

## Evaluation de la rentabilité d'un projet d'investissement

La décision d'investir dans un quelconque projet se base principalement sur l'évaluation de son intérêt économique et par conséquent, du calcul de sa rentabilité. La rentabilité d'un projet dépend des coûts qu'il engendre et des gains qu'il procure. Si la somme des gains est supérieure aux coûts de l'investissement, celui-ci est rentable. Un entrepreneur doit cependant prendre sa décision dans un contexte d'incertitude : un investissement génère des coûts qui ne sont pas précisément connus, les taux d'intérêts sont variables et les conditions économiques ou technologiques sont constamment en évolution.

L'objectif de ce syllabus est d'illustrer les critères pertinents à utiliser lors de la prise de décision d'investir. Trois méthodes sont généralement utilisées, à savoir la méthode de la valeur actualisée, le taux de rentabilité interne et le temps de retour. Les principes généraux de ces trois critères sont décrits ci-dessous ainsi que les avantages ou inconvénients qu'ils présentent. Certains facteurs influençant le niveau de rentabilité d'un investissement sont ensuite énoncés. Parmi ceux-ci sont repris le prix de l'énergie, l'inflation, l'obtention d'un subside et la durée de vie de l'investissement lui-même.

Les méthodes d'évaluation de la rentabilité d'un projet

### La valeur actualisée

Ce critère d'évaluation prend en considération l'ensemble des estimations de flux de trésorerie entrants et sortants associés à un investissement et fait appel au principe d'actualisation afin de rendre homogènes les montants perçus ou déboursés à des périodes différentes.

#### *Le principe d'actualisation*

La valeur d'une monnaie n'étant pas constante, il va de soi que 1 euro aujourd'hui ne vaut plus exactement 1 euro au bout d'une certaine période. Afin de pouvoir comparer des montants perçus ou dépensés à des moments différents, il faut donc tenir compte de cette modification de valeur.

A l'image de la valeur d'un capital placé à un certain taux d'intérêt, la valeur future (VF) d'un montant initial (VA) est liée au taux d'actualisation (k) et à la période considérée (T).

$$VF = VA * (1 + k)^T$$

La valeur actuelle (VA) d'une certaine somme perçue dans le futur (VF) est donc :

$$VA = VF / (1 + k)^T$$

La valeur actuelle de 1 euro perçu dans T années sera d'autant plus faible que T sera grand et que le taux de référence (k) sera élevé.

### *Utilisation en tant que critère de rentabilité d'un investissement*

Prenons le cas d'un investissement initial (INV) générant des flux de rentrées financières (R) et de sorties (D) au cours des années t (t allant de 1 jusque T, durée de vie estimée de l'équipement). Considérons également que l'équipement a encore une valeur résiduelle (S) au bout de sa durée de vie économique. Le taux d'actualisation utilisé est k.

Cet investissement sera jugé rentable si la valeur actualisée de tous les flux entrants et sortants générés par celui-ci est supérieure au capital investi au départ.

$$VA = (R_1 - D_1)/(1 + k) + (R_2 - D_2)/(1 + k)^2 + \dots + (R_T - D_T)/(1 + k)^T + S_T/(1 + k)^T > INV$$

La valeur présente (ou actuelle) d'une annuité, si elle est constante, est donc aussi calculable par cette fonction :

$$VA = A [(1 - 1/(1+k)^T)/k]$$

La valeur nette actualisée d'un investissement (VNA) est la différence entre les gains nets actualisés de l'investissement (VA, flux entrants moins flux sortants) et la mise de départ (INV). L'investissement sera rentable si ce résultat est positif.

$$VNA = - INV + VA$$

Si un entrepreneur doit choisir entre plusieurs alternatives de projets, il adoptera alors celle qui présente la plus grande valeur nette actualisée.

Il est possible également de prendre le rapport entre la valeur actualisée des flux entrants et sortants (VA) et le montant initial de l'investissement (INV). C'est l'indice de profitabilité de l'investissement (IP). La valeur de référence de cet indice est 1. Si la valeur calculée est supérieure à 1, l'investissement est rentable.

$$IP = VA / INV$$

### *Le choix du taux d'actualisation*

Le taux d'actualisation est le coût de mobilisation du capital. Lorsqu'un entrepreneur investit, il doit réunir des ressources financières qui ne seront plus disponibles pour une autre utilisation.

