

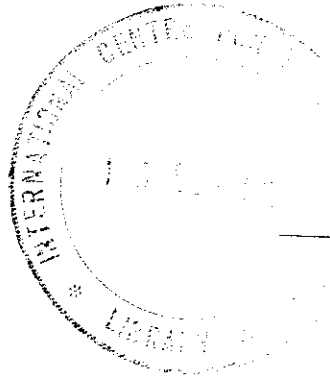


INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION



INTERNATIONAL CENTRE FOR THEORETICAL PHYSICS
34100 TRIESTE (ITALY) - P.O. B. 586 - MIRAMARE - STRADA COSTIERA 11 - TELEPHONES: 224281/23456
CABLE: CENTRATOM - TELEX 460392-I

SMR/112 - 4



IV^o SEMINAIRE SUR L'ENERGIE SOLAIRE

(10 - 21 septembre 1984)

CONFERENCE ECONOMIE 2

PHILIPPE BARBET
Centre de Recherche en Economie Industrielle
Université Paris XIII
93320 Villetaneuse
France

Philippe BARBET

Centre de Recherche en Economie Industrielle
Université Paris XIII

~~95520~~ 93230 VILLETANEUSE - FRANCE

Conference Economie 2

Ces notes sont préliminaires. Vous trouverez les copies qui vous manquent et des supplémentaires au Bureau 231.

b) La prise en compte du temps

(3)

Chaque peut affecter le fonds du temps sur son comportement financier.

- 1F tout de suite vaut plus cher que 1F dans un an
- Si on doit dépenser 1F dans un an alors que l'on dispose de la somme, on se la place pour pouvoir disposer de plus d'un franc l'année suivante.

Il y a donc une relation entre le taux d'intérêt, le taux d'intérêt et le coût du futur que l'on affecte au niveau global le taux d'actualisation. Si on considère un individu, on peut approximer le taux d'actualisation par le taux d'intérêt (monnaie)

une somme S placée à un taux d'intérêt i vaudra dans un an $S(1+i) = S_1$
 dans deux ans $S_1(1+i) = S_2 = S(1+i)^2$
 dans n ans $S_n = S(1+i)^n$

On appelle S_n la valeur finale de S .

On peut également raisonner dans l'autre sens, c'est à dire chercher la somme qu'il faut placer aujourd'hui pour obtenir un résultat dans n années

$$S = \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

Puis, avec ce taux d'actualisation, on peut comparer des recettes et des dépenses survenant à des moments différents. Pour plus de commodité, on ramène tout à la valeur de l'année de départ ou valeur actuelle (4)

c) Le suivi des dépenses et des recettes d'un projet et son actualisation Echéancier et cash flow annuel (transparent 2)

- L'échéancier et le cash flow annuel

Le cash flow d'une année récapitule les entrées et les sorties d'argent de l'année. Pour une année x , le cash flow est égal à $R_x - D_x - I_x$

R_x : recette d'exploitation à l'année x

D_x : dépense d'exploitation à l'année x

I_x : remboursement de l'investissement à l'année x

$$\text{exemple} \quad CF_x = R_x - D_x - I_x$$

~~Soit un projet~~

Le cash flow de l'année n fait intervenir les 3 valeurs résiduelles

$$CF_n = R_n + V_n - D_n - I_n$$

exemple : Soit un projet financé sans emprunt de S_0

150 000 F avec une durée de vie de 3 ans.

les dépenses d'exploitation sont de 1000 F par an,

les recettes d'exploitation respectivement de 5000, 6000, et 7000 F. la valeur résiduelle est de 2000 F

Exercice et cash flow annuel

année	Coût initial Investissement	Revenu net Dépense nette Coût	Dépense de p.f.	Valeur résiduelle	CF
0	- 150 000				- 150 000
1985	0	+ 50 000	- 10 000		+ 40 000
1986	0	+ 80 000	- 10 000		+ 70 000
1987	0	+ 70 000	- 10 000	+ 20 000	+ 80 000
					+ 40 000

Cash flow actualisé

Le cash flow actualisé se calcule en incorporant un taux d'actualisation (= 12%) dans les cash flow annuels des 3 périodes 1, 2, 3. On ajoute une colonne permettant de donner la valeur présente d'1F des années 1, 2 et 3.

