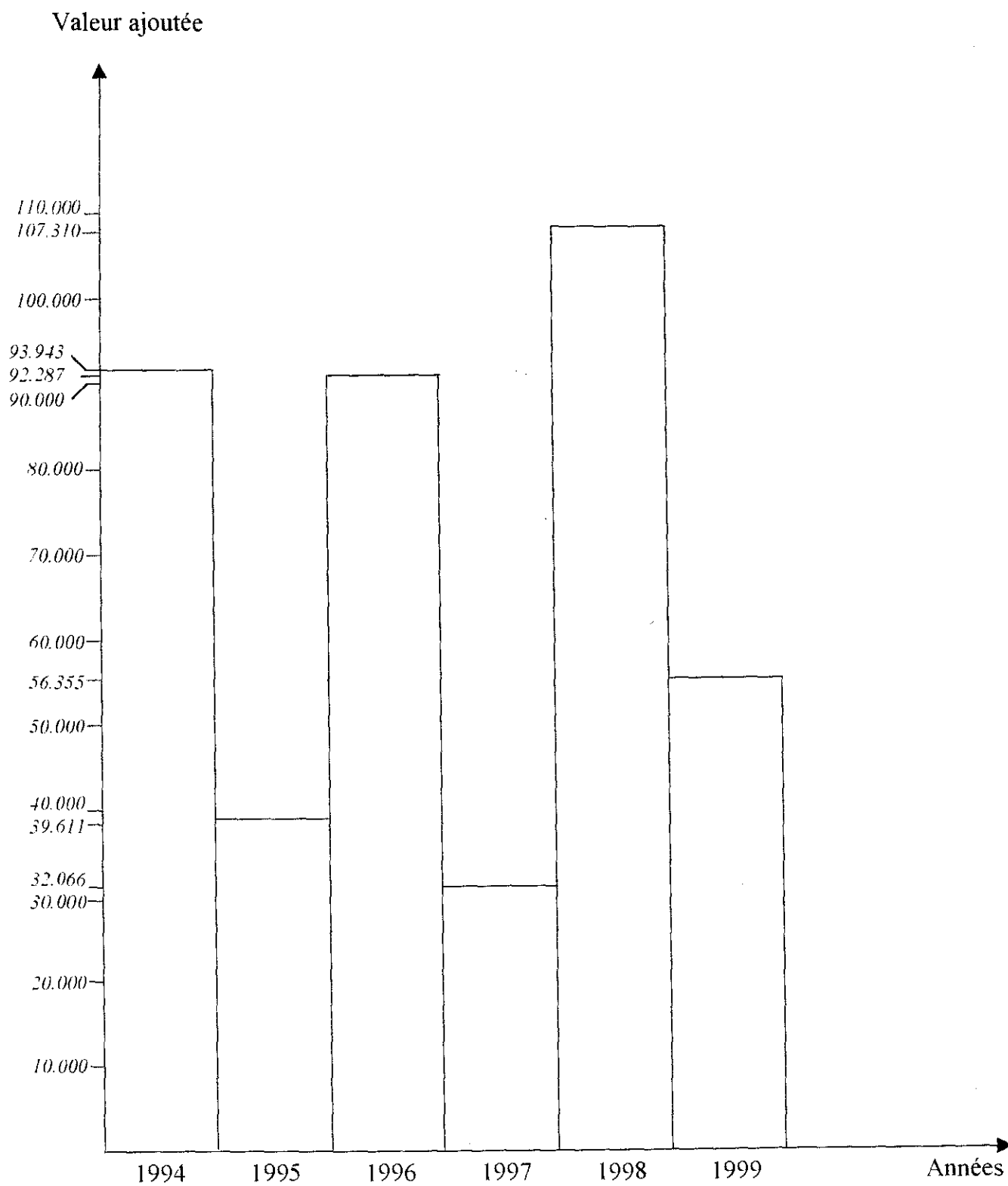
Pour s'en servir comme instrument de mesure, il convient de l'utiliser dans le calcul d'un nombre de ratios afin de donner une signification à notre analyse financière. Ces ratios sont :

- Le taux de variation de la valeur ajoutée.
- Le rapport entre la valeur ajoutée et les effectifs ainsi que les frais de personnel.
- Le rapport entre la valeur ajoutée et les immobilisations d'exploitation.

