

Business case en réassurance

GROUPE 16

Léo ALLERS

Tareq CHEMSEDDINE

Théo JALABERT

Wahid SAAD

Lou SIMONEAU-FRIGGI



Master 2 Actuariat

Année 2023/2024

- 1) Imaginez que vous avez un portefeuille Multi Risques Habitation en France avec principalement des risques de particulier (appartements, maisons).
 - a. Quels indices de sinistres et de primes utiliseriez-vous ? Justifiez.

Pour l'indice de sinistre, nous utiliserions l'indice de la FFB (FFB) car il reflète les variations du coût des différents éléments qui entrent dans la composition d'un ouvrage hors valeur terrain (article [Seabird](#)). Nous avons testé différents indices : initial, BT01, ICC et le FFB (onglet Excel « Comp_indice_prime »)

Pour l'indice de prime, nous avons testés l'indice des prix à la consommation et l'indice FFB. L'analyse se trouve dans l'onglet « Analyse_PTF ». En plus de la tendance similaire qui semble se dégager entre les primes et l'indice FFB, l'utilisation du même indice entre revalorisation des primes et des sinistres nous semble pertinent car le volume de sinistres (donc de risque) augmente avec le volume de primes. L'utilisation du même indice nous semble davantage pertinent pour la comparaison.

- b. Quelles seraient les raisons potentielles d'une mauvaise année en assurance ?

Pour un assureur, une mauvaise année pour ce portefeuille peut se produire en cas d'augmentation des dégâts causés par les incendies, une hausse des dégâts des eaux, une hausse de la fraude ou encore en cas de sinistres CAT, par exemple avec des inondations ou tempêtes. Selon France Assureur, la dégradation climatique amplifie la sinistralité des contrats MRH et l'équilibre technique de ces contrats se dégradent (<https://www.franceassureurs.fr/wp-content/uploads/assurance-habitation-2022.pdf>).

- c. Quelles structures de réassurance préconiseriez-vous pour vous en protéger ?

Nous recommandons une structure Stop Loss. Cela permet de répondre à une volatilité importante de la fréquence des sinistres ainsi qu'à une sinistralité plurisectorielle comme évoqué dans la question précédente. Il faut tenir compte également des sinistres liés aux catastrophes naturelles, il peut être envisageable d'utiliser un XL Risk + Event Option, ou un traité proportionnel (pour compléter la partie prise en charge par la CCR par exemple).

- 2) Imaginez que votre portefeuille est désormais composé de risques industriels.
 - a. Que changeriez-vous dans votre modélisation par rapport aux risques de particulier Multi Risques Habitation ?

Les indices de primes et de sinistres seraient à modifier puisque les critères ne sont plus les mêmes. Par exemple au niveau des sinistres, les biens assurés ne sont plus de simples habitations, les sites industriels abritent des biens très coûteux, des technologies avancées etc. Il faut déterminer un indice tenant compte à la fois du coût de la reconstruction du site, mais également du remplacement et/ou de la perte de marché par exemple. Il existe par exemple les indices Risque Industriel (RI) ou Bris de machine (BDM) fourni sur le site de France Assureur.

Avec un portefeuille composé de risques industriels la gravité des sinistres est dorénavant plus importante, il faut également prendre en compte que par rapport à un portefeuille de risques MRH la fréquence de survenance de sinistres d'un portefeuille de risques industriels est plus faible. Dès lors, il est nécessaire de revoir la loi des Large Loss par rapport à une MRH particulier.

- b. Quelles seraient les raisons potentielles d'une mauvaise année en assurance ?

De manière similaire à ce qui est observé avec le portefeuille MRH, une charge sinistre trop importante par rapport aux primes perçues illustrerait une mauvaise année pour l'assureur. Ce phénomène est souvent causé par des catastrophes naturelles ou des événements météorologiques extrêmes. Mais aussi des erreurs humaines impactant le fonctionnement du site industriel ou du vandalisme, vol etc.

Dans le secteur industriel, le risque technologique se manifeste par des incidents majeurs tels que des explosions ou des fuites de substances toxiques, pouvant provoquer d'importants sinistres. Même un nombre restreint de ces événements sur une année peut augmenter substantiellement les coûts pour l'assureur, en fonction de leur sévérité et des dommages engendrés. Ces incidents représentent donc une cause majeure de difficultés financières pour l'assureur dans son portefeuille de risques industriels.

c. Quelles structures de réassurance préconiseriez-vous pour vous en protéger ?

