



QIS 5 :

Calibration des risques en assurance de personne

Version 1.0

Journée d'étude

du 16 septembre 2010

Frédéric PLANCHET *Actuaire Associé*
fplanchet@winter-associes.fr

WINTER
& ASSOCIÉS

PRÉAMBULE



L'objet de cette présentation est de décrire la manière dont les risques biométriques sont pris en compte dans le cadre du modèle standard de Solvabilité 2 et de dégager une logique pour les intégrer dans un modèle interne partiel.

On s'intéresse plus particulièrement au décès et à l'arrêt de travail.

En pratique ces éléments sont pris en compte à deux niveaux :

- le calcul du *best estimate* ;
- le SCR.

Ces deux aspects sont abordés ici.

1. Le calcul du *best estimate*



Le calcul du *best estimate* impose la prise en compte de l'expérience (TP.2.101. à 104).

Au-delà des lois usuelles :

- maintien en incapacité,
- transitions d'incapacité en invalidité,
- maintien en invalidité,
- mortalité / longévité,

il faut tenir compte de l'entrée en arrêt de travail du fait de la prise en compte d'une année de prime et, dans certaines configurations, de primes futures.

La prise en compte d'un degré minimum de segmentation est indispensable.

1. Le calcul du SCR



Le calcul du SCR est basé sur des chocs forfaitaires fixés par les spécifications du CEIOPS :

- mortalité : +15 %
- longévité : -20 %
- invalidité : +35% puis 25 % des taux d'entrée, 20 % d'abattement sur les taux de sortie (mortalité)
- catastrophe : sur mortalité additive de 0,15 %

Le traitement du risque arrêt de travail est en pratique logé dans le module *Health SLT* dans lequel on distingue les dépenses liées au complément de revenu pour l'arrêt de travail et les dépenses de santé.

Le calibrage de ces chocs est issu de logiques hétérogènes.

1. Le calcul du SCR



Ces chocs doivent prendre en compte les risques suivants :

- estimation : les lois d'expérience sont des approximations des « vraies lois » sous-jacentes ;
- échantillonnage : la charge sinistre est distribuée normalement autour de son espérance ;
- modèle : le modèle retenu constitue une approximation plus ou moins grossière de la réalité et est donc faux.

Le risque d'échantillonnage devient négligeable avec la taille du groupe, on peut donc considérer en première approche que les risques d'estimation et de modèle sont les plus importants.

Il apparaît dès lors que des chocs forfaitaires ne peuvent être que très approximatifs.

WINTER
& ASSOCIÉS

1. Le calcul du SCR



Le calibrage du risque catastrophe

Le QIS 5 fait explicitement référence à une étude de Swiss Re (*cf.* Swiss Re [2007]) qui conduit au taux de 0,15 %.

Le risque catastrophe s'appuie sur des modélisations complexes ; elles concluent que le taux de surmortalité est inscrit dans une fourchette de 0,15 % à 0,60 % (*cf.* Guette [2010]).

On peut observer que seule la mortalité est explicitement quantifiée, l'effet de la catastrophe sur l'arrêt de travail n'est pas explicité. Ce sujet est traité dans Mandhouj [2010].

Le régulateur a par ailleurs retenu l'hypothèse basse.

1. Le calcul du SCR



Le calibrage du risque de mortalité

Sur la base de 21 modèles internes analysés par le CEIOPS en éliminant les 5 plus grandes et plus petites valeurs, on obtient un intervalle de variation de 13 à 29 % (cf. Ceiops [2007])...

Le calibrage du risque de longévité

Le CEIOPS reconnaît le caractère inopérant des modèles pour calibrer ce risque (cf. Ceiops [2009]) et le taux de 20 % est calibré en observant le niveau moyen de la baisse des taux de mortalité dans un panel de 9 pays sur une durée de 15 ans (1992-2006).

1. Le calcul du SCR



Le calibrage du module invalidité

Les données utilisées proviennent d'études suédoises et anglaises (cf. Ceiops [2009]).

Les risques incapacité et invalidité sont *a priori* plus complexes à calibrer car sont à l'intersection d'une pathologie et de ses modalités de prise en charge (l'arrêt de travail est un état défini par une convention et non objectivement comme le décès).

Les études citées par le CEIOPS ne prennent en particulier pas en considération les conséquences de la segmentation incapacité / invalidité.

1. Le calcul du SCR



Observations sur une approche modèle interne

Une conséquence directe des observations précédentes est que le recalibrage des chocs dans le cadre de la mise en place d'un modèle interne partiel sur le risque de souscription n'a pas de sens (*cf.* Planchet et al. [2008] pour le risque de longévité par exemple).