Année	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Valeur ajoutée	93.943.000	39.611.000	92.287.000	32.066.000	107.310.000	56.355.000
Tx de variation de V.A.	-	↘ 58%	↗ 133%	↘ 65%	↗ 235%	↘ 47%
Tx V.A / immob d'exploit	27%	11%	12%	4%	15,5%	8%
Tx V.A / effectif	418.000	174.000	410.000	174.000	599.000	332.000
Tx frais de p / V.A.	35%	107%	45%	130%	42%	69%

#### a) Le taux de variation de la valeur ajoutée :

On remarque que la valeur ajoutée inscrit des diminutions et des augmentations successives, ce qui laisse à penser que l'entreprise est constamment sujette à une instabilité.



Graphique N° 3 : Evolution de la  
valeur ajoutée de l'EPE ORAVIO  
TLEMCEN

b) Le rapport entre la valeur ajoutée et les immobilisations d'exploitation :

C'est un ratio qui analyse les facteurs de production, puisqu'il mesure le rendement apparent de l'équipement. Il est égal à :

$$\frac{\text{Valeur ajoutée}}{\text{immobilisations brutes productives}}$$

Le taux de valeur ajoutée généré par les immobilisations productives connaît une très forte baisse durant les années 1997 et 1999, alors qu'il marque une valeur allant de 12% à 27% le reste des années. Néanmoins, nous pouvons dire qu'il est relativement faible devant les sommes énormes investies.

Nous pouvons l'établir conjointement avec le taux de  $\frac{\text{La valeur ajoutée}}{\text{Effectifs}}$

afin de mesurer le rendement du travail et non pas celui du capital.

c) Le rapport entre la valeur ajoutée et l'effectif :

$$\frac{\text{La valeur ajoutée}}{\text{Effectifs}}$$

Il a été transmis par l'entreprise dans le tableau des principaux agrégats de productivité.

Ce taux nous indique que l'effectif de l'entreprise a été plus performant durant les années 1994, 1996, 1998, 1999, que pour les deux années 1995 et 1997. Là aussi, l'on se demande sur les causes de cette instabilité qui marque cette fois-ci, non pas les équipements, mais les personnes.

d) Le rapport entre la valeur ajoutée et les frais de personnel :

$$\frac{\text{Frais de personnel}}{\text{Valeur ajoutée}}$$

Ce ratio représente le rendement de l'investissement humain. Dès que ce taux dépasse les cent pour cent, cela signifie que la valeur ajoutée ne suffit pas à couvrir les frais de personnel, et indique d'ores et déjà, que le résultat de l'exploitation de l'année sera négatif. Ceci est noté durant les deux années

1995 et 1997. Pour le reste des années, le taux reste relativement moyen et pas très inquiétant.

#### IV- L'appréciation du fond de roulement de l'EPE ORAVIO :

Si nous nous intéressons à l'appréciation du fond de roulement, c'est parce que ce dernier peut apporter une réponse aux éventuelles difficultés de trésorerie que peut affronter une entreprise. En effet il est très fréquent que les difficultés de trésorerie proviennent d'une mauvaise prévision initiale du besoin de financement du cycle d'exploitation.

Le fond de roulement est défini comme l'excédent des capitaux permanents sur l'actif immobilisé. Il est aussi égal à l'excédent de l'actif circulant sur les dettes à court terme.

Cette deuxième définition nous permet d'exprimer le fond de roulement permanent sous la forme d'un ratio 
$$\frac{\text{Actif circulant}}{\text{Dettes à court terme}}$$

La prudence financière exige que ce ratio soit supérieur à l'unité pour éviter les problèmes de trésorerie.

Années	1994	1995	1996	1997	1998	1999
$\frac{\text{Actif circulant}}{\text{Dettes à court terme}}$	0,94	0,61	1,41	0,61	0,57	1,17

Les années 1996 et 1999 marquent des ratios qui satisfont amplement à cette règle de prudence. L'entreprise dispose d'un fond de roulement suffisant pour affronter ses dettes à court terme en attendant l'échéance de ses créances et la récupération de la valeur de ses stocks.

Ces deux années marquent respectivement 23.468.061,56 et 46.956.884,50 de fonds de roulement.



Le reste des années où le ratio est inférieur à un. ont des fonds de roulement respectifs de :

Années	1994	1995	1997	1998
Fonds de roulement	-3.517.757,68	-30.228.313,41	-25.652.021,12	-185.124.303,83

On remarque que ces fonds de roulement négatifs provoquent des difficultés de trésorerie, puisque les dettes dépassent l'actif circulant utilisé généralement dans leur couverture.

