

PartnerRe

Les risques liés aux aléas de la vie humaine dans les modèles internes de Solvabilité II

Emmanuel Bécache, Esther Schütz

20^{ème} rendez-vous Réavie

15 octobre 2009





Agenda

Environnement et sujet du jour

- Solvabilité II, modèle interne, risques liés aux aléas de la vie

Modèles de mortalité

- Formule standard : scénarios de stress et corrélation entre mortalité et longévité
- Modèle interne : étude de volatilité, de la tendance et événements extrêmes

Volatilité d'un portefeuille





Agenda

Environnement et sujet du jour

- Solvabilité II, modèle interne, risques liés aux aléas de la vie

Modèles de mortalité

- Formule standard : scénarios de stress et corrélation entre mortalité et longévité
- Modèle interne : étude de volatilité, de la tendance et événements extrêmes

Volatilité d'un portefeuille





Entreprise d'assurances (directe ou de réassurance)

Nos objectifs

- Conformité
- Optimisation du capital de solvabilité
- Gestion des risques de l'entreprise selon les « règles de l'art »

Leçons à apprendre sur les risques liés aux aléas de la vie pour l'entreprise

- Formule standard
- Modèle interne





Agenda

Environnement et sujet du jour

- Solvabilité II, modèle interne, risques liés aux aléas de la vie

Modèles de mortalité

- Formule standard : scénarios de stress et corrélation entre mortalité et longévité
- Modèle interne : étude de volatilité, de la tendance et événements extrêmes

Volatilité d'un portefeuille





Formule standard de Solvabilité II pour les risques liés aux aléas de la vie

CEIOPS Consultation Paper No. 49, 2 Juillet 2009

- Stress basé sur un scénario
- Le besoin en capital est le changement de valeur net d'actif (actif moins passif) suite à l'application du scénario
- Scénarios
 - Mortalité : hausse permanente des taux de mortalité de 15%
 - Longévité : baisse permanente des taux de mortalité de 25%





Historique du scénario pour le risque de mortalité

Consultation Paper 49 : 15% de hausse de mortalité

- QIS4 : 10% de hausse de mortalité
- QIS3 : 10% de hausse de mortalité
- QIS2 : 20% de hausse de mortalité

Historique du scénario pour le risque de longévité

Pas de changements





Explication du scénario de mortalité selon le CP 49

“3.9. The capital charge for mortality risk is intended to reflect the uncertainty in mortality parameters as a result of changes in the **level, trend and volatility** of mortality rates and capture the risk that more policyholders than anticipated die during the policy term.” *

“3.10. This risk is normally captured by increasing the mortality rates **either by a fixed amount or by a proportion of the base mortality rates**. The calibration (of the increase) should capture the impact of each of the above factors (level, trend and volatility).” *

* Source: CEIOPS-CP-49/09





Calibrage du scénario de mortalité dans QIS3

“1.16. For mortality risk, we had regard to information derived from a study published in 2004 by Watson Wyatt about the 99.5% assumptions over a 12 months time horizon that firms were proposing to make for their ICAS submissions in the UK. This indicated a **range of between 10 and 35%**, with an **average of around 23%**. However, it is thought that this assumption may cover both **trend** and **volatility** risk, as well as possibly **cat risk**.” *

* Source: CEIOPS-FS-14/07





Table de corrélation dans QIS4 (extrait)

	Mortalité	Longévité	Catastrophe
Mortalité	100%	-25%	0%
Longévité	-25%	100%	0%
Catastrophe	0%	0%	100%

QIS3: 0%

Source : QIS4 Technical Specifications (MARKT/2505/08), CEIOPS-FS-11/07





Agenda

Environnement et sujet du jour

- Solvabilité II, modèle interne, risques liés aux aléas de la vie

Modèles de mortalité

- Formule standard : scénarios de stress et corrélation entre mortalité et longévité
- Modèle interne : étude de volatilité, de la tendance et événements extrêmes

Volatilité d'un portefeuille





Deux régions à analyser

Autour de la moyenne

- Région importante du point de vue économique
- Il est important de savoir comment le portefeuille réagit ici.
 - Première idée : variations plutôt régulières

La queue de distribution (fréquence 1/100 ou moins)

- Très éloignée de la moyenne – comportement attendu très différent du cas précédent
- Grande importance pour l'allocation de capital et le risque de ruine





