

## Le Choix d'investissement

### Introduction générale

### Chapitre I : *concepts et généralités sur l'investissement*

1. Définition de l'investissement
  - **La notion comptable**
  - **La notion économique**
  - **La notion financière**
2. Classification des projets d'investissement
  - **Classement par nature**
  - **Classement par objet**
  - **Classement par risque et secteur**
3. Processus décisionnelle de l'investissement
  - **L'acte de l'investissement**
  - **Le financement de l'investissement**
  - **Le processus décisionnel**

### Chapitre II : *choix d'investissement en avenir certain*

1. Critère sans actualisation
2. Critère avec actualisation
3. Comparaison entre critères

### Chapitre III : *choix d'investissement en avenir incertain*

1. Critères extrêmes
  - Wald (Maximin)
  - Maximax
2. Critères intermédiaires
  - de place
  - Hurwicz
  - Savage (minimax)
3. Autres critères
  - Bernoulli

### Chapitre IV : *choix d'investissement en avenir aléatoire*

1. Le critère espérance-variance
2. L'utilisation MEDAF
3. Arbre de décision

### Chapitre V : *choix des modes de financement*

1. Le financement par fonds propres
2. Le financement par quasi-fonds propres
3. Le financement par endettement

***Conclusion générale***

## ***Introduction générale :***

Dans son processus de développement, l'entreprise cherche à maximiser son profit quelque soit la nature de l'activité à la quelle elle appartient (agriculture, industrie ou service), elle investit dans des idées nouvelles et des nouvelles installations qui vont renforcer la croissance économique du pays et la prospérité du peuple d'où l'importance de la décision d'investissement.

Cette décision est la plus important dans la vie de l'entreprise par ce qu'elle est quasi-irréversible et mette en jeu des capitaux énormes ainsi qu'elle nécessite une stratégie bien adaptée aux besoins et aux exigences environnementales de l'entreprise.

Alors pour vous faire comprendre le processus de prise de la décision d'investir dans une telle idée ou telle machine ou de ne pas investir; nous sommes engagés dans ce document de vous présenter dans un premier chapitre l'ensemble des concepts concernant l'investissement avant de passer dans les trois chapitres qui suivent à la clarification de chaque situation de choix de l'investissement (avenir certain, avenir incertain et avenir aléatoire), en terminant avec un chapitre dans le quel nous expliquerons les modes de financement qui sont des facteurs déterminants de choix d'investissement.

Donc ce travail vise à répondre à la problématique suivante : ***quels sont les critères de choix d'investissement ainsi le mode de financement ?***

## **Chapitre I : concepts et généralités sur l'investissement**

Dans sa conception générale, un investissement est considéré comme une transformation des ressources financières en biens et des services.

Cependant, cette conception générale de l'investissement se définit en tenant compte du contexte dans lequel on est placé : comptable, économique ou financier.

### **1. Définition de l'investissement :**

On distingue trois visions de l'investissement :

#### **A. Notion comptable de l'investissement**

Pour un comptable, l'investissement se confond toujours avec immobilisation durable, ce qui donne lieu à la notion de la durée de vie de ce dernier. À ce niveau on distingue :

- Des immobilisations liées à l'exploitation groupant l'investissement productif : les machines par exemple.
- Des immobilisations hors exploitation telles que :
  - Des achats de terrains à des fins spéculatives.
  - Des achats de titres de participation à des fins stratégiques.
  - Diverses réalisations à caractères sociales.

Donc le comptable considère l'investissement comme une affaire de bilan.

#### **B. Notion économique de l'investissement**

La notion du dirigeant est la dominante dans cette vision. Pour lui, tout investissement est un sacrifice de ressources financières aujourd'hui dans l'espoir d'obtenir des recettes étalées dans le futur et dont le montant est supérieur aux dépenses occasionnées par la réalisation de cet investissement.

Selon les termes de cette conception, on relève que l'accent est mis sur :

- La durée de vie de l'investissement
- Le caractère productif de cet investissement (rentabilité, efficacité de l'utilisation des ressources)
- L'introduction du risque

Donc, il est évident que la vision du dirigeant de l'investissement est plus large que celle du comptable ; le premier considère comme investissement ensemble des ressources financières mobilisées pour l'achat des biens d'équipement que celle relevant des campagnes de publicité, de formation, de marketing...ces éléments sont conçues par le deuxième comme des charges d'exploitation alors que le manager elles constituent des dépenses dont les effets se prolongent sur plusieurs années visant aussi bien le renforcement de la capacité de production que l'efficacité des moyens de production.

### **C. La notion financière de l'investissement**

L'objectif final de financier est le maintien, durant la vie de l'investissement, de l'équilibre entre ressources et emplois.

*« Pour le financier, un investissement est un emploi long nécessitant un financement long par des capitaux permanents (capitaux propres et dettes à moyen et à long terme) et doit générer des revenus (recettes) afin de se rembourser (objectif minime) sur sa durée de vie ».*

Comme celle du comptable, cette définition est centrée sur le temps mais elle est plus générale et englobe :

- Les immobilisations au sens comptable liées ou non à la production ;
- Les dépenses classées par le comptable comme charge d'exploitation et qui correspondent au sens économique du terme à des investissements ;

- Les immobilisations correspondant aux besoins de fonds de roulement (BFR).<sup>7</sup>

On constate donc que la notion de l'investissement est plus large et s'attache à saisir ce dernier dans une conception plus globale.

## **2. Classification des projets d'investissement**

Après cet aperçu rapide sur les différentes notions de l'investissement, une présentation brève sur les différents types d'investissements ainsi leur classement ne fait que préciser d'avantage ces derniers.

En matière d'investissement, on distingue trois types de classement :

### **A. Classement par nature**

Ce type de classement comprend trois types d'investissement

- **Les investissements corporels** qui se matérialisent par les investissements industriels ou de nature commerciale et qui se dégagent dans des actifs physiques.
- **Les investissements incorporels** représentés par exemple par des droits de bail, brevet, licence ou des charges ayant un impact dans le futur telles que les dépenses de la formation et du perfectionnement du personnel, marketing ...etc.
- **Les investissements financiers** constitués par les placements et éventuellement par la prise du pouvoir financier dans d'autres entreprises.

### **B. Classement par objectif**

L'entreprise pourrait engager cinq types d'actions donnant lieu à des investissements :

- 1) Maintenir les capacités de production existantes en procédant à des investissements de remplacement
- 2) Obtenir un accroissement de la capacité de production et d'expansion pour faire face à une demande élevée.
- 3) Améliorer sa productivité et pousser à la modernisation
- 4) Diversifier sa production et améliorer la fonction de l'innovation.
- 5) Créer les conditions réglementaires en matière de sécurité, d'hygiène... etc.
- 6) Améliorer l'ambiance de travail et le climat social.
- 7) Investissement et recherche de développement.

Selon l'objectif recherché, trois types d'investissements se dégagent donc :

- Investissement directement productif correspondant aux trois premières actions.
- Investissement obligatoire.
- Investissement stratégique.

### **C. Classement par risque et par secteur**

**Classement par risque** : en générale, les investissements à haut risque sont des investissements de capacité ou d'innovation eu égard à leur liaison au marché qui est en avenir incertain.

Par contre, ceux à faible risque sont les investissements relevant de la modernisation ou de l'amélioration de la productivité.

Classement par secteur : on distingue, généralement, deux type d'investissement :

- Investissements publics : sont liées à l'État.
- Investissements privés : investissements relevant au secteur privé

### **3. Processus décisionnelle de l'investissement**

Il est important, après cette brève définition de l'investissement et sur sa classification, de savoir comment se déroule le processus décisionnel en matière d'investissement.

#### **A. L'acte de l'investissement**

La décision d'investissement engendre plusieurs intérêts qu'une simple étude d'opportunité ou technique peut les mettre en évidence. Ainsi, les études technico-économiques démontrent la possibilité de réalisation de l'investissement et jugent la rentabilité de celui-ci.

À ces études technico-économiques s'ajoutent d'autres composantes sociales (emploi, formation, reconversion) ; fiscales et écologiques.

Ces éléments là sont nécessaires avant la prise de la décision d'investissement pour vérifier :

- La comptabilité et la cohérence des projets d'investissements entre eux.
- L'analyse de la comptabilité des projets d'investissement avec la stratégie de développement de l'entreprise.
- Les priorités arrêtées en fonction des contraintes financières de l'entreprise.

#### **B. Le financement de l'investissement**

Comme on l'a dit au par avant, l'investissement constitue un emploi long nécessitant des capitaux permanents. Les sources de financement sont donc :



- L'autofinancement composé des diverses réserves constituées au cours de l'exercice après impôts et distribution des dividendes, des dotations en compte d'amortissement et des provisions.
- Le désinvestissement considéré comme la transformation en biens matériels ou immatériels des capacités oisives.
- Les capitaux extérieurs : emprunts bancaire ou obligatoires, accroissement de capital ou subvention des équipements.

Le montant de l'investissement doit être déterminé d'une manière précise du fait que les capitaux sont limités.

Alors qu'en matière des affaires, les capitaux investis doivent être rémunérés d'où la nécessité des calculs de rentabilité prévisionnelle des projets d'investissement. En général, les investissements dont la rentabilité est inférieure ou coût du capital financier sont à éviter.

### **C. Le processus décisionnel**

Chaque processus décisionnel en matière d'investissement comporte cinq étapes essentielles quelque soit l'horizon :

- 1) Détecter et poser clairement le problème, afin de trouver la bonne décision qui justifiera l'investissement.
- 2) Inventorier les solutions possibles.
- 3) Quantifier chacune des solutions possibles.
- 4) Prendre en considération des éléments non quantitatifs.
- 5) Choisir la solution optimale.

Dans les chapitres qui suivent, on développera les approches scientifiques en matière de choix d'investissement ainsi leurs modes de financement.



## **Chapitre II : *Choix d'investissement en avenir certain***

Les critères d'évaluation de la rentabilité des projets sont des indicateurs de rentabilité globaux et synthétiques qui ne peuvent garantir à l'investisseur la réalisation des prévisions réalisées. La validité du résultat dépend avant tout de la qualité des prévisions d'activité et des charges d'exploitation, de l'estimation des cash-flows, ainsi que des hypothèses adoptées (durée de vie, valeur résiduelle, etc...).

L'évaluation de projets n'a pas pour but de prédéterminer avec certitude la rentabilité attendue de l'investissement mais permet simplement de situer le niveau de rentabilité attendue, et de classer les projets entre eux, sachant que les mêmes hypothèses de travail ont été retenues pour tous les projets concurrents.

Parmi les critères d'évaluation retenus on distingue généralement :

- Les critères dits techniques, industriels ou traditionnels qui ne font pas appel à l'actualisation des flux financiers.
- Les critères financiers fondés sur l'actualisation des flux de trésorerie ou cash-flows.

### **1. Critère sans actualisation**

#### **A. Le taux de rendement comptable :**

Il rapporte la moyenne de la série des bénéfices comptables nets secrétés par l'investissement pendant sa durée de vie au capital investi, ce capital investi peut être :

- Le coût initial d'acquisition noté  $I$  ;
- Le capital moyen engagé pendant la durée de vie.

$$r = \text{Résultat net comptable} / I$$

Entre deux variantes de projets, sera choisie celle qui présentera le taux  $r$  le plus élevé. Toute variante ne sera acceptée que si  $r$  est supérieur à une norme préfixée, c'est

à dire un taux de rendement minimum exigé qualifié généralement de taux de rejet noté (**rj**).

