

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

GESTION DE L'ÉNERGIE
(RESPONSABLE ÉNERGIE)

AUTOMNE 2017

Financement et rentabilité

Geoffroy KNIPPING – Cenergie



- ▶ Donner quelques notions d'analyse financière de rentabilité d'un investissement



THÉORIE : COMMENT CALCULER LA RENTABILITÉ D'UN INVESTISSEMENT

- ▶ Introduction
- ▶ Concepts de base
- ▶ Critères de rentabilité

EXEMPLES : COMMENT CALCULER LA RENTABILITÉ D'UN INVESTISSEMENT



- ▶ Dans la vie courante, dans les entreprises, il faut prendre sans cesse des décisions.
- ▶ Souvent ces décisions demandent aussi des investissements.
- ▶ Il faut comparer soigneusement les résultats de chaque alternative afin de faire un bon choix



Capitalisation

$$T = B(1 + i)^n$$

- ▶ Où :
 - T = Valeur capitalisée
 - B = Valeur actuelle du gain futur
 - i = Taux d'actualisation
 - n = Durée de vie économique
- ▶ Exemple : Placement de 100 € pendant 5 ans à un taux d'actualisation de 5%. Combien obtenez-vous ?
- ▶ $T = 100 * (1 + 0,05)^5 = 100 * 1,2763 = 127,63 \text{ €}$



Actualisation

$$AW = \frac{T}{(1+a)^n}$$

- Où :
- | | |
|------|-------------------------|
| AW = | Valeur actuelle |
| T = | Valeur future d'un gain |
| a = | Taux d'actualisation |
| n = | Durée |

- Exemple : Combien d'argent faut-il placer sur un compte, si les intérêts s'élevent à 5% pour obtenir 100 € dans 5 ans ?
- $VA = 100/(1+0,05)^5 = 100/1,2763 = 78,35 \text{ €}$



Durée de vie d'un projet

- ▶ Durée de vie technique
 - Période au terme de laquelle un équipement ne pourra plus remplir sa fonction (réparations trop nombreuses et trop coûteuses, réparation pas possible, ...)
- ▶ Durée de vie économique
 - Période au terme de laquelle il ne sera plus rentable de continuer le projet, vu les performances techniques concurrentes
- ▶ Les calculs de rentabilité se font selon la durée de vie économique
 - Cogénération : certificats verts garantis pour 10 ans → durée de vie économique = 10 ans



Augmentation du coût de l'énergie

- ▶ Arrêté ministériel déterminant les hypothèses énergétiques à prendre en considération lors des études de faisabilité technico-économique :

<u>Energie</u>	Evolution annuelle du prix de l'électricité hors inflation	5,87 %/an
	Evolution annuelle du prix du gaz hors inflation	5,87 %/an
	Evolution annuelle du prix du mazout hors inflation	3,26 %/an
<u>Economie</u>	Intervalle possible du taux d'actualisation hors inflation	4,5-6,5 %/an
	Inflation	2,00 %/an



CRITÈRES DE RENTABILITÉ

- ▶ Temps de retour simple – TRS
- ▶ Valeur actualisée nette – VAN
- ▶ Taux de Rentabilité Interne – TRI
- ▶ Temps de retour élaboré – TRE
- ▶ Coût du Combustible Economisé - CCE



Temps de retour simple

- ▶ TRS = temps nécessaire pour récupérer le montant investi

$$\text{TRS} = \frac{I}{O_j}$$

- ▶ Où :

- $I =$ Investissement initial du projet
- $O_j =$ Gain annuel net du projet

- ▶ Le projet est rentable si le TRS est inférieur à sa durée de vie économique



Temps de retour simple

- ▶ +
 - Calcul simple, rapide
- ▶ -
 - Ne tient pas compte de l'évolution de la valeur monétaire ni de la durée de vie du projet.
 - Ne tient pas compte des cash-flows après la période de temps de retour
 - Ne tient pas compte de la grandeur de l'investissement.
- ▶ Critère trop simpliste ne tenant pas compte des gains générés après la période de temps de retour
 - ➡ Ce critère seul peut donc entraîner des mauvais choix



Valeur actualisée nette

- ▶ VAN = cash-flow actualisés = différence entre les revenus annuels actualisés et les dépenses annuelles actualisées sur la durée de vie du projet (investissement initial compris)

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+a)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{O_j}{(1+a)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{K_j}{(1+a)^j}$$

▶ Où :

- O = Revenu
- K = Frais
- C = Cash Flow
- a = Taux d'actualisation
- j = Année
- n = Durée de vie