On utilise la formule

$$\begin{aligned}
 1F_{1985} &= \frac{1}{(1+i)} F_{1984} = 0,8929 \\
 1F_{1986} &= \frac{1}{(1+i)^2} F_{86} = 0,7972 \\
 1F_{1987} &= \frac{1}{(1+i)^3} F_{87} = 0,7118
 \end{aligned}$$

$$\text{avec } i = 12\% = 0,12 \quad (\text{Taux d'intérêt})$$

Année	CF	Valeur présente d'1F	Cash flow actualisé
0	- 150 000	1	- 150 000
1	+ 40 000	0,8929	+ 35 716
2	+ 70 000	0,7972	+ 55 804
3	+ 80 000	0,7118	+ 56 944
			- 1536

(5)

Dans, on constate que l'actualisation, qui minimise les bénéfices du futur, tire sur les investissements courants. Dans l'exemple, on constate que la valeur actualisée est négative (- 1536F), donc, il serait préférable d'investir cet argent à 12% jusqu'à ce que la valeur actualisée est nulle. La valeur actualisée nulle est le premier critère d'acceptation d'un projet d'investissement.

2) Critères d'acceptation ou de refus d'un investissement

a) Le critère le plus simple est celui de la valeur actualisée nette

- si $VAN \geq 0$ le projet est accepté
- si $VAN < 0$ le projet est refusé.

Or le critère est simple mais il a comme inconvénient de considérer que le taux d'intérêt de l'emprunt (12%) est le même que celui du placement. Or ce n'est en principe pas le cas (on revient à que pour le financement des banques). Le taux d'intérêt est inférieur au taux de placement, donc il peut être possible qu'un projet soit rentable avec une VAN négative.

b) Calcul du taux de rendement interne

Le taux de rendement interne est celui qui permet d'annuler la VAN. Dans l'exemple ci-dessus, on voit que le TRI est inférieur à 12% jusqu'à ce que la VAN est négative.

(6)

Formule de calcul du TRI

$$VAN = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} = 0$$

ou $\sum CF_{actualisés} = 0$ initial $\Rightarrow i$

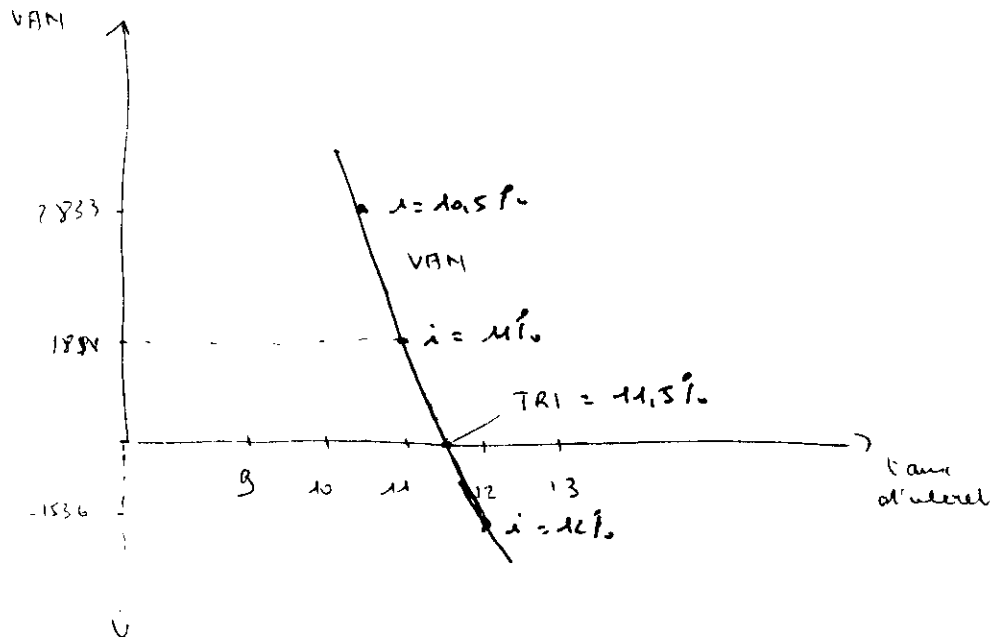
soit $i = 11,5\%$

Le taux de rendement interne est de 11,5%, ce taux de rendement interne est comparé au en taux de rendement minimum.