- Ce critère présente l'avantage d'être facile et rapide car faisant référence à des données comptables disponibles. Il permet des comparaisons hâtives et grossières, mais peu pertinentes.
- C'est un critère cependant ambigu et très discutable. Il prend un résultat comptable biaisé par les principes d'enregistrement comptables et fiscaux, peu représentatifs de la rentabilité effective de l'investissement.

Le R.N.C n'est pas adapté pour l'appréciation correcte des flux de rendements dégagés par le projet d'investissement.

### **B. Le critère du taux de rendement limité :**

Il s'appuie sur la notion d'économie de coûts procurée par le projet. Ce critère considère que le rendement de l'investissement correspond à l'économie de coût qu'il procure par rapport à l'exploitation de l'ancien équipement.

#### **a) Le remplacement d'un équipement ancien par un nouveau se traduit par :**

- Une dépense nette d'investissement égale au coût du nouvel équipement mis en place déduction de la valeur résiduelle (V.R.) de l'ancien ;
- $I = \text{coût d'investissement} - \text{V.R. ancien}$
- Par la suppression des charges d'exploitation de l'ancien (C.E.A) et la naissance des charges d'exploitation relatives au nouvel équipement constituées par :
  - Les frais d'exploitation (C.E.N.)
  - Les charges d'amortissement ( $DA = I / n$ ) linéaires.

$n$  = durée de vie de l'investissement. L'ancien équipement étant supposé totalement amorti, dans le cas contraire, il y a lieu de calculer la dotation aux amortissements différentielle.

b) Le rendement du projet est mesuré à travers les économies de coûts procurées ou les gains de productivité autorisés et qui peuvent être mesurés comme suit :

$$r_e = \text{taux rendement limite} = \frac{E}{I} = \frac{C.E.A}{I} - \frac{(C.E.N + I/n)}{I}$$

L'entreprise se fixe un taux de rendement minimum =  $r_{\min}$  ou  $r_j$  qui peut correspondre à un coût d'opportunité.

Si  $r_e > r_{\min} \Rightarrow$  le projet est acceptable ; par ailleurs, la variante qui présentera le taux le plus élevé sera préférée.

Il faut noter que ce genre de critère d'évaluation est plus propice au plan industriel au sein des ateliers et unités de fabrication dont les responsables généralement techniciens sont plus préoccupés par les gains de productivité, les économies de coûts et les améliorations de rentabilité qui peuvent en résulter.

### **C. Le critère du délai de récupération ou pay-back :**

La durée de remboursement ou délai de récupération correspond à la période d'exploitation nécessaire pour récupérer le capital initial investi. C'est la période au terme de laquelle le cumul des flux de trésorerie générés par le projet couvre la dépense d'investissement.

Ce critère est basé sur l'idée que plus la récupération du capital engagé est rapide, plus le projet est intéressant.

$$\text{Délai de récupération} = \frac{\text{Dépense d'investissement en années}}{\text{Cash-flow annuel ou économies annuelles}}$$

Cette formulation simple admet que les cash-flows annuels dégagés par le projet sont similaires.

Lorsque les C.F. annuels sont inégaux, il faut les cumuler jusqu'à atteindre le montant de la dépense d'investissement.

**Exemple 1:** 2 projets d'investissement A et B :

- Projet A : D = 10 000 dh

Flux annuels différentiels = 3 100

Durée de vie = 5ans

- Projet B : D = 12 000 dh

Flux annuels différentiels = 2 000 dh

Durée de vie = 10 ans

Les valeurs résiduelles des 2 projets sont nulles au terme de leur durée de vie.

Déterminer les délais de récupération correspondant à chaque projet.

- délai de récupération A =  $10\,000 / 3\,100 = 3,22$  ans soit 3 ans et 3 mois.

- délai de récupération B =  $12\,000 / 2\,200 = 5,45$  ans soit 5 ans et 6 mois.

D'après ce critère, on préférera le projet A au projet B ; en ignorant leurs rentabilités respectives au delà du DR.

**Exemple 2 :**

Soient 2 projets C et D dont les C.F. annuels inégaux figurent dans le tableau ci-dessous ;

La dépense d'investissement : C= 10 000dh ; durée de vie 6 ans ;

D= 12 000dh ; durée de vie 10 ans.

Durée de vie	C.F.C	C.F.D
1	3 000	1 000
2	4 500	2 000
3	2 500	2 000
4	2 000	3 000

5	2 000	3 500
6	1 000	3 500
7		3 000
8		2 000
9		2 000
10		1 000

- Délai de récupération pour C= 3 ans
- Délai de récupération pour D= 5 ans et 2 mois.

On préfère le projet C à D tout en ignorant la rentabilité globale de chacun des projets.

- Le projet C est préféré au projet D

Malgré que la somme des C.F de D est supérieure à celle de C. Dans les 2 cas, l'investisseur peut comparer le délai de récupération d'un projet à un délai qu'il considère comme maximum utilisé comme norme.

➤ ***Ce critère présente les avantages :***

- De la simplicité et de la rapidité de calcul,
- De l'usage répandu dans la pratique.

Diverses enquêtes ont montré que la préférence des entreprises va aux projets dont le délai de récupération ne dépasse pas les 3 à 5 ans. Les P.M.E. l'utilisent fréquemment.

➤ ***Ce critère présente divers inconvénients :***

Il accorde la priorité à la récupération de la dépense d'investissement sans référence à la rentabilité des projets, ni à la chronologie des flux dégagés ; en effet :

- Ce critère ignore les flux dégagés après le délai de récupération et donc la rentabilité globale des projets or ces cash-flows sont parfois importants.

- Ce critère ne tient pas compte de la chronologie des flux de trésorerie et traite de la même manière des projets dont les flux cumulés sont fort différents.
- Ce critère non actualisé ignore le coût d'opportunité des fonds immobilisés dans l'investissement et qui pourraient être réinvestis ailleurs.
- Ce critère pénalise les investissements lourds de taille importante.

Au total, c'est un critère qui accorde la priorité à la sortie au détriment de la rentabilité des projets d'investissement.

## **2. Critère fondé sur l'actualisation**

### **A. le critère du délai de récupération actualisé (DRA) :**

#### **a) Définition**

Ce critère a pour objet de déterminer la période au terme de laquelle les flux de trésorerie produits par l'investissement et actualisés au taux (a) pourront couvrir le capital investi. Ce critère s'appuie donc sur le cumul des flux de trésorerie actualisés au taux (a) (coût du capital).

#### **b) Exemple : $\mu$**

<b>Années</b>	<b>Dépenses d'investi.</b>	<b>Flux de trésorerie</b>	<b>(1+a)<sup>-t</sup> a =0,10</b>	<b>Val. actual. flux nets</b>	<b>V.A cumulée</b>
0	100	0	1	-100	-100,00
1	5	40	0,909	-9,09	-109,09
2		70	0,826	+57,82	-51,27
3		70	0,751	+52,57	+1,30
4		50	0,683	+34,15	+35,45
5		60*	0,621	+37,26	+72,71

\*y compris la V.R.

En assurant une rémunération de 10 % les cash-flows dégagés couvrent la dépense initiale au bout de 3 ans. Le délai de récupération actualisé est de 3 ans.



### c) Avantages et inconvénients

Tout en levant la critique de l'absence d'actualisation du critère traditionnel, ce critère bien qu'actualisé ignore la rentabilité du projet qui intervient après le délai de récupération.

C'est en définitive, un critère qui peut intervenir comme critère d'appoint éclairant les autres critères de la V.A.N. ou du T.I.R. dans l'évaluation de la rentabilité de projets.

### **B. Le critère de la valeur actuelle nette (V.A.N.) :**

#### **a) Définition :**

Le critère de la V.A.N. consiste à rapprocher les cash-flows actualisés engendrés par le projet avec la dépense d'investissement également actualisée, le cas échéant.

Un investissement est acceptable si sa valeur actuelle nette est positive, c'est-à-dire s'il contribue à accroître la valeur actuelle totale de l'entreprise.

Pour calculer le critère de la VAN, il suffit de calculer la valeur actuelle des flux de liquidités futurs secrétés par l'investissement puis de soustraire le montant de l'investissement initial.

Désignons par  $C_t$  le flux de liquidités attendu de l'investissement pour la période  $t$ . Le montant de l'investissement initial est de  $I_0$ . Le taux d'actualisation considéré est de  $R_1$  pour un flux se produisant à la fin de la période  $t$ .

- La VAN est de :

$$VAN = \sum_{t=1}^{l_0} \frac{C_t}{(1 + R_1)^t} - I_0$$

La durée de vie de l'investissement étant de  $n$  périodes. L'investissement est accepté s'il permet d'accroître la valeur de l'entreprise, c'est-à-dire si la valeur actuelle des flux de liquidités est supérieure au coût de l'investissement  $I_0$ .

**b) Exemple :**

Considérons un investissement de  $I_0 = 220\ 000$ . Sa durée de vie est quatre ans. Les flux de liquidités attendus sont  $C_1 = 70\ 000$ ,  $C_2 = 80\ 000$ ,  $C_3 = 100\ 000$  et  $C_4 = 110\ 000$ . Ces flux se produisent respectivement à la fin de la période 1 et à la fin de la période 4. Le taux d'actualisation est de 7 %.

Déterminons la VAN de cet investissement.

Période	Facteur d'actualisation	Flux de liquidité	Valeur actuelle
0	= 1	-220 000	-220 000
1	$1 / (1,07) = 0,934$	70 000	65 420,56
2	$1 / (1,07)^2 = 0,873$	80 000	69 875,10
3	$1/(1,07)^3=0,816$	100 000	81 629,79
4	$1/(1,07)^4=0,763$	110 000	83 918,47
			<b>VAN = 80 843,92</b>

Ce projet dégage des flux de trésorerie nette d'une valeur actuelle de 80 844. Cette somme représente l'enrichissement de l'entreprise.

**c) Avantages et limites**

La VAN est le critère fondamental du calcul économique.

Le critère de la VAN présente cependant un certain nombre de limites ou d'inconvénients qui conduisent, dans des cas bien particuliers et sous des hypothèses très spécifiques, à calculer d'autres critères. Parmi les plus importantes, retenons les limites suivantes.

**La VAN ne permet pas de comparer des projets dont l'importance est trop différente**

La VAN est un critère d'éligibilité, elle indique si un projet d'investissement dégage plus de ressources qu'il n'en consomme. Ce n'est un critère de classement. Ce n'est pas par abus d'utilisation que l'on se sert de la VAN pour comparer des projets. En fait son utilisation dans un contexte de sélection de projets alternatifs conduit à privilégier la taille de l'investissement.

Exemple : Une entreprise a le choix entre deux projets. Le premier projet est celui étudié précédemment. Il se caractérise par une dépense de 220 000 et des flux de trésorerie respectivement de 70 000, 80 000, 100 000 et 110 000 au cours de quatre années suivantes. Le deuxième projet se caractérise par une dépense de 440 000 et des flux de trésorerie respectivement de 140 000, 160 000, 200 000 et 220 000, soit exactement des flux d'un montant deux fois supérieur pour une dépense double.

- Pour un taux d'actualisation de 7%, la VAN du premier projet est de 80 843,92.
- Pour le même taux d'actualisation, la VAN du deuxième projet est égale à :

$$\text{VAN} = -440\,000 + (140\,000/(1,07)) + (160\,000/(1,07^2)) + (200\,000/(1,07^3)) + (220\,000/(1,07^4)) = 161\,688$$

La VAN de ce deuxième projet est exactement le double de la VAN du premier projet simplement parce que le projet est caractérisé par des flux deux fois plus importants pour une dépense double. Ces deux projets ont la même rentabilité intrinsèque.

Pour répondre à cette critique, on propose le calcul d'un indice de profitabilité.

