OFPPT

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Module : Mathématiques financières

Chapitre : La rentabilité des investissements

Un projet d'investissement est l'engagement immédiat de capitaux sous diverses formes, en espérant que leur utilisation réalisera des bénéfices.

Investir, c'est aussi, apprécier la rentabilité d'un projet, c'est comparer ce qu'il rapporte à ce qu'il coût.

La décision d'investissement est souvent précédée d'un diagnostic économique et financier et implique, par conséquent, une vision de l'avenir.

Toute décision comporte aussi des éléments de risques car les prévisions des recettes dans le futur reposent toujours sur des hypothèses et peuvent être parois très différentes de la réalité.

1- Position du problème :

Lorsqu'une entreprise réalise un investissement, elle veille, évidemment, à ce qu'il soit rentable. La somme des surplus monétaires dégagés par l'investissement doit permettre de :

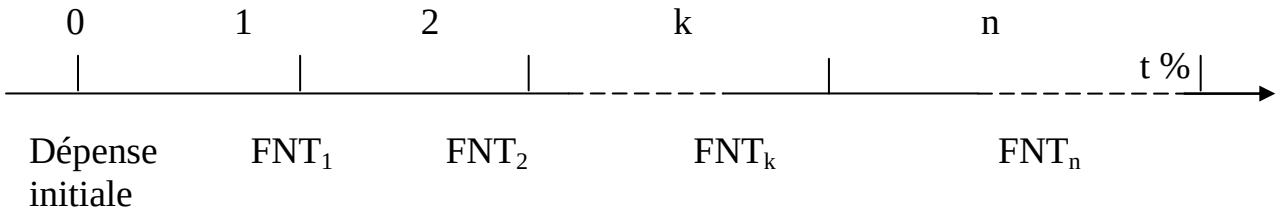
→ Récupérer la mise de fonds initiale ;

→ Rémunérer le capital investi.

Analyser financièrement un investissement c'est comparer les utilisations des ressources et des revenus futurs étalés sur toute la durée de vie de l'investissement. On procède, alors, à l'élaboration de prévision des recettes attendues de l'investissement. On supposera, ensuite, que les recettes et les dépenses sont connues de manière certaine et perçues en fin d'année.

2- Calcul des flux nets de trésorerie (FNT) :

On mesure la rentabilité d'un investissement par la différence entre le coût de cet investissement et la somme de flux nets de trésorerie dégagés à la fin des n périodes de prévisions appelés FNT. La période d'actualisation étant le moment de réalisation de l'investissement.



Les flux nets de trésorerie correspondent à la différence entre ce que rapporte l'investissement (chiffre d'affaires prévisionnel) et ce qu'il coûte (charges supplémentaires liées à l'investissement), en tenant compte, de l'incidence de la fiscalité et du mode de financement de l'investissement. Les flux nets de trésorerie peuvent être calculés à l'aide d'un tableau correspondant à la durée de vie de l'investissement.

Flux nets de trésorerie d'une période :

Chiffre d'affaires prévisionnel - Les dépenses prévisionnelles - Dotations aux amortissements = Résultat d'exploitation - Impôt sur les sociétés = Résultat après impôt + Dotations aux amortissements = Flux nets de trésorerie

Remarque :

1) Le monde de l'amortissement de l'investissement peut être linéaire ou dégressif.
2) Les flux nets de trésorerie sont appelés, également, cash flow ou capacité d'autofinancement.
   FNT = Résultat net + Dotations
3) On tient compte dans le calcul des (FNT) de l'amortissement comptable, qui est différent de l'amortissement financier (remboursement d'un emprunt).
4) Dans les exemples qui vont suivre, on tiendra compte d'un taux de l'impôt sur les bénéfices des sociétés (i_s) de 36 % pour toute la durée de l'investissement.
5) Lorsque l'investissement à une valeur résiduelle (valeur de revente à la fin de l'amortissement), il convient de tenir compte du traitement fiscal car la valeur résiduelle constitue une plus-value fiscale et est donc imposable à 36 %.

