Eidgenössische Finanzmarktaufsicht FINMA
Autorité fédérale de surveillance des marchés financiers FINMA
Autorità federale di vigilanza sui mercati finanziari FINMA
Swiss Financial Market Supervisory Authority FINMA

GUIDE PRATIQUE

pour **les compagnies d'assurance dommages** relatif à l'estimation du **nombre de grands sinistres attendus** dans le cadre **du modèle standard SST**

Edition du 16 décembre 2011

But

Ce guide pratique présente deux manières de déterminer le nombre de grands sinistres attendus par branche. Ce paramètre est important dans le modèle standard SST. Les entreprises d'assurance dommages sont priées de le déterminer et de l'utiliser pour les calculs SST. La détermination de cette valeur peut ne pas obéir aux modes de calculs indiqués ci-après ; toute autre manière de procéder est la bienvenue, mais doit être expliquée clairement, voire justifiée suivant les cas. Le présent guide pratique ne saurait fonder aucune prétention.

I. Estimation du nombre de grands sinistres attendus dans les branches à long développement de sinistres

Le nombre de grands sinistres attendus peut être déterminé à partir des statistiques de sinistres en s'appuyant sur les procédures de tarification en réassurance. Ceci sera illustré dans le présent guide à l'aide d'un exemple.

I.1 Seuil pour les grands sinistres

Le modèle standard SST utilise deux seuils pour les grands sinistres : 1 mio. CHF et 5. mio. CHF. Toutefois, il est possible que les compagnies d'assurances choisissent un seuil différent s'il leur parait plus adéquat. A cet égard, notons que la distribution de Pareto permet de transposer facilement la fréquence des grands sinistres d'un seuil à un autre. La relation requise est la suivante :

$$P(X > o \mid X > u) = \left(\frac{u}{o}\right)^{\alpha}$$

Avec *u* comme seuil inférieur pour les grands sinistres, *o* comme seuil supérieur et *α* le paramètre de Pareto.

Einsteinstrasse 2, 3003 Berne
Tél. +41 (0)31 327 91 00, Fax +41 (0)31 327 91 01
www.finma.ch

Dans ce qui suit, nous supposerons que le seuil approprié pour les grands sinistres est de 1 mio. CHF.

I.2 Le renchérissement des grands sinistres

Si un grand sinistre survenu en 1997 devait se reproduire en 2012, il coûterait plus cher que le sinistre initial. Plusieurs raisons étayent cette hypothèse : entre ces deux dates, les salaires des réparateurs et du personnel médical ont augmenté, de nouvelles procédures médicales ont été développées, le contexte juridique a évolué, etc. En réassurance, on observe, dans les branches responsabilité civile des véhicules automobiles et responsabilité civile générale, un renchérissement des grands sinistres supérieur à la hausse des salaires moyens. Cet écart entre le renchérissement des grands sinistres et l'accroissement des salaires moyens est difficile à évaluer. D'ailleurs, les tarifeurs des compagnies de réassurance doivent le réestimer tous les ans. Quoi qu'il en soit, ce phénomène a un nom : on l'appelle en Anglais la *superimposed inflation* et sera désignée ci-après par «supplément d'inflation».

I.3 Influence du renchérissement des sinistres sur le nombre de grands sinistres

Si on fixe le seuil de définition des grands sinistres à 1mio.CHF, on sait qu'un nombre croissant de sinistres dépasseront ce seuil au fil des ans à cause du renchérissement. Il faut donc en tenir compte et estimer, pour les années de survenance antérieures, le nombre de sinistres qui auraient dépassé ce seuil de 1 mio. de CHF au vu du niveau de renchérissement constaté à la fin de la dernière année de survenance disponible. Cette estimation peut être réalisée de deux manières, comme cela est décrit ci-après aux points I.3.1 et I.3.2.