Indépendances et dépendances - exemple

Longévité et Mortalité

- Cas normal
 - Généralement, populations différentes sur les produits longévité et mortalité
 - Corrélation limitée
- Événement rare
 - Forte détérioration de la mortalité (par exemple pandémie)
 - Affecte subitement l'ensemble de la population
 - Hausse (en valeur absolue) de la corrélation





Modélisation du portefeuille (1/2)

Définir le périmètre

- Branches d'activité à modéliser
- Segmentation
- Niveau de granularité

Décider ce qui doit être calculé

Choisir et paramétrer le modèle





Modélisation du portefeuille (2/2)

Agréger le portefeuille pour chaque branche

- Réduire la taille des regroupements pour des raisons de temps de calcul, mais
- Maintenir les caractéristiques et comportement, autant que possible
- Calibrer en utilisant des sources multiples
- Eventuellement, ajuster les paramètres pour le futur (par exemple, ajuster la sensibilités selon certains scénarios)

Faire tourner les scénarios

- X milliers de scénarios générés aléatoirement, avec une tendance variable en mortalité et des pandémies

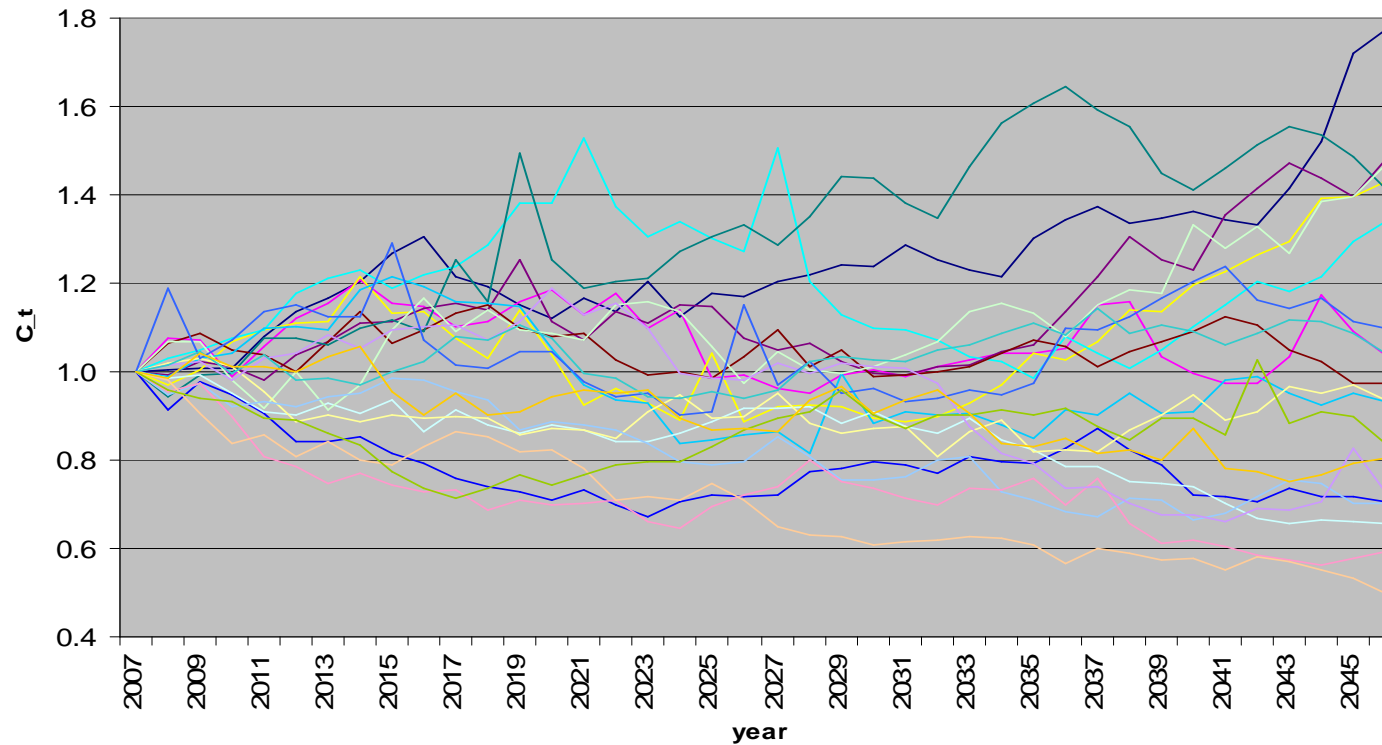
Regrouper les résultats avec toutes les branches d'activité





