

ENERGIRIS



BRUXEO

WORKSHOP ENERGIE
CALCUL DE LA RENTABILITE D'UN
INVESTISSEMENT

Yves Lebbe

Plan de l'exposé

- Paramètres qui peuvent influencer la rentabilité d'un projet
- Critères de comparaison entre plusieurs investissements
- Feuille de calcul de rentabilité d'un investissement

Calcul de la rentabilité d'un investissement

Rentabilité d'un investissement

Définition: Un investissement est rentable lorsque le montant de cet investissement est **inférieur** aux gains procurés durant toute la durée de vie du projet

Calcul de la rentabilité d'un investissement

Le Gain Annuel Net (GAN)

Définition :

Somme des gains annuels du projet dont on déduit les dépenses du projet, exceptés les coûts financiers (emprunt)

Formule :

$$GAN = \sum (\text{gains}) + \sum (\text{dépenses})$$

Critère :

GAN supérieur à zéro

A. Paramètres qui peuvent influencer la rentabilité d'un projet

- 1a. Durée de vie de l'équipement
- 1b. Le taux d'actualisation des bénéfices
- 1c. L'évolution du prix de l'énergie

A. Paramètres qui peuvent influencer la rentabilité d'un projet

1a. Durée de vie de l'équipement

Durée de vie économique \neq **Durée de vie technique**

⇒ Période au terme de laquelle il ne sera plus rentable de continuer le projet vu les performances des techniques concurrentes

⇒ Période au terme de laquelle l'équipement ne pourra plus remplir sa fonction (car les réparations sont trop fréquentes et/ou trop coûteuses)

⇒ **Calculs de rentabilité selon la durée de vie économique**
(généralement \leq 15 à 20 ans, parfois 10 ans)

Calcul de la rentabilité d'un investissement

A. Paramètres qui peuvent influencer la rentabilité d'un projet

1b. Le taux d'actualisation:

La notion d'actualisation s'appuie sur l'idée que la valeur d'un euro aujourd'hui n'est pas la même que celle d'un euro dans 10 ans.

Trois facteurs peuvent influencer la « valeur » de l'argent:

- *L'érosion du pouvoir d'achat par l'inflation*
- *Le coût de l'argent que représente le taux d'intérêt*
- *Et dans certains cas, le coût du risque de l'investissement*

Dans les sociétés privées, le taux d'actualisation est fixé par la direction financière afin que les différents services qui présentent leurs investissements utilisent les mêmes hypothèses.

Dans les autres cas on ne considère que le coût du capital et l'inflation.

Calcul de la rentabilité d'un investissement

A. Paramètres qui peuvent influencer la rentabilité d'un projet

1b. Le taux d'actualisation:

⇒ *Taux correspondant au coût du capital nécessaire pour financer le projet*

3 cas possibles:

1. Les ressources financières ne sont pas disponibles:

⇒ coût du capital = coût de mise à disposition de ces ressources par un tiers (banque)

(= taux du crédit)

2. Les ressources financières sont disponibles:

⇒ coût du capital = coût d'opportunité des ressources placées

(taux d'intérêt ou rendement financier)

3. Le financement se fait en partie en fonds propres:

⇒ coût du capital = pondération des différents taux en fonction de la proportion de chaque type de financement

A. Paramètres qui peuvent influencer la rentabilité d'un projet

1c. l'évolution des prix des énergies ?



Avant:

Prix de l'électricité: + 3%

Prix du gaz: + 3%

Prix des entretiens: + 2%

Aujourd'hui: on ne sait plus...