La VAN ne permet pas de comparer les projets d'investissement dont la durée de vie est trop différente

Pour répondre à cette objection, on recourt au calcul de l'annuité équivalente.

### ***La VAN dépend du taux d'actualisation retenu***

Reprenons notre exemple :

Une entreprise envisage de réaliser un investissement de 220 000, avec des prévisions de flux : 50 000 la première année, 70 000, 75 000 puis 80 000 les années suivantes.

Avec un taux de 7%, la VAN ressort à 10 123,64

Mais avec un taux un peu plus élevé, 9% qui tiendraient compte d'un risque plus important, la VAN devient négative : -623.

Cette sensibilité de la VAN à la valeur du taux d'actualisation pose problème. Une première réponse à cette limite réside dans le calcul du taux de rentabilité interne.

La VAN mesure la richesse créée par un investissement au cours de sa durée de vie. Elle est un critère d'éligibilité qui permet d'identifier les projets rentables. Son utilisation pour comparer différents projets est une utilisation abusive. La faiblesse de la VAN comme critère de choix d'investissement tient essentiellement à sa sensibilité au taux d'actualisation retenu.

### C. Le taux interne de rentabilité

#### a) Définition

Le taux interne de rentabilité (TIR) correspond au taux d'actualisation pour lequel la somme des flux financiers dégagés par le projet est égale à la dépense d'investissement.

En d'autres termes, le TIR désigne le taux d'actualisation qui rend nulle la VAN.

Il s'agit alors de rechercher le taux d'actualisation  $i$  tel que :

$$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FT_{1t}}{(1+i)^t} = 0$$

Les règles de décision fondées sur le TIR sont simples :

- Dans le cas d'un projet unique, ce projet sera accepté si son TIR est supérieur au taux de rentabilité des opportunités de placement présentant des caractéristiques proches en terme de risque ;
- Dans le cas de sélection de projets, le projet à retenir sera le projet dont le TIR sera le plus élevé.

### **b) Exemple**

Admettons un projet qui se caractérise par une dépense d'investissement de 100 et une moyenne de cash-flows de 25 annuels sur une durée de vie de 5 ans. La valeur résiduelle est nulle. Une première approximation du TIR  $r_0$  peut être obtenue comme suit :

$$100 - 25 \left[ \frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \dots + \frac{1}{(1+r)^5} \right] = 0$$
$$\text{C.F.} \left[ \frac{1 - (1+r_0)^{-t}}{r_0} \right] - D_0 = 0$$

Dans notre exemple :  $\left[ \frac{1 - (1+r_0)^{-t}}{r_0} \right] = 4$

Par lecture sur la table financière, la somme des facteurs d'actualisation égale à 4, indique un taux  $r_1$  de 0,0775 à horizon 5 ans.

### **c) Avantages et inconvénients**

Le TRI présente l'avantage d'être une donnée uniquement liée au projet étudié.

Il synthétise en effet l'ensemble des caractéristiques qui lui sont propres, contrairement à la VAN qui n'est pas tributaire d'un taux d'actualisation.

La mise en œuvre du TIR comme critère de choix des investissements se heurte aux hypothèses implicites sur lesquelles il est construit.

- Le premier inconvénient du TIR est lié à l'hypothèse implicite de réinvestissement des flux dégagés au taux interne de rendement. En toute rigueur, le réinvestissement des flux devrait être envisagé au coût d'opportunité du capital.
- Le risque de conflit avec la VAN constitue le deuxième inconvénient.

**Exemple :** Une entreprise envisage deux projets d'investissement. Le premier se caractérise par une dépense de 3 000 et des flux de liquidité respectivement de 1 500 la première année, 1 000 la deuxième, 700 la troisième et enfin 700 la dernière

année. Si la dépense du second projet est du même montant, la chronique des flux de liquidité est sensiblement différente. Les flux dégagés par ce deuxième projet sont respectivement de 450, 900, 1 000 et 1 950 pour les quatre prochaines années.

Le TRI du premier projet est de 13,47% alors que celui du deuxième projet ne s'élève qu'à 12,9%. Sur la base de ce critère, le premier projet sera considéré comme plus rentable et préféré au deuxième.

Cependant, avec un taux d'actualisation de 9%, la VAN du premier projet ressort à 254,25 alors que la VAN du second s'élève à 323,96. Le critère de la valeur actuelle nette, utilisable dans la mesure où les projets sont de taille comparable et de même durée, marque une préférence pour le second projet.

Il apparaît donc que le classement des projets diffère selon le critère retenu. Ce résultat tient à la répartition temporelle des flux et aux conséquences de l'hypothèse implicite de réinvestissement des flux à des taux différents.

- Le troisième inconvénient est constitué par l'existence possible de TIR multiples ou d'absence de TIR.

Il est par exemple impossible de déterminer le TIR d'un projet de rationalisation qui se traduit par une chronique de flux du type : flux initial : 1 000 ; flux de la première période : - 3 000 ; flux de la deuxième période : 2 500

De même, un projet caractérisé par une dépense d'investissement de 4 000 et des flux de trésorerie de 25 000 lors de la première année et 25 000 au cours de la deuxième année se caractérisera par l'existence de deux TRI : un premier à 25%, un second à 400%.

## **D. Annuité équivalente**

### ***a) Définition***

La technique de l'annuité équivalente consiste à déterminer le montant des flux constants sur la durée de vie du projet et perçus annuellement, dont la valeur actualisée au taux de rendement requis pour le projet est égale à la valeur actuelle nette de celui-ci.

### **b) Exemple**

Il s'agit donc de trouver x, l'annuité équivalente telle que :

$$VAN = \sum_{t=1}^n (x / (1+K)^t)$$

De cette définition, il ressort que x, montant de l'annuité équivalente, est égal au rapport entre la VAN et la somme des coefficients d'actualisation sur la durée de vie du projet :

$$X = VAN / \sum_{t=1}^n (1 / (1+k)^t)$$

Pour le premier projet d'une entreprise, la valeur de l'annuité équivalente à :

$$80\,843 / ((1/1,07) + (1/1,072) + (1/1,073) + (1/1,074)), \text{ soit } 23\,876$$

Dans le cadre d'un choix entre plusieurs projets alternatifs de durées de vie très différentes, on retiendra alors le projet présentant l'annuité équivalente la plus importante.

## **E. L'indice de profitabilité**

### **a) Définition**

L'indice de profitabilité (IP) répond au principe de compensation sous forme d'un ratio proche de 1. Lorsque l'entreprise est rationnée en capital, elle a intérêt à choisir les investissements les plus rentables par unité de capital investi.

Le critère retenu dans ce cas est l'indice de profitabilité qui est le rapport entre la valeur actuelle des flux financiers d'exploitation générés par le projet et le montant de l'investissement initial.

**IP = Somme actualisée des flux financiers liés à l'exploitation / Somme actualisée des flux financiers associés à l'investissement**

Pour un investissement ponctuel réalisé l'année 0 (sans renouvellement ni valeur de liquidation) :

$$IP = \frac{\sum \frac{\text{flux}_t}{(1+a)^t}}{I_0}$$

- L'IP est un critère d'éligibilité, il est comparé à 1.
  - Si IP est inférieur à 1, le projet n'est pas rentable,
  - Si IP = 1, il y a indifférence entre l'investissement et un placement financier au taux égal au taux d'actualisation.
  - Si IP est supérieur à 1, le projet est rentable.
- IP est un critère de comparaison : entre deux projets, on choisira celui qui a l'indice de profitabilité le plus élevé.

Parfois, les critères VAN et IP ne conduisent pas à la même conclusion. Lorsque cela se produit, IP amène à choisir l'investissement dont le montant initial est moins élevé que celui qui aurait été retenu avec la VAN.

### **b) Avantages et limites**

L'indice de profitabilité permet une indication de la rentabilité relative par rapport à la taille de l'investissement et atténue ainsi la critique faite au critère de la VAN.

S'il n'y a pas de restriction en capital, il est préférable d'utiliser le critère de la VAN pour sélectionner le meilleur projet dans une liste car l'indice de profitabilité peut éliminer un projet très rentable uniquement parce qu'il est fortement capitalistique.

En revanche, si les capitaux sont limités (ex : entreprise fortement endettée ne pouvant pas emprunter une somme importante), l'IP est le critère le mieux adapté.

## **Section 3 : comparaison entre critère**



<b>Critère sans actualisation</b>	<b>Principe</b>	<b>Principaux avantages</b>	<b>Principaux limites</b>
<p>Taux moyen de rentabilité</p> <p>Taux de rendement comptable</p> <p>Return in investment (ROI)</p>	<p>Rapporte le revenu annuel moyen généré par l'investissement au montant moyen des capitaux investis.</p> <p>Exprimé en %</p>	<p>Simple à utiliser.</p> <p>Convient aux investissements de faible valeur et à durée de vie courte.</p>	<p>Ignore :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-le prix du temps</li> <li>-l'échéance des flux financiers</li> <li>-la variation « des décalages ».</li> </ul> <p>Requiert la fixation d'un seuil discutable.</p>
<b>Critère avec actualisation</b>	<b>Principe</b>	<b>Principaux avantages</b>	<b>Principaux limites</b>
<p>Valeur actuelle nette</p> <p>Bénéfice ou Revenu actualisé</p> <p>Cash-flows actualisés</p> <p>Net Present Value(NPV)</p> <p>Net Present Worth(NPW)</p> <p>Discounted Cash-flow(DCF)</p>	<p>Lorsqu'elle est positive, la VAN représente le surplus monétaire actualisé que l'investisseur espère dégager de ses revenus futur s.</p> <p>C'est la contribution du projet à l'enrichissement de l'entreprise(ou de la société projet).</p> <p>Exprimé en unité monétaire.</p>	<p>Critère fondamental du calcul économique.</p> <p>Convient aussi bien aux dirigeants de l'entreprise qu'aux investisseurs financiers cherchant les placements les plus intéressants.</p> <p>Assure une parfaite cohérence de vue entre les actionnaires et les dirigeants.</p>	<p>Dépend du taux d'actualisation dont la détermination n'est pas toujours consensuelle.</p> <p>En cas de restriction en capital, la VAN n'est pas un critère de comparaison adapté pour les investissements de montants initiaux très différents.</p>
<p>Indice de profitabilité (IP)</p> <p>Profitabilité index</p>	<p>Reflète le revenu actualisé par unité monétaire investie.</p> <p>Ratio à comparer à 1.</p>	<p>Convient lorsqu'il y a un rationnement en capital.</p>	<p>Conduit parfois à écriémer de très bons projets, gourmands en capital, qui auraient été retenus avec le critère de la VAN.</p>

<p>Taux de rentabilité interne (TRI)</p> <p>Taux interne de rentabilité(TIR)</p> <p>Internal rate of return (IRR)</p> <p>Discounted Cash-flow Rate (DCF rate).</p>	<p>C'est le taux d'actualisation qui annule la VAN du projet d'investissement.</p> <p>Exprimé en %.</p>	<p>Reflète uniquement les caractéristiques du projet.</p>	<p>Suppose que les flux générés par le projet sont réinvestis à un taux égal au TRI (hypothèse irréaliste lorsque le TRI est très différent des taux d'intérêt du marché).</p> <p>A une signification économique uniquement lorsque la VAN est une fonction décroissante du taux d'actualisation.</p>
<p>Délai de récupération en valeurs actualisées</p>	<p>Indique le moment où le montant cumulé des flux positifs actualisés compense celui des flux négatifs actualisés.</p> <p>Exprimé en nombre d'années.</p>	<p>Voir délai de récupération simple.</p>	<p>Voir délai de récupération simple à ceci près que le prix du temps n'est pas ignoré.</p>

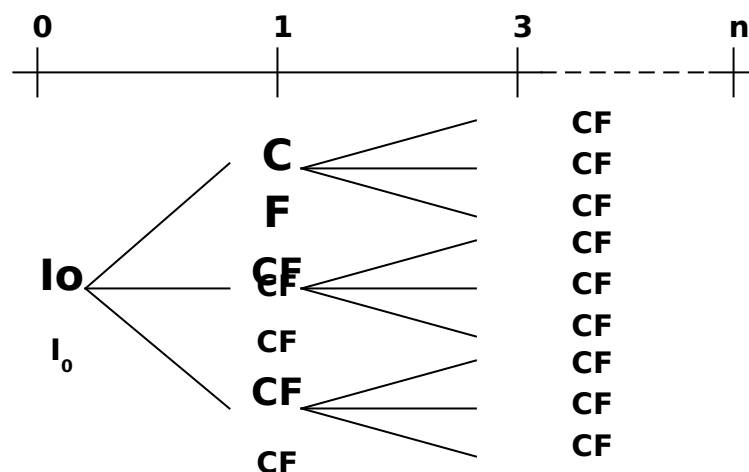
### **Chapitre III : Choix d'investissement en avenir incertain non probabiliste**

Dans le précédent chapitre, nous avons étudié la sélection de projets en avenir certain où chaque projet était attaché une suite déterminée de cash-flows. Une telle situation rend le choix plus aisée et immédiat, mais cette situation est rare dans la pratique.