Ce coût de mise à disposition de capital peut être le coût d'opportunité de ces ressources. En effet, si l'on dispose de ressources financières, une alternative à l'investissement est le placement de ce capital. Le coût d'opportunité est alors le taux de rendement financier de ce placement. En investissant, l'entrepreneur se prive en effet de ce rendement financier.

Si l'entrepreneur ne dispose pas des ressources financières nécessaires à l'investissement, il doit alors emprunter le capital auprès d'un tiers. Cette mise à disposition par un tiers est rémunérée à un certain taux, qui est alors le taux d'actualisation utilisé.

Une pondération du taux de rendement financier et du taux de crédit peut être réalisée dans le cas où, seule, une partie du capital est disponible en fonds propres.

Le taux d'actualisation est généralement exprimé en taux annuel. Cependant, comme les perceptions des rentrées ou des sorties de flux financiers ne se font pas nécessairement uniquement au terme d'une année, il est possible de prendre en considération le fait que ces flux s'échelonnent tout au long de l'année,  $m$  étant le nombre de fois où le flux financiers est perçu. Le taux d'actualisation devient alors :

$$(1 + k/m)^{-tm} = k'$$

Par exemple, si les montants sont perçus chaque fin de semestre, le taux d'actualisation sera divisé par deux et la période multipliée par deux.

#### Le taux de rentabilité interne (IRR ou TRI)

Le taux de rentabilité interne d'un investissement est le taux qui égalise les valeurs actualisées des flux sortants et les flux entrants de cet investissement. La dépense initiale (INV) doit donc, en utilisant ce taux ( $r$ ), égaler la valeur actualisée des gains nets (flux entrants moins flux sortants). En d'autres termes, à ce taux, la valeur actualisée nette de l'investissement est égale à zéro.

$$(R_1 - D_1)/(1 + r) + (R_2 - D_2)/(1 + r)^2 + \dots + (R_T - D_T)/(1 + r)^T + S_T/(1 + r)^T = INV$$

Un entrepreneur acceptera un projet si l'IRR est supérieur ou au moins équivalent au taux de rentabilité fixé au préalable (taux de rejet). Ce taux de rentabilité fixé au préalable vaut au minimum le taux d'actualisation. Parmi diverses alternatives, le projet retenu sera, si l'entrepreneur utilise ce critère, celui qui procure le plus haut taux de rentabilité interne.

L'inconvénient de cette méthode est que le calcul permettant d'établir le taux ( $r$ ) est itérative. Si le taux de départ utilisé est zéro et que le flux net actualisé des rentrées est supérieur à la dépense initiale, le taux de rentabilité interne est positif. Si un deuxième taux fait à nouveau que le montant initial de l'investissement est inférieur aux flux nets de rentrées, c'est que l'IRR est plus élevé que ce deuxième taux. Lorsque la relation s'inverse, il faut essayer d'égaliser les deux termes avec un taux plus bas. La procédure se répète jusqu'à l'obtention de l'égalité recherchée.

#### Le "pay-back time"

Cette troisième méthode part du principe selon lequel un investissement est d'autant plus intéressant que ses rentrées nettes de trésorerie annuelles permettent de récupérer rapidement le capital dépensé initialement pour sa réalisation. Le "pay-back time" évalue donc la rentabilité d'un investissement à partir de la période nécessaire pour que les gains générés par cet investissement couvrent la dépense initiale. Il s'évalue donc comme suit :

PB = montant initial de l'investissement / flux entrants nets annuels liés à l'investissement

Cette méthode de calcul du temps de retour ne prend pas en compte l'ordre « chronologique » des flux financiers. Un projet peut cependant générer plus de rentrées financières au début de sa mise en œuvre qu'à la fin de sa durée de vie ou inversement. L'homogénéité relative des flux n'est donc pas certaine. Pour corriger cela, la somme des flux peut être faite en fonction de leur ordre d'arrivée. Il suffit alors de voir après combien d'années le montant initial de l'investissement est couvert.