Prix de l'électricité: + 0%

Prix du gaz: + 0%

Prix des entretiens: + 2%

B. Critères de comparaison entre plusieurs investissements

2a. Le temps de retour

2b. La valeur nette actualisée d'un investissement

Calcul de la rentabilité d'un investissement

B. Critères de comparaison entre plusieurs investissements ...

Premier critère:

2a. Le temps de retour simple TRS

Définition : Période au terme de laquelle la somme cumulée des gains financiers générés par le projet = montant de l'investissement initial

$$\text{TRS} = \frac{\text{Inv.}}{\text{GAN}}$$

Inv = Investissement initial du projet

GAN = Gain Annuel Net du projet

Critère : *TRS* < durée de vie économique du projet

Calcul de la rentabilité d'un investissement

Question: est-ce que ce critère permet de faire un choix pertinent entre plusieurs investissements ?

NON:

Car il ne tient pas compte des gains générés après la période de temps de retour

donc, entre deux alternatives ayant un même TRS, on pourrait choisir la solution qui n'apporte plus rien après la rentabilisation de l'investissement plutôt que la solution qui rapporte encore beaucoup.

⇒ Il faut donc un autre critère

Deuxième critère:

2b. La Valeur Actualisée Nette d'un investissement (VAN) (ou Net Present Value - NPV)

Définition : Différence entre les gains actualisés et les dépenses actualisées sur la durée de vie du projet, de laquelle on déduit l'investissement initial

$$VAN = \sum VA (\text{gains}) - \sum VA (\text{dépenses}) - \text{Investissement } t$$

Calcul de la rentabilité d'un investissement

Le principe de l'actualisation: Exprimer les gains futurs par rapport au moment présent. Donc calculer la valeur actualisée des gains futurs

$$VA = \frac{Gf}{(1+k)^n}$$

Gf = Gain futur

VA = Valeur Actuelle du gain futur

k = Taux d'actualisation

n = Durée de vie économique

Calcul de la rentabilité d'un investissement

Exemple:

Avec un taux d'actualisation de 5%, un gain de 100 € dans 1 an valent aujourd'hui:

$$VA = \frac{100}{(1 + 0,05)^1} = 95,23 \text{ €}$$

100 € dans 10 ans valent aujourd'hui:

$$VA = \frac{100}{(1 + 0,05)^{10}} = 61,39 \text{ €}$$

Deuxième critère:

La Valeur Actualisée Nette d'un investissement (VAN)

$$VAN = \sum VA(\text{gains}) - \sum VA(\text{dépenses}) - Inv$$

Critère : VAN doit être positive (> 0)

Si nous devons faire le choix entre deux investissements, on prendra l'investissement avec la plus grande VAN

Autre méthode dérivée du TRS et de la VAN

2. Temps de retour élaboré (TRE) = Période au terme de laquelle la somme cumulée des gains financiers générés par le projet = montant de l'investissement initial, tenant compte de l'évolution des gains générés et de l'actualisation. C'est la durée qui annule la VAN



$$VAN = \sum_{t=1}^n (\text{gains} - \text{coûts}) \times \frac{1}{(1+k)^t} - \text{Inv} = 0$$

Formule itérative fonction Excel : TRE

Critère : TRE < durée de vie économique

Calcul de la rentabilité d'un investissement

Comment tenir compte de l'évolution des prix ?

Exemple : Une unité de cogénération de 150 kWé – 230 kWth

Investissement de 200.000 €

Postes	Montant [€ HTVA/an]
<i>Gain sur la facture d'électricité</i>	<i>47 794 €</i>
<i>Gain de la vente d'électricité</i>	<i>10 160 €</i>
<i>Gain sur la chaleur</i>	<i>61 891 €</i>
<i>Gain en certificats verts</i>	<i>38 835 €</i>
<i>Dépense en combustible (cogénération)</i>	<i>-100 044 €</i>
<i>Dépense en entretien (cogénération)</i>	<i>-17 276 €</i>
<i>Gain annuel net</i>	<i>41 360 €</i>

Calcul de la rentabilité d'un investissement

Comment tenir compte de l'évolution des prix ?