### Conclusion chapitre I :

Suite à la collecte d'un nombre d'informations brutes sur la situation économique de l'EPE ORAVIO SPA TLEMEN, durant ses six dernières années d'activités, et par le biais de moyens divers d'analyse, nous avons pu noter une quantité de conclusions quant à l'impact des différentes décisions qui gère son activité de production, sur sa situation économique et son évolution dans le temps.

- L'entreprise ne connaît pas de problèmes énormes de liquidité, puisqu'elle arrive commême à marquer un taux de liquidité général supérieur à l'unité, presque une année sur deux. Nous sommes aussi rassuré de voir que ce taux, ainsi que celui de la liquidité relative, est dans les normes pour la dernière année enregistrée, ce qui laisse à penser que la situation financière s'améliore progressivement.

Ceci est confirmé par le fond de roulement positif enregistré durant cette même année.

Par contre, une très faible rentabilité des capitaux et des ventes est à souligner. Le chiffre d'affaire enregistré pour chaque année suffit à peine à couvrir les différentes charges d'exploitation.

Néanmoins, l'année 1998 redresse un peu la situation avec un résultat brut d'exploitation satisfaisant.

La valeur ajoutée quant à elle, par ses taux de variation très fluctuants, ne permet pas de confirmer que l'entreprise connaît une croissance économique continue et cela malgré la croissance des immobilisations investies.

La diminution des effectifs qui ont sauté de 224 à 170 éléments de 1994 à 1999, a peut-être été la cause de cette instabilité dans l'activité productrice de l'entreprise.

Enfin, nous pouvons dire que malgré les améliorations apportées à la santé de l'entreprise, enregistrées à tous les niveaux, il n'y a aucune garantie dans la continuité de cette amélioration, et l'EPE ORAVIO reste constamment sujette à des fluctuations. La cause essentielle de cela à notre avis, est que l'entreprise algérienne en général, affronte les lois d'une économie de

concurrence avec peu d'expérience, et devrait impérativement et progressivement apprendre à les maîtriser par l'utilisation de différentes techniques d'aide à la prise de décision.

## Chapitre II : L'utilisation de la programmation mathématique dans l'évaluation d'une production optimale au sein de l'EPE ORAVIO SPA

### TLEMCEM :

#### Introduction :

L'analyse financière que nous avons effectuée sur l'entreprise en question, a pu déterminer que cette dernière ne jouit pas d'un taux d'activité qui lui garantie une bonne santé économique et assez de force pour affronter la concurrence que lui impose les lois du marché.

En mettant la lumière sur ses faiblesses, il nous semble évident que cette dernière n'applique pas des méthodes scientifiques dans l'exploitation de ses différents potentiels productifs. Elle opte plutôt pour des méthodes de travail habituelles basées sur un simple tâtonnement routinier qui se perpétue de jour en jour suivant une demande qui reste variable et qui n'est sujette à aucune étude. Ces méthodes de travail sont démodées et ne peuvent plus servir face aux exigences du marché qui s'imposent.

De notre côté, nous proposons d'utiliser une technique très répandue dans le domaine de la décision de production. Il s'agit de la programmation mathématique. Celle-ci consiste à formuler l'objectif de l'entreprise, généralement le profit, sous forme d'équation. Elle est accompagnée d'un autre ensemble d'équations qui correspondent aux différentes contraintes auxquelles est soumise la fonction de production.

Une fois ce programme établi, l'algorithme du simplexe est une technique très appropriée pour la résolution et l'extraction d'une solution optimale qui constitue en d'autres termes la combinaison idéale à produire afin de réaliser le maximum de profit, et par conséquent, obtenir une productivité et un rendement satisfaisants.

### I- Définition du programme mathématique :

Ce programme a pour but de définir la combinaison idéale à produire en  $(X_1, X_2, X_3)$  afin de réaliser le meilleur profit possible sur une période d'une année, sachant qu'un certain nombre de contraintes s'impose dans la production.

La formulation du programme comptera :

- La définition de la fonction objectif.
- La définition des contraintes.

#### \* Définition de la fonction objectif :

$X_1$  Poulet de chair, réalise une marge bénéficiaire unitaire de 22,26 DA, avec un cycle de production de 52 jours.