En avenir incertain, pour chaque projet, il existe autant de conséquences possibles que de situations pouvant survenir. À chaque situation éventuelle correspond un flux monétaire déterminé.

Sur le diagramme suivant, on constate qu'à la date 1 il y a 3 éventualités (ou événements) c'est-à-dire qu'il y a 3 flux monétaires différents qui peuvent se réaliser. Et ainsi de suite.

Si nous utilisons le critère de la VAN, nous aurons alors autant de valeurs actuelles nettes pour un même projet qu'il y a de combinaisons possible des différents événements.



Si les différents événements sont probabilisables, nous aurons une distribution de probabilités des cash-flows possibles sur chaque période et nous dirons qu'on est en avenir incertain probabiliste (ou avenir incertain relatif). Si non, on est dans la situation de l'avenir incertain non probabiliste (ou d'incertitude absolue) où

l'investisseur ne peut plus probabiliser les différentes éventualités, il a dans ce cas recours à des critères subjectifs qui sont basés sur son expérience et sur son intuition. Ainsi, l'investisseur attribue aux différentes situations et à leurs conséquences une probabilité subjective et son choix dépendra ensuite de son attitude face au risque perçu.

Ainsi on peut parler de l'incertitude absolue dans le cas où :

- Il est possible de recenser tous les événements ( $E_i$ ) susceptibles d'affecter les cash-flows. Ces événements sont connus dans la littérature économique sous le nom des « état de la nature ou état du monde ».
- Il est possible d'évaluer les projets d'investissement considérés dans le cadre de chacun des événements recensés par le calcul d'un critère quelconque, comme par exemple le critère de la VAN (qui est le plus utilisé).
- Il est impossible de déterminer la probabilité de chaque événement.

Ainsi, dans le cas de l'univers d'incertitude absolue, le problème consiste à déterminer parmi un ensemble de projets d'investissement celui qui doit être retenu ou simplement d'établir un classement de ces projets.

Mais le problème qui se pose, c'est que ces critères ne donnent pas les mêmes résultats, donc pour montrer cette convergence de résultats et pour mieux appréhender ces critères de décision, nous allons adopter l'exemple suivant, tout au long de ce chapitre : Soit la matrice donnant les valeurs actuelles nettes de 4 projets possibles selon 4 états de la nature susceptibles de survenir.

Projets	États de la nature			
	E1	E2	E3	E4
P1	4000	3000	2500	6000
P2	3000	5800	3000	3500
P3	4800	3500	4000	4500
P4	5500	5500	3000	3000

(Matrice de performance ou de résultat ou de gain)

### A. Critères extrêmes

#### a) Critère optimiste : MAXIMAX (maximum des maximums)

Pour ce critère, on maximise la plus grande performance c'est-à-dire qu'on choisie pour chaque stratégie le résultat le plus favorable et choisir le projet associé au meilleur de ces résultats.

Ce critère est optimiste puisqu'il laisse espérer le profit maximum. Mais il peut être assorti du risque maximum car il ne tient pas compte des pertes éventuelles associées au projet dans le cadre des autres scénarios.

C'est le critère de l'investisseur optimiste, non averse au risque, qui privilégie le gain au détriment de la sécurité autrement dit c'est un choix offensif. Si on applique ce critère sur notre exemple nous aurons :

<b>États de la nature</b>	<b>Maximum</b>	<b>Maximax</b>
<b>Projets</b>		
<b>P1</b>	<b>6000</b>	<b>6000 – P1</b>
<b>P2</b>	<b>5800</b>	
<b>P3</b>	<b>4800</b>	
<b>P4</b>	<b>5500</b>	

#### b) Critère pessimiste de Wald : MAXIMIN (maximum des minimums)

Avec ce critère on cherche à maximiser les performances les plus faibles c'est-à-dire qu'on maximise le résultat minimum obtenu pour chaque projet. D'un autre côté, ce critère nous permet de juger chaque projet sur la base de l'état qui lui est le plus défavorable.

Donc c'est un critère de l'investisseur pessimiste ou prudent et averse au risque, qui limite le risque et privilégie la sécurité. L'application de ce critère sur notre exemple nous donne :

**A. Critère**

États de la nature	Minimum	Maximin
<b>P1</b>	<b>2500</b>	
<b>P2</b>	<b>3000</b>	
<b>P3</b>	<b>3500</b>	<b>3500 – P3</b>
<b>P4</b>	<b>3000</b>	

**s Intermédiaires**

**a) Critère de LAPLACE-BAYES -**

**Principe de la raison insuffisante**

Ce critère se base sur la maximisation de la moyenne des performances, pour cela on calcule pour chaque projet la moyenne (ou l'espérance mathématique) des performances conditionnelles et on choisit celui qui fournit la moyenne la plus élevée.

Aussi se critère se base sur l'hypothèse qui stipule que les états d nature envisagés sont équiprobables c'est-à-dire que la pondération est uniforme pour le différents états de nature. Cette affectation des probabilités aux différents résultats fait sortir le critère de LAPLACE du cadre strict de l'avenir totalement incertain. Notre exemple sera :

États de la nature	Moyenne	Minimum
<b>P1</b>	<b>3875</b>	
<b>P2</b>	<b>3825</b>	
<b>P3</b>	<b>4200</b>	
<b>P4</b>	<b>4250</b>	<b>4250 – P4</b>

--	--	--

**NB :** même résultat que si l'on calcule l'espérance mathématique.

### b) Critère de HURWICZ - Utilisation d'un Indice d'optimisme

Ce critère maximise la somme pondérée de la meilleure et de la plus mauvaise performance. Pour cela on définit un degré de pessimisme « p » (« p » est compris entre 0 et 1) et un degré d'optimisme « 1-p » en suite, pour chaque projet on sélectionne le pire et le meilleur des résultats. Dans le but de calculer dans une troisième étape la combinaison linéaire de ces performance en pondrant le pire des résultats par le coefficient de pessimisme « p » et le meilleure résultat par le coefficient d'optimisme « 1-p ». Donc le critère de HURWICZ consiste alors à maximiser cette combinaison linéaire.

NB : si (p=0) alors l'investisseur est extrêmement optimiste donc on retrouve le critère du Maximax. Si (p=1) alors l'investisseur est extrêmement pessimiste et cela nous fait passer au critère de Wald (Maximin). Pour notre exemple on choisi P=0,3:

<b>États de la nature</b> <b>Projets</b>	<b>Minimum</b> <b>m</b>	<b>Maximum</b> <b>M</b>	<b>0,7 x M</b> <b>+ 0,3 x m</b>	<b>Maximum</b>
<b>P1</b>	<b>2500</b>	<b>6000</b>	<b>4950</b>	
<b>P2</b>	<b>3000</b>	<b>5800</b>	<b>4960</b>	<b>4960 – P2</b>
<b>P3</b>	<b>3500</b>	<b>4800</b>	<b>4410</b>	
<b>P4</b>	<b>3000</b>	<b>5500</b>	<b>4750</b>	

### c) Critère de SAVAGE : critère des regrets ou Minimax des regrets.

Ce critère est basé sur la minimisation du regret maximal que pourrait entraîner un mauvais choix. Ainsi, l'utilisation du critère de SAVAGE nécessite la construction d'une nouvelle matrice que nous appelons la matrice des regrets conditionnels. Dans le but de choisir le projet qui minimise le regret maximum.

Le regret (ou manque à gagner) est la différence entre la performance maximale pouvant être obtenue dans le cadre d'un scénario donné et celle qui est obtenue pour ce même scénario contenu de la décision retenue. Cela résulte du raisonnement suivant : supposons que l'investisseur a choisie le projet P1 et que l'événement E4 se réalise donc le manque a gagné et 0, alors que dans le cas ou l'événement E1 se réalise, l'investisseur aura un manque a gagné de 1500 puisque dans cette état de nature le projet le plus bénéfique et P4 qui correspond a 5500. Contrairement des autre critère celui-ci prend en considération les états de nature. L'application pour notre exemple sera :

États de la nature	E1	E2	E3	E4
Résultat maximum par événement	5500 – P4	5800 – P2	4000 – P3	6000 – P1

États de la nature	États de la nature				Maximum	Minimax
	E1	E2	E3	E4		
Projets						
P1	1500	2800	1500	0	2800	
P2	2500	0	1000	2500	2500	
P3	700	2300	0	1500	2300	2300 – P3
P4	0	300	1000	3000	3000	

### C. Autre Critères

#### a) Critère de PASCAL.



L'utilisation de ce critère suppose que l'investisseur est neutre vis-à-vis du risque et nécessite le calcul de l'espérance mathématique des résultats de chaque projet. Pour ce calcul, il est nécessaire d'associer chaque état de nature avec une probabilité de réalisation. PASCAL choisit le projet qui maximise l'espérance mathématique

**b) critère de MARKOWITZ.**

Ce critère vient compléter le critère de Pascal, pour MARKOWITZ l'utilisation de l'espérance mathématique ne peut seule permettre d'effectuer le choix entre projets, il faut chercher le couple composé par l'espérance mathématique du projet et sa variance vis-à-vis au meilleur résultat de l'état de nature qui a la plus grande chance de réalisation.

**c) Critère de BERNOULLI.**

Ce critère cherche à maximiser la moyenne du logarithme népérien des performances. Donc pour ce critère il faut calculer pour chaque projet la moyenne de l'utilité des performances conditionnelles. Pour BERNOULLI, l'utilité est définie par la fonction logarithmique népérienne.

Pour l'utilisation de ce critère il faut calculer «  $B_i = \sum P_i \ln R_i$  » avec «  $\ln$  » fonction logarithmique, «  $P_i$  » probabilité de réalisation associée à chaque état de nature, «  $R_i$  » résultat du projet selon l'état de nature. En suite on choisit le projet qui maximise  $B_i$ .

## **Chapitre IV : choix d'investissement en avenir aléatoire**

Comme on a déjà vu dans le chapitre précédent, la notion d'incertitude présente deux formes une incertitude relative pour laquelle la probabilité que tel événement se produise est connue, et une incertitude absolue dans laquelle la probabilité que tel événement se produise est inconnue.