~~Il existe un lien~~

présentation graphique (transparence 4)

lien entre VAN et taux d'intérêt, le TRI se situe à l'intersection du taux de base du taux d'intérêt et de la droite de la VAN



Délai de récupération

Nombre d'années pour que les économies et énergie remboursent l'investissement initial. On regarde au bout de

4

de combien de temps le CF actualisé (avec un taux d'actualisation donné) rembourse le capital de l'investissement. Dans l'exemple, avec un taux d'actualisation, le délai de récupération est de 4 ans. Si le taux est supérieur à 11,5%, il est plus long et inversement.

3) les critères de choix entre différents investissements

Le processus de décision économique est souvent difficile en raison de l'existence de plusieurs critères parfois donnant parfois des résultats contradictoires.

Coût de l'énergie produite

~~exemple~~ Dans ce cas, on considère implicitement que l'investissement consenti initialement à l'achat d'un stock d'énergie. Exemple, si on fait un investissement dont le délai de vie est égale à deux années d'économies 400 litres de fuel par an

coût du litre de fuel économisé

Investissement initial + coût d'entretien actualisé

nb de litre de fuel économisés pendant la durée de vie de l'installation

→ Revenu en annuité

On se donne aussi un résultat en F par litre que l'on peut comparer au prix du litre de Pét.

→ ~~Ensuite~~

À ce moment de raisonnement, on voit les principales problèmes. Si l'on reprend les données du calcul, on constate qu'elles ne sont pas de même nature.

Données connues

- Investissement initial
- Taux éventuel de crédit
- prix de l'énergie au moment de l'investissement (attention à la différence entre prix et coût)
- économies annuelles et graphique physique (données moins évidentes mais on peut admettre que le calcul est juste).

Données estimables

- durée de vie
- frais d'entretien } estimables par expérience

Données difficiles à chiffrer et pouvant objecter et équilibrer

- durée des prix de l'énergie futures par rapport au taux d'inflation
 - prix de vente
 - taxes
- valeur résiduelle de l'installation

B) Valeurs de choix entre différents projets (matrices) (10)

Le processus de décision économique est souvent contraindre par l'existence de plusieurs critères donnant des résultats contradictoires. Le choix d'un critère n'est donc pas simple en regard de la situation économique et financière d'un pays.

exemple : 3 projets A - B - C avec un coût de 100 000 F pour une production équivalente. Les Cash Flow actualisés sont les suivants

	A	B	C
CF ₀	-100 000	-100 000	-100 000
CF ₁	+50 000	+20 000	+40 000
CF ₂	+30 000	+20 000	+30 000
CF ₃	+20 000	+30 000	+20 000
CF ₄	-	+30 000	+20 000
CF ₅	-	+30 000	-

Si on choisit le critère de la valeur actualisée nette (VAN) la hiérarchie des projets est la suivante

- 1^{er} → B → VAN = +30 000 F
- 2^e → C → VAN = +10 000 F
- 3^e → A → VAN = 0

Si on choisit le critère du temps de retour de l'investissement

- 1^{er} → A → temps de retour = 4 an
- 2^e → C → temps de retour = 6 an et demi
- 3^e → B → temps de retour = 5 an

Présentation de la validité des critères

11

D'un point de vue logique (logique technique) le temps de retour peut relativement mal être adapté. En effet, il ne prend pas en compte la durée de vie des projets, or, cela remet en cause le postulat de départ : les comparaisons doivent se faire au service rendu égal, ce service n'est pas égal et n'est rendu plus longtemps et dans un projet que dans l'autre. Le critère ne prend pas en compte ce qui se passe après le temps de retour, et permet les investissements qui sont souvent rentables à long terme.

Il présente toutefois un intérêt :

- Il permet de savoir si le temps de retour n'est pas supérieur à la durée de vie de l'installation. Dans ce cas, l'investissement ne doit pas être réalisé.
- Il permet, en cas de situation économique instable, et minimise le risque de l'investissement. C'est un critère privilégié pour la finance.
- Pour les pays qui font défaut de capitaux d'investissement relativement faibles, ce critère permet de faciliter la réalisation des investissements.

Conclusion

12

Les critères présentés ici sont des aides à la décision, ils doivent être interprétés comme tels et il ne faut pas leur donner plus d'importance qu'ils n'en ont. En particulier, ils ne prennent pas en compte

- les contraintes écologiques
- les contraintes sociales

→ sauf à considérer que les critères financiers prennent tout en compte. Il faut prendre ces critères comme des éléments d'une analyse nécessairement multicritères.