La méthode du « pay-back time » ne donne pas une règle générale pour la prise de décision d'investissement comme les deux méthodes précédentes. Le décideur doit donc estimer si la période de recouvrement lui semble suffisamment courte que pour l'investissement soit intéressant. Evidemment, ce temps de retour doit être inférieur à la durée de vie économique du projet.

Si beaucoup d'entreprises utilisent cette méthode pour évaluer et sélectionner des projets, elle présente cependant quelques inconvénients. En effet, ni l'évolution de la valeur monétaire ni les cash flows générés après la période de pay-back ne sont pris en compte. Or, ceux-ci peuvent avoir une importance significative dans la comparaison de plusieurs projets.

Le « Comité de Contrôle de l'Electricité et du Gaz » de Belgique a évalué, en 1997, que les entreprises souhaitent généralement une période de temps de retour de 2 ans maximum pour des installations de cogénération lorsque celles-ci ne font pas partie de leur « core-business » (CCEG, 1997).

Il existe une seconde méthode relative au temps de retour de l'investissement. C'est la méthode du « temps de retour élaboré ». Celle-ci est également itérative et donc complexe à utiliser. Elle évalue le temps nécessaire pour que la valeur nette actualisée de l'investissement soit nulle.

#### Le coût du combustible économisé

Lorsqu'un projet présente des coûts d'exploitation pratiquement nuls, il est possible de comparer les coûts nécessaires pour ne pas consommer plus d'énergie et la dépense liée à l'achat d'une consommation d'énergie plus importante. S'il coûte plus à l'entreprise pour ne pas consommer une quantité  $Q_{\text{kWh}}$  que pour acheter cette quantité d'énergie, l'investissement n'est pas pertinent.

$$\text{CCE} = \text{Inv} / (Q_{\text{kWh}} * n)$$

Ce Coût du Combustible Economisé est donc ensuite comparé au prix de chaque kWh que l'entreprise consommerait si elle n'investissait pas dans une technologie plus performante.

#### Quelle méthode choisir ?

Si la méthode du « pay-back time » est la plus simple à réaliser, ce n'est pas la plus fiable. Elle présente les divers inconvénients décrits ci-dessus et peut aboutir à un choix relativement absurde d'un point de vue économique. La méthode du taux de rentabilité interne est, par son principe de calcul itératif, assez complexe à utiliser. Il en découle que le critère le plus couramment utilisé est celui de la valeur actualisée nette.

## Le montant de l'investissement

Pour certains projets, il n'est pas pertinent de calculer la rentabilité d'un investissement en utilisant la totalité du montant initial. En effet, certains projets d'investissement sont établis parce qu'il est nécessaire de remplacer un équipement qui ne fonctionne plus. Quelle que soit la technologie appliquée, l'entreprise devra réaliser un investissement. Dans ce cas, seul le surplus de coût qui est lié à une meilleure performance environnementale doit être pris en compte.

Par contre, si une entreprise décide d'investir dans une technologie plus propre alors que celle qui est déjà en place est toujours fonctionnelle, c'est la totalité du montant à investir qui doit être rentable. La comparaison entre les technologies doit se faire au niveau de la rentabilité de la dépense totale.

## La durée de vie d'un investissement

### Quelle période prendre en compte ?

L'évaluation de la rentabilité d'un investissement par la méthode de la VNA nécessite la connaissance de la durée de vie de celui-ci. Deux types de durée de vie existent mais ne sont cependant pas identiques. Il y a la durée de vie technique et la durée de vie économique.

Généralement, les équipements n'atteignent pas la fin de leur durée de vie « technique ». En effet, beaucoup sont remplacés par des équipements plus performants bien avant leur fin de vie. Des réparations ou des entretiens coûteux ou trop fréquents sont en effet parfois nécessaires pour que le fonctionnement de l'équipement soit toujours satisfaisant.

