

## CAS REBUMIX (Corrigé)

### A] Estimation de la dépense initiale et des rentrées nettes de trésorerie annuelles associés aux projets d'investissement REB et BUMIX

En univers déterministe, un projet « j » de type P.I.C.O. comprend une dépense en capital  $D_{j,0}$  en  $t=0$  suivie d'une suite de rentrées nettes de trésorerie annuelles  $R_{j,t}$  de l'année  $t=1$  jusqu'à l'échéance  $T_j$ . En univers incertain probabilisable, l'espérance mathématique et l'écart-type des flux nets de trésorerie annuels  $FNT_{i,j,t}$  se formulent respectivement comme

$$E[FNT_{j,t}] = \sum_{i=1}^n p_{i,j} \cdot FNT_{i,j,t}$$

et

$$\sigma[FNT_{j,t}] = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_{i,j} [FNT_{i,j,t} - E[FNT_{j,t}]]^2}$$

avec  $FNT_{i,j,t}$  le flux net de trésorerie du scénario « i » à la date « t » du projet « j »  
 $p_{i,j}$  la probabilité d'arrivée du scénario « i » du projet « j »  
 $n$  le nombre de scénarios des projets d'investissement (supposé ici unique).

L'application de ces deux critères statistiques à la dépense initiale et aux rentrées nettes de trésorerie annuelles des projets REB et BUMIX conduit aux résultats dans le tableau ci-dessous.

Flux net de trésorerie $FNT_{i,j,t}$	Critère statistique	Projet REB (j=1)	Projet BUMIX (j=2)
Dépense initiale (l'année $t=0$ , $FNT_{j,t} = -D_{j,0}$ )	Moyenne : $E[FNT_{j,0}] = -D_{j,0}$	-250.000,00 €	-500.000,00 €
	Ecart-type : $\sigma[FNT_{j,0}] = \sigma[D_{j,0}]$	111.803,40 €	161.245,15 €
Rentrée nette de trésorerie de l'année t ( $FNT_{j,t} = R_{j,t}$ )	Moyenne : $E[FNT_{j,t}] = E[R_{j,t}]$	62.000,00 €	85.000,00 €
	Ecart-type : $\sigma[FNT_{j,t}] = \sigma[R_{j,t}]$	90.862,53 €	95.000,00 €

### B] Rentabilité et risque des projets d'investissement

Dans le cas général, la rentabilité et le risque de chaque projet doivent être appréciés à l'aide de la valeur actuelle nette globale corrigée

$$VANGC_j = \left[ \frac{\sum_{t=1}^{T_j} (R_{j,t} - D_{j,t}) \cdot (1+R_S)^{T_j-t}}{(1+k_j)^{T_j}} \right] \cdot \left[ \frac{1+R_S}{1+k_j} \right]^{T_{Max}-T_j} - D_{j,0}$$

avec  $R_S$  le taux de réinvestissement des flux nets de trésorerie annuels  
 $T_{Max}$  la durée de vie la plus longue des différents projets d'investissement  
 $k_j$  le taux d'actualisation propre au projet j.

Dans le cas où le taux de réinvestissement  $R_s$  est égal au taux d'actualisation  $k_j$ , la valeur actuelle nette globale corrigée du projet d'investissement « j » est alors égale à la valeur actuelle nette du projet d'investissement. On a

$$VANGC_j = \left[ \sum_{t=1}^{T_j} \frac{(R_{j,t} - D_{j,t})}{(1+k_j)^t} \right] - D_{j,0} = VAN_j$$

En univers incertain probabilisable, l'espérance mathématique de la valeur actuelle nette corrigée du projet P.I.C.O. « j » s'écrit alors tout simplement

$$E[VANGC_j] = \left[ \sum_{t=1}^{T_j} \frac{E[R_{j,t}]}{(1+k_j)^t} \right] - E[D_{j,0}]$$

et la variance de la valeur actuelle nette corrigée du projet P.I.C.O. « j » se formule comme

$$V(VANGC_j) = V \left[ \sum_{t=1}^{T_j} \frac{R_{j,t}}{(1+k_j)^t} - D_{j,0} \right] = V \left[ \sum_{t=1}^{T_j} \frac{R_{j,t}}{(1+k_j)^t} \right] + V[D_{j,0}]$$

quand aucune corrélation statistique n'existe entre la somme des rentrées nettes de trésorerie actualisées et la dépense initiale ( $\rho=0$ ). Dans ce cas, l'écart-type de la valeur actuelle nette globale corrigée s'exprime donc comme

$$\sigma(VANGC_j) = \sqrt{\sum_{t=1}^{T_j} \frac{V(R_{j,t})}{(1+k_j)^{2t}} + V[D_{j,0}]}$$

Critère statistique	Projet REB (j=1)	Projet BUMIX (j=2)
Espérance de la VANGC <sub>j</sub>	18.137,55 €	47.910,23 €
Ecart-type de la VANGC <sub>j</sub>	197.345,58 €	256.359,60 €

**Conclusion :** Le projet BUMIX (REB) le plus (moins) risqué est également en moyenne le plus (moins) rentable. On retrouve la relation rentabilité-risque traditionnelle et positive décrite dans le modèle Espérance-Ecart-type de Markowitz.