

Résumé

Le 18 mai 2017, l'IASB (International Accounting Standard Board) publie une nouvelle norme comptable spécifique aux contrats d'assurance, IFRS 17. Cette norme avec impact international entrera en vigueur au 1^{er} janvier 2023 avec un exercice rétroactif sur l'année 2022. Les nouvelles prescriptions imposeront une refonte du système comptable assurantiel et viseront à harmoniser les pratiques comptables afin d'améliorer la transparence et la comparabilité de la performance entre les différents acteurs du marché.

Pour les entités d'assurance et de réassurance, les enjeux dépassent les aspects comptables. Cette norme reformule les principes de comptabilisation des contrats d'assurance en introduisant une évaluation économique au passif d'assurance avec une nouvelle façon de comptabiliser le résultat d'assurance.

Cette étude traite de la réassurance sous IFRS 17. Dans un premier temps, le résultat IFRS 17 du portefeuille est comparé au résultat FR 13 et dans un second temps le résultat non réassuré est comparé au résultat du portefeuille réassuré. Les résultats sont comparés dans une situation normale et dans une situation de choc de mortalité.

Deux structures de réassurance sont appliquées au portefeuille : une Quote-Part et un Excédent de Sinistre. Plusieurs paramètres des structures de réassurance sont étudiés dans le but de déterminer la sensibilité des paramètres sur le résultat IFRS 17, le coût de la réassurance, la volatilité du résultat d'une cédante. Ces sensibilités ont pour but de permettre un pilotage du résultat de la cédante.

Mots-clés : IASB, IFRS 17, Réassurance, Quote-part, Excédent de sinistre, Marge sur services contractuels, Loss component, Pilotage.

Abstract

On 18 May 2017, the IASB (International Accounting Standard Board) published a new accounting standard specific to insurance contracts: IFRS 17. This standard will have an international impact and will come into force on January 1, 2023, with retroactive application to 2022. The new requirements impose an overhaul of the insurance accounting system and aim to harmonize accounting practices in order to improve transparency and comparability of performance between the various market players.

For insurance and reinsurance entities, the issues go beyond accounting. This standard reformulates the principles of accounting for insurance contracts by introducing an economic valuation of insurance liabilities with a new way of accounting for insurance income.

This study deals with reinsurance under IFRS 17. First, the IFRS 17 result of the non-reinsured portfolio is compared to the result of the reinsured portfolio. The results are compared in a mortality shock situation and in a normal situation.

Two reinsurance structures are applied to the portfolio : a quota share and an excess of loss. Several parameters of the reinsurance structures are studied in order to determine the sensitivity of the parameters on the cost of reinsurance, the volatility of the result and the IFRS 17 result of a cedant. The purpose of these sensitivities is to enable the ceding company's results to be monitored.

Keywords : IASB, IFRS 17, Reinsurance, Quota share, Excess of loss, Contractual Service Margin, Loss component, Steering.

Note de Synthèse

Introduction et contexte du mémoire :

La nouvelle norme comptable IFRS 17 entrera en vigueur au 1^{er} janvier 2023 avec un exercice rétroactif sur l'année 2022. Les nouvelles prescriptions imposent une refonte du système comptable assurantiel et visent à harmoniser les pratiques comptables afin d'améliorer la transparence et la comparabilité de la performance entre les différents acteurs du marché. La norme IFRS 17 redéfinit la communication financière des assureurs et des réassureurs.

Pour les entités d'assurance et de réassurance, les enjeux dépassent les aspects comptables. Cette norme reformule les principes de comptabilisation des contrats d'assurance en introduisant une évaluation économique au passif d'assurance avec une nouvelle façon de comptabiliser le résultat d'assurance. La norme valorise les contrats d'assurance de manière économique. La valeur fluctue à chaque date de valorisation en intégrant les performances des contrats des contrats d'assurance ainsi que les conditions économiques et financières. Structurellement IFRS 17 est plus volatil que le french GAAP (ce dernier servant de base fiscale présente une stabilité fertile pour le financement du gouvernement).

Les assureurs qui devront appliquer IFRS 17 s'inquiètent de cette volatilité du résultat.

L'objectif de ce mémoire est d'analyser l'impact de l'application de la norme IFRS 17 sur le niveau de volatilité d'un portefeuille d'assurance vie. Cet impact sera mis en perspective du résultat french GAAP. Dans un second temps ce mémoire analyse l'impact de l'application de deux structures de réassurance, une quote-part et un excédent de sinistre sur le portefeuille. L'application de ces structures augmente-t-elle ou réduit-elle la volatilité du portefeuille? Plusieurs paramètres des structures de réassurance sont étudiés dans le but de déterminer la sensibilité des paramètres sur le résultat IFRS 17 d'une cédante, le coût de la réassurance, et la volatilité du résultat. Ces sensibilités ont pour but de permettre un pilotage du résultat de la cédante.

L'analyse de ces impacts est effectuée en suivant une méthodologie détaillée dans la partie ci-après.

Méthodologie de l'étude :

Les résultats analysés sont les Profits and Losses de l'année 2018, 2019, 2020, 2021 et 2022.

Les critères de performances de la réassurance de cette étude sont définis dans une approche par moyenne-variance : le coût moyen de la réassurance et la réduction de variance apportée par la réassurance.

L'indicateur de performance de la réassurance qui est utilisé afin d'analyser la performance des différents scénarios est construit de la manière suivante :

1^{ère} étape : Calcul de l'écart type du scénario central

Formule de l'écart-type Standard pour le scénario central :

$$\sigma_{central} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

On note :

- n le nombre d'années étudiées,
- x_i le résultat d'assurance à l'année i,
- \bar{x} le résultat d'assurance moyen sur les i années étudiées.

2^{ème} étape : Calcul de l'écart type du scénario x de réassurance

La même formule est utilisée pour calculer le $\sigma_{scénario x}$ qui correspond à l'écart-type de résultat d'assurance avec application de la structure de la réassurance.

3^{ème} étape : Comparaison du $\sigma_{central}$ et $\sigma_{scénario x}$

$$\Delta_{scénario x} = \sigma_{scénario x} - \sigma_{central}$$

Avec Δ représentant le gain ou la perte de volatilité après application de la réassurance.

4^{ème} étape : Calcul du coût de la réassurance

Le second indicateur regardé est le coût moyen de la réassurance sur les 5 années étudiées pour chaque scénario du plan de test :

$$\vartheta_{scénario x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Coût de réassurance}_i$$

Quand cette valeur est négative la réassurance constitue un coût pour la cédante.