En matière d'investissement et dans un univers incertain, contrairement à l'avenir non probabiliste, l'avenir probabilisable est une situation dans laquelle il est possible de déterminer toutes les valeurs que peut prendre le cash-flow relatif à un exercice donné et d'affecter une probabilité déterminée à chacune de ces valeurs. En d'autres termes, en avenir probabilisable, chaque cash-flow d'un projet d'investissement est une variable aléatoire dont on connaît la loi de probabilité.

Dans une telle situation plusieurs critères d'évaluation et de choix peuvent être utilisés.

### **1. Le critère «espérance-variance»**

En avenir probabilisable, il est possible de calculer l'espérance mathématique de la VAN,  $E(VAN)$ , ainsi que sa variance,  $V(VAN)$ , et son écart-type, ...  $\sigma_{VAN}$

$E(VAN)$  permet d'évaluer la rentabilité, tandis que  $V(VAN)$  ou ...  $\sigma_{VAN}$  donnent une mesure du risque.

L'évaluation et le choix des projets s'effectuent sur la base de ces deux critères et sont fonction de l'attitude du décideur face au risque.

Dans la réalité, on simplifie le problème en ramenant tous les événements possibles à 3 hypothèses seulement :

- une hypothèse optimiste,

- Une hypothèse moyenne,
- Une hypothèse pessimiste,

Auxquelles on affecte une probabilité (plus ou moins subjective).

### ➤ Exemple :

Pour réduire la longueur de calculs répétitifs, nous considérons deux projets très simples, nécessitant le même capital investi (100) et ayant la même durée (2 ans).

Chaque cash-flow a fait l'objet de 3 évaluations à chacune desquelles a été affectée une probabilité.

On suppose que les cash-flows sont indépendants les uns des autres et que le coût du capital est de 10%.

C1	P (C1)	C2	P (C2)
60	0.3	50	0.4
70	0.4	60	0.3
80	0.3	70	0.3

C1	P (C1)	C2	P (C2)
30 <sub>0</sub>	0.3 <sub>1</sub>	50	0.4 <sub>2</sub>
62	0.5	80	0.4
90 <sup>100</sup>	0.2	100	0.2

Pour chacun des projets, nous allons calculer l'espérance mathématique de la VAN :  $E(VAN)$ , la variance de la VAN :  $V(VAN)$  et l'écart type :  $\sigma(VAN)$

## **Premier projet**

- Observation préalable :

$C_1$  et  $C_2$  désignent, respectivement, le premier et le deuxième cash-flow.  $C_1$  et  $C_2$  sont deux **variables aléatoires**.

- L'expression de la VAN est :

$$VAN = C_1 (1.1)^{-1} + C_2 (1.1)^{-2} - 100 \quad (1)$$

Les quantités  $(1.1)^{-1}$  et  $(1.1)^{-2}$  sont des constantes, il en résulte que les expressions  $C_1 (1.1)^{-1} + C_2 (1.1)^{-2}$  sont des variables aléatoires leur somme est aussi une variable aléatoire et par conséquent, la VAN elle-même est une variable aléatoire.

- Calcul de  $E(VAN)$  et de  $V(VAN)$

La relation (1) permet d'écrire :

$$E(VAN) = (1.1)^{-1} E(C_1) + (1.1)^{-2} E(C_2) - 100 \quad (1)$$

$$V(VAN) = (1.1)^{-2} V(C_1) + (1.1)^{-4} V(C_2)$$

$E(C_1)$  = espérance mathématique du premier cash-flow.

$E(C_2)$  = espérance mathématique du deuxième cash-flow.

$V(C_1)$  = variance du premier cash-flow.

$V(C_2)$  = variance du deuxième cash-flow.

Il faut donc déterminer la valeur des expressions ci-dessus, nous ne détaillerons les calculs que pour  $E(C_1)$  et  $V(C_1)$ .

$C_1$	$P(C_1)$	$C_1 * P(C_1)$	$C_1^2$	$C_1^2 * P(C_1)$
60	0.3	18	3600	1080

70	0.4	28	4900	1960
80	0.3	24	6400	1920
$\Sigma$	1	70	-	4960

$$\left\{ \begin{array}{l} E(C_1) = \sum C_1 P(C_1) = 70 \end{array} \right.$$

$$V(C_1) = \sum C_1^2 P(C_1) - [E(C_1)]^2 = 4960 - (70)^2 = 60$$

Pour  $C_2$  on trouve :

$$\left\{ \begin{array}{l} E(C_2) = 59 \\ V(C_2) = 69 \end{array} \right.$$

On a alors :

$$E(VAN) = (1.1)^{-1} \times 70 + (1.1)^{-2} \times 59 - 100 = 12.40.$$

$$V(VAN) = (1.1)^{-2} \times 60 + (1.1)^{-4} \times 69 = 96.71$$

$$\sigma_{VAN} = \sqrt{96.71} = 9.83$$

### ***Deuxième projet***

Une démarche identique à la précédente conduit aux résultats suivants :

$$E(VAN) = 12.23$$

$$V(VAN) = 627.06$$

$$\sigma_{VAN} = 25.04$$

### ***Conclusion :***

Les deux projets ont des  $E(VAN)$  très voisines, mais le deuxième projet est beaucoup plus risqué que le premier ( $\sigma_{VAN}$  : 9.83 et 25.04). Par conséquent, le

premier projet surclasse le second. Généralement si les valeurs de l'un de ces critères sont presque les mêmes le choix se base sur les valeurs de l'autre. Mais, en cas contraire l'arbitrage se fait sur la base du coefficient de variation associé à la distribution des rendements attendus d'un projet d'investissement.

En théorie des probabilités et statistiques, le coefficient de variation est une mesure de la dispersion relative : il se calcule comme le rapport entre l'écart type et l'espérance mathématique de la rentabilité.

A ce coefficient de variation, correspond une mesure de la dispersion relative des rendements d'un projet d'investissement. Ce nombre est sans unité ; c'est une des raisons pour lesquelles il est parfois préféré à la variance pour traiter les choix d'investissement.

Ainsi pour les deux projets ;

$$CV1 = \sigma_{VAN1} / E(VAN1) = 0.793$$

$$CV2 = \sigma_{VAN2} / E(VAN2) = 2.047$$

Le premier projet surclasse le second, car ici il a le CV le plus faible.

## **2. Utilisation du MEDAF**

Nous savons que le MEDAF (modèle d'équilibre des actifs financiers) permet de déterminer le taux de rentabilité requis d'un actif financier ayant un risque systématique donné. Ce taux de rentabilité ( $R_i$ ) est donné par la relation :

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f]$$

$R_f$  = taux sans risque,

$\beta_i$  = bêta du projet considéré,

$E(R_m)$  = espérance mathématique de la rentabilité du marché.

Le problème consiste à calculer  $R_i$  puis à le comparer à la rentabilité ( $r_i$ ) du projet étudié ou à l'utiliser pour calculer la VAN.

Si  $r_i > R_i$  ou si  $VAN > 0$ , le projet est acceptable et inversement.

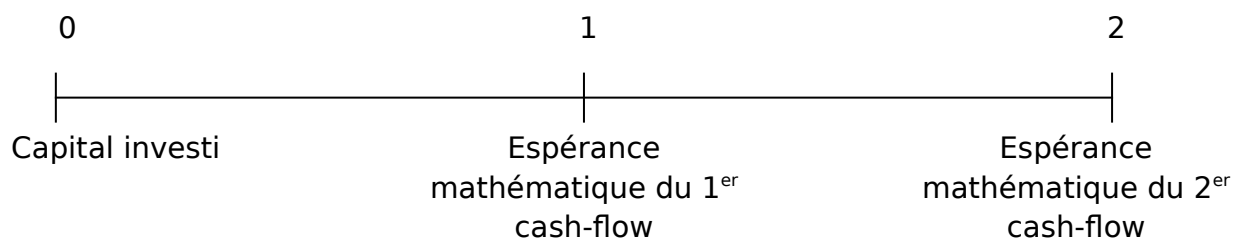
Le calcul de  $R_i$  nécessite l'estimation de  $\beta_i$  et de  $E(R_m)$  ce qui constitue la phase la plus compliquée.

L'estimation de  $\beta_i$  peut être effectuée à partir de données relatives à des projets analogues déjà réalisés, ou à partir de données sectorielles pertinentes, ou encore, à partir d'un actif financier qui aurait les mêmes caractéristiques que le projet considéré.

$E(R_m)$  peut, par exemple, être à partir des données historiques.

➤ Exemple :

Soit le projet d'investissement décrit par le schéma suivant :



On a estimé le  $\beta$  de cet investissement à 1.75 et l'espérance mathématique de la rentabilité du marché à 8% ( $E(R_m) = 8\%$ ).

Le taux sans risque est de 4%.

**Le projet est-il acceptable ?**

- Calculons la rentabilité requise  $R_i$  :

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f]$$

$$E(R_i) = 4 + 1.75 (8-4) = 11\%$$

- Calculons le TRI ( $\times$ ) du projet :

$$100 = 55 (1 + \times)^{-1} + 60.5 (1 + \times)^{-2} \quad \times = 10\%$$

Conclusion : La rentabilité du projet est inférieure à la rentabilité requise : le projet n'est pas acceptable.

Vérifions en calculant la VAN au taux de 11% :

$$VAN = 55 (1.11)^{-1} + 60.5 (1.11)^{-2} - 100 = -5.85$$

La VAN étant négative, la conclusion précédente est confirmée.

### **3. Arbre de décision**

#### **A. Définition :**

L'arbre de décision est un schéma établi lorsque l'entreprise est confrontée à des décisions multiples et séquentielles en matière d'investissement. Il permet de visualiser l'ensemble des choix possibles et facilite leur évaluation financière.

#### **B. Construction de l'arbre :**

\* les nœuds décisionnels sont figurés par des carrés.

\* les nœuds d'événement pouvant intervenir sont figurés par des cercles. (Un événement est un phénomène externe à l'entreprise, mais qui influence ses résultats : intensité de la demande, expansion/ récession, etc.)

La probabilité de tout événement possible doit être estimée, ce qui n'est pas chose aisée... Cette probabilité est indiquée sur l'arbre.

#### **C. Exploitation de l'arbre :**

\* le critère de sélection des décisions est l'espérance mathématique de la VAN.



\* les nœuds décisionnels sont analysés, les un après les autres, en allant du sommet vers la racine ; les branches hautes correspondant à des décisions non retenues sont éliminées.

Exemple : Une entreprise doit choisir entre 3 projets, évalués sur une durée de 4 ans, en tenant compte des 2 événements suivants :

- E1 : l'activité reste stable ou en légère progression (probabilité: 0,6).
- E2 : l'activité a tendance à régresser (probabilité : 0,4).

1er projet : investissement limite au départ, avec extension éventuelle au bout d'un an : investissement de 6000 K euro à la date 0 et de 3000 K euro à la date 1 si l'hypothèse E1 est vérifiée.