Pour protéger ce portefeuille du risque de catastrophes naturelles, il est possible de mettre en place une couverture en Excédent de sinistre : c'est ce que fait la CCR qui propose une couverture de réassurance en excédent de sinistre par risque (XS) pour les cédantes ne couvrant que des risques industriels (Mémoire WANG Z. 2012).

d. Vous remarquez désormais que le portefeuille de votre cédante a été impacté par un très large sinistre « Usine AZF Toulouse » qui est estimé à 300 millions. Comment modéliserez-vous ce sinistre ? Que prédit votre modèle ?

Ce sinistre entre dans la catégorie Large Loss. Dans notre modèle, la loi des Large Loss est modifiée et devient une loi de Pareto (alors que l'on considérait une exponentielle jusque-là).

Lors de l'ajout d'un sinistre d'une telle ampleur, Les primes pures sont modifiées :

- Toutes les primes de Stop Loss augmentent, ce qui est prévisible car les différents stop loss seront impactés par ce sinistre.
- Les primes XL Risk tranche 2 et 3 augmentent, ce qui est aussi prévisible car ce sinistre touchera ces probablement ces tranches du fait de son type « Large Loss ». La prime de la tranche 1 diminue légèrement car un sinistre d'une telle ampleur ne changera rien pour la tranche la plus « faible ».
- Le traité XL risk + Event Option voit la tranche 1 augmenter mais pas les tranches 2 et 3.

3) Dans le cadre de votre portefeuille dans le template Excel :

a. Selon vous, quels sont les types de risques couverts dans ce portefeuille ?

D'après la répartition des montants de sinistres (75% des sinistres sont inférieurs à 40 000 euros), nous supposons être face à du multi risque habitation pour des logements de particuliers. Le S/P moyen de ce portefeuille est de 49%. Nous avons identifié 5 dates assimilables à des évènements CAT car présentant un nombre de déclaration de sinistre exceptionnellement élevé.

b. Dans le cadre de votre portefeuille et ses résultats historiques, quelles seraient les motivations derrière l'achat de chacune des structures de réassurance.

Nous avons trois types de sinistres dans ce portefeuille, qui présentent chacun une couverture idéale différente du fait de leurs propriétés :

- Des sinistres dit CAT qui présentent un grand nombre de petite déclaration de sinistre, autrement dit les 5 dates que nous évoquions dans la question précédente. Ces sinistres seraient le mieux couvert par un traité **XL Risk + Event Option** puisqu'ils sont rattachés à un seul et même évènement et représentent de gros montants lorsqu'ils sont agrégés par évènements. Le traité **XL Risk** classique ne serait pas forcément touché en raison des « faibles » montants de chaque sinistre pris individuellement.

- Des sinistres dit Large qui sont peu nombreux mais très couteux. Pour couvrir ce type de sinistre, un traité **XL Risk** peut s'avérer utile car si le montant du sinistre est très important, l'assureur est couvert par les différentes tranches et garde à sa charge une part « relativement » normal pour lui, malgré le coût exceptionnel du sinistre.
- Des sinistres attritionnels qui représentent la masse de petits sinistres « courants ». Une couverture **Stop Loss** permet de couvrir une déviation à la hausse de la fréquence de ces sinistres ce qui augmenteraient le coût.
-
- c. Quel indice de sinistre et prime sont les plus pertinents à utiliser ? Justifier. Adapter le template pour mettre en as-if vos primes. Quel est l'impact comparé à utiliser les primes historiques ? Dans la modélisation large losses, adapter le template pour modéliser la fréquence en tenant compte de l'ajustement par rapport à l'exposition.

En considérant que notre portefeuille couvre le risque incendie en France (3.a), nous avons considérés les indices comme ceux que l'on a défini pour la partie MRH donné en question 1.a) à savoir l'indice FFB.

Intuitivement, la revalorisation des primes devrait diminuer les primes pures des 3 couvertures (onglet « Comp indice_prime »), cependant, nous n'observons aucune différence dans notre modèle brut. En réalité, les primes pures sont calculées sur l'EPI de 2024. Ce montant n'étant pas revalorisé, il est normal de ne pas voir de changement apparaître dans l'Excel. Nous nous questionnons cependant sur le Stop Loss quel l'on pensait sensible au volume de prime.

Il n'y a pas de changements au niveau de la sinistralité ce qui est normal.