Sur une période de 10 ans

taux d'évolution	1	2	3	4
Elec. Auto (+5%)	47 794	50 184	52 693	55 328
Elec. Vente (+5%)	10 160	10 668	11 201	11 761
Chaleur (+8%)	61 891	66 842	72 190	77 965
CV (+0%)	38 835	38 835	38 835	38 835
Combustible (+8%)	-100 044	-108 048	-116 691	-126 027
Entretiens (+2%)	-17 276	-17 622	-17 974	-18 333
Total	41 360	40 860	40 254	39 529

	8	9	10
	67 251	70 614	74 144
	14 296	15 011	15 761
	106 070	114 556	123 720
	38 835	38 835	38 835
	-171 458	-185 174	-199 988
	-19 845	-20 242	-20 646
	35 150	33 599	31 826

Total des GAN en tenant compte de l'évolution du prix de l'énergie: **375 416 €** (sur 10 ans)

Calcul de la rentabilité d'un investissement

L'actualisation des gains

tenir compte de l'actualisation des gains futurs:

Années	Valeurs	Taux 5%	Valeurs actualisées	Cumul des gains
1	41 360	1	41 360	41 360
2	40 860	1.0500	38 914	80 274
3	40 254	1.1025	36 511	116 786
4	39 529	1.1576	34 146	150 932
5	38 672	1.2155	31 815	182 747
6	37 667	1.2763	29 513	212 261
7	36 499	1.3401	27 236	239 497
8	35 150	1.4071	24 980	264 477
9	33 599	1.4775	22 741	287 219
10	31 826	1.5513	20 515	307 734

Total 375 416

= *Valeur actualisée
du GAIN*

Calcul de la rentabilité d'un investissement

La Valeur Actualisée Nette du projet en tenant compte de l'évolution des prix du combustible et de l'actualisation des gains:

** Somme du gain annuel sur 10 ans : $10 \times 41\,360 \text{ €/an} = 413\,600 \text{ €}$*

** Somme des gains annuels tenant compte des évolutions : $375\,416 \text{ €}$*

** Somme des gains annuels avec évolutions et actualisés : $307\,734 \text{ €}$*

$$VAN = 307\,734 \text{ €} - \text{investissement de } 200\,000 \text{ €} = 107\,734 \text{ €}$$

Conclusion

***Principe général : Rentabilité = montant de l'investissement < aux gains
procurés durant toute la durée de vie du projet***

Les indicateurs de rentabilité :

- 1. Valeur Actualisée Nette (VAN)*
- 2. Temps de Retour Simple (TRS)*

Les critères de rentabilité :

- > 0*
- < durée de vie économique*

Influence des hypothèses de calcul:

*⇒ Taux d'actualisation, durée de vie économique, évolution des prix de l'énergie,
taux de subsidie, ...*

Feuille de calcul

CALCULrentabilité.xls Version : 12-mars-08

Calcul de la rentabilité d'un projet

Remise à zéro - encodez les données relatives à votre situation dans les cases bleues.
- les résultats sont repris dans les cases jaunes.

Intitulé du projet : ... nom du projet ...

Encodage des flux financiers

Coût total du projet :	Gains annuels :	Qtt	Prix/Qtt	Prix	Variation annuelle	Durée	
Coût de l'équipement :	Gain n°1 :	0	0.00	0	€/an 0%	10	années
Coût de l'installation :	Gain n°2 :	0	0.00	0	€/an 0%	10	années
Autre coût (connexion, ...) :	Gain n°3 :	0	0.00	0	€/an 0%	10	années
<u>Sous-total :</u>	Gain n°4 :	0	0.00	0	€/an 0%	10	années
Coût des frais d'étude :	<u>Total des gains :</u>			0	€/an		
Coût évité par le projet :	Dépense n°1 :	0	0.00	0	€/an 0%	10	années
Coût total du projet HORS subsides :	Dépense n°2 :	0	0.00	0	€/an 0%	10	années
Taux du subside :	Dépense n°3 :	0	0.00	0	€/an 0%	10	années

Calcul de la rentabilité d'un investissement

Fin

Questions ?

Merci de votre attention

ylebbe@energiris.coop

Calcul de la rentabilité d'un investissement