- ▶ Le projet est rentable si la VAN > 0
- ▶ Les gains et les dépenses sont actualisés à l'année initiale de l'investissement



Valeur actualisée nette

- ▶ +
 - Tient compte de la valeur temporelle de l'argent
 - Les revenus couvrant la durée de vie entière du projet entrent en ligne de compte
- ▶ -
 - Calcul compliqué, peu intuitif
 - On suppose que l'on peut prêter et emprunter au même taux d'intérêt



Taux de rentabilité interne

► TRI = taux d'actualisation qui annule la VAN

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{O_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{K_j}{(1+i)^j} = 0$$

► Où :

- O = Revenu
- K = Frais
- C = Cash Flow
- i = Rendement interne de l'investissement
- j = Année
- n = Durée de vie

► Le projet est rentable si TRI > taux d'actualisation



Taux de rentabilité interne

- ▶ +
 - Tient compte de la valeur temporelle de l'argent
 - Les revenus couvrant la durée de vie entière du projet entrent en ligne de compte
- ▶ -
 - Calcul compliqué, peu intuitif
 - On suppose que les cash-flows positifs peuvent être investis au TRI



Temps de retour élaboré

► TRE = durée qui annule la VAN

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+a)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{O_j}{(1+a)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{K_j}{(1+a)^j} = 0$$

► Où :

- O = Revenu
- K = Frais
- C = Cash Flow
- a = Taux d'actualisation
- j = Année
- n = TRE

► Le projet est rentable si TRE < Durée de vie du projet



Temps de retour élaboré

- ▶ +
 - Tient compte de la valeur temporelle de l'argent
 - Les revenus couvrant la durée de vie entière du projet entrent en ligne de compte
- ▶ -
 - Calcul compliqué, peu intuitif, itératif
 - On suppose que l'on peut prêter et emprunter au même taux d'intérêt



Coût du combustible économisé

► CCE

$$CCE = \frac{\text{coût mesure (EUR/an)} - \text{coût évité (EUR/an)}}{\text{économie d'énergie (kWh/an)}}$$

- Le coût d'exploitation de la mesure est transposé en annuités sur la durée de vie de l'investissement.
- La mesure est rentable si le CCE est inférieur au prix unitaire du combustible (EUR/kWh).



Coût du combustible économisé

- ▶ +
 - Calcul simple
 - Tient compte de la valeur temporelle de l'argent.
 - Tient compte de la durée de vie entière de la mesure.
- ▶ -
 - Ne tient pas compte de la grandeur de l'investissement



Un investissement est rentable

- ▶ Temps de retour simple (TRS) ➡ $TRS < \text{Durée de vie économique}$
- ▶ Valeur actualisée nette (VAN) ➡ $VAN > 0$
- ▶ Taux de Rentabilité Interne (TRI) ➡ $TRI > \text{Taux d'actualisation}$
- ▶ Temps de retour élaboré (TRE) ➡ $TRE < \text{Durée de vie économique}$
- ▶ Coût du Combustible Economisé (CCE) ➡ $CCE < \text{Coût du combustible}$



THÉORIE : COMMENT CALCULER LA RENTABILITÉ D'UN INVESTISSEMENT

- ▶ Introduction
- ▶ Concepts de base
- ▶ Critères de rentabilité

EXEMPLES : COMMENT CALCULER LA RENTABILITÉ D'UN INVESTISSEMENT



Cf. Outil Excel

- ▶ Panneaux photovoltaïques

Investissement: 43.050 €

Revenu: 17.894 kWh/an * 0,2 € /kWh

Certificats verts : 17,9MWh * 2,4GC/MWh * 0,85 €/GC

Entretien : 431 €/an

Investissement après 15 (onduleur): 18.000 €

Durée de vie : 25 ans





- ▶ Il existe différents critères d'analyse financière d'investissements
- ▶ Les critères simples peuvent conduire à des mauvais choix
- ▶ Les critères plus complets sont plus difficiles à maîtriser ... mais sont essentiels pour réaliser de bons choix





Guide bâtiment durable

- ▶ ER03 : LA RENTABILITE DES ENERGIES RENOUVELABLES



Outil excel

Excel:

- ▶ Fonction NPV(rate;value1;[value2];...) (VAN en français)
- ▶ Fonction IRR(values;[guess]) (TRI en français)



Geoffroy KNIPPING

Chef de projets

Cenergie

 + 02/513 96 13 geoffroy.knipping@cenergie.be**CENERGIE**
DE INTEGRALE AANPAK VOOR ENERGIE

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