Le tableau de validation du modèle ne tient compte désormais que des valeurs au-dessus du seuil retenu et compare les valeurs prédictives au-delà des seuils testés contre celles observées.

- d. Avez-vous certains sinistres exceptionnels en dehors des sinistres CAT ? Comment les avez-vous modélisés ? Et que prédit votre modèle concernant ces sinistres ?

L'onglet LL_analysis permet le traitement des sinistres exceptionnels autre que CAT. En utilisant le Mean Excess Plot et le Gamma Plot, nous avons retenu une loi pour la modélisation de nos sinistres Large. D'après nos données, nous avons conservé une loi exponentielle avec une seuil « Threshold_LL » pris à 7 millions et une valeur de sigma de 9 millions. Le seuil conservé nous semble faible, nous avons réalisé différentes sensibilités sur ces deux paramètres. La volatilité des indicateurs pour les Large, mais aussi pour les attritionnels étant limitée pour ces deux paramètres, nous les avons conservés pour la suite. Enfin, le tableau de validation de modèle montre que notre modèle surévalue légèrement le nombre de Large pour la plupart des seuils testés sur les données observées, ce qui, dans un principe de prudence, ne nous a pas inquiété.

La fréquence de notre modèle considère 9 sinistres Large par année. Les années présentant un nombre de Large assez en dessous de ce seuil sont, après vérification dans les données initiales, des années où le nombre total de sinistres est significativement inférieur.

- e. Quels sont les paramètres de modélisation qui impactent le plus votre tarification en fonction de la structure ? Justifier par une analyse de sensibilité.

La revalorisation des sinistres joue un rôle important sur les primes pures. Nous avons deux onglets comparant les impacts de l'utilisation d'indices différents. Les montants de sinistres revalorisés influencent directement la prime pure finale (à la hausse si l'on revalorise). De plus, la classification en



Large ou attritionnel va dépendre du montant revalorisé pour les sinistres qui sont à la limite du seuil considéré. Ce qui amène au deuxième paramètre important.

La détermination de la loi des Large Loss joue également un impact important sur nos modélisations. Le seuil retenu va considérablement influer sur la prime : plus le seuil de Large est grand (Onglet « Comp_threshold_LL »)

Le paramètre « Loading Selected » qui permet de passer de la prime pure à la prime commerciale joue malgré tout un impact important, pas sur la tarification technique mais sur la prime finale.

Enfin, nous avons évoqué la limite entre Large Loss et Attritionnels, mais il est évident qu'il ne faut pas oublier d'identifier les CAT et de les traiter via le modèle propre à ces sinistres. L'impact sur les primes pures d'une erreur sur les CAT est significatif : le nombre de sinistre augmente fortement mais les montants sinistrés sont faibles et augmentent donc fortement le poids de la partie « attritionnel ».

- f. Remplir le tableau de résultats des structures alternatives et expliquer les impacts des différentes clauses (AAD, AAL).

Clause AAD : clause de charge cumulée minimale pour déclencher l'intervention du réassureur. Elle est assimilable à une franchise appliquée à l'ensemble des sinistres.

Clause AAL : clause indiquant l'engagement maximal du réassureur sur l'ensemble des sinistres pris en compte par l'XS.¹

Une analyse d'impacts de ces deux clauses est faite dans l'onglet « Reporting_AAD_AAL » pour le traité XL par risque, plusieurs valeurs ont été testées pour observer l'impact de ces clauses sur les primes.

La prime est décroissante en fonction de la clause AAD ce qui est logique dans la mesure où plus l'AAD fonctionne comme une franchise et donc une franchise plus importante vient réduire l'exposition au risque et donc réduit la prime. À l'inverse, la prime est croissante en fonction de l'AAL, mais tend vers une valeur finie. L'augmentation de l'AAL augmente les paiements possibles de l'assureur donc la croissance de cette fonction est normale. La convergence vers une valeur finie s'explique par le plafonnement du nombre de sinistre atteignant l'intégralité de la clause : arrivé à un certain montant, tous les sinistres seront déjà considérés et augmenter l'AAL n'aura pas d'impact.

4) Tarification experience

- a. Calculer pour les différentes structures, les prix techniques (burning costs) pure expérience dans une nouvelle feuille Excel dans le template (sans indice de sinistres ou primes).

Les résultats sont fournis dans l'onglet « résultats_BC ».

- b. Comparer vos résultats techniques avec vos prix techniques modélisés. Commentez.

