

GSE Coubourmy

- ③ Les GSE sont un outil pour générer des scénarios économiques, à savoir une liste d'indices économiques et financiers, projetés de manière simultanée.

indices économiques et financiers = taux d'intérêt, actions, inflation...
déterminés à de modèles math (paramètres à calibrer, mouvement brownien)

- ④ Pourquoi utilise-t-on un GSE?

↳ • calculer les engagements liés à un produit d'assurance (flux futurs de la garantie). En assurance de personne en particulier (épargne retraite), ces flux sont très dépendants des produits financiers auxquels ils sont adossés.

• aspect réglementaire: - Solvabilité 2 → BE

- calculs de MCEV: valorisation sur la base d'hyp "market consistent"

- IFR4: PT en cohérence le marché

Concrètement:

• en ALM: - valorisation du passif dans les calculs du BE à l'aide de la courbe des taux

- valorisation des actifs à l'aide de la courbe des taux

- allocations stratégiques

• calcul du SCR: calculs des passifs et actifs de manière market consistent pour obtenir un bilan projeté (central et choqué) à 1 an.

• projections ORSA: projection du bilan à un horizon supérieur à 1 an en tenant compte du business plan et des stratégies liées.

Rem. Pour générer des GSE sous R: package ESG

- ③ • les instruments financiers utilisés dépendent de l'indice simulé.
Il est possible de calibrer à partir:
- des volatilités implicites
 - directement à partir des prix des instruments financiers.

Ex. indice action → calls : volatilité implicites des calls sont cotées sur le marché.

Par contre les vol-imp. ne sont pas liquides pour des maturités de call élevées, > 2ans.

- modèles de taux → caps / caplets ou swaptions
- Calibrage R-N:

but: répliquer les données de marché

optimisation de la fonction objective:

$$\theta^* = \underset{\text{paramètres}}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^N m_i (\text{prix marché}(i) - \text{prix modèle}(i))^2$$

si $m_i = 1 \rightarrow$ plus d'importance pour les instruments dérivés de prix élevés.

$$m_i = \frac{1}{\text{prix marché}(i)} \rightarrow \text{même importance.}$$

$m_i \neq \forall i \rightarrow$ permet de privilégier certains instruments.

Différents algorithmes pour optimiser cette fonction (non linéaire)

- Calibrage monde réel:

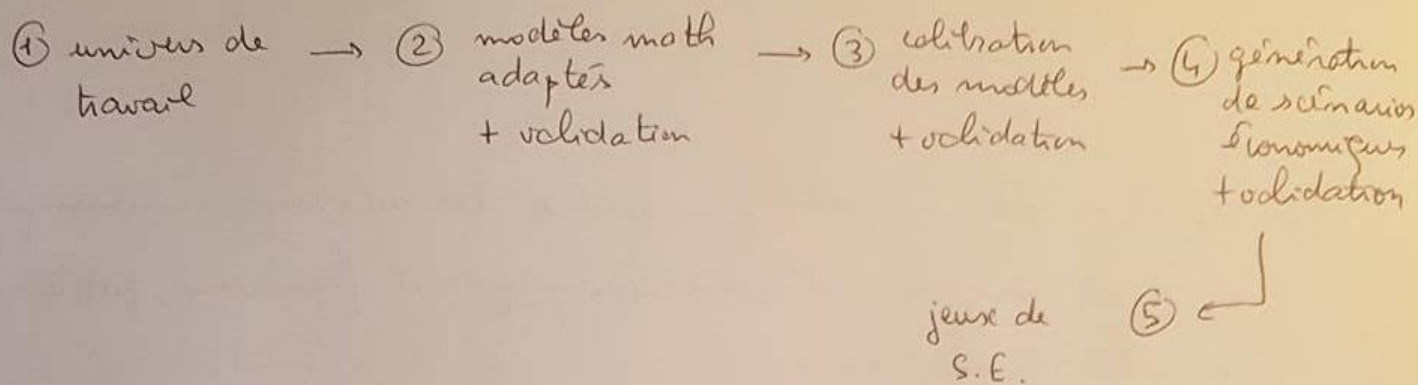
but: répliquer un historique de données.

Méthodes statistiques sur l'historique: méthode des moments, max de vraisemblance, ACP

- Validation du calibrage:

- RN: réplication du marché et martingale
- Monde réel: respect des propriétés statistiques

⑧ Création d'un GSE :



- ④ univers R-N :
- environnement de simulation où les prix observés sont cohérents avec le marché
 - notion de market consistency
 - implique la capacité à répliquer les conditions de marché et la martingale.

calibration: données observées sur le marché à une date précise, minimisation de l'écart entre prix de marché et prix du modèle.

→ utilisation: calcul des provisions techniques BE, SCR...

- univers monde réel: les simu reproduisent fidèlement l'historique des indices financiers.

→ utilisation: ORSA

- ② Choix des modèles:
- sur quel indice financier on souhaite travailler?
↳ taux, actions, immo, spread crédit,...
 - puis compétence de la personne qui définit les GSE et analyse les sorties; univers de travail; caractéristiques que l'on souhaite faire apparaître dans le modèle.

Points d'attention! :

- complexité accrue dans la définition des modèles due à la prise en compte de taux ≤ 0 .
- matrices de corrélations compliquées à paramétrer
- tests de validité pas toujours vérifiés
- de petits changements impliquent de forts impacts sur la volatilité.