$X_2$  Poussin chair, réalise une marge bénéficiaire unitaire de 3,45 DA, avec un cycle de production de 21 jours.

$X_3$  Poulette de ponte, réalise une marge bénéficiaire unitaire de 82,32 DA, avec un cycle de production de 126 jours.

Nous devons maximiser la fonction objectif.

$$Z = 22,26X_1 + 3,45X_2 + 82,32X_3$$

#### \* Définition des contraintes :

L'entreprise est soumise à quatre contraintes à savoir :

##### • Première contrainte :

La capacité de production du couvoir est limitée à 20.966.400 poussin par an, soit la contrainte :  $X_2 \leq 20.966.400$

##### • Deuxième contrainte :

La capacité de stockage des aliments pour nourrir le poulet de chair  $X_1$  et la poulette de ponte  $X_3$  est limitée à 40 tonnes par jour, soit une capacité annuelle de 14.600 tonnes = 14.600.000 Kg.

Sachant que  $X_1$  consomme 4,250 Kg par cycle de 52 jours, soit  $4,250 \times (365/52) = 29.75$  Kg/ an.

Et sachant que  $X_3$  consomme 6,460 Kg par cycle de 126 jours, soit  $6,460 \times (365/126) = 18 \text{ Kg/ an}$ .

Nous pouvons formuler la contrainte :  $29,75X_1 + 18X_3 \leq 14.600.000$

• Troisième contrainte :

- L'UPC de Ain Youcef est spécialisée en production de poulet de chair avec une capacité de 510.000 par cycle de 52 jours soit  $510.000 \times (365/52) = 3.570.000$  poulets par an, soit la contrainte  $X_1 \leq 3.570.000$

• Quatrième contrainte :

- L'UPC de Sidi Abdelli est spécialisée dans la production de la poulette de ponte avec une capacité de 58.000 par cycle de 126 jours, soit  $58.000 \times (365/126) = 162.000$  poulette par an, soit la contrainte  $X_3 \leq 162.000$

Nous obtenons un système ( I ) à résoudre :

$$MAX Z = 22,26X_1 + 3,45X_2 + 82,32X_3$$

Sous les contraintes :

$$X_1 \leq 3.570.000 \quad (1)$$

$$29,75X_1 + 18X_3 \leq 14.600.000 \quad (2)$$

$$X_2 \leq 20.966.400 \quad (3)$$

$$X_3 \leq 162.400 \quad (4)$$

Sous les conditions :

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

## II- Résolution du programme mathématique par l'algorithme du Simplexe :

Commençons par mettre le système ( I ) sous une forme standard, et cela en introduisant des variables d'écart qui permettent de transformer les inéquations en équations.

Avec :  $Z = 13.368.768$  DA.

Cette nouvelle solution est meilleure que la solution initiale, mais elle reste insuffisante car  $Z$  pourrait être supérieure si  $X_1$  et  $X_2$  prenaient des valeurs positives. Une deuxième itération s'impose.

- La fonction économique est améliorée de 22,26 DA par unité de  $X_1$ .

Là aussi il faut introduire  $X_1$  en base en lui donnant sa plus grande valeur possible.

- Dans la contrainte ( 1 ),  $X_1 = 3.570.000$  avec  $e_1 = 0$
- Dans la contrainte ( 2 ),  $X_1 = 392.497$  avec  $e_4 = e_2 = 0$

La limite minimum commune de  $X_1$  est de 392.497 et correspondant à la deuxième contrainte. Cette contrainte est aussi constituée des variables  $e_4$  et  $e_2$ .

Donc  $e_2$  devient la nouvelle variable hors base avec  $X_2$  et  $e_4$  qui le sont déjà.

A partir de la deuxième contrainte, nous pouvons écrire :

$$29,75X_1 - 18e_4 + e_2 = 11.676.800$$

$$\Rightarrow X_1 = 392.497 + \frac{18}{29,75}e_4 - \frac{1}{29,75}e_2$$

En substituant  $X_1$  par sa nouvelle forme dans le système II, sauf dans la contrainte ( 2 ), nous obtenons un nouveau système équivalent.