5^{ème} étape : Calcul de l'indicateur d'analyse

Les deux composantes de l'indicateur de performance s'analysent et s'interprètent comme le gain ou perte de volatilité pondéré par le coût de la réassurance.

$$\Theta_{scénario x} = \frac{\Delta_{scénario x}}{\vartheta_{scénario x}}$$

Avec $\Theta_{scénario x}$ l'indicateur de performance de la réassurance du scénario x.

Comparaison résultat IFRS 17 et FR 13 :

Comparaison du résultat brut de réassurance :

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat IFRS 17	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat FR 13	19 545 k €	21 228 k €	23 297 k €	24 951 k €	26 900 k €

TABLE 1 – Résultats d’assurance non réassurés IFRS 17 et FR 13

Le rythme de comptabilisation du résultat d’assurance avec la norme IFRS 17 dépend du rythme de sinistre attendu au cours de la période de couverture. Ce paramètre joue sur la diminution ou l’augmentation du Best Estimate Liabilities, l’ajustement du Risk Adjustment ainsi que le montant d’accrétion de la CSM.

- **Volatilité du central FR 13** $\sigma_{central FR13}$: 2 915 k €.
- **Volatilité du central IFRS 17** $\sigma_{central IFRS17}$: 1 605 k €.

La nouvelle méthode de comptabilisation du résultat d’assurance via la CSM et les écarts d’expériences crée de la stabilité dans le résultat des assureurs.

Comparaison du résultat réassuré :

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat IFRS 17	17 935 k €	19 205 k €	20 374 k €	21 104 k €	21 937 k €
Résultat FR 13	17 980 k €	19 519 k €	21 418 k €	22 943 k €	24 732 k €

TABLE 2 – Résultats d’assurance réassurés IFRS 17 et FR 13

- **Volatilité du central FR 13** $\sigma_{central FR13}$: 2 915 k €.
- **Volatilité du résultat FR 13 réassuré** $\sigma_{Réassuré FR13}$: 2 677 k €.
- **Variation de volatilité** : 8,16 % de gain de volatilité.

L’ajout de la structure de réassurance permet au portefeuille de réduire la volatilité du résultat de 8,16 % sur le résultat FR 13. Le coût moyen de la réassurance sur les 5 exercices étudiés est de 1 866 k €.

- **Volatilité du central IFRS 17** $\sigma_{central IFRS17}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du résultat IFRS 17 réassuré** $\sigma_{Réassuré IFRS17}$: 1 576 k €.
- **Variation de volatilité** : 1,80 % de gain de volatilité.

L’ajout de la structure de réassurance permet au portefeuille de réduire la volatilité du résultat de 1,80 % sur le résultat IFRS 17. Le coût moyen de la réassurance sur les 5 exercices étudiés est de 1 376 k €.

La réassurance permet sous FR 13 un gain supérieur de volatilité sur le résultat par rapport à la norme IFRS 17. Cette différence est majoritairement due à la volatilité plus élevée dans le scénario brut de réassurance.

Étude de la Quote-part :

Les différents scénarios qui sont testés dans cette étude sont synthétisés dans le plan de test suivant :

	Cession	Taux de frais	Taux de com	PB	Choc	PE	RP	Couverture
Scénario Central	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20 ans
Variations de cession								
S Cession 50 %	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
S Cession 25 %	25%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
S Cession 75 %	75%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
Variations du taux de commission								
S Com 10%	50%	2%	10%	0%	0%	0%	0%	20 ans
S Com 20%	50%	2%	20%	0%	0%	0%	0%	20 ans
S Com 30%	50%	2%	30%	0%	0%	0%	0%	20 ans
S Com 61,5%	50%	2%	61,50%	0%	0%	0%	0%	20 ans
Variations du taux de PB								
S PB 50%	50%	2%	0%	50%	0%	0%	0%	20 ans
S PB 75%	50%	2%	0%	75%	0%	0%	0%	20 ans
S PB 82%	50%	2%	0%	82%	0%	0%	0%	20 ans
Variations du taux de frais								
S Frais 0%	50%	0%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
S Frais 3%	50%	3%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
S Frais 5%	50%	5%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
Variations du taux de provision d'égalisation								
S PE 10%	50%	2%	10%	90%	0%	10%	0%	20 ans
S PE 20%	50%	2%	10%	90%	0%	20%	0%	20 ans
S PE 30%	50%	2%	10%	90%	0%	30%	0%	20 ans
S PE 55%	50%	2%	10%	90%	0%	55%	0%	20 ans
Chocs de mortalité								
S Choc 1	0%	0%	0%	0%	0,55% - 2019	0%	0%	20 ans
S Choc 2	50%	2%	10%	90%	0,55% - 2019	0%	0%	20 ans
S Choc 3	50%	2%	10%	90%	0,55% - 2019	0%	100%	20 ans
Durées de la couverture								
Tempo 20	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
Tempo 10	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	10 ans
Tempo 5	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	5 ans
Tempo 1	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	5 fois 1 an

TABLE 3 – Plan de test Quote-part

Sept paramètres de la structure en quote-part sont identifiés comme pouvant être impactant dans le pilotage d'un résultat IFRS :

- Le taux de cession ;
- Le taux de commission ;
- Le taux de participation aux bénéfices ;
- Le taux de frais ;
- Le taux de provision d'égalisation ;
- Le report de perte en cas de choc de mortalité ;
- La durée de couverture.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant.

	Indicateur	Gains de volatilité	Moyenne réassurance
Scénario Central			
Variation de cession			
S Cession 50 %	2,10%	1,80%	1 376 k €
S Cession 25 %	2,21%	0,95%	688 k €
S Cession 75 %	1,98%	2,55%	2 065 k €
Variation du taux de commision			
S Com 10%	5,91%	51,28%	13 938 k €
S Com 20%	5,90%	42,27%	11 502 k €
S Com 30%	5,87%	33,15%	9 066 k €
S Com 61,5%	4,68%	4,06%	1 392 k €
Variation du taux de PB			
S PB 50%	5,47%	24,69%	7 245 k €
S PB 75%	3,93%	6,56%	2 680 k €
S PB 82%	1,68%	1,46%	1 402 k €
Variation du taux de frais			
S Frais 0%	32,35%	-4,13%	- 204 k €
S Frais 3%	3,52%	4,76%	2 167 k €
S Frais 5%	4,57%	10,67%	3 749 k €
Variation du taux de provision d'égalisation			
S PE 10%	14,59%	31,54%	3 471 k €
S PE 20%	15,61%	52,63%	5 411 k €
S PE 30%	12,41%	59,20%	7 659 k €
S PE 55%	-0,49%	-3,95%	12 992 k €
Choc de mortalité			
S Choc 1		788,00%	- €
S Choc 2	226%	15,82%	886 k €
S Choc 3	281,9%	43,45%	5 508 k €
Durée de la couverture			
Tempo 20	2,10%	1,80%	1 376 k €
Tempo 10	-2,91%	-2,13%	1 174 k €
Tempo 5	-4,59%	-2,73%	969 k €
Tempo 1	12,10%	6,98%	926 k €