   Nous supposons dans les deux exemples qui vont suivre que le financement des investissements est fait à partir de fonds propres.

Exemple :

Une société dans le secteur agro-alimentaire veut investir pour améliorer ses stations de conditionnement. Elle hésite entre deux investissements :

Investissement 1 :

- I_0 = 750 000 dh.
- Amortissement linéaire sur 4 ans.
- Valeur résiduelle ou bout de 4 ans : 480 000 dh.
- Dépenses d'exploitation de la première année : 150 000 dh.
- Recettes d'exploitation de la première année : 360 000 dh.

Les dépenses augmentent ensuite de 20 000 dh par an et les recettes augmentent de 10 % par an.

Investissement 2 :

- I_0 = 300 000 dh.
- Amortissement linéaire sur 4 ans.
- Valeur résiduelle nulle ou bout de 4 ans
- Dépenses d'exploitation constantes : 70 000 dh par an ;
- Recettes d'exploitation de la première année : 180 000 dh et augmentent ensuite de 10 % par an.

Nous tenons compte d'un taux de l'impôt sur les sociétés de 36 % sur toute la période étudiée.

Calculons les flux nets de trésorerie

Investissement 1 :

Années	**1**	**2**	**3**	**4**
Recettes encaissées (1) - Dépenses - Dotations aux amortissements (2)	360 000 150 000 187 500	396 000 170 000 187 500	435 600 190 000 187 500	479 160 210 000 187 500
= Résultat avant IS – Impôt (36 %)	2 500 8 100	38 500 13 860	58 100 20 916	81 660 29 398
= Résultat après IS + Dotations = Flux nets de trésorerie (FNT)	14 400 187 500 201 900	24 640 187 500 212 140	37 184 187 500 224 684	52 262 187 500 239 762 (3)

(1) En progression géométrique de 10 % par an.

(2) 750 000/4 = 187 500 dh par an.

(3) Il faut ajouter à cette somme 480 000 x 0,64 = 307 200 dh (valeur résiduelle nette d'impôt).

Investissement 2 :

Années	1	2	3	4
Recettes encaissées	180 000	198 000	217 800	239 580
- Dépenses	70 000	70 000	70 000	70 000
- Dotations	75 000	75 000	75 000	75 000
= Résultat avant IS	35 000	53 000	72 800	94 580
– Impôt (36 %)	12 600	19 080	26 208	24 049
= Résultat après IS	22 400	33 920	46 592	60 531
+ Dotations	75 000	75 000	75 000	75 000
= FNT	97 400	108 920	121 592	135 531

Le calcul des flux nets de trésorerie permet d'évaluer la rentabilité des investissements. Pour cette évaluation, on se placera à l'époque 0 de l'investissement et on introduira un taux annuel d'actualisation i.

3- Les principaux critères de sélection :

3-1- La valeur actuelle nette (VAN :)

La valeur actuelle nette, ou VAN, d'un investissement est égale à la différence entre les flux nets de trésorerie et le coût de l'investissement, actualisés à la date 0.

$$VAN = -I0 + \sum_{K=1}^{n} FNT\ k\ (1 + i)^{-k}$$

Avec : FNT_k = le flux net de trésorerie de la période k

I_0 = l'investissement à la date 0.

Un projet est rentabilité si la VAN est positive ; une valeur actuelle nette égale à 0 signifie, en effet, que le projet permet de rémunérer et de rembourser le capital investi mais qu'il ne laisse pas de surplus pour l'entreprise.

Remarque :

1) Un investissement est rentable au taux i si la VAN est positive à ce taux.
2) La VAN est une fonction croissante du taux d'actualisation retenu. Elle dépend directement du choix de ce taux.
3) Le taux d'actualisation utilisé est généralement le taux habituel de la rentabilité des capitaux investis par l'entreprise. Il dépend principalement de l'activité de l'entreprise, du taux de rentabilité connu d'un autre projet, du taux de rendement d'un autre projet, de l'inflation etc.

Exemple :

Reprenons l'exemple précédent et calculons les valeurs actuelles nettes des deux projets au taux annuel de 14 %.