Soit le système III :

$$MAX Z = 3,45X_2 - \frac{22,26}{29,75}e_2 - \frac{2.048,34}{29,75}e_4 + 22.105.751,22$$

Sous les contraintes :

$$\begin{aligned} \text{Système III :} \quad & e_1 - \frac{1}{29,75}e_2 + \frac{18}{29,75}e_4 = 3.177.503 \quad (1) \\ & 29,75X_1 - 18e_4 + e_2 = 11.676.800 \quad (2) \\ & X_2 + e_3 = 20.966.400 \quad (3) \\ & X_3 + e_4 = 162.400 \quad (4) \end{aligned}$$

Sous les conditions :

$$X_1, X_2, X_3, e_1, e_2, e_3, e_4 \geq 0$$

Le système III admet la solution évidente suivante :

$e_2 = X_2 = e_4 = 0$  variable hors base.

$$e_1 = 3.177.503$$

$$X_1 = 392.497$$

$$e_3 = 20.966.400 \quad \text{variables en base.}$$

$$X_3 = 162.400$$

$Z = 22.105.751,22$  DA.

Encore une fois, cette solution est meilleure que la précédente, néanmoins elle reste insuffisante car  $Z$  pourrait être supérieure si  $X_2$  prenait une valeur positive. Procédons donc, à une troisième itération afin d'introduire  $X_2$  en base en lui donnant sa plus grande valeur possible.

- Dans la contrainte ( 3 ),  $X_2 = 20.966.400$  avec  $e_3 = 0$ .

Ceci étant la seule limite de  $X_2$ , nous introduisons  $X_2$  en base contre  $e_3$  qui en sort.

A partir de cette troisième contrainte, nous pouvons écrire :

$$X_2 + e_3 = 20.966.400 \Rightarrow X_2 = 20.966.400 - e_3$$

En substituant  $X_2$  par sa nouvelle forme dans le système III, nous obtenons un nouveau système équivalent.

Soit le système IV :

$$\text{MAX } Z = -\frac{22,26}{29,75}e_2 - 3,45e_3 - \frac{2.048,34}{29,75}e_4 + 94.439.831,22$$

Sous les contraintes :

$$e_1 - \frac{1}{29,75}e_2 + \frac{18}{29,75}e_4 = 3.177.503 \quad (1)$$

Système IV :

$$29,75X_1 - 18e_4 + e_2 = 11.676.800 \quad (2)$$

$$X_2 + e_3 = 20.966.400 \quad (3)$$

$$X_3 + e_4 = 162.400 \quad (4)$$

Sous les conditions :

$$X_1, X_2, X_3, e_1, e_2, e_3, e_4 \geq 0$$



Le système IV admet la solution évidente suivante :

$e_2 = e_3 = e_4 = 0$  variable hors base.

$$e_1 = 3.177.503$$

$$X_1 = 392.497$$

$$X_2 = 20.966.400 \quad \text{variables en base.}$$

$$X_3 = 162.400$$

$$Z = 94.439.831,22 \text{ DA.}$$

La nouvelle solution représente de toute évidence une solution maximale puisque  $Z$  ne pourrait être supérieure quel que soit la valeur positive attribuée aux différentes variables  $e_2, e_3, e_4$  puisque leurs coefficients sont négatifs.

La combinaison  $(X_1, X_2, X_3) = (392.497, 20.966.400, 162.400)$  représente la combinaison idéale à produire par l'entreprise soumise à l'étude.

La variable d'écart  $e_1$  a elle aussi une valeur positive qui signifie que la contrainte correspondante (la première) n'est pas saturée. Cela veut dire en d'autres termes que, contrairement aux autres contraintes, la première contrainte n'est pas astreignante et ne limite pas les activités de l'entreprise, et de ce fait ses gains réalisables.

L'utilisation de l'algorithme du simplexe nous a été possible en raison du caractère linéaire du programme résolu. La solution optimale a été approchée par un nombre réduit d'étapes ou d'itérations, malgré l'existence d'un nombre infini de solutions admissibles, parce que cette méthode consiste à explorer uniquement les solutions qui se situent sur les sommets du polyèdre des solutions réalisables d'un programme linéaire.

Nous pouvons dire que le simplexe représente un outil de résolution simple et rapide pour la programmation linéaire.

Cette dernière a fait l'objet de divers programmes informatiques grâce à l'expansion de l'utilisation de l'ordinateur dans tout les domaines ces dernières années.

Le langage évolué MATLAB, spécialisé dans les problèmes techniques, nous a fourni un programme très simple, appelé LINPROG, dont la fonction est précisément la résolution des programmes linéaires.