TABLE 4 – Résultat quote-part

Étude de l'excédent de sinistre :

Les différents scénarios qui sont testés dans cette étude sont synthétisés dans le plan de test suivant :

	Priorité	Portée	S/P	Bonification
Scénario Central				
Variation de la priorité				
Priorité 98,25	203 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 97,5	167 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 96,75	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 90	75 k €	3 000 k €	74%	NON
Variation de la marge technique				
Marge 74	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Marge 69	146 k €	3 000 k €	69%	NON
Marge 89	146 k €	3 000 k €	89%	NON
Ajout clause de bonification				
Bonification 1	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Bonification 2	146 k €	3 000 k €	69%	NON
Bonification 3	146 k €	3 000 k €	69%	OUI

TABLE 5 – Plan de test Excédent de sinistre

Trois paramètres de la structure en excédent de sinistre sont identifiés comme pouvant être impactant dans le pilotage d'un résultat IFRS :

- Le niveau de priorité ;
- Le taux de marge technique de la cédante ;
- L'ajout d'une clause de bonification ;

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant.

	Indicateur	Gain volatilité	Moyenne réassurance
Scénario Central			
Variation de la priorité			
Priorité 98,25	0,04%	0,01%	617 k €
Priorité 97,5	4,80%	2,50%	834 k €
Priorité 96,75	5,88%	3,46%	945 k €
Priorité 90	10,36%	13,63%	2 112 k €
Variation de la marge technique			
Marge 74	5,88%	3,46%	945 k €
Marge 69	8,78%	9,07%	1 660 k €
Marge 89	-15,49%	0,44%	- 45 k €
Ajout clause de bonification			
Bonification 1	5,88%	3,46%	945 k €
Bonification 2	8,78%	9,07%	1 660 k €
Bonification 3	8,72%	8,84%	1 627 k €

TABLE 6 – Résultats excédent de sinistre

Synthesis note

Introduction and background to the brief :

The new IFRS 17 accounting standard will come into force on January 1^{er}, 2023 with a retroactive year to 2022. The new requirements impose an overhaul of the insurance accounting system and aim to harmonise accounting practices in order to improve transparency and comparability of performance between different market players.

For insurance and reinsurance entities, the issues go beyond accounting. This standard reformulates the principles of accounting for insurance contracts by introducing an economic valuation of insurance liabilities with a new way of accounting for insurance income. The standard values insurance contracts in an economic manner. The value fluctuates at each valuation date by incorporating the performance of insurance contracts as well as economic and financial conditions. Structurally, IFRS 17 is more volatile than French GAAP (the latter being the tax basis with fertile stability for government funding).

Insurers who will have to apply IFRS 17 are concerned about this volatility in earnings.

The objective of this thesis is to analyse the impact of the application of IFRS 17 on the volatility level of a life insurance portfolio. This impact will be put into perspective with the French GAAP result. Secondly, this paper analyses the impact of the application of two reinsurance structures, a quota share and an excess of loss on the portfolio. Does the application of these structures increase or reduce the volatility of the portfolio? Several parameters of the reinsurance structures are studied in order to determine the sensitivity of the parameters on a cedant's IFRS 17 result, the cost of reinsurance, and the volatility of the result. The purpose of these sensitivities is to enable the cedant's result to be managed.

The analysis of these impacts is carried out following a methodology detailed in the following section.

Methodology of the study :

The results analysed are the Profits and Losses for the years 2018, 2019, 2020, 2021 and 2022.

The reinsurance performance criteria in this study are defined in a mean-variance approach : the average cost of reinsurance and the variance reduction provided by reinsurance.

Below is the methodology for the construction of the reinsurance performance indicator:

First step : Calculation of the standard deviation of the central scenario

Standard deviation formula in Excel for the central scenario :

$$\sigma_{central} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

We note :

- n the number of years studied,
- x_i the insurance result in year i,
- \bar{x} the average insurance result over the i years studied.

Second step : Calculation of the standard deviation of the reinsurance scenario x

The same formula is used to calculate the $\sigma_{scénario x}$ which corresponds to the standard deviation of the insurance result with the application of the reinsurance structure.

Thrid step : Comparison of $\sigma_{central}$ and $\sigma_{scénario x}$

$$\Delta_{scénario x} = \sigma_{scénario x} - \sigma_{central}$$

With Δ representing the gain or loss in volatility after the application of reinsurance.

Fourth step : Calculation of the cost of reinsurance

The second indicator looked at is the average cost of reinsurance over the 5 years studied for each scenario in the test plan :

$$\vartheta_{scénario x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Cost\ of\ reinsurance_i$$

When this value is negative, the reinsurance constitutes a cost for the cedant.

Fifth step : Calculation of the analysis indicator

The two axes of analysis are interpreted as the gain or loss in volatility weighted by the cost of reinsurance.

$$\Theta_{scénario x} = \frac{\Delta_{scénario x}}{\vartheta_{scénario x}}$$

With $\Theta_{scénario x}$ the reinsurance performance indicator for scenario x.

Study of the quote-share :

The different scenarios that are tested in this study are summarized in the following test plan :

	Transfer	Fees	Commission	PS	Choc	EP	LD	Cover
Central Scenario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20 years
Changes in disposals rate								
S Cession 50 %	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 years
S Cession 25 %	25%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 years
S Cession 75 %	75%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 years
Changes in the commission rate								
S Com 10%	50%	2%	10%	0%	0%	0%	0%	20 years
S Com 20%	50%	2%	20%	0%	0%	0%	0%	20 years
S Com 30%	50%	2%	30%	0%	0%	0%	0%	20 years
S Com 61,5%	50%	2%	61,50%	0%	0%	0%	0%	20 years
Changes in the PS rate								
S PB 50%	50%	2%	0%	50%	0%	0%	0%	20 years
S PB 75%	50%	2%	0%	75%	0%	0%	0%	20 years
S PB 82%	50%	2%	0%	82%	0%	0%	0%	20 years
Changes in the rate of fees								
S Frais 0%	50%	0%	10%	90%	0%	0%	0%	20 years
S Frais 3%	50%	3%	10%	90%	0%	0%	0%	20 years
S Frais 5%	50%	5%	10%	90%	0%	0%	0%	20 years
Changes in the equalisation reserve rate								
S PE 10%	50%	2%	10%	90%	0%	10%	0%	20 years
S PE 20%	50%	2%	10%	90%	0%	20%	0%	20 years
S PE 30%	50%	2%	10%	90%	0%	30%	0%	20 years
S PE 55%	50%	2%	10%	90%	0%	55%	0%	20 years
Mortality shocks								
S Choc 1	0%	0%	0%	0%	0,55% - 2019	0%	0%	20 years
S Choc 2	50%	2%	10%	90%	0,55% - 2019	0%	0%	20 years
S Choc 3	50%	2%	10%	90%	0,55% - 2019	0%	100%	20 years
Duration of coverage								
Tempo 20	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 years
Tempo 10	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	10 years
Tempo 5	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	5 years
Tempo 1	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	5 times 1 year