Dans les publications de l'Office fédéral de la statistique, se trouvent des informations sur les augmentations annuelles moyennes des salaires[1]. Pour la période comprise entre 1997 et 2010, l'indice qui nous intéresse passe de 1919 à 2284, soit une progression moyenne de 1,35 % par an. Dans ce qui suit, nous faisons l'hypothèse que le supplément d'inflation augmente le renchérissement annuel des grands sinistres pour le fixer à 2 %.

Remarque : Cette approche n'est pas contradictoire avec le dernier paragraphe du point IV.2.3 du guide de la FINMA pour les compagnies d'assurances Non-Vie relatif à l'estimation des paramètres du modèle standard SST, lequel stipule que, pour l'estimation du paramètre de Pareto, il n'est pas nécessaire de convertir les sinistres des années antérieures sur la base du degré de renchérissement le plus récent. En effet, on ne cherche pas ici à estimer le *paramètre de Pareto*, mais la *fréquence* des grands sinistres (ou plus précisément le paramètre de Poisson dans le modèle Poisson-Pareto relatif aux grands sinistres), qui, elle, impose la prise en compte de l'inflation.

I.3.1 Correction du nombre de sinistres à l'aide de facteurs

Pour un renchérissement annuel i et un paramètre de Pareto α, le nombre de grands sinistres attendus croît chaque année selon le facteur $(1+i)^{\alpha}$. Les nombres de grands sinistres observés (>

[1]Cf. www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/03/04/blank/data/02.Document.61751.xls

1 mio. CHF) au cours des années précédentes peuvent alors être revus à la hausse à l'aide de ce facteur, en adéquation avec l'environnement économique de l'année la plus récente.

Exemple :

Renchérissement annuel moyen i = 2,0 %, paramètre de Pareto α = 2. Le nombre de grands sinistres attendus augmente donc chaque année du facteur $1{,}02^2 = 1{,}0404$. Ainsi, pour corriger du niveau de renchérissement de 2010 le nombre de sinistres observés au cours de l'année 2000, il faut le multiplier par le facteur $(1{,}02^2)^{10} \approx 1{,}0404^{10} \approx 1{,}4859$.

Cette méthode est particulièrement appropriée et recommandée lorsque les statistiques ou triangles de liquidation portant sur le nombre de grands sinistres présentent ces derniers par rapport à un seuil fixe (par exemple 1 mio. de CHF).

I.3.2 Nombre de sinistres observés excédant la priorité critique

Imaginons qu'un grand sinistre franchisse en 2012 le seuil 1 mio. CHF. Combien aurait-il coûté s'il était survenu en 1997 et non en 2012 ? Le renchérissement moyen de 2,0 % par an aurait augmenté tout grand sinistre survenu en 1997 de $1{,}02^{15} \approx 1{,}34587$. Un sinistre de $10^6/1{,}02^{15} \approx 743\,015$ survenant en 1997 coûterait donc aussi cher qu'un sinistre de 1 mio. de CHF survenant en 2012.

En conséquence, la fréquence des sinistres supérieurs à 1 mio. CHF en 2012 est à peu près la même que celle des sinistres dépassant 743 015 CHF en 1997. En réassurance, ce montant corrigé du renchérissement pour une année de survenance ancienne est appelé «priorité critique». Il faut donc la déterminer pour chaque année de survenance ancienne qui intervient dans le calcul. Tout sinistre au-delà de cette priorité excèderait le seuil de 1 mio. de CHF en 2012. Ainsi, pour chaque année de survenance ancienne, cette méthode ne s'attache pas au nombre de sinistres observés au-dessus du seuil de 1 mio. de CHF, mais au nombre de sinistres observés excédant la priorité critique correspondante.

I.4 Impact du niveau de liquidation sur le nombre de grands sinistres observés

Il est avéré que, dans les branches où le règlement des sinistres est long, l'ampleur d'un grand sinistre est souvent ignorée au départ et de nombreux sinistres n'accèdent à la catégorie («layer ») des grands sinistres qu'au cours de leur liquidation. Pour les années de sinistres récentes, dont l'historique de liquidation est succinct, le nombre de grands sinistres observés est tendanciellement inférieur au nombre de grands sinistres qu'on pourra effectivement relever après liquidation totale des sinistres des années considérées. Ici, deux approches sont également possibles pour intégrer cet effet dans l'estimation.