Nous proposons de l'appliquer afin de profiter de la rapidité et de la facilité de l'outil informatique.

### III- Résolution du programme mathématique sur ordinateur :

Rappelons que le programme linéaire à résoudre est le suivant :

$$\text{MAX } Z = 22,26X_1 + 3,45X_2 + 82,32X_3$$

Sous les contraintes :

$$X_1 \leq 3.570.000 \quad (1)$$

$$29,75X_1 + 18X_3 \leq 14.600.000 \quad (2)$$

$$X_2 \leq 20.966.400 \quad (3)$$

$$X_3 \leq 162.400 \quad (4)$$

Sous les conditions :

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Sachant que  $\text{Max } z = \text{Min}(-z)$ , le programme linéaire est représenté par LINPROG comme suit :

$$f = [-22,26, -3,45, -82,32]$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 29,75 & 0 & 18 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$b = [3570000, 14600000, 20966400, 162400]$$

$$lb = \text{zéros}(3,1)$$

$$[x, fval] = \text{LINPROG}(f, A, b, [ ] [ ] lb)$$

$$z \text{ max} = -fval$$

L'optimisation par étapes successives fournit le résultat suivant :

$x =$

$$3924974778116621e + 005$$

$$2096639999839722 e + 007$$

$$1623999998493795 e + 005$$

$fval =$

$$-9443984183815894 e + 007$$

$z \max =$

$$9443984183815894 e + 007$$

Soit :

$$x_1 \cong 392497$$

$$x_2 \cong 20966340$$

$$x_3 \cong 162400$$

$$z \max \cong 94439841$$

Nous constatons que la solution sur ordinateur nous a fourni le même résultat obtenu par le calcul manuel. Néanmoins, le profit affiche un petit écart de dix dinars qui est dû uniquement à l'utilisation de deux chiffres après la virgule dans la première méthode et dix dans la seconde.

L'outil informatique jouit essentiellement des grands avantages de la rapidité et de la facilité d'usage, ce qui nous incite à mieux le maîtriser afin de mieux s'en servir.

### Conclusion chapitre II :

L'utilisation de la programmation mathématique dans la décision de production a permis de dégager des quantités à produire supérieures à toutes les combinaisons habituelles.

Elle a aussi dégagé un bénéfice qui n'a jamais été atteint.

Cela dit, il ne suffit pas de calculer cette combinaison pour pouvoir la produire réellement.

Bien souvent, la sous production est due à une mauvaise application des décisions émises, ce qui nous renvoie à un autre problème qui est celui des personnes.

Chacun doit être conscient que les bonnes relations de travail et leur respect contribuent dans la réalisation des objectifs et garantit la survie et le bien être de l'entreprise et des employés à la fois.

## CONCLUSION GENERALE :

Le passage de l'entreprise algérienne d'une économie socialiste à une économie de marché nous a incité à proposer au gestionnaire algérien une aide dans la nouvelle tâche de prise de décision qui s'impose à lui. Ceci nécessita un travail de recherche très riche et très varié.

Nous avons parlé en premier lieu de l'évolution de la théorie de la décision et des principales critiques auxquelles était soumise chacune de ses théories. Si les premières, datant du début du siècle, considéraient qu'il suffisait d'avoir les informations nécessaires pour formuler une décision totalement rationnelle, actuellement, tous les théoriciens confirment que décider ne dépend pas uniquement d'une donnée brute disponible mais aussi de la manière dont celle-ci est traitée et par qui elle est traitée.

La qualité de la décision dépend aussi du type de décision correspondant à chaque situation. En général, les décisions affrontées sont opérationnelles ou stratégiques, de courte ou de longue durée.

Elles peuvent être prises par un seul individu, ou par plusieurs individus qui préfèrent formuler une décision collective afin de mieux cerner l'ensemble des données nécessaires à cette dernière.

Enfin, la décentralisation du pouvoir décisionnel permet elle aussi de profiter du savoir-faire de chaque individu dans l'entreprise et assure une meilleure prise de décision.

L'importance de la fonction de décision a aussi beaucoup évolué. Elle joue aujourd'hui un grand rôle dans la gestion de l'entreprise et représente la clef de sa réussite.

Nous avons ensuite défini aussi l'ensemble des éléments qui concourent dans une prise de décision et la manière dont ils circulent dans l'entreprise suivant des flux horizontaux et verticaux, formels et informels.