Table 7 – Test plan quote-share

Seven parameters of the equity structure are identified as having an impact on the steering of an IFRS result:

- The transfer rate ;
- The commission rate ;
- The profit-sharing rate ;
- The fee rate ;
- The rate of equalization provision ;
- Loss deferral in case of mortality shock;
- The duration of coverage.

The results obtained are summarized in the following table.

	Indicator	Volatility gains	Average reinsurance
Central Scenario			
Changes in disposal rate			
S Cession 50 %	2,10%	1,80%	1 376 k €
S Cession 25 %	2,21%	0,95%	688 k €
S Cession 75 %	1,98%	2,55%	2 065 k €
Changes in the commision rate			
S Com 10%	5,91%	51,28%	13 938 k €
S Com 20%	5,90%	42,27%	11 502 k €
S Com 30%	5,87%	33,15%	9 066 k €
S Com 61,5%	4,68%	4,06%	1 392 k €
Change in profit sharing rate			
S PB 50%	5,47%	24,69%	7 245 k €
S PB 75%	3,93%	6,56%	2 680 k €
S PB 82%	1,68%	1,46%	1 402 k €
Change in fee rate			
S Frais 0%	32,35%	-4,13%	- 204 k €
S Frais 3%	3,52%	4,76%	2 167 k €
S Frais 5%	4,57%	10,67%	3 749 k €
Change in EP rate			
S PE 10%	14,59%	31,54%	3 471 k €
S PE 20%	15,61%	52,63%	5 411 k €
S PE 30%	12,41%	59,20%	7 659 k €
S PE 55%	-0,49%	-3,95%	12 992 k €
Mortality shock			
S Choc 1		788,00%	- €
S Choc 2	226%	15,82%	886 k €
S Choc 3	281,9%	43,45%	1 241 k €
Duration of coverage			
Tempo 20	2,10%	1,80%	1 376 k €
Tempo 10	-2,91%	-2,13%	1 174 k €
Tempo 5	-4,59%	-2,73%	969 k €
Tempo 1	12,10%	6,98%	926 k €

Table 8 – Result quote-share

Study of excess loss :

The different scenarios that are tested in this study are summarized in the following test plan:

	Priority	Scope	S/P	Bonification
Central Scenario				
Variation of priority				
Priorité 98,25	203 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 97,5	167 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 96,75	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 90	75 k €	3 000 k €	74%	NON
Change in technical margin				
Marge 74	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Marge 69	146 k €	3 000 k €	69%	NON
Marge 89	146 k €	3 000 k €	89%	NON
Addition of bonus clause				
Bonification 1	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Bonification 2	146 k €	3 000 k €	69%	NON
Bonification 3	146 k €	3 000 k €	69%	OUI

Table 9 – Test plan Excess of loss

Three parameters of the excess loss structure are identified as having an impact on the management of an IFRS result :

- The level of priority ;
- The cedant's technical margin rate ;
- The addition of a bonus clause ;

The results obtained are summarized in the following table.

	Indicator	Volatility gain	Average reinsurance
Central Scenario			
Variation of priority			
Priorité 98,25	0,04%	0,01%	617 k €
Priorité 97,5	4,80%	2,50%	834 k €
Priorité 96,75	5,88%	3,46%	945 k €
Priorité 90	10,36%	13,63%	2 112 k €
Change in technical margin			
Marge 74	5,88%	3,46%	945 k €
Marge 69	8,78%	9,07%	1 660 k €
Marge 89	-15,49%	0,44%	- 45 k €
Addition of bonus clause			
Bonification 1	5,88%	3,46%	945 k €
Bonification 2	8,78%	9,07%	1 660 k €
Bonification 3	8,72%	8,84%	1 627 k €

Table 10 – Result Excess of loss

Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier toute l'équipe d'Aon réassurance Vie : Celine, Sylvie, Laure, Anne-Laure, Claudia, Frédéric, Yannick, Sarah, Pierre et particulièrement Arnaud Chevalier pour m'avoir permis d'évoluer au sein de cette superbe équipe.

Mes plus sincères remerciements à Sarah Porel et Pierre Valade pour leurs multiples conseils qui auront un écho bien plus loin que ce mémoire. Merci pour le temps passé dans les relectures et les expertises techniques qui ont été nécessaires dans le déroulement de cette étude.

Je remercie également Synalis et plus particulièrement Maud Sterling et Hervé Morand.

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à Ashad Hosenbocus pour son aide sans faille et son apport indéniable dans le bon déroulement de cette étude.

Je souhaite remercier Nathan Kenigswald, Massinessa Bouaziz, Xavier Rolland et Imène Ouarraoui pour avoir toujours été présent à mes côtés.

Merci Mustapha Alameddine, Omar Guiz et Imane Atman pour les travaux.

Je tiens à finalement à remercier mes parents Sandrine et Laurent ainsi que ma petite sœur Mathilde pour leur soutien infailible.