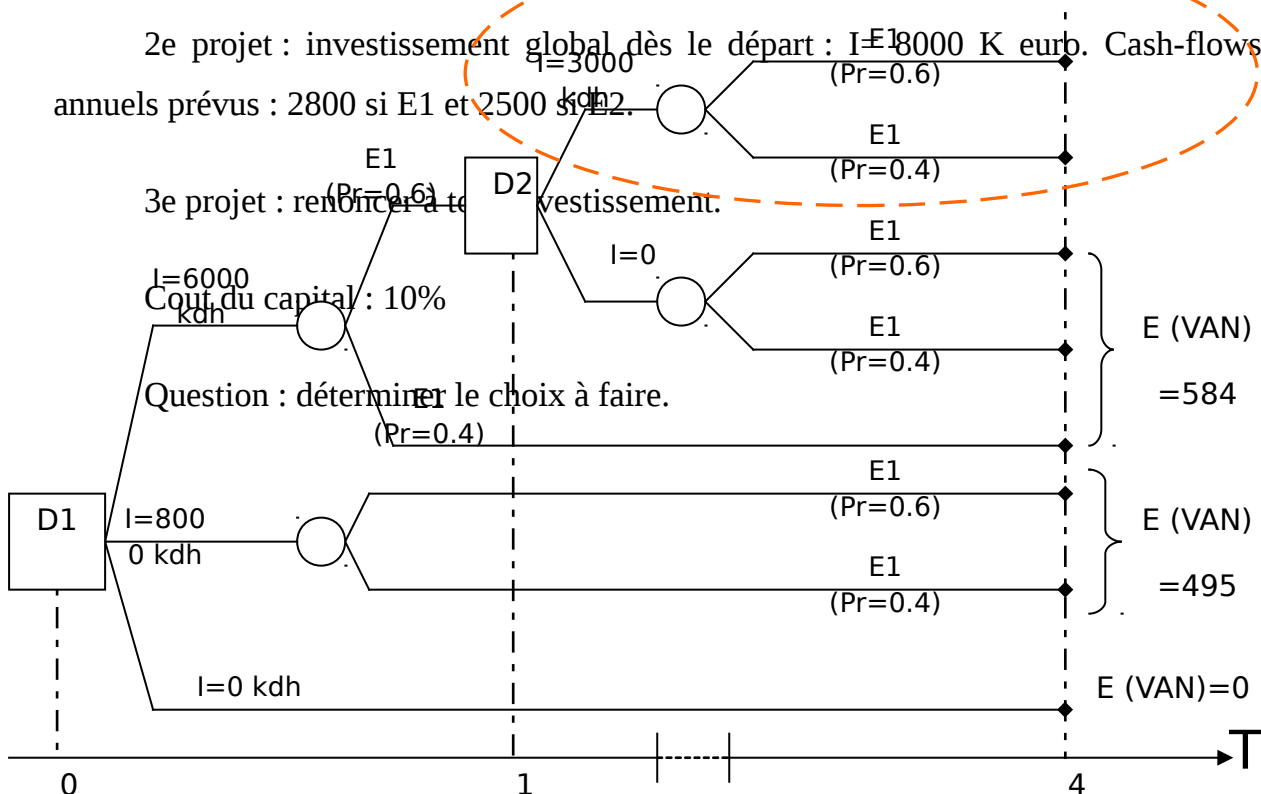
Cash-flow estimé à la fin de la 1er année : 2000 K euro ; cash-flows annuels suivant :

- si extension : 3500 si E1 et 3000 si E2 ;
- si non extension : 2300 si E1 et 2000 si E2 ;

Si, à la date 1, l'hypothèse E1 n'est pas vérifiée, cash-flows annuels prévus : 2000.

2e projet : investissement global dès le départ : I=18000 K euro. Cash-flows annuels prévus : 2800 si E1 et 2500 si E2.

3e projet : renoncer à tout investissement.



### D. Analyse des nœuds décisionnels

\* D2 : doit réaliser l'extension ? Pour répondre à cette question, calculons la valeur actuelle des cash-flows à la date 1 :

- si extension :

$$3500 \times 1 - (1,1)^{-3} / 0,1 \times 0,6 + 3000 \times 1 - (1,1)^{-3} / 0,1 \times 0,4 - 3000 = 5206,61$$

- si non-extension :

$$2300 \times 1 - (1,1)^{-3} / 0,1 \times 0,6 + 2000 \times 1 - (1,1)^{-3} / 0,1 \times 0,4 = 5421,34$$

On doit renoncer à l'extension (la branche correspondante est éliminée – entourée en pointillés sur le schéma).

\* D1: 6000? 8000?

$$I = 6000 \rightarrow E (\text{VAN}) =$$

$$(5421,34+2000)(1,1)^{-1} \times 0,6 + 20100 \times 1 - (1,1)^{-4} / 0,1 \times 0,4 - 6000 = 583,90$$

$$I = 8000 \rightarrow E(\text{VAN}) =$$

$$2800 \times 1 - (1,1)^{-4} / 0,1 \times 0,6 + 2500 \times 1 - (1,1)^{-4} / 0,1 \times 0,4 - 8000 = 495,24.$$

$$I = 0 \rightarrow E(\text{VAN}) = 0$$

On doit donc réaliser un investissement de 6000 K euro à la date 0, sans extension à la date 1.

## **Chapitre V : Choix des modes de financement :**

La décision de financement acquiert une importance primordiale. Cette importance tient sa place du fait que le choix d'une politique de financement est étroitement lié à la rentabilité et au risque, et permet au détenteur de l'entreprise (actionnaire) de d'augmenter au maximum la valeur de leur fonds.

Il existe une multitude de source de financement, dont le choix dépend de l'entreprise elle-même ainsi que de sa politique d'exploitation interne et externe, comment évaluer ces sources et comment en choisir la plus rentable compte tenu de la situation de l'entreprise, c'est ce qui fera l'objet de ce chapitre.

Les différentes sources de financement

Il existe fondamentalement trois familles de mode de financement il s'agit notamment du financement par :

### ➤ **Fonds propres**

- La capacité d'autofinancement
- Cession d'élément d'actif
- Augmentation de capital

### ➤ **Quasi-fonds propres**

- Titres participatifs
- Subventions
- Titres subordonnés

### ➤ **Endettement.**

- Prêts bancaires
- Emprunts obligataires

- Crédit bail

## **1. les sources de financement**

Commençant par les fonds propres :

### **A. Financement par fonds propres :**

Comme son l'indique ce mode fait appel au moyens de financement interne de l'entreprise qui se présentent sous trois formes :

#### **a. la capacité d'autofinancement :**

La capacité d'autofinancement (CAF) est le mode par lequel l'entreprise effectue ses investissements par les liquidités qu'elle possède, déduite en principe du résultat de l'entreprise elle-même. Elle peut être calculée par la méthode suivante :

Autofinancement = capacité d'autofinancement - dividendes

Avec CAF = résultat net + dotation aux amortissements – reprises sur provision- plus values de cessions.

### **Avantages et inconvénients**

#### **Avantages**

- il permet à l'entreprise de préserver son indépendance
- il amoindrit le cout de l'investissement.
- Il permet à l'entreprise d'augmenter sa capacité d'endettement (augmentation des capitaux propres)

#### **Inconvénients :**

- Il limite a l'entreprise les horizons de l'investissement à la limite de ses propres moyens.
- Provoque le mécontentement des actionnaires (moins de dividendes à percevoir)
- Risque d'amoindrir la valeur des actions de l'entreprise.

## **b. Cession d'éléments d'actif**

Cherchant à se financer l'entreprise peut avoir recours à des voies peu ordinaires telle que la vente d'une partie de ses actifs cette méthode consiste à céder ses immobilisations ayant une participation au processus d'exploitation soit faible ou nulle.

### **Avantages**

- Le recentrage des activités de l'entreprise (cession d'usines par exemple)
- Renouvellement des immobilisations de l'entreprise

### **Inconvénients**

- La vente des biens de l'entreprise reflète une impression de crise au sein de cette dernière

## **c. Augmentation du capital**

L'augmentation du capital repose sur le fait d'apporter des liquidités de l'extérieur vers l'entreprise. Cette augmentation se fait par plusieurs manières

- Apport en numéraire (sommes d'argent.)
- Apport en nature (immobilisations ...)
- Conversion de dettes.

Mais seul l'apport en numéraire procure à l'entreprise des ressources financières nouvelles.

L'apport en numéraire se fait soit par les associés actuels de l'entreprise soit par de nouveaux copropriétaires détenant des actions de même valeur nominales que les anciennes.

Pour se faire l'entreprise, après avoir déterminé le montant dont elle a besoin, préciser le prix d'émission de ces nouvelles actions il doit être compris dans la

fourchette dont les deux bornes sont le nominal inférieur et la valeur de l'action avant la procédure d'augmentation du capital.

### **Types d'actions**

Les actions se différencient selon le droit qu'elles procurent à leurs propriétaires, ces types sont les suivants :

- ✓ actions prioritaires ou privilégiées

Elles ne donnent pas seulement à leurs propriétaires la priorité en matière de vote de contrôle et de gestion mais également lors de la distribution des dividendes.

- ✓ actions sans droit à la gestion

Il s'agit de type d'action dont la distribution du bénéfice est prioritaire sans pour autant d'avoir accès au contrôle ou de la gestion de l'entreprise

- ✓ actions à bon de souscription

Elles permettent à leurs propriétaires de bénéficier d'un bon de souscription qui leur permette d'acheter des actions par la suite mais à un prix fixé au préalable.

### **Avantages et inconvénients :**

#### **a- Avantage :**

- L'entreprise ne supporte aucune charge financière
- Accroissement des ressources financières de l'entreprise
- Évolution de la structure financière de l'entreprise

#### **b- Inconvénients :**

- Dépendance au dynamisme de la bourse.
- Handicap pour les entreprises familiales et celles non cotées

- Diminution du pouvoir sur les décisions de l'entreprise par les actionnaires (augmentation du nombre d'actionnaires)

## **B. Les quasi-fonds propres :**

### **a. Titres participatifs :**

Titres émis par l'entreprise elle-même, ils sont assimilables à des obligations mais ayant des caractéristiques propres il s'agit de en effet du fait que leur rémunération est en part fixe et part dépendant du résultat de l'entreprise, leur remboursement ne se fait qu'en situation de liquidation et après avoir remboursé tous les autres créanciers.

### **b. Titres de subordonnés :**

Comme le cas pour les titres participatifs ces titres sont assimilables à des obligations mais dont le remboursement ne s'effectue qu'en cas de liquidation et après avoir remboursé tous les autres créanciers, appart les titres participatifs.

Ce sont en général des titres dont le rendement est faible.

### **c. Les subventions :**

Ce sont généralement des dons faits par l'Etat ou autre organisme public, elles sont considérées comme des fonds propres (ne sont pas remboursées et restent dans la propriété de l'entreprise.)

## **C. Endettement**

C'est le type de financement dans lequel l'entreprise fait appel à des organismes particuliers pour régler son insuffisance aux fonds propres, il peut s'agir de prêts bancaires (classiques) emprunts obligataires, ou même de crédit bail.

### **a. Prêts bancaires**



Dans ce cas l'entreprise se trouve devant une entité financière unique c'est la banque, cette dernière accorde à l'entreprise un crédit d'investissement à moyen ou à long terme (avec un taux un peu plus élevé)

Ce type de financement est caractérisé par ce qui suit :

- la durée du prêt dépend des possibilités financières de remboursement de l'entreprise : l'entreprise pouvant rembourser son crédit rapidement bénéficie d'un taux moins élevé et donc d'un coût d'investissement est moindre.
- La banque étudie le risque relatif à la durée du prêt et à l'importance de la somme empruntée, étude de rentabilité de l'investissement ainsi qu'aux garanties proposées par l'entreprise pour couvrir le montant du prêt. Plus le risque est élevé plus le taux d'intérêt est élevé également et donc cela rend l'investissement plus coûteux.
- La banque peut ne pas couvrir l'intégralité des charges de l'investissement en demandant à l'entreprise un autofinancement.
- Diminue la rentabilité de l'investissement en augmentant le coût de financement (taux d'intérêt élevé)
- L'entreprise devient dépendante aux décisions de la banque et à ces méthodes d'attribution de crédit.

### **b. Financement par emprunt obligataire**

Les emprunts obligataires correspondent à l'émission des obligations, qui sont des titres de créance émis par l'entreprise, ils représentent des investissements quasiment sûrs pour les épargnants, elles sont de différentes sortes :

#### **Obligations à taux fixe :**

Dont la rémunération se fait annuellement selon un taux défini au préalable, et le remboursement à la fin de la période.