Il est donc préférable d'utiliser la durée de vie « économique » des équipements pour évaluer la rentabilité de l'investissement puisque c'est celle-ci qui sera effective. La durée de vie « économique » est la période au bout de laquelle il n'est plus rentable d'utiliser un équipement étant donné l'évolution des performances des techniques concurrentes. Elle est donc indépendante du fait que ce même équipement pourrait encore servir quelques années.

De manière générale, pour l'évaluation de rentabilité, il est peu utile de considérer une durée de vie supérieure à une vingtaine d'années.

### Comparaison de projets de durées de vie différentes

Afin de ne pas pénaliser des projets susceptibles d'offrir des gains financiers sur une plus longue période, il est nécessaire de comparer des investissements différents sur une période de temps identique. Différentes approches permettent de fixer une durée de vie identique pour l'ensemble des projets.

La première approche consiste à fixer une échéance commune aux projets en fonction du plus petit commun multiple des diverses durées de vie. Cela revient à réinvestir fictivement chacun des projets au terme de sa durée de vie autant de fois nécessaires pour aboutir à l'échéance fixée.

Exemple : pour comparer un projet d'une durée de vie de 2 ans avec un projet d'une durée de vie de 5 ans, il faut prendre une échéance fictive commune de 10 ans.

Cette approche simple présente deux lacunes importantes :

- Le plus petit commun multiple des durées de vie peut-être un nombre très grand, parfois très supérieur à l'horizon économique prévisible ;
- L'accroissement fictif de la durée de vie d'un investissement revient à émettre l'hypothèse que les équipements futurs acquis sont identiques au premier. Aucun progrès technique n'est donc pris en compte.

La seconde approche consiste à calculer l'annuité équivalente des projets. L'annuité équivalente d'un projet est l'annuité constante qui correspond à la valeur nette actualisée du projet calculée sur sa durée de vie. Elle correspond donc au flux financier moyen annuel tel que la valeur actualisée de tous ces flux sur la durée de vie équivaut l'investissement initial.

Donc,

$$ANCO = (VA * k) / [(1 - 1/(1+k)^T]$$

Lorsque l'on compare des projets de durée de vie différentes, le choix se porte alors sur celui qui présente une annuité équivalente constante maximale.

Influence de facteurs externes

#### L'inflation

Le taux d'inflation (dépréciation monétaire) peut varier sensiblement sur la durée de vie du projet. Cependant, il n'est pas nécessaire d'en tenir compte dans le calcul de rentabilité d'un investissement. Raisonner en taux courants ou en taux constants aboutit à la même valeur actualisée nette. En effet, le ratio du taux d'évolution du prix de l'énergie et du taux d'actualisation a la même valeur dans les deux situations. Mais il est, par contre, important de demeurer cohérent dans le raisonnement et utiliser des données soit toutes exprimées en euros constants soit toutes exprimées en euros courants.

En taux courants (ou nominaux) :  $R = (1 + k)/(1 + k)$

En taux constants (inflation déduite) :  $R = [(1 + j)/(1 + e)] / [(1 + k)/(1 + e)]$