Table des matières

Note de Synthèse	1
Synthesis note	7
Remerciements	12
1 IFRS 17	16
1.1 Rappel historique	16
1.2 Les normes IFRS/IAS s'appliquant à l'assurance	17
1.3 Les objectifs et apports de la norme	17
1.4 L'actif financier avec IFRS 9	18
1.5 Différence IFRS 4/IFRS 17	19
1.5.1 Bilan comptable	20
Bilan sous IAS 39/IFRS 4	20
1.5.2 Compte de résultat	21
1.6 Différence bilan comptable / bilan prudentiel	21
1.7 Champ d'application	22
1.7.1 Méthode de comptabilisation	23
Niveau d'agrégation	23
Traitement de la réassurance	24
Méthode de comptabilisation	24
Date de comptabilisation	25
Traitement de la réassurance	27
Méthode générale : Building Block Approach (BBA)	27
Méthode spécifique : Variable Fee Approach (VFA)	28
Méthode simplifiée : Premium Allocation Approach (PAA)	29
1.7.2 Évaluation du passif sous IFRS 17	30
Estimations des flux de trésorerie futurs	30
Traitement général	30
Traitement de la réassurance	32
Taux d'actualisation	33
Ajustement pour risque non financier (Risk Adjustment)	34
Définition	34
Calculs et méthodes	35
La méthode Value at Risk (VaR) :	36
La méthode Cost of Capital :	38
Traitement de la réassurance	39
Marge de service contractuelle : MSC (Contractual Service Margin : CSM)	39

	Traitement général	39
	Relâchement de CSM	40
	Accrétion de la CSM	42
	Traitement avec la réassurance	43
1.8	Comparaison de la comptabilisation des affaires directes et de la réassurance sous IFRS 17	45
2	La réassurance	47
2.1	Les formes juridiques	48
2.2	Les paramètres de réassurance	49
2.3	Les formes de réassurance	50
2.3.1	La réassurance proportionnelle	50
2.3.2	La réassurance non proportionnelle	53
3	Etude du portefeuille	57
3.1	Les objectifs de l'étude	57
3.2	Les paramètres de sensibilités	57
3.3	Présentation du portefeuille	58
3.3.1	Projections des flux	62
	Modèle déterministe	62
	Modèle stochastique	62
3.4	Le portefeuille sous IFRS 17	65
3.4.1	La CSM du portefeuille	65
	Calcul initiale de la CSM	65
	Calcul de la CSM pour les new business	66
	Evolution de la CSM pour une génération	67
	Calcul de la CSM de réassurance	67
3.5	Optimisation de la réassurance	68
3.6	Méthodologie de l'étude	69
3.7	Comparaison de la norme IFRS 17 avec la norme FR 13	71
3.7.1	Partie brute de réassurance	71
3.7.2	Modélisation de la réassurance	73
3.8	Quote-part	76
3.8.1	Variation du % de cession	76
	Analyse des scénarios	76
	Conclusion variation du % de cession	78
3.8.2	Variation des mécanismes de retour de résultat	79
	Commissions de réassurance	79
	Participation aux bénéfices de réassurance	83
	Conclusion retour de résultat	85
3.8.3	Variation du taux de frais	85
3.8.4	Variation du taux de provision d'égalisation	89
3.8.5	Variations de la durée des garanties	91
3.8.6	Situation de choc de mortalité	93
3.8.7	Conclusion Quote-Part	95
3.9	Excédent de sinistres par tête	97
3.9.1	Modélisation de la réassurance	97
3.9.2	Variation de la priorité	98
3.9.3	Variation du S/P	102

3.9.4	Ajout d'une prime de bonification	104
3.9.5	Conclusion Excédent de sinistre par tête	106
4	Conclusion	107

1.1 Rappel historique

C'est en 1973 que l'International Accounting Standards Committee (IASC) se crée dans le but de proposer des normes comptables et de normaliser les référentiels comptables internationaux. Après deux ans de réflexions et de travail les deux premières normes émanant du comité sont publiées :

- La première appelée IAS 1 porte sur des méthodes comptables ;
- La seconde IAS 2 se concentre sur la valorisation et la présentation des stocks selon des coûts historiques.

En 2001 l'IASC disparaît pour laisser place à une nouvelle entité : l'IASB. Cette dernière est sous le contrôle de la fondation IFRS. Au 1er Avril 2001 les normes publiées porteront le nom "IFRS" : International Financial Accounting Reporting Standards.

Le 31 Mars 2004 l'IASB publie la norme IFRS 4 Insurance Contract qui devient effective à partir du 1er Janvier 2005. Cette date marque l'entrée dans la phase 1.

Cette norme n'est pas considérée comme révolutionnaire pour le monde de l'assurance. Une meilleure communication des informations est demandée afin de mieux comprendre les états financiers. Le changement majeur amené par la norme est l'introduction de la valorisation en fair-value de l'actif d'un assureur par rapport aux estimations en coût historique précédemment utilisées. L'ensemble de la valorisation de l'actif n'est cependant pas concerné. En effet, seuls les actifs immobilisés sont concernés. En revanche les instruments financiers ne le sont pas.

Différents amendements viendront s'ajouter pour faire évoluer la norme notamment le 18 Mars 2005 avec la publication de Financial Guarantee Contracts.

IFRS 4 est alors devenue une norme transitoire. C'est en 2010 que l'IASB a relancé le chantier d'élaboration d'une nouvelle norme plus complète.

Dans le cadre d'une homogénéisation internationale des normes comptables trois Exposures Drafts (Juillet 2010, Juin 2013 et Mai 2015) ont été publiées. Ces Drafts ont pour objectifs d'élaborer la nouvelle norme IFRS 17. Le premier texte d'IFRS 17 est publié en mai 2017.

L'instauration d'une norme comptable commune et dans un même temps l'abandon des normes locales dans l'estimation des passifs permet aux différents acteurs du marché de se comparer selon le même référentiel.

Au 1^{er} Janvier 2018 il y a une période de transition jusqu'à l'application d'IFRS 17. Cette période est appelée IFRS 4 phase 2.

Cette publication relative à la norme IFRS 17 qui marque l'entrée dans la phase 2 d'IFRS 4.

Cette phase possède trois objectifs principaux :

- La définition d'une norme spécifique à l'assurance ;
- La convergence de méthodes de valorisation entre les assureurs ;
- L'évaluation des passifs en fair value.

1.2 Les normes IFRS/IAS s'appliquant à l'assurance

La plupart des normes internationales ne sont pas spécifiques à un secteur d'activité mais certaines impactent les compagnies d'assurance. Ces normes sont mises en place par l'IASB. Entre 1973 et 2005 ces normes portaient le nom : IAS (International Accounting Standards). En 2005 l'IASB décide de faire évoluer le nom des normes. Ils font le choix des les appeler désormais les IFRS (International Financial Reporting Standards). Parmi les normes qui traitent du secteur de l'assurance, on peut citer :

IAS 32 : Présentation des instruments financiers (Publiée en Décembre 2003 et entrée en vigueur au 1^{er} Janvier 2005) ;

IAS 39 : Comptabilisation et évaluation des instruments financiers (Publiée en Décembre 2003 et entrée en vigueur au 1^{er} Janvier 2011) ;

IFRS 4 : Contrats d'assurance (Publiée en Mars 2004 et entrée en vigueur au 1^{er} Janvier 2011) ;

IFRS 7 : Informations sur les instruments financiers à fournir (Publiée en Août 2005 et entrée en vigueur au 1^{er} Janvier 2011) ;

IFRS 9 : Instruments financiers (Publiée en Novembre 2009 et entrée en vigueur au 1^{er} Janvier 2018). Remplacement de la norme IAS 39 ;

IFRS 17 : Contrats d'assurance (Publiée en Mai 2017 et entrée en vigueur au 1^{er} Janvier 2023). Remplacement de la norme IFRS 4.