Dans un contexte d'assurance de personne, il est naturel d'utiliser le fait que, conditionnellement aux facteurs de risque systématiques, la charge des prestations actualisées est gaussienne.

Tout se ramène alors à identifier et à modéliser les facteurs de risque systématique, la loi globale étant un mélange de loi normales.

Cette démarche est illustrée dans Planchet et al. [2010].

1. Le calcul du SCR



Le cas particulier du risque d'estimation

Les tables d'expérience sont usuellement construites sur la base d'un volume de données significatif, ce qui en fait un risque secondaire au regard notamment du risque de modèle. Lors de la mise en place de lois *best estimate*, ce risque doit être considéré dans les 3 situations suivantes :

- mortalité prospective : les portefeuilles de rentes sont de petite taille ;
- en invalidité : il s'agit finalement ici de construire des tables de mortalité avec de petits effectifs ;
- pour les autres risques dans le cadre d'une segmentation destinée à rendre compte de l'hétérogénéité du portefeuille.

1. Le calcul du SCR



Les chocs sont agrégés selon la matrice suivante :

	Mortality	Longevity	Disability	Lapse	Expense	Revision
Mortality	100%					
Longevity	-25%	100%				
Disability	25%	0%	100%			
Lapse	0%	25%	0%	100%		
Expense	25%	25%	50%	50%	100%	
Revision	0%	25%	0%	0%	50%	100%

Cette matrice est utilisée dans les modules *Life* et *Health SLT*.

Comme pour les autres sous-modules du QIS, cette technique d'agrégation ne permet pas d'assurer la cohérence du niveau de contrôle de la ruine entre les marges et la loi agrégée.

CONCLUSION



On peut retenir de cette analyse que :

- la mise en place de calculs de *best estimate* pertinents nécessite un travail important de construction de lois d'expérience ;
- le calibrage des chocs pour le calcul du SCR est très approximatif et s'il fournit une référence quantitative, rien ne le relie simplement au quantile à 99,5 % visé ;
- que recalibrer les chocs du modèle standard ne présente aucun intérêt, ni pratique ni théorique ;
- que la construction des lois d'expérience fournit une base à une réflexion rigoureuse sur un modèle interne.

WINTER
& ASSOCIÉS

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES



CEIOPS [2007] *QIS3 - Calibration of the underwriting risk, market risk and MCR*

CEIOPS [2009] *Standard formula SCR - Article 109 c - Life underwriting risk*, Consultation Paper n°49

CEIOPS [2010] *Technical specifications for QIS 5*

GUETTE V. [2010] « Détermination d'un taux de surmortalité pour une catastrophe de période de retour de 200 ans », Bulletin Français d'Actuariat, vol. 10, n°19, pp 111-147.

MANDHOUI K. [2010] *Analyse du Risque Catastrophe d'une Pandémie en Assurance Prévoyance par une Approche Épidémiologique*, Mémoire d'actuaire, ENSAE.

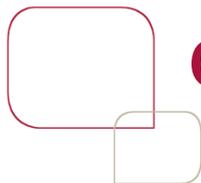
PLANCHET F., GUIBERT Q., JUILLARD M. [2010] « Un cadre de référence pour un modèle interne partiel en assurance de personnes », Bulletin Français d'Actuariat, vol. 10, n°20.

PLANCHET F.; JUILLARD M.; THEROND P. [2008] « Perturbations extrêmes sur la dérive de mortalité anticipée », Assurances et gestion des risques, Vol. 76 (3).

SWISS RE. [2007] « Pandemic influenza: A 21st century model for mortality shocks. » Technical publishing, life and health.

<http://www.ressources-actuarielles.net>

WINTER
& ASSOCIÉS



CONTACTS



Frédéric PLANCHET

fplanchet@winter-associes.fr

Marc JUILLARD

mjuillard@winter-associes.fr

Aymric KAMEGA

akamega@winter-associes.fr

WINTER & Associés

Bureau de Paris

43-46 avenue de la Grande Armée

F-75 116 Paris

+33-(0)1-45-72-63-00

Bureau de Lyon

55 avenue René CASSIN

F-69 009 Lyon

+33-(0)4-37-37-80-90

<http://www.winter-associes.fr/>

<http://www.ressources-actuarielles.net/>

<http://www.winter-associes.fr/blog>

WINTER
& ASSOCIÉS