

Séquence 3 : Le risque et le temps dans les modèles

Cours 3.1 : Le risque dans les modèles

Leçon 23 : Modèle Espérance – Ecart type

Florence Jacquet

ModelEco

Modélisation du comportement face au risque - Les différentes approches

- ▶ Prise en compte du risque par une contrainte de sécurité
- ▶ Minimisation de la variabilité du revenu ou maximisation de l'utilité espérée du revenu

Minimisation de l'écart type et limitation à la baisse de l'espérance

$$\begin{array}{l} \text{Min } \sigma(\tilde{Z}) \\ \text{avec } \mathbb{E}(\tilde{Z}) \geq Z_0 \end{array}$$

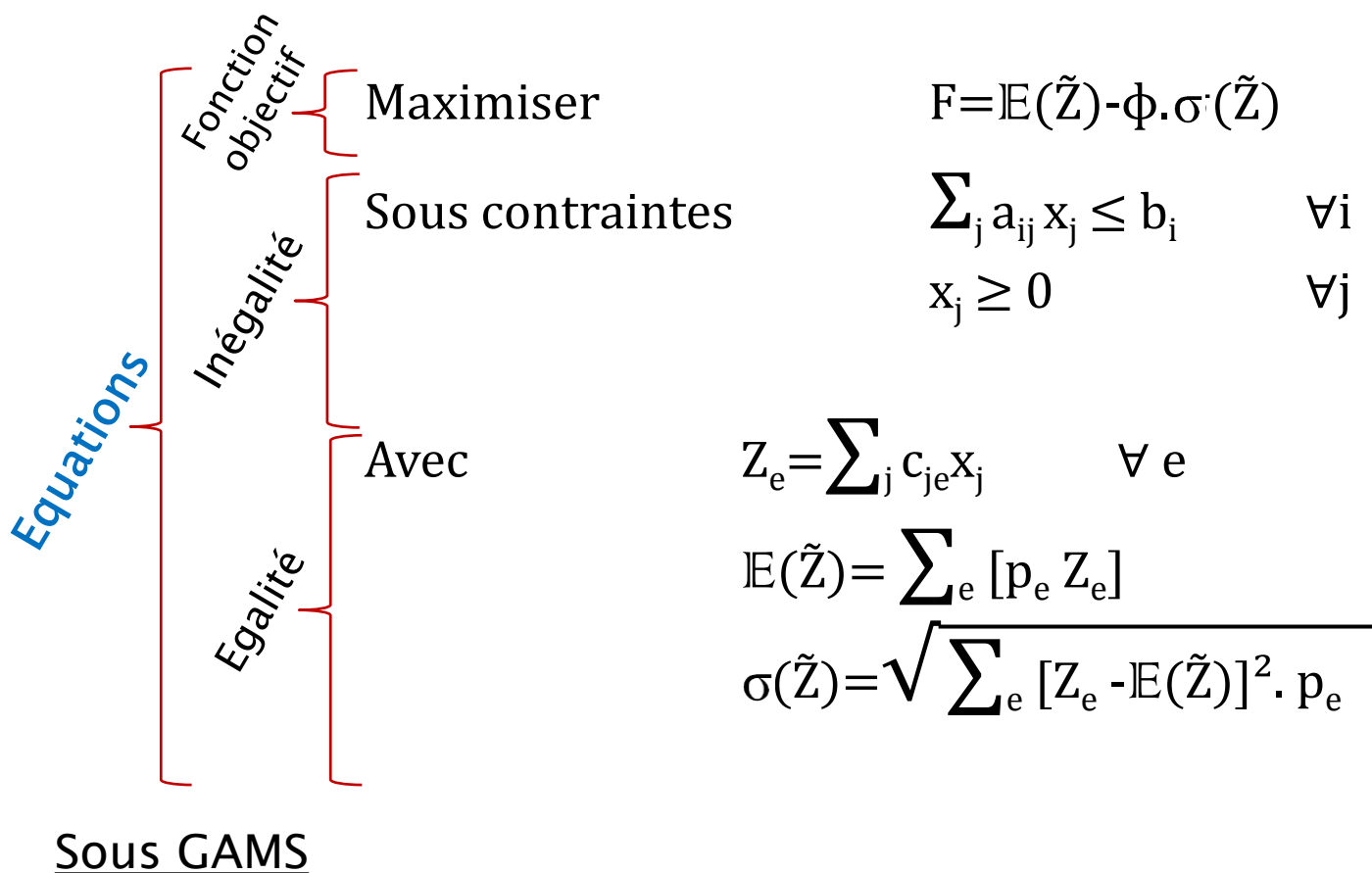
Maximisation de l'espérance et limitation à la hausse de la variance