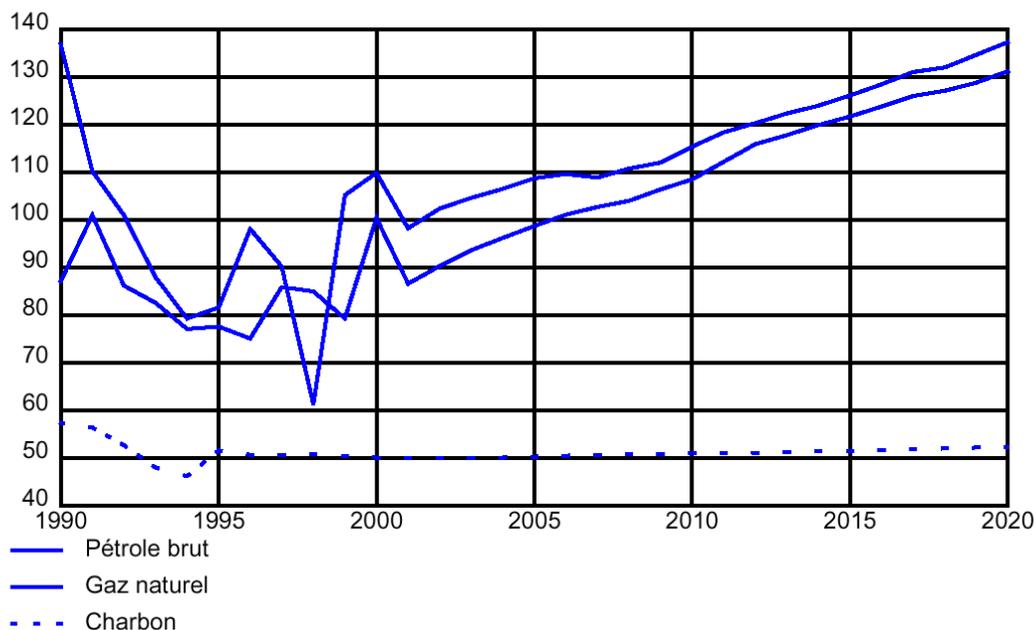
#### Les prix de l'énergie

Les fluctuations du prix de l'énergie ont également une influence sur la rentabilité des investissements plus performants d'un point de vue énergétique. En effet, si le prix de l'énergie augmente d'un certain taux (j) par an, la valeur actualisée des gains va en être affectée.

Plus le taux d'augmentation du prix du combustible (mazout ou gaz naturel) est élevé, plus c'est pénalisant, par exemple, pour un système de cogénération. La facture pour le combustible après la cogénération va en être augmentée. Par conséquent, le gain annuel va diminuer. Par contre, si le prix de l'électricité achetée au fournisseur diminue, cela est défavorable pour la cogénération.

$$VA = (R_1 - D_1) / [(1 + j)/(1 + k)] + (R_2 - D_2) / [(1 + j)^2 / (1 + k)^2] + \dots + (R_T - D_T) / [(1 + j)^T / (1 + k)^T] + S_T / [(1 + j)^T / (1 + k)^T]$$

**FIGURE 1 - Prix internationaux de l'énergie – Euro 90 par tep**



Source : Perspectives énergétiques 2000 – 2020 (Bureau Fédéral du Plan en 2001)

Les prix de l'énergie étant assez volatils, il est difficile d'effectuer des prévisions fiables sur leur évolution. Il est donc conseillé de procéder à une étude de sensibilité de la rentabilité d'un projet à une variation des prix de l'énergie. La variation des prix peut en effet être représentée par un ensemble de scénarios. A rentabilité identique, des projets peuvent présenter une sensibilité différente aux modifications des prix de l'énergie. Mais la réalisation de ces études de sensibilité ne se font, en pratique, que pour des investissements très importants, où l'enjeu est considérable.

Pour les combustibles dont les prix sont relativement liés à ceux du baril de pétrole (gaz naturel, charbon, mazout), une évolution des prix comparable au taux d'inflation moyen ainsi que des scénarios alternatifs illustrant une variation positive ou négative par rapport à ce taux moyen d'inflation peuvent être retenus comme scénarios de référence.

Pour l'électricité, dont les prix sont moins volatils, un seul scénario peut être retenu : celui d'une évolution comparable au taux moyen d'inflation.

Ces scénarios peuvent être classés selon la probabilité de survenance. Dans la pratique, cette méthode n'est utilisée que dans le cadre de projets faisant intervenir des flux financiers très importants (par exemple des centrales électriques). L'évaluation des projets accorde une importance à la variance ainsi qu'à l'espérance mathématiques des valeurs actualisées nettes des projets.

En général, l'évolution du prix des combustibles fossiles (gaz/mazout) est évalué entre 3 et 6% par an. Les prix du combustible biomasse (bois) évoluent à un taux situé entre 5 et 10% par an. Les prix de l'électricité, eux, varient annuellement à un taux de 1 à 3% par an. L'inflation se situe entre 2 et 3% par an.

Quid des amortissements dans le calcul de rentabilité ?