Investissement 1 :

Années	**1**	**2**	**3**	**4**
Flux nets de trésorerie	201 900	212 140	224 684	239 762
Flux nets de trésorerie actualisés à l'époque 0	177 105,26	163 234,84	151 655,30	141 958,35

$$VAN_1 = -750\,000 + \sum_{K=1}^{n} FNT_k\,(1{,}14)^{-k} + 307\,200\,(1{,}14)^{-4}$$

Investissement Initial — Flux nets de trésorerie actualisés à l'époque 0 — Valeur résiduelle nette d'impôt actualisée à l'époque 0.

$VAN_1 = -750\,000 + 633\,953{,}75 + 181\,887{,}06$

$VAN_1 \approx 65\,840{,}81$ dh.

Investissement 2 :

Années	**1**	**2**	**3**	**4**
Flux nets de trésorerie	97 400	108 920	121 592	135 531
Flux nets de trésorerie actualisés à l'époque 0	85 438,59	83 810,40	82 071,13	80 245,23

$VAN_2 = -300\,000 + 331\,565{,}35$

$VAN_2 \approx 31\,565{,}35$ dh.

Les deux investissements sont donc rentables au taux d'actualisation de 14 %. **Ici les deux investissements ne sont pas de montants égaux.** On ne peut pas choisir celui qui dégage la plus grande VAN. Dans notre exemple, il faut choisir celui qui donne l'indice de profitabilité le plus grand :

$$\text{Indice de Profitabilité} = \frac{\sum \text{FNT actualisés}}{\text{Coût de l'investissement}}$$

$$\Downarrow$$

$$(IP)_1 = \frac{815\,840{,}81}{750\,000} \approx 1{,}088 \quad \text{(1 dh investi rapporte 1, 088 dh)}$$

$$(IP)_2 = \frac{815\,840{,}81}{750\,000} \approx 1{,}105$$ (1 dh investi rapporte 1, 105 dh)

On choisit donc le deuxième investissement.

Remarque :

L'indice de profitabilité (IP) est calculé à chaque fois que les investissements ont des coûts initiaux différents. On choisit, alors, le projet d'investissement correspondant, au taux de profitabilité le plus élevé.

3-2- Le taux interne de rentabilité (TIR) :

La valeur actuelle nette d'un projet diminue au fur et mesure que le taux d'actualisation s'élève. On appelle taux interne de rentabilité (TIR) d'un projet : le taux qui permet d'égaliser la somme des valeurs actuelles des flux nets de trésorerie, y compris la valeur résiduelle actualisée à l'époque 0, au coût de l'investissement.

Soit r le TIR, alors, VAN = 0 ;

$$r \text{ est tel que } \sum_{k=1}^{n} FNTk\,(1 + r)^{-k}$$

Exemple :

Reprenons les projets d'investissements 1 et 2 cités précédemment ;

Pour l'investissement 1 :

On cherche r tel que :

$$750\,000 = 201\,900\,(1 + r)^{-1} + 212\,140\,(1 + r)^{-2} + 224\,684\,(1 + r)^{-3} + 239\,762\,(1 + r)^{-4} + 307\,200\,(1 + r)^{-4}$$

On procède par interpolation linéaire.

→ On sait que un taux de 14 %, $\sum FNT\,(1 + 0{,}14)^{-k} = 65\,840{,}06$ dh.

→ On sait encore que plus le taux augmente, quand la VAN diminue.

Par tâtonnement on trouve :

Taux		**VAN**
17 %	⟶	9 707,06
TIR	⟶	0
18 %	⟶	- 7 676,12

$$\frac{TIR - 17}{18 - 17} = \frac{0 - 9\,707,06}{-7\,676,12 - 9\,707,06}$$ D'où TIR ≈ 17,56 %

Pour l'investissement 2 :

On procède par interpolation linéaire

On a déjà trouvé la VAN = 31 565,35 dh à 14 %. Le TIRE est donc supérieur à 14 %.