$$\begin{array}{l} \text{Max } \mathbb{E}(\tilde{Z}) \\ \text{avec } \sigma(\tilde{Z}) \leq \beta \end{array}$$

$$\text{Max } (\mathbb{E}(\tilde{Z}) - \phi \sigma(\tilde{Z}))$$

Maximisation de l'espérance et minimisation de la variance

Approche Espérance-Ecart type



F	fonction à maximiser
ϕ	coefficient de pondération dépendant de l'aversion au risque si $\phi = 0$ alors neutre au risque augmente avec l'aversion au risque
e	états de la nature
c_{je}	revenu de l'activité j dans l'état de la nature e
$\mathbb{E}(\tilde{Z})$	espérance du revenu
$\sigma(\tilde{Z})$	écart type du revenu
p_e	probabilité de l'état e

$$\mathbb{E}(\tilde{Z}) - \phi \cdot \sigma(\tilde{Z})$$

$$Z_e = \sum_j c_{je} X_j \quad \forall e$$

$$\mathbb{E}(\tilde{Z}) = \sum_e [p_e Z_e]$$

$$\sigma(\tilde{Z}) = \sqrt{\sum_e [Z_e - \mathbb{E}(\tilde{Z})]^2 \cdot p_e}$$



➤ Fonction objectif

objectif.. `F = e= RM-phi*ETR ;`

➤ Calcul du revenu aléatoire

revenuAlea(E) .. `RAL(E) = e= sum(C, MB(E,C)*X(C)) ;`

➤ Calcul de l'espérance du revenu

revenu.. `RM = e= sum(E, RAL(E)*p(E)) ;`

➤ Calcul de l'écart type

ecarttype.. `ETR = e= SQRT(sum[E, SQR(RAL(E)-RM)*p(E)]) ;`

Sous GAMS – Racine carrée et carré Exemple Exploitation céréalière

Notation GAMS :

SQR Carré

SQRT Racine carrée

Avec :

E états de la nature
(set)

p(E) probabilité de E
(parameter)

MB(C,E) marge brute pour chaque C
en fonction de l'état de la nature
(table)

X(C) niveau de chaque activité C
(variable)

Non linéarité du modèle

$$\begin{aligned}\sigma(\tilde{Z}) &= \sqrt{\sum_e [Z_e - \mathbb{E}(\tilde{Z})]^2 \cdot p_e} \\ &= \sqrt{\sum_e [Z_e^2 + \mathbb{E}(\tilde{Z})^2 - 2 \cdot Z_e \mathbb{E}(\tilde{Z})] \cdot p_e} \\ &= \sqrt{\sum_e [(\sum_j c_{je} x_j)^2 + \mathbb{E}(\tilde{Z})^2 - 2 \cdot Z_e \mathbb{E}(\tilde{Z})] \cdot p_e}\end{aligned}$$

Mettez le diaporama sur pause, téléchargez le modèle `risque_base.gms` et ajoutez le risque avec la méthode Espérance–Ecart type. Prenez votre temps !

➤ Modification de la commande d'exécution

`solve modeleRisque using NLP maximizing F ;`

Type de modèle	LP	NLP	MIP	MINLP
Signification	Linear programming	Nonlinear programming	Mixed integer programming	Mixed integer nonlinear programming
Utilisation	Pour les modèles linéaires	Pour les modèles non linéaires (cas d'une variable multipliée par elle-même ou par une autre variable)	Modèle avec des variables entières et linéaire	Modèle avec des variables entières et non linéaire