Les résultats obtenus par la méthode du Burning Cost sont inférieurs largement aux résultats modélisés. Le taux de prime du XL event est nul pour les 3 tranches, après analyse de nos sinistres CAT, nous n'en avons que 5 de montant n'atteignant pas la première tranche donc cela reste logique d'avoir une prime d'expérience nulle. L'étude des Loss Ratio historique montre également que les couvertures Stop Loss n'ont pas été beaucoup utilisées au cours de ces 20 dernières années : le SL1 est touché seulement en 2008 et ne couvre que 3%.

¹ Mémoire

- c. Pourquoi ce prix pure expérience est utile dans la négociation ? Qu'est-ce que ce prix pure expérience ne prend pas en compte que votre modèle prend en compte ?

Le prix pure expérience est utile car il permet de fournir très rapidement une analyse proche de celui qu'un réassureur proposerait après une analyse complète. Dans l'hypothèse ou la sinistralité (montant et fréquence) est relativement stable d'une année à une autre, le prix pure expérience peut être une première approximation cohérente pour commencer une négociation.

De plus, la modélisation des primes pures expérience est facilement modifiables pour tester d'autres tranches de couvertures ou rajouter des clauses. Comme discutés en cours, cela peut être apprécié lorsque l'on est en phase de négociation et que l'on veut rapidement obtenir des analyses.

Cette prix pure expérience ne tient pas compte des revalorisations des primes et des sinistres. De plus, la prime pure expérience ne tient pas compte du « CLA split ». Cette segmentation apporte à notre modèle une plus grande précision.

- d. Même calculs avec un indice de sinistres. Quel est l'impact ? Pourquoi ?

La revalorisation des sinistres augmente les taux de primes Burning Cost. Le phénomène était également observé dans la modélisation. Les sinistres revalorisés voient leur montant augmenter et donc le réassureur doit payer plus que sans revalorisation. Toute chose étant égale par ailleurs, il est normal que la prime augmente.

La revalorisation des sinistres impacte fortement les Loss Ratio ce qui conduit à une forte augmentation des prix des Stop Loss. De même pour la couverture XL Risk qui voient les montants de sinistres augmenter et donc atteindre plus facilement les couvertures.

Malgré la revalorisation, la partie XL event n'est pas touché et les primes d'expérience restent nulles.

- e. Même calculs avec un indice de prime avec + 15% de changement tarifaire annoncé pour 2024. Quel est l'impact ? Pourquoi ?

L'augmentation tarifaire vient diminuer les primes techniques, que ce soit appliquée avec et sans revalorisation de sinistres. La revalorisation tarifaire implique une augmentation des primes As If précédente ce qui diminue mathématiquement les taux Burning Cost (sous réserves de ne pas voir d'évolution simultanée des sinistres). L'analyse est fournie dans le même onglet « Résultats_BC ».

L'impact sur les stop loss est significatif après l'application du changement tarifaire : entre 200 et 300bps de moins après revalorisation des sinistres et changement tarifaire.

Cet impact est moins important pour le XL Risk avec moins de 100bps d'écart pour les tranches 1 et 2 par exemple.

Les primes d'expérience sont toujours nulles pour le XL par événement.

	Deductible	Limit	Prime Technique	Taux BC	Taux BC revolo sinistre	Taux BC changement tarifaire	Taux BC revolo sinistre et chagement tarifaire
SL1	75%	135%	1,48%	0,14%	4,62%	0,00%	1,88%
SL2	80%	140%	1,10%	0,00%	3,47%	0,00%	1,04%
SL3	85%	145%	0,86%	0,00%	2,38%	0,00%	0,59%
XL1-a	12500000	20 000 000,00	5,46%	3,58%	6,81%	3,11%	5,92%
XL2-a	20000000	40 000 000,00	3,74%	1,51%	5,04%	1,31%	4,39%
XL3-a	40000000	80 000 000,00	0,44%	0,00%	0,14%	0,00%	0,12%
XL1-c	12500000	80 000 000,00	11,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
XL2-c	80000000	250 000 000,00	0,78%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
XL3-c	25000000	500 000 000,00	0,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Les primes techniques obtenus sont relativement proches des taux Burning Cost après revalorisation et prise en compte d'un changement tarifaire pour les traités SL et XL-a 1,2 et 3. Pour les traités XL-c, les tranches de couvertures ne sont jamais atteintes par notre historique ce qui empêchent la tarification burning cost d'être efficace.