#### **Obligations à taux variable**

La rémunération est calculée selon la valeur faciale, à travers un taux d'intérêt nominal. Son remboursement se fait également en fin de la période.

### **Obligations convertible en action**

Ces obligations confèrent à leurs titulaires le droit de leur convertir en action selon des conditions établies antérieurement. Leur taux d'intérêt est généralement inférieur à celui des autres obligations du fait qu'elles ont un aspect spéculatif.

### **Obligations remboursables en action**

Obligations représentant plus de risque, et leurs taux est proportionnellement avantageux, (considérées par des économistes comme étant des fonds propres).

### ***c. Crédit bail***

Un contrat de location portant sur un bien meuble ou immeuble avec option d'achat à la fin de la période.

Ce contrat n'est ni résiliable ni révocable et sa durée correspond en principe à la durée de l'amortissement du bien. A la fin de cette durée l'entreprise peut effectuer plusieurs choix :

- Achat du bien
- Prolongement du contrat
- Restitution du bien.

Il faut mentionner que le contrat de crédit bail immobilier est de durée supérieure à celle du crédit bail mobilier,

Ce contrat permet à l'entreprise d'acquérir un matériel neuf à des conditions confortables, et lui permet par la suite d'être assez compétitive en changeant régulièrement ses moyens de fonctionnement.

## 2. Les paramètres de choix de type de financement

Il existe des paramètres permettant de mettre de l'ordre dans le fonctionnement des moyen de financement il s'agit notamment de

### **L'équilibre financier**

Le financement des emplois stables ne se fait qu'à travers les ressources stables (équilibre du haut de bilan)

### **L'autonomie financière**

L'entreprise doit toujours garder le montant de ses dettes financières au dessous de ses fonds propres.

### **L'autofinancement minimum**

Le montant de financement externe de l'investissement ne doit pas dépasser 70 à 75% du montant total.

### **Le statut juridique de l'entreprise :**

Les types de financement ne sont pas accessibles à toutes les catégories des entreprises et même le niveau de financement diffère d'une entreprise à une autre (taille de l'entreprise, historique, capacité de négociation du gérant).

# Études de Cas

## Cas n°1 : Entreprise ALPHA

### Enoncé :

L'entreprise ALPHA dispose d'un capital de 1000 KDH réparti en 10000 actions, L'activité actuelle permet de réaliser les bénéfices nets suivants (en KDH) :

Année	1	2	3	4	5
Bénéfice net	70	75	80	85	90

Elle projette de lancer un investissement supplémentaire dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Montant :  $I_0 = 120$  KDH ;
- Durée : 5 ans ;
- Amortissement Linéaire ;
- Taux de l'IS 35 ;
- Taux d'actualisation 10% ;
- Chiffres d'affaires et charges variables avant frais de financement (en KDH) :

Année	1	2	3	4	5
Chiffre d'affaire	200	250	300	350	400
Charges avant frais de financement	150	196	240	280	320

### Travail à Faire :

Pour financer l'investissement supplémentaire, le responsable financier hésite entre les quatre modes de financement suivants :

- 1- Autofinancement 100% ;
- 2- Autofinancement 50% + Augmentation du capital 50%  
(Soit 500 actions, Frais négligeables)

**3- Autofinancement 20% + Emprunt 80%**  
**(Taux d'intérêt 12% ; Remboursement in Fine)**

**4- Crédit Bail (Loyer Annuel 36000 DH)**  
**Il vous demande de l'assister dans ce choix ; selon les critères suivants :**

- A. Bénéfices nets par action ;**
  - B. Décaissements réels ;**
  - C. Excédents de Flux de Liquidité.**
- Corrigé :**

**A. Critère des Bénéfices nets par action :**

**1. Autofinancement 100% :**

<b>Années</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Marges *</b> 1	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>
<b>Amortissements</b> ** 2	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Rai</b> 3=1-2	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>46</b>	<b>56</b>
<b>IS</b> 0.35 du Rai 4	<b>9.1</b>	<b>10.5</b>	<b>12.6</b>	<b>16.1</b>	<b>19.6</b>
<b>Bénéfice net (I)</b> 5=3-4	<b>16.9</b>	<b>19.5</b>	<b>23.4</b>	<b>29.9</b>	<b>36.4</b>
<b>Bénéfice net (SI)</b> donnée 6	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>
<b>Bénéfice net globale</b> 7=5+6	<b>86.9</b>	<b>94.5</b>	<b>103.4</b>	<b>114.9</b>	<b>126.4</b>
<b>Bénéfice net par action</b> ***	<b>8.69</b>	<b>9.45</b>	<b>10.34</b>	<b>11.49</b>	<b>12.64</b>

\*

<b>Année</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Chiffre d'affaire</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>350</b>	<b>400</b>
<b>Charges avant frais de financement</b>	<b>150</b>	<b>196</b>	<b>240</b>	<b>280</b>	<b>320</b>
<b>Marges avant frais de financement</b>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>

\*\* Amortissement de l'investissement supplémentaire = I0 / Durée

\*\*\* Bénéfice net globale / Nombre d'action (10000 actions soit 10 Kaction)

## 2. Autofinancement 50% + Augmentation du Capital de 50% :

Années	1	2	3	4	5
Marges <span style="float: right;">1</span>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>
Amortissements <span style="float: right;">2</span>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Rai <span style="float: right;">3=1-2</span>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>46</b>	<b>56</b>
IS <span style="float: right;">0.35 du Rai</span> <span style="float: right;">4</span>	<b>9.1</b>	<b>10.5</b>	<b>12.6</b>	<b>16.1</b>	<b>19.6</b>
Bénéfice net (I) <span style="float: right;">5=3-4</span>	<b>16.9</b>	<b>19.5</b>	<b>23.4</b>	<b>29.9</b>	<b>36.4</b>
Bénéfice net (SI) <span style="float: right;">donnée</span> <span style="float: right;">6</span>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>
Bénéfice net globale <span style="float: right;">7=5+6</span>	<b>86.9</b>	<b>94.5</b>	<b>103.4</b>	<b>114.9</b>	<b>126.4</b>
Bénéfice net par action *	<b>8.276</b>	<b>9</b>	<b>9.847</b>	<b>10.94</b> <b>2</b>	<b>12.03</b> <b>8</b>

\*On a 10000 actions anciennes plus les nouvelles actions 500

10000 + 500 = 10500 soit 10.5 kilo-actions

### Remarque :

Lorsque les Frais d'augmentation de capital sont négligeables ; la seule différence entre ce cas et le précédent est le nombre d'actions.

## 3. Autofinancement 20% + Emprunt 80% :

Années	1	2	3	4	5
Marges <span style="float: right;">1</span>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>
Amortissements <span style="float: right;">2</span>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Intérêts * <span style="float: right;">3</span>	<b>11.52</b>	<b>11.52</b>	<b>11.52</b>	<b>11.52</b>	<b>11.52</b>
Rai <span style="float: right;">4=1-2-3</span>	<b>14.48</b>	<b>18.48</b>	<b>24.48</b>	<b>34.48</b>	<b>44.48</b>
IS <span style="float: right;">5</span>	<b>5.068</b>	<b>6.468</b>	<b>8.568</b>	<b>12.068</b>	<b>15.568</b>

<b>Bénéfice net (I)</b> <sub>6=4-5</sub>	<b>9.412</b>	<b>12.012</b>	<b>15.912</b>	<b>22.412</b>	<b>28.912</b>
<b>Bénéfice net(SI)</b> donnée 7	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>
<b>BNG</b> <sub>8=6+7</sub>	<b>79.412</b>	<b>87.012</b>	<b>95.912</b>	<b>107.412</b>	<b>118.912</b>
<b>BNA **</b>	<b>7.941</b>	<b>8.701</b>	<b>9.591</b>	<b>10.741</b>	<b>11.891</b>

\* On a  $I_0 = 120$  KDH

Intérêts =  $[(120 \times 80\%) \times 12\%]$

\*\*  $BNG \div$  Nombre d'action (10000 actions soit 10 Kactions)

#### 4. Crédit-bail :

<b>Années</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Marges</b> <sub>1</sub>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>
<b>Loyers annuel (FF)</b> * <sub>2</sub>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Rai</b> <sub>3=1-2</sub>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>44</b>
<b>IS</b> <sub>0.35 x Rai</sub> <sub>4</sub>	<b>4.9</b>	<b>6.3</b>	<b>8.4</b>	<b>11.9</b>	<b>15.4</b>
<b>Bénéfice nets (I)</b> <sub>5=3-4</sub>	<b>9.1</b>	<b>11.7</b>	<b>15.6</b>	<b>22.1</b>	<b>28.6</b>
<b>Résultats nets</b>					
<b>Bénéfice net (SIS)</b> donnée <sub>6</sub>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>
<b>Bénéfice net globale</b> <sub>7=5+6</sub>	<b>79.1</b>	<b>86.7</b>	<b>95.6</b>	<b>107.1</b>	<b>118.1</b>
<b>Bénéfice net par action **</b>	<b>7.91</b>	<b>8.67</b>	<b>9.56</b>	<b>10.71</b>	<b>11.81</b>

\* Loyers annuel 36000 DH soit 36 KDH

\*\*  $BA = BNG \div$  Nombre d'actions (10000 actions soit 10 Kactions)

#### Conclusion :

**Selon le critère du Bénéfice net par action le mode de financement le plus avantageux pour l'entreprise est celui qui offre les BNA les plus élevés.**

**Par conséquent les modes de financement sont classés par ordre de préférence comme suite :**

**1 - Autofinancement 100%**

**2 - Autofinancement 50% + Augmentation du Capital de 50%**

**3 - Crédit-bail**

**4 - Autofinancement 20% + Emprunt 80%**

**B - Critère des décaissements réels :**

**1. Autofinancement 100% :**

<b>Années</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Amortissements *</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Economies d'Impôts ** 1</b>	<b>8.4</b>	<b>8.4</b>	<b>8.4</b>	<b>8.4</b>	<b>8.4</b>
<b>Taux d'actualisation 10% 2 soit <math>(1.10)^{-t}</math></b>	<b>0.909</b>	<b>0.826</b>	<b>0.751</b>	<b>0.683</b>	<b>0.620</b>
<b>Economies actualisées d'Impôts 3=1x2</b>	<b>7.635</b>	<b>6.938</b>	<b>6.308</b>	<b>5.737</b>	<b>5.208</b>

\*  $I_0 \div$  Durée

\*\* C'est le calcul de l'IS qui est de 35% soit  $0.35 \times 24$

$$DRA = I_0 - \Sigma (EIA)$$



$$\text{DRA} = 120 - (7.635 + 6.938 + 6.308 + 5.737 + 5.208)$$

$$\text{DRA} = 120 - 31.826 \text{ KDH}$$

$$\text{DRA} = 88.174 \text{ KDH}$$

## 2. Autofinancement 50% + Augmentation du Capital de 50% :

Lorsque les frais d'augmentation de capital sont négligeables, les deux cas autofinancement 100% et autofinancement+augmentation du capital entraînent les mêmes décaissements réels.

$$\text{DRA} = 88.174 \text{ KDH}$$

## 3. Autofinancement 20% + Emprunt 80% :

Années	1	2	3	4	5
<b>Frais financiers nets d'impôts</b> * 1	7.488	7.488	7.488	7.488	7.488
<b>Re</b> (Remboursement) (Montant d'emprunt in Fine) 2	-	-	-	-	96
<b>Amortissements annuels</b> ** 3	24	24	24	24	24
<b>EI/A</b> ( Calcul IS sur amortissement) 4=3x0.35	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
<b>Décaissement réels</b> 5=1+2-4	-0.912	-0.912	-0.912	-0.912	95.08
<b>Taux d'actualisation (1.10)<sup>-t</sup></b>	0.909	0.826	0.751	0.683	0.620
<b>Décaissements nets actualisés</b>	-0.829	-0.753	-0.684	-0.622	58.95