Risque de mortalité : tendance et pandémie

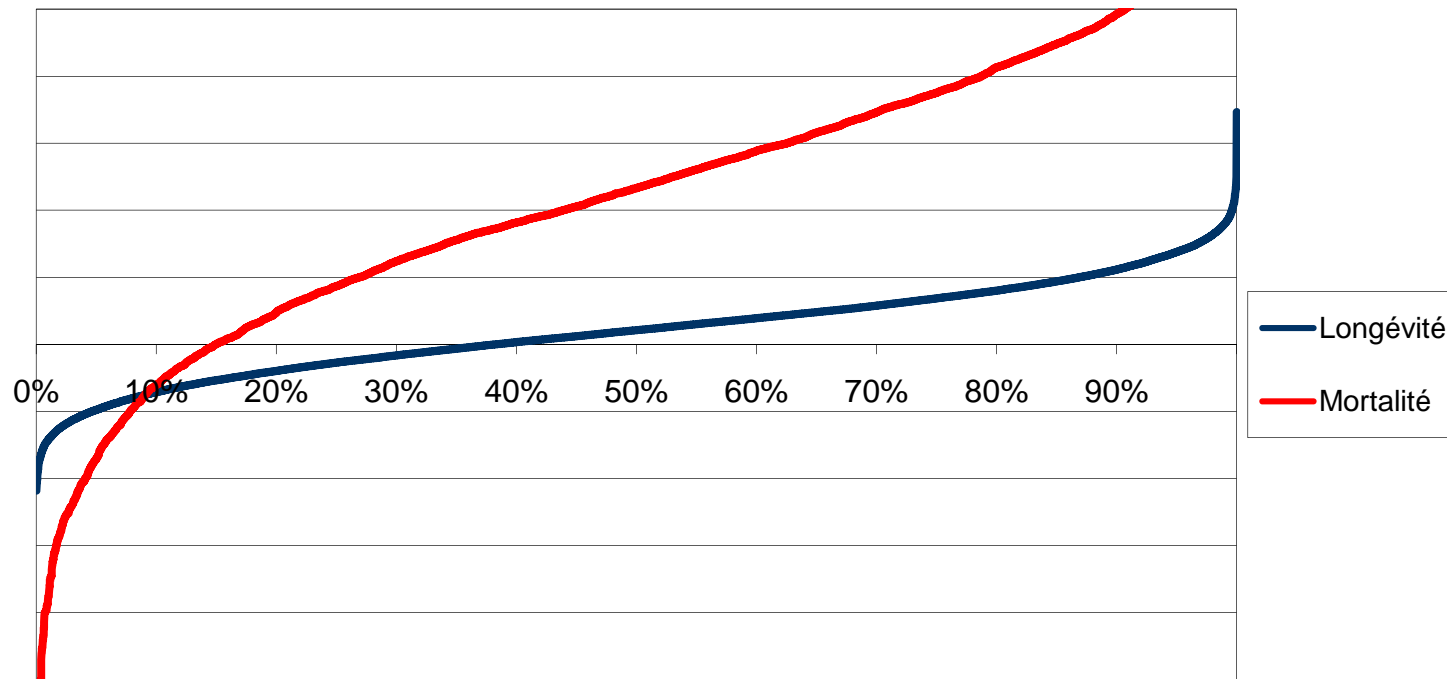
Volatilité = 4%, risque pandémie inclus





Exemple de résultat des simulations

Distribution des résultats actualisés





Agenda

Environnement et sujet du jour

- Solvabilité II, modèle interne, risques liés aux aléas de la vie

Modèles de mortalité

- Formule standard : scénarios de stress et corrélation entre mortalité et longévité
- Modèle interne : étude de volatilité, de la tendance et événements extrêmes

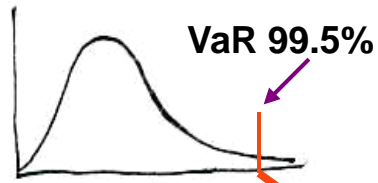
Volatilité d'un portefeuille





Analyse de portefeuille (focus Mortalité)