1.3 Les objectifs et apports de la norme

L'application de la norme répond à la résolution des problématiques suivantes :

- **Une harmonisation comptable internationale** : Sous IFRS 4 il y avait la possibilité pour les assureurs d'utiliser les normes comptables régionales. IFRS 17 établira une norme de référence à l'échelle internationale ;
- **Une lisibilité plus claire** : Sous IFRS 4 les assureurs ne pouvaient pas isoler de façon claire les résultats de leurs activités. IFRS 17 permettra une séparation claire du résultat d'assurance et du résultat financier.

La résolution de ces problématiques a pour but d'harmoniser les principes de valorisation des actifs et passifs.

1.4 L'actif financier avec IFRS 9

Avec la norme IAS 39, de nombreux problèmes d'application étaient liés à la classification et l'évaluation des actifs financiers.

La crise des "subprimes" en 2008 met en évidence l'inefficience de la norme en temps de crise. En effet il n'était plus possible d'appliquer le principe de juste valeur dans un contexte de marché au point mort.

La norme de comptabilisation majoritaire pour les actifs actuellement appliquée par les assureurs est IAS 39. IFRS 9 n'est appliquée que par peu d'acteurs du marché. IAS 39 était en vigueur théoriquement jusqu'en 2018. A cette date elle devait théoriquement être remplacée par IFRS 9.

Les assureurs ont obtenu un délai d'application pour IFRS 9 de manière à la mettre en place simultanément à IFRS 17.

La classification détermine la manière dont les actifs financiers sont comptabilisés dans les états financiers et en particulier, la manière dont ils sont évalués au fil du temps. Les dispositions relatives à la classification et l'évaluation constituent le fondement de la comptabilité des instruments financiers. Les dispositions relatives à la dépréciation et à la comptabilité de couverture, à savoir les opérations d'achat ou de vente d'instruments financiers ayant pour effet de réduire le risque de variation d'un sous-jacent, sont basées sur cette classification.

La version révisée d'IFRS 9 présente un modèle cohérent de classement des actifs financiers, fondé sur les caractéristiques des flux de trésorerie et le modèle économique dans lequel l'actif est détenu. Ce modèle unifié, fondé sur des principes, remplace les dispositions actuelles fondées sur des règles qui étaient généralement considérées comme complexes et difficiles à appliquer. La nouvelle norme comprend également un modèle de dépréciation unifié pour tous les instruments financiers, ce qui élimine une source de complexité propre aux anciennes exigences comptables.

Deux critères sont utilisés pour déterminer la façon dont les actifs financiers doivent être classifiés et mesurés :

- Le modèle économique de l'entité pour la gestion des actifs financiers ;
- Les caractéristiques des flux de trésorerie contractuels de l'actif financier.

La norme IFRS 9 comprend un nouveau modèle de dépréciation fondé sur les pertes attendues. IFRS 9 exigera la comptabilisation plus rapide des pertes de crédit attendues. Plus particulièrement, les entités doivent comptabiliser les pertes de crédit attendues à partir du moment où les instruments financiers sont comptabilisés, et ce, immédiatement à leur reconnaissance.

Pour un actif financier dans le champ d'application d'IFRS 9, il y a trois types de modèle économique :

- **Coût amorti** : Un modèle économique ayant uniquement pour objectif de détenir des actifs financiers pour encaisser des flux de trésorerie contractuels : l'actif financier est alors évalué au coût amorti ;
- **Juste Valeur par OCI (Other Comprehensive Income) (JVOCI)** : Un modèle économique ayant pour objectif à la fois de détenir des actifs financiers pour encaisser des flux de trésorerie contractuels et de vendre des actifs financiers :

l'actif financier est évalué à la juste valeur par le biais des OCI du résultat global. Ce modèle économique a été ajouté par l'IASB en juillet 2014 dans la version finale de la norme IFRS 9 ;

- **Le modèle en juste valeur par résultat (JVR)** : Un modèle économique ne correspondant pas à l'un des de ces deux cas : les actifs financiers détenus sont évalués à la juste valeur par le résultat.

Le passage par le compte OCI permet d'explicitier des variations de valeur de marché impactant les fonds propres de l'assureur. L'OCI est constitué des variations de valeur des actifs et des passifs de l'entreprise qui sont directement enregistrées en capitaux propres. La catégorie JVOCI a d'abord été pensée pour les obligations, habituellement détenues jusqu'à maturité par les assureurs, afin d'éviter que la volatilité de leur valeur de marché liée aux mouvements de taux d'intérêt n'impacte le compte de résultat.

Afin d'éviter les décalages actif/passif, IFRS 17 offre une option qui permet de classer en OCI la partie de la charge financière d'assurance liée aux mouvements de taux d'intérêt pour correspondre au classement des actifs adossés. Ainsi, si l'actif est principalement composé d'obligations classées en OCI, les coupons iront en résultat ainsi que la charge de désactualisation des provisions, tandis que les variations de valeur de marché de l'obligation et les variations de provisions liées aux mouvements de taux d'intérêt iront en OCI.

1.5 Différence IFRS 4/IFRS 17

La norme IFRS 4 a été introduite en 2004. Initialement, la norme devait être une norme provisoire, de sorte qu'il y ait peu de changements dans les pratiques comptables existantes en matière d'assurance. Une compagnie d'assurance pouvait évaluer des contrats d'assurance similaires avec des méthodes comptables différentes. Ces pratiques ont évolué en fonction de contrats d'assurance spécifiques dans un pays donné, ce qui a également entraîné un écart entre les modèles comptables utilisés par le secteur des assurances et les normes IFRS appliquées par d'autres secteurs. Il en résulte des possibilités de comparaison limitées entre le secteur de l'assurance et les autres secteurs.

La norme IFRS 17 exige que les entreprises évaluent les contrats d'assurance sur la base d'estimations et d'hypothèses mise à jour à chaque date de reporting. Parmi ces hypothèses il y a par exemple une mise à jour des taux d'actualisation ou de la table de mortalité.

Cet ajustement des hypothèses reflète la réalité des flux de trésorerie et l'aléa des contrats d'assurance (l'ajustement du risque). Ces actualisations ont lieu au moment des dates de valorisation des comptes. Les assureurs doivent indiquer le bénéfice attendu (mais non encore réalisé), et ne comptabiliser le bénéfice que lorsqu'ils fournissent le service d'assurance. Cela correspond à ce qui se passe dans d'autres secteurs, par exemple une entreprise de prêt-à-porter réalise un bénéfice lorsqu'elle livre un bien, et non plus tôt. Toutes ces informations faciliteront l'évaluation des performances des assureurs, les uns par rapport aux autres, dans le temps et entre les secteurs d'activité.