La meilleure méthode consiste à élaborer un triangle de liquidation pour le nombre de grands sinistres observés (> 1 mio. de CHF) et, sur cette base, d'effectuer une évaluation du nombre effectif de grands sinistres (après liquidation totale).

La deuxième solution consiste, pour estimer la part de grands sinistres, à ne prendre en compte que les années de survenance qui présentent un historique de liquidation de trois ans et plus. Il ressort d'une enquête publiée sur les excédents de sinistres (priorité 1 mio. de CHF) en assurance responsabilité civile des véhicules automobiles, qu'après trois années de liquidation, le nombre de sinistres ne fluctue presque plus[2].

II. Estimation du nombre de grands sinistres attendus à partir des primes de réassurance

II.1 Notation

d : Priorité de réassurance
c : Couverture de réassurance
P : Prime de réassurance
R : Prime de risque de réassurance non escomptée
α : Paramètre de Pareto
λ : Nombre attendu de sinistres qui excèdent d
E : Sinistres en excédents attendus dans la catégorie (l*ayer*) c xs d
t : Durée moyenne de placement du réassureur (durée moyenne de liquidation – délai d'attente moyen jusqu'au paiement de la prime de réassurance)
r : Taux d'intérêt pour l'escompte de la prime de réassurance
z : Facteur de correction (*loading*) de la réassurance

L'assureur direct connait quelques-unes des données citées (d, c, P). D'autres sont estimées par le réassureur (α, λ, t, r) ou fixées par ce dernier (z). Pour le SST, seuls α et λ intéressent l'assureur direct. Suivant la relation de confiance qui existe entre l'assureur direct et le réassureur, ce dernier communique au premier ses estimations de ces deux paramètres ou ne divulgue pas ces informations relevant du secret des affaires. Dans ce qui suit, nous supposons que α est connu et montrons comment λ peut être calculé à partir de la prime de réassurance.

II.2 Marche à suivre

Nous avons tout d'abord la relation suivante :

$$R = \lambda \cdot E \qquad (1)$$

R est escompté avec le facteur $(1+r)^{-t}$. Ensuite, la prime de risque escomptée est augmentée du facteur 1+z pour se fixer au niveau P. Pour déterminer z, les réassureurs appliquent des méthodes

[2] Cf. Alois Gisler, Susanne Hofmann, René Schnieper (1986), Prämienberechnung für Schadenexzedenten, Mitteilungen der schweizerischen Aktuarvereinigung (Calcul de primes pour les excédents de sinistres, communications de l'Association suisse des actuaries).

plus ou moins compliquées. A vrai dire, ce n'est pas une méthode théorique qui détermine la valeur effectivement appliquée, mais le marché.

Ainsi, on obtient

$$\begin{aligned} P &= R \cdot (1+r)^{-t} \cdot (1+z) \\ &= \lambda \cdot E \cdot (1+r)^{-t} \cdot (1+z) \end{aligned} \tag{2}$$

Pour les sinistres distribués selon la loi de Pareto, les sinistres en excédents attendus sont les suivants :

$$E = d \cdot \frac{1-\left(\dfrac{d}{d+c}\right)^{\alpha-1}}{\alpha-1} \tag{3}$$

Si l'on insère (3) dans (2) et que l'on résout l'équation selon λ, on obtient

$$\lambda = \frac{P \cdot (\alpha-1) \cdot (1+r)^{t}}{d \cdot [1-\left(\dfrac{d}{d+c}\right)^{\alpha-1}] \cdot (1+z)} \tag{4}$$

II.3 Exemple

d = 2,5 (en mio. de CHF)
c = 2,5
α = 2,5
t = 8
r = 2 %
P = 2
z = 30 %

D'après (4), λ ≈ 1,7.