Ces flux sont ceux de l'information, de l'autorité et du contrôle. Lorsqu'ils circulent suivant les règles de la hiérarchie, ils permettent de tirer profit du moindre élément disponible et donnent à la décision plus d'efficacité grâce à de meilleures transmission, réception, acceptation et exécution.

Nous ne pouvions pas faire prendre conscience au gestionnaire algérien du grand rôle de la décision dans l'entreprise sans lui parler du rôle du décideur lui-même dans cette dernière.

Il est un élément moteur qui influence, par ses capacités cognitives et psychologiques le déroulement du processus décisionnel. Cependant, ce décideur reste un être humain doté de capacités intellectuelles limitées quelle que soit leur performance, et nécessitant de ce fait une aide qui faciliterait sa tâche.

Il est donc impératif pour lui de recourir à des outils dont le rôle essentiel est de pousser les limites ou les difficultés affrontées dans les situations décisionnelles de plus en plus complexes.

Appelées «Techniques et modèles d'aide à la prise de décision», ces outils se basent sur la modélisation et l'analyse mathématique des phénomènes.

L'usage de ces techniques a beaucoup évolué depuis l'apparition de la recherche opérationnelle lors de la seconde guerre mondiale.

Devenus de plus en plus disponible, il est grand temps pour le gestionnaire algérien d'apprendre à faire usage des techniques d'aide à la prise de décision dans la fonction de prise de décision.

La recherche opérationnelle a permis de développer un grand nombre de techniques d'optimisations applicables à tous les niveaux de gestion, que cela soit en situation de certitude, d'incertitude, ou en avenir aléatoire.

En général, il faut au préalable formuler le problème décisionnel suivant une structure de base qui compterait l'ensemble des objectifs à réaliser, les actions possibles permettant de les atteindre, les différents états de la nature passibles d'apparaître et enfin, l'ensemble des résultats correspondants à chaque action possible pour chaque état de la nature.

Une fois cette structure mise au point, il devient plus facile au décideur de choisir la technique appropriée à son problème, qu'elle soit pour une décision de production, d'investissement, de vente, d'approvisionnement, de marketing, de gestion des ressources humaines ou autres types de problèmes.

Certaines techniques sont très couramment utilisées en raison de leur facilité tels que :

- La programmation mathématique, utilisée le plus souvent dans les problèmes de production.
- La programmation dynamique nécessaire dans les situations où l'objectif optimal final est réalisé grâce à une succession de décisions dépendantes entre-elles.
- La technique des graphes appelée aussi «théorie des graphes», utilisée en général dans les situations où il s'agit de maximiser le parcours ou le classement de plusieurs étapes ou plusieurs tâches tels que les problèmes de transport.
- Et enfin, les critères de choix d'investissements, très utilisés en raison des risques qui accompagnent toutes opérations d'investissement.

Même si chaque gestionnaire peut prendre ses décisions tout seul, il est préférable en général pour lui de faire appel aux services de personnes spécialisées dans l'application de techniques et modèles d'aide à la prise de décision afin d'obtenir les meilleures décisions possibles.

L'outil informatique est venu lui aussi faciliter l'usage des techniques et leur donner plus de performances.

Pour renforcer nos confirmations sur l'importance de la décision et des techniques d'aide à la prise de décision dans l'entreprise, nous avons procédé à une étude de cas.

Dans cette dernière nous avons pu prouver, grâce à la comparaison entre des résultats obtenus suite à une décision traditionnelle répétée et une autre basée sur une technique mathématique, que les résultats de la deuxième sont nettement meilleurs que ceux de la première.