Modèle interne



Profil de portefeuille

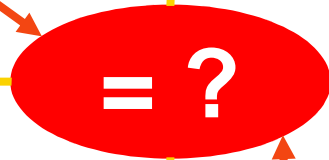
- Age
- Sexe
- Capitaux assurés

Produits

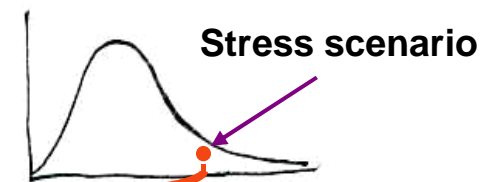
- Assurance emprunteur
- Temporaire décès
- Temporaire maladie grave

Politique de souscription

- Sélection médicale
- Polices groupe / individuel



Modèle standard



Réassurance





Exemple à partir d'un portefeuille français

Présentation du portefeuille

- Temporaire décès, couverture groupe
- 51,000 têtes
- 45% hommes, 55% femmes
- Ages : de 18 à 65 ans
- Capitaux assurés : de 10,000 EUR à 1,300,000 EUR par tête

Tables de mortalité

- Tables réglementaires TH00-02/TF00-02





Volatilité d'un portefeuille – résultats expérimentaux

Outil interne de simulation (sur 1 an)

- Capital selon le modèle standard de Solvabilité II selon le CP49
- Capital économique :
Quantile de sinistralité (99.5%) – (Primes - Frais)





Volatilité d'un portefeuille – résultats expérimentaux

Analyse

- Différence entre la formule standard de Solvabilité II et un modèle interne
 - Résultats présentés en pourcentage du capital calculé selon la formule standard
- 2 paramètres comme variables
 - Distribution par sexe
 - Age
 - Capitaux assurés

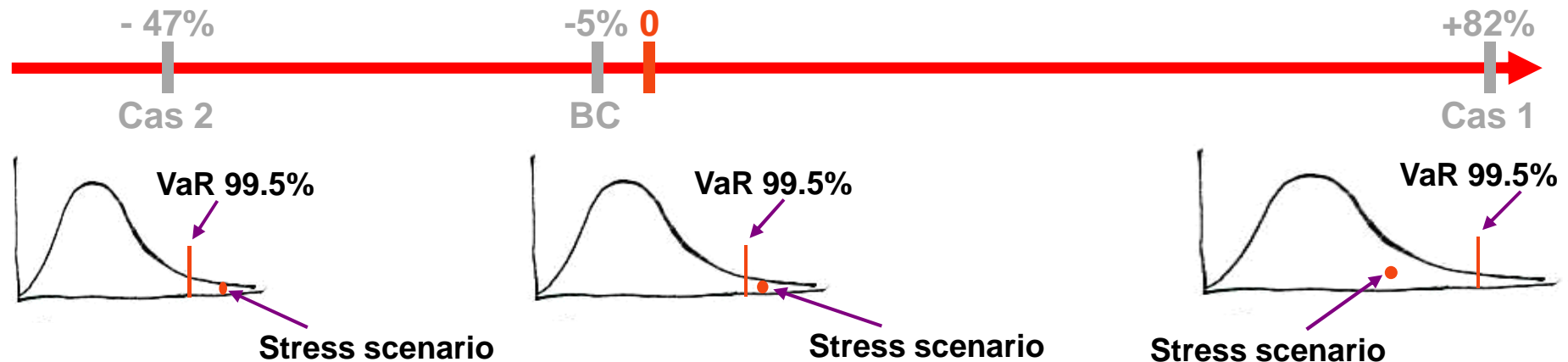




Volatilité d'un portefeuille – résultats expérimentaux

Sexe

- Situation de base (BC): portefeuille original
- Cas 1 : Portefeuille uniquement féminin
- Cas 2 : Portefeuille uniquement masculin