\* Frais financiers nets d'impôts = Frais financiers x ( 1 - 0.35 )

Frais financiers = Montant d'emprunt x Taux d'intérêt

Frais financiers = (  $I_0 \times 80\%$  ) x 12%

Frais financiers = (  $120 \times 0.80$  ) x 0.12

$$\text{Frais financiers} = 96 \times 0.12 = 11.52 \text{ KDH}$$

$$\text{Frais financiers nets d'impôts} = 11.52 \times 0.65$$

$$\text{Frais financiers nets d'impôts} = 7.488 \text{ KDH}$$

\*\* Parfois y aura des Frais d'emprunt qui doivent être amortissables

En fractions égales sur la même durée d'amortissement

DRA = Montant d'autofinancement +  $\Sigma$  Décaissement nets actualisés

$$\text{DRA} = 24 + [(-0.829) + (-0.753) + (-0.684) + (-0.684) + (58.95)]$$

$$\text{DRA} = 24 + 56.684$$

$$\text{DRA} = \mathbf{80.684 \text{ KDH}}$$

#### 4. Crédit-bail :

Années	1	2	3	4	5
<b>Loyers annuels nets d'impôts</b> * 1	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4
<b>Taux d'actualisation (1.10)<sup>-t</sup></b>	0.909	0.826	0.751	0.683	0.620
<b>Décaissements nets actualisés</b>	21.270	19.328	17.573	15.982	14.508

\* Loyers annuels nets d'impôts = Loyers annuels x (1 - 0.35)

$$\text{Loyers annuels nets d'impôts} = 36000 \text{ DH} \times 0.65$$

$$\text{Loyers annuels nets d'impôts} = 23400 \text{ DH soit } 23.4 \text{ KDH}$$

DRA =  $\Sigma$  Décaissements nets actualisés

$$\text{DRA} = 21.270 + 19.328 + 17.573 + 15.982 + 14.508$$

$$\text{DRA} = \mathbf{88.661 \text{ KDH}}$$

## Conclusion :

Selon le critère des décaissements réels actualisés le mode de financement le plus avantageux pour l'entreprise est celui qui offre les DRA les plus bas.

Par conséquent les modes de financement sont classés par ordre de préférence comme suite :

**1 - Autofinancement 20% + Emprunt 80%**

**2 - Autofinancement 100%**

**3 - Autofinancement 50% + Augmentation du Capital de 50%**

**4 - Crédit-bail**

## C - Critère des Excédents des Flux de Liquidité :

### 1. Autofinancement 100% :

Années	1	2	3	4	5
Marges <sub>1</sub>	50	54	60	70	80
Amortissements <sub>2</sub>	24	24	24	24	24
Rai <sub>3=1-2</sub>	26	30	36	46	56
IS (35%) <sub>4</sub>	9.1	10.5	12.6	16.1	19.6
Résultats nets <sub>5=3-4</sub>	16.9	19.5	23.4	29.9	36.4
Cash Flow <sub>6=2+5</sub>	40.9	43.5	47.4	53.9	60.4
(1.10) <sup>-t</sup> <sub>7</sub>	0.909	0.826	0.751	0.683	0.620
C Flow actualisés <sub>8=6x7</sub>	37.178	35.931	35.597	36.813	37.448

$\Sigma$  Cash Flow actualisés= 37.178 + 35.931 + 35.597 + 36.813 + 37.448

$\Sigma$  Cash Flow actualisés= 182.965

Excédent de Flux de Liquidité =  $\Sigma$  Cash Flow actualisés -  $I_0$

Excédent de Flux de Liquidité = 182.965 - 120

Excédent de Flux de Liquidité = 62.965 KDH

**EFL = 62.965 KDH**

## 2. Autofinancement 50% + Augmentation du Capital de 50% :

**Lorsque les frais d'augmentation de capital sont négligeables, les deux cas autofinancement 100% et autofinancement+augmentation du capital entraînent les mêmes Excédents de flux de liquidité.**

**EFL = 62.965 KDH**

## 3. Autofinancement 20% + Emprunt 80% :

Année	1	2	3	4	5
Marges <sup>1</sup>	50	54	60	70	80
Amortissements annuels <sup>2</sup>	24	24	24	24	24
F.F (intérêts) * <sup>3</sup>	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52
Rai <sup>4=1-2-3</sup>	14.48	18.48	24.48	34.48	44.48
IS <sup>5</sup>	5.068	6.468	8.568	12.068	15.568

Résultats nets	6=4-5	9.412	12.01	15.91	22.41	28.91
			2	2	2	2
Re	(remboursement)	-	-	-	-	96
7						
Cash Flow	8=(2+6)-	33.41	36.01	39.91	46.41	-43.08
7		2	2	2	2	
(1.10) <sup>-t</sup>	9	0.909	0.826	0.751	0.683	0.620
Cash Flow actualisé		30.37	29.74	29.97	31.69	-26.71
10=8x9		1	5	3	9	

\* Frais financiers = Montant d'emprunt x Taux d'intérêt

$$\text{Frais financiers} = (I_0 \times 80\%) \times 12\%$$

$$\text{Frais financiers} = (120 \times 0.80) \times 0.12$$

$$\text{Frais financiers} = 96 \times 0.12 = 11.52 \text{ KDH}$$

$$\Sigma \text{ Cash Flow actualisé} = [30.371 + 29.745 + 29.973 + 31.699 + (-26.71)]$$

$$\Sigma \text{ Cash Flow actualisé} = 95.074 \text{ KDH}$$

**Excédent de Flux de liquidité =  $\Sigma$  Cash Flow actualisé - Montant d'autofinancement**

$$\text{Excédent de Flux de liquidité} = 95.074 - 24$$

$$\text{Excédent de Flux de liquidité} = 71.074 \text{ KDH}$$

$$\text{EFL} = 71.074 \text{ KDH}$$

#### 4. Crédit-bail :

Années		1	2	3	4	5
Marges	1	50	54	60	70	80
loyers	2	36	36	36	36	36
Rai	3=1-2	14	18	24	34	44
IS (35%)	4	4.9	6.3	8.4	11.9	15.4

<b>Résultats nets</b> 5=3-4	<b>9.1</b>	<b>11.7</b>	<b>15.6</b>	<b>22.1</b>	<b>28.6</b>
<b>Cash Flow</b> 6=5	<b>9.1</b>	<b>11.7</b>	<b>15.6</b>	<b>22.1</b>	<b>28.6</b>
<b>(1.10)<sup>-t</sup></b> 7	<b>0.909</b>	<b>0.826</b>	<b>0.751</b>	<b>0.683</b>	<b>0.620</b>
<b>C Flow actualisés</b> 8=6x7	<b>8.271</b>	<b>9.664</b>	<b>11.715</b>	<b>15.094</b>	<b>17.732</b>

$$\Sigma \text{ Cash Flow actualisé} = [8.271+9.664+11.715+15.094+17.732]$$

$$\Sigma \text{ Cash Flow actualisé} = 62.476 \text{ KDH}$$

**EFL =62.476 KDH**

## **Conclusion :**

**Selon le critère des Excédents de Flux de liquidité actualisés le mode de financement le plus avantageux pour l'entreprise est celui qui offre des EFL les plus élevé.**

**Par conséquent les modes de financement sont classés par ordre de préférence comme suite :**

- 1 - Autofinancement 20% + Emprunt 80%**
- 2 - Autofinancement 100%**
- 3 - Autofinancement 50% + Augmentation du Capital de 50%**
- 4 - Crédit-bail**

## Conclusion générale

Tous les investissements susceptibles d'être réalisés par une entreprise ne peuvent faire l'objet d'une évaluation quantitative, les calculs de rentabilité financière ne concernent donc que l'investissement dit productifs (techniques et financiers) pour lesquels il est possible d'estimer les gains attendus. Les autres investissements sociaux (cantines, crèches, dispositifs anti-pollution...) ou intellectuels (recherche, formation ...) sont décidés sur la base d'autres considérations comme la satisfaction du personnel, le respect de la législation ou la préoccupation stratégique...

La mise en œuvre d'une politique efficace d'investissement suppose que l'entreprise soit en mesure de traiter correctement un certain nombre de problèmes communément rencontrés comme à titre d'exemple, la comparaison des projets ayant des durées de vie différentes (alternative, incomplète...) pour laquelle les solutions habituellement préconisées sont les suivantes :

- renouvellement à l'identique des projets jusqu'à ce que leur durée de vie concorde (ppmc).
- réduction de la durée du projet le plus long au niveau de la durée de plus court avec estimation de sa valeur résiduelle.
- utilisation d'un critère global ( Vang, trig' ipg), basé sur l'hypothèse de réinvestissement des cash-flows à un taux du marché en raisonnant sur la base la plus longue.

Un deuxième problème qui peut être rencontré est la discordance entre les critères, car pour augmenter la fiabilité du classement, il arrive qu'on utilise simultanément deux critères ;  $TRI$  et  $VAN$  si les capitaux investis sont égaux ainsi que  $TRI$  et  $IP$  dans le cas contraire.

Si les deux critères sont discordants, le décideur doit

- ou bien s'en remettre à un seul critère (et ignorer l'autre).
- Ou bien utiliser un troisième critère susceptible de départager les deux précédents qui peut être :
  - Soit le taux de rentabilité interne globale  $TRIG$
  - Soit la  $VANG$  si les capitaux investis sont identiques.
  - Soit l' $IPG$  si les capitaux investis sont inégaux.

Certes les critères de choix d'investissement ne sont pas des barèmes prêts et figurés, mais au contraire, dépend des caractéristiques de l'entreprise, du point de vue du manager et de l'arbitrage rentabilité risque. Pour cela le bon choix exige une intuition scientifique plus consciente en la matière.

La rentabilité des investissements doit permettre de satisfaire les exigences de tous les apporteurs de fonds (prioritaires et créanciers). Par conséquent le coût du capital est une somme pondérée du coût des fonds propres et du coût des dettes et doit être pris en considération dans le calcul de critères de choix.

La finance de l'entreprise est appelée à travers le choix des investissements et du financement à répondre aux deux contraintes contradictoires, accroître la valeur de l'entreprise et minimiser le coût de son capital. Des lors s'impose la recherche de structure de financement qui minimise le coût de capital tout en maximisant la valeur de l'entreprise, malgré qu'une telle structure ne fait pas l'unanimité des spécialistes financiers.



Enfin, on peut dire que le choix d'investissement est assez large et fait l'objet de plusieurs ouvrages (différents en termes de profondeur et de méthodologie)

L'important pour nous est donc de déclencher la discussion et la réflexion en la matière, et alors vous pouvez remarquer qu'il y a des manques qui caractérisent un chapitre ou autre ou même l'ensemble de ce modeste travail, c'est pour cela qu'on vous ouvre la piste suivante pour plus d'approfondissement,

La théorie des options réelles des projets en information croissante en tant que modèle de décision séquentiel dans un univers dynamique.

## **Bibliographie**

- Guide des choix de d'investissement, Nathalie taverdet-popiolek, éditions d'organisation 2006 paris.
- Gestion financière jan barreau et jacqueline Delahaye 8eme édition decf 1999 paris.
- Décisions financières et création de valeur, Michel Albouy el economica 1ere édition.
- Eléments de gestion financière, Youssef Jamal, édition 2008 almaarifa marrakech.
- Décision de financement décision d'investissement elkbir el akri gesha 2008 Oujda.