IFRS 4	IFRS 17
Des méthodes comptables différentes entre les différents contrats d'assurance	Une seule politique comptable pour tous les contrats d'assurance
Manque de comparabilité des compagnies d'assurance entre les pays	Une vision internationale homogène de la comptabilité d'assurance
Les provisions mises à jour avec une fréquence non homogène et cohérente	Les provisions mises à jour à chaque date de reporting
Difficulté à identifier les principales sources de profits	Les facteurs principaux de profits que ce soit la souscription ou l'investissement sont identifiables
Les taux d'actualisation sont basés sur l'investissement	Les taux d'actualisation sont basés sur les Cash Flow

TABLE 1.1 – Tableau des différences majeures en IFRS 17 et IFRS 4

L'introduction des principes de comptabilisation en Other Comprehensive Income (OCI) permet de comptabiliser directement les gains et les pertes en capitaux propres. Cela permet de limiter entre autre la sensibilité du résultat à la variation des taux d'intérêt.

L'option OCI s'applique au niveau portefeuille et permet la reconnaissance en OCI à chaque date d'arrêt d'une partie des revenus et charges financières initialement comptabilisées en compte de résultat.

1.5.1 Bilan comptable

Bilan sous IAS 39/IFRS 4

IFRS 17 vise à corriger les inadéquations entre l'évaluation de l'actif et du passif présentes dans le bilan de la norme IFRS 4. IFRS 17 propose notamment une évaluation économique des provisions techniques, assurant ainsi une meilleure cohérence avec l'évaluation de l'actif.

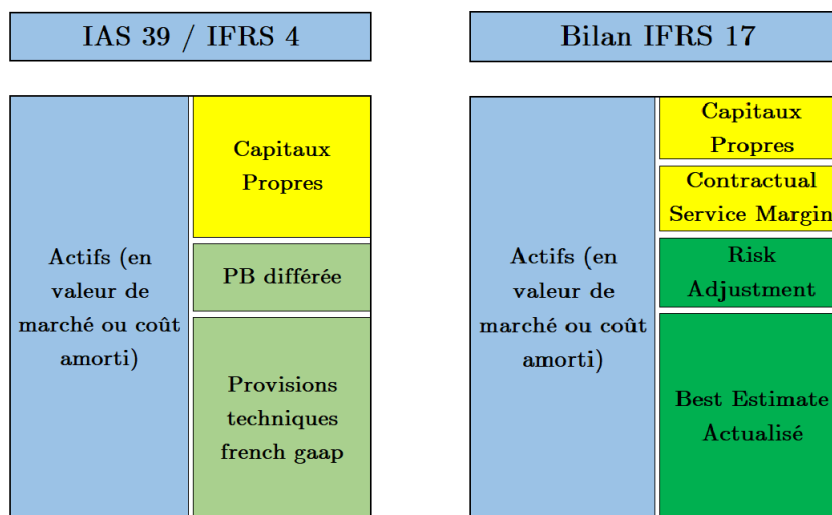


FIGURE 1.1 – Différences entre le bilan sous IFRS 4 et IFRS 17

1.5.2 Compte de résultat

IFRS 4 - Phase 1	IFRS 17
Primes	Préstations et frais attendus
Produits financiers	Amortissement de la CSM
Total produit	Amortissement du RA
Charge des prestations	Reconnaissance des contrats
Charges financières	(+) Revenu d'assurance
Commissions	(-) Prestations et frais survenus
Frais	Marge d'assurance
Total charges	(+) Produits de placements
Résultat opérationnel	(-) Charges financières d'assura
Charge de financement	Résultat financier
Impôt sur le résultat	Résultat opérationnel
RESULTAT NET	Impôt sur le résultat
	RESULTAT NET
	(+) OCI Actif
	(-) OCI Passif
	Total OCI
	Solde du résultat global

} Variation des capitaux propres

FIGURE 1.2 – Différences entre le compte de résultat sous IFRS 4 et IFRS 17

1.6 Différence bilan comptable / bilan prudentiel

La valorisation prudentielle a ses règles propres qui sont distinctes des règles IFRS. Dans le cadre de Solvabilité II, les actifs sont valorisés au montant pour lequel ils pourraient être échangés dans le cadre d'une transaction conclue dans des conditions de concurrence normales entre des parties informées et consentantes.

Sous Solvabilité II, le passif du bilan se décompose entre ce qui appartient aux assurés (engagements vis-à-vis des assurés + marge de risque) et à l'assureur (capitaux propres et profits futurs). IFRS 17 sépare la partie dédiée à l'assureur en capitaux propre et en marge future probable.

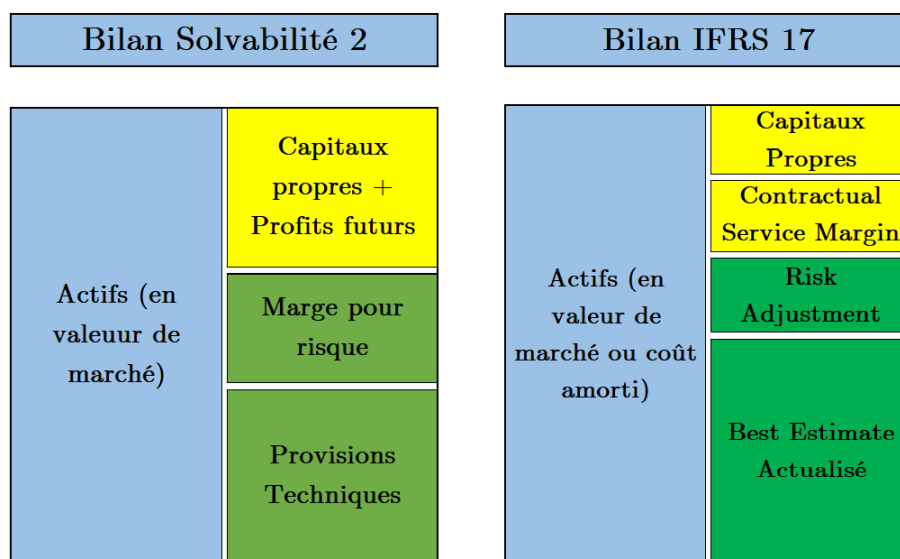


FIGURE 1.3 – Bilan sous Solvabilité II et IFRS 17

1.7 Champ d’application

La nouvelle norme comptable internationale IFRS 17 Contrats d’assurance a été publiée le 18 mai 2017 et entrera en vigueur au 1er Janvier 2023. Initialement la norme devait être effective au 1er janvier 2021, mais suite à un premier report au 1er Janvier 2022 lié à la complexité dans la mise en application des normes par le secteur de l’assurance, puis un second lié à la pandémie du COVID-19, son application a été décalée de 2 ans.