Par itérations successives on trouve :

Taux		**VAN**
18 %	⟶	4 677,05
TIR	⟶	0
19 %	⟶	- 1 496,1

$$\frac{TIR - 18}{17 - 18} = \frac{0 - 4\,677,05}{-1\,496,1 - 4\,677,05}$$ D'où TIR =18,75 %

On choisit là, également, l'investissement 2.

Remarque :

1) Un projet peut être retenu si son TIR est au moins égal à un taux fixé par l'entreprise (au minimum le coût di capital investi) Si l'en doit choisir entre plusieurs projets, on retiendra celui dont le TIR est le plus élevé.
2) Le TIR est le taux maximum auquel on peut accepter d'emprunter pour financer l'investissement.

3-4- Le délai de récupération (DR) :

Le délai de récupération est le temps nécessaire pour que le montant cumulé des flux nets de trésorerie actualisés soit égal au capital investi. Il se calcule par interpolation linéaire.

Exemple :

Reprenons les exemples 1 et 2 et calculons les délais de récupération au taux de 14 %.

Année	Investissement 1		Investissement 2	
	Flux nets de Trésorerie actualisés	Cumul	Flux nets de Trésorerie actualisés	Cumul
1	$201\,900(1,14)^{-1} = 177\,105,26$	177 105,26	$97\,400(1,14)^{-1} = 85\,438,59$	85 438,59
2	$212\,140(1,14)^{-2} = 163\,234,84$	340 340,1	$108\,920(1,14)^{-2} = 83\,810,4$	169 248,99
3	$224\,684(1,14)^{-3} = 151\,655,30$	491 995,4	$121\,592(1,14)^{-3} = 82\,071,13$	251 320,12
4	$239\,792(1,14)^{-4} = 141\,958,35$	633 953,75	$135\,531(1,14)^{-4} = 80\,245,23$	331 565,35
$4^{(1)}$		815 0,8		

(1) Il s'agit de la valeur résiduelle actualisée.

Investissement 1 :

3	⟶	491 995,4
DR_1	⟶	750 000
4	⟶	815 840,81

$$DR_1 = 3 + \frac{750\,000 - 491\,995,4}{815\,840,81 - 491\,995,4} = 3,796690 \text{ ans}$$

Soit 3 ans 9 mois et 17 jours

Investissement 2 :

3	⟶	251 320,12
DR_2	⟶	300 000
4	⟶	331 565,35

$$DR_2 = 3 + \frac{300\,000 - 251\,320,12}{331\,565,35 - 250\,320,12} = 3,606638 \text{ ans}$$

Soit 3 ans 7 mois et 8 jours

Il faut choisir l'investissement 2

Remarque :

1) On choisira le projet caractérisé par le délai de récupération le plus court.
2) Ce critère n'indique pas la rentabilité du projet.

4- Comparaison des critères :

Si on considère les projets isolement, les méthodes de la VAN et »'a TIR aboutissement à la même conclusion : les projets dont le taux interne de rentabilité est supérieur au taux d'actualisation choisi par l'entreprise ont une valeur actuelle nette positive doivent être retenus.

Si on considère des investissements concurrents, l'application des trois méthodes VAN, TIR, DR peut conduire à des conclusions différentes. On adopte généralement le TIR même s'il est parfois irréaliste (quand il est très élevé) car la VAN et le DR dépendent du choix du taux d'actualisation.

En effet, la VAN permet uniquement de dire si un projet peut être sélectionné ou non, en fonction du choix arbitraire d'un taux d'actualisation.

Remarque :

Dans les exemples de ce chapitre, le calcul des flux nets de trésorerie a pris en compte le financement des investissements sur des fonds propres de l'entreprise. N'oublions pas qu'il existe d'autres possibilités de financement :

- par emprunt bancaire.
- par crédit-bail.
- par un financement mixte (emprunt et fonds propres).

Il va sans dire que l'incidence du mode de financement sur le choix d'un projet est déterminante car les flux nets de trésorerie vont s'en ressentir et, par conséquent, la rentabilité d'un investissement dépendra davantage de son mode de financement, (ce problème est traité dans le cadre des choix et non pas la rentabilité des investissements).