La réalisation d'un investissement génère, au sein des rubriques comptables, des modifications diverses. Les comptes de charges d'exploitation vont en effet intégrer les réductions dans les dépenses de fonctionnement mais également les amortissements de l'investissement.

Lorsque l'on ne prend pas en compte les aspects fiscaux, un amortissement en tant que tel n'amène pas une sortie effective de trésorerie. Or, dans le calcul de rentabilité d'un investissement, il n'est pris en compte que les flux réels de trésorerie. Il ne faut donc pas prendre en compte les amortissements.

Mais lorsqu'une société est soumise à impôts sur les bénéfices, le plan d'amortissements des investissements a une influence sur son bénéfice imposable. Selon que l'on amortit beaucoup ou non annuellement engendre une réduction plus ou moins importante du bénéfice d'une entreprise avant impôt. Les amortissements interviennent donc dans les flux financiers liés aux impôts. L'investissement, par son amortissement, peut donc être générateur de flux financiers positifs ou négatifs. Sa valeur nette actualisée en est donc affectée.

Quid des subsides ?

Beaucoup d'investissements bénéficient de subsides divers servant d'incitants directs pour l'entreprise de certains projets. Mais un bon projet doit être rentable sans subside. La demande d'un subside pour un projet non rentable doit alors être solidement argumentée de manière à mettre en évidence les avantages qui n'ont pas été pris en compte dans son évaluation micro-économique.

Un subside est à prendre en compte lors de l'évaluation de la rentabilité d'un projet. Un subside constitue en effet un rentrée financière générée par la réalisation de l'investissement. De ce fait, il influence la valeur nette actualisée de l'investissement. Plus le subside sera perçu tard, moins l'effet sur la valeur nette actualisée sera bénéfique, à taux d'actualisation identique.

Quand faut-il investir ?

#### Le remplacement anticipé d'un équipement

Malgré le bon état de fonctionnement d'un équipement, il peut être intéressant de réaliser son remplacement anticipé. En effet, l'évolution technologique peut faire que les frais de maintenance d'une installation existante ou des performances devenues relativement médiocres rendent celle-ci moins rentable qu'un nouvel équipement.

#### Priorité de certains investissements

Après l'élimination des projets d'investissements non rentables, un entrepreneur peut se retrouver face à diverses alternatives, toutes considérées comme rentables. Il est alors nécessaire de les départager pour sélectionner les projets qui seront réalisés.

Si la sélection porte sur des projets qui sont incompatibles ou mutuellement exclusifs, le choix se portera sur le projet qui présente la valeur nette actualisée la plus élevée. Par contre, si la sélection porte sur des projets compatibles et qu'il n'y a pas de problème de financement, tous les projets dont la valeur nette actualisée est positive peuvent être retenus.

Cependant, certains projets peuvent être compatibles mais présenter des interactions entre eux. La valeur ajoutée d'un projet peut donc devenir positive ou même négative lorsque le projet est combiné à un ou plusieurs autres. Il est donc souvent indiqué de vérifier que la valeur nette actualisée reste positive malgré la combinaison de différents projets.

Dans le cadre d'un investissement économiseur d'énergie, trois situations peuvent se présenter.

- Rénovation avec ou sans une amélioration énergétique. Dans ce cas, les motivations du choix du projet ne sont pas énergétiques. La décision d'investir est donc justifiée par une autre raison et l'efficacité énergétique n'est pas prise en compte.
- Adoption d'une nouvelle technologie performante ou très performante. Dans ce cas, le choix de l'investissement peut être motivé ou non par des raisons énergétiques. Dans le cas d'une nouvelle installation, différentes technologies présentant des efficacités énergétiques différentes sont possibles.
- Rénovation partielle ou globale. La décision d'investir est justifiée uniquement par des économies d'énergie. Le choix entre une amélioration partielle ou globale se fait en fonction de la rentabilité et de l'économie engendrée.

## Références

BLOCK B. Stanley, HIRT A. Geoffrey, (2000), "Foundations of Financial Management", Ninth Edition, Irwin Mc Graw Hill