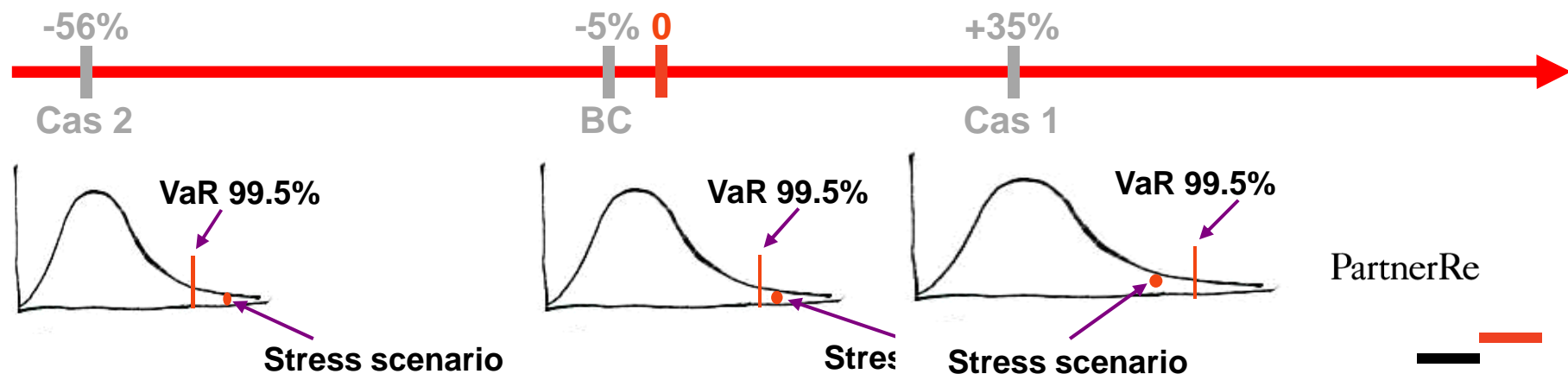




Volatilité d'un portefeuille – résultats expérimentaux

Ages

- Situation de base (BC): portefeuille original
- Cas 1 : Tous les âges de plus de 25 ans sont réduits de 5 ans
- Cas 2 : Tous les âges de moins de 60 ans sont augmentés de 5 ans

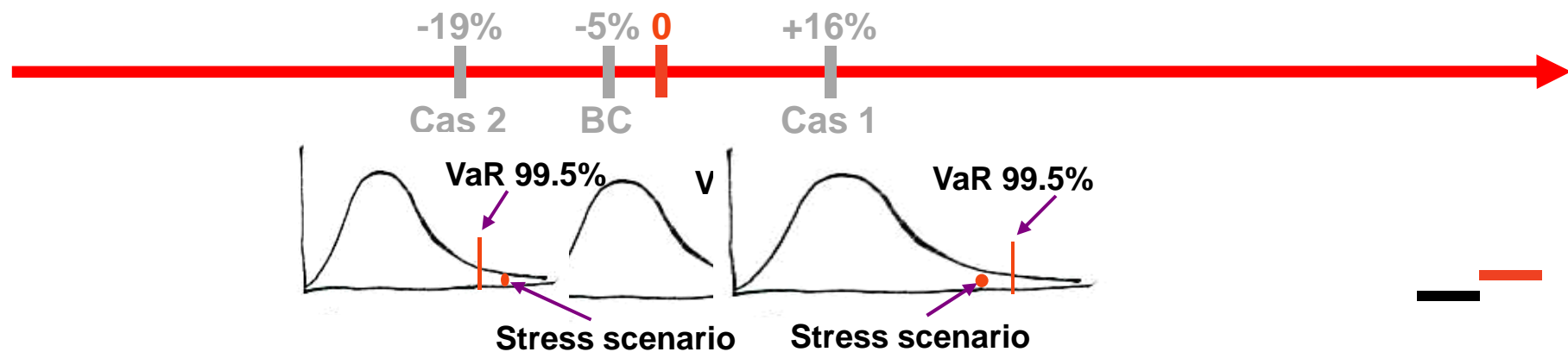




Volatilité d'un portefeuille – résultats expérimentaux

Capitaux assurés

- Situation de base (BC): portefeuille original
- Le portefeuille est présenté par bandes de capitaux assurés
- Cas 1 : tous les assurés d'une bande augmentent d'un niveau sauf pour la bande maximale
- Cas 2 : tous les assurés d'une bande diminuent d'un niveau sauf pour la bande minimale





Volatilité d'un portefeuille – résultats expérimentaux

Résultats

- Simple simulation sur des polices en temporaire décès
- Doit être adapté à chaque portefeuille

Optimisation du capital

- Basé sur divers paramètres
- Les risques sur les aléas de la vie doivent être pris en compte
- Nécessité d'avoir une approche dynamique
- La réassurance peut participer à l'adéquation entre capital disponible, capital économique et capital réglementaire





Conclusion

Il y a plus à apprendre sur les risques sur les aléas de la vie que ce que la formule standard ne montre

L'ERM (Enterprise Risk Management) peut bénéficier des résultats d'un modèle interne qui est intégré dans l'activité de la société d'assurance

La réassurance est un outil d'optimisation du capital



PartnerRe

PartnerRe