La technique utilisée a pu cerner l'ensemble des éléments constituant le problème pour pouvoir mieux le résoudre.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1- Management et Techniques de Gestion.  
PIERRE BARANGER et PHILIPPE RENARD. Edition SIREY 1987.
- 2- La Fonction Financière et le Comportement des Organisations.  
HUBERT DE LA BRUSLERIE. Edition DUNOD 1986.
- 3- Recherche Opérationnelle de gestion.  
BOUALEM BENMAZOUZ. ATLAS éditions, Mars 1995.
- 4- La Prise de Décision en Management.  
DWIGHT MERUNKA. Librairie VUIBERT, août 1987.
- 5- Organisation et Gestion de L'entreprise.  
GIUSEPPE BRESSI. Edition FOUCHER 1995.
- 6- La Décision.  
PIERRE LEMAITRE. Les éditions D'OGANISATION, 1981.
- 7- Les Organisations.  
J.G.MARCH et H.A.SIMON. Editions DUNOD, 1979.
- 8- Techniques quantitatives de Gestion.  
JEAN PIERRE VEDRINE, E.BRINGUIER et A.BRISARD.  
Librairie VUIBERT, mars 1985.
- 9- Initiation au Calcul Economique.  
HERVE THIRIEZ. Editions DUNOD, 1982.
- 10- La Décision D'investissement dans L'entreprise.  
MAURICE NUSSENBAUM. Edition ECONOMICA, 1978.
- 11- Gestion Financière. Analyse Financière, Analyse Prévisionnelle.  
PATRICE VIZZAVONA. 8eme édition, BERTI.
- 12- Stratégie et Direction de L'entreprise.  
HENRI DUHAMEL. Centre de librairie et d'éditions techniques,  
Décembre 1986.



- 24- Le Reengineering.  
MICHAEL HAMMER et JAMES CHAMPY.  
Traduit de L'américain par MICHEL DE SEAC'H. Editions DUNOD,  
1993.
- 25- Reengineering du Management.  
JAMES CHAMPY.  
Traduit de L'américain par LAWRENCE COHEN. Editions DONOD,  
1995.
- 26- La Théorie de la Décision (Eléments de cours).  
BOUTALEB KOUIDER. Université ABOUBEKR BELKAID  
TLEMCEN, Institut des Sciences Economiques, Avril 1995.
- 27- La dimension humaine de l'entreprise.  
DOUGLAS MC GREGOR. HOMMES et ORGANISATIONS, 1969.
- 28- Comprendre l'entreprise.  
TONY ALBERTO et PASCAL CAMBENALE.  
Edition NATHON CIRCA
- 29- Revue française de gestion. Juin – Juillet – Août 1993.
- 30- Le nouveau Management – la décision par les ordinateurs.  
HERBERT A.SIMON. Copyright 1977 by Prentice-Hall, inc. et  
édition ECONOMICA, 1980.
- 31- Stratégie.  
A.CH.MATINET. VUIBERT, 1983.
- 32- Cinq cas d'études d'investissement.  
Publiés sous la direction de JEAN CHARLES HOLL. Edition SEMA.
- 33- Management : Approche systémique. Théorie et cas.  
MARCEL LAFLAMME. GAETAN MORIN éditeur, 1981.
- 34- Comment mener une analyse financière.  
ROBERT LAVAUD. Editions DUNOD 1982.

13- Dossier de Lecture. 5<sup>ème</sup> Journée D'étude sur «L'Autonomie des Entreprises ».

Groupe Formation.

14- Analyse Quantitative de la Décision dans L'entreprise :

La Décision de Production.

Mémoire de Magister en Sciences Economiques de Madame LAMIA BENSMAÏN, 1998.

15- Economie de L'entreprise.

M. DARBELET et J.PIERRE MARTIN. Editions FOUCHER, 1985.

16- La Stratégie : du Diagnostic à la Décision Industrielle.

MICHEL MARCHESNAY. OPU ALGER, Mai 1988. Version originale CHOTARD et associés éditeurs, 1986.

17- Gérer L'entreprise Algérienne en Economie de Marché.

ABDELHAK LAMIRI. PRESTCOMM éditions, 1993.

18- Les Grandes Idées Du Management.

W. JACK DUNCAN. Editions MARE NOSTRUM, 1996.

19- Principes D'économie Managériale.

MAXIME A. CRENER et JEROME DOUTRIAUX. GAETAN MORIN éditeur. 1980.

20- Structure et Dynamique des Organisations.

HENRY MINTZBERG. Les éditions D'ORGANISATION, Novembre 1991.

21- Approche Multi-critère des Problèmes de Décision.

JEAN de MONTGOLFIER et PATRICE BERTIER. Editions HOMMES et TECHNIQUES. 1978.

22- Précis de Gestion Industrielle et de Production.

ALAIN SPALANZANI. OPU ALGER, Octobre 1994. Editeur original LES PRESSES UNIVESITAIRES DE GRENOBLE.

23- Décisions et Organisations.

JAMES G. MARCH. Les éditions D'OGANISATION, 1991.