L’objectif de la norme IFRS 17 est de produire des états financiers comptables permettant une analyse objective et comparable des performances financières.

Les sociétés européennes cotées devront présenter leurs comptes consolidés selon les normes IFRS 17. Les sociétés non-cotées pourront elles choisir d’adopter ou non la norme. Les sociétés qui font appels au financement par les marchés de capitaux sont incitées à adopter de meilleures conditions de financement. Cela concerne à la fois les sociétés cotées et les non cotées.

La norme IFRS 17 sera applicable pour les contrats d’assurance qu’elle définit comme : « Contrat selon lequel une partie (l’émetteur) prend en charge un risque d’assurance important pour une autre partie (le titulaire) en convenant d’indemniser le titulaire si un événement futur incertain spécifié (l’événement assuré) porte préjudice au titulaire ».

Elle s’applique également aux contrats de réassurance qu’une entité émet ou souscrit. Les contrats d’investissement avec participation discrétionnaire qu’émet une entité sont aussi pris en compte par la norme, à condition que l’entité émette aussi des contrats d’assurance.

1.7.1 Méthode de comptabilisation

Niveau d'agrégation

D'après la norme IFRS 17, l'évaluation des engagements doit être faite selon un maillage précis :

Portefeuille x Cohorte x Profitabilité.

L'activité d'un assureur est divisée en différents produits qu'il commercialise. Ces produits sont regroupés en portefeuilles de contrats d'assurance qui sont définis selon IFRS 17 comme : " Un portefeuille est constitué de contrats d'assurance qui comportent des risques similaires et sont gérés ensemble ".

Un premier regroupement doit être effectué en fonction des portefeuilles. Ils doivent être composés de contrats d'assurance ayant des risques similaires et gérés ensemble.

Le second regroupement s'effectue en fonction de l'appartenance à une cohorte pour un contrat d'assurance. Chaque cohorte est définie comme des contrats souscrits sur le même exercice comptable et une période maximale de 12 mois. Les groupes sont constitués en fonction de la génération de souscription.

Le troisième regroupement demande de regrouper à l'intérieur de chaque cohorte des groupes de contrats selon un critère de profitabilité. Il y a trois catégories :

- **Les contrats onéreux** sont les contrats dans lesquels le service d'assurance est **négatif** pour l'assureur ;
- **Les contrats profitables** sont les contrats dans lesquels le service d'assurance est **positif** pour l'assureur ;
- **Les contrats potentiellement onéreux** sont les contrats dans lesquels le service d'assurance est positif pour l'assureur, mais les flux projetés montrent certains scénarios négatifs.

Dans le cas d'un contrat onéreux la perte est directement comptabilisée dans le résultat par le principe de prudence comptable.

Si le contrat est profitable le gain potentiel est alors crédité.

Une fois ce regroupement effectué on peut procéder à la comptabilisation des groupes de contrats d'assurance qui ont été formés.

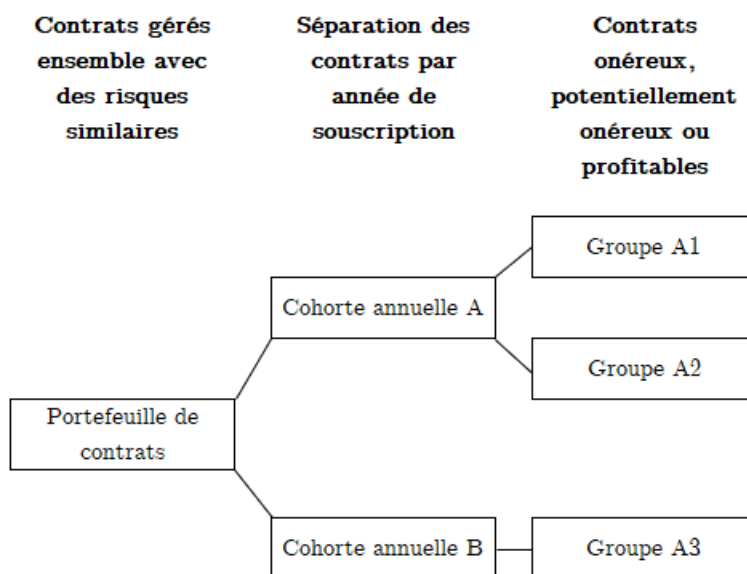


FIGURE 1.4 – Classification des groupes de contrats sous IFRS 17

Traitement de la réassurance

Un contrat de réassurance détenu ne peut être considéré comme onéreux en appliquant IFRS 17.¹

Par conséquent, les exigences relatives à la division d'un portefeuille en groupes sont modifiées pour les contrats de réassurance détenus. Pour un groupe de contrats de réassurance détenus, un assureur s'attend soit à comptabiliser un coût net d'achat de la réassurance, soit, parfois, à réaliser un gain net de l'achat de la réassurance. Ainsi, en appliquant les exigences de regroupement aux contrats de réassurance détenus, un portefeuille est au minimum divisé en :

- Un groupe de contrats pour lesquels il existe un gain net lors de la comptabilisation initiale ;
- Un groupe de contrats pour lesquels il n'y a pas, lors de la comptabilisation initiale, de possibilité significative de gain net ultérieur ;
- Un groupe de contrats restants dans le portefeuille.

Pour certains contrats de réassurance détenus, l'application des exigences de la norme IFRS 17 peut donner lieu à un groupe qui comprendra un seul contrat.

Méthode de comptabilisation

Les méthodes de valorisation des provisions sous IFRS 17 sont fonction des caractéristiques des produits d'assurance détenus en portefeuille par l'entité. Il existe trois méthodes indépendantes :

1. Référence : IFRS17 - POCKET GUIDE on reinsurance contracts held

- La méthode par défaut, BBA (Building Block Approach);
- La méthode PAA (Premium Allocation Approach);
- La méthode VFA (Variable Fee Approach).

La méthode par défaut, BBA, s'applique à tous les contrats non participatifs dont la durée dépasse un an ainsi que les contrats participatifs indirects. Les contrats participatifs directs sont valorisés par la méthode VFA. Les contrats non participatifs dont la durée n'excède pas 1 an peuvent être soumis à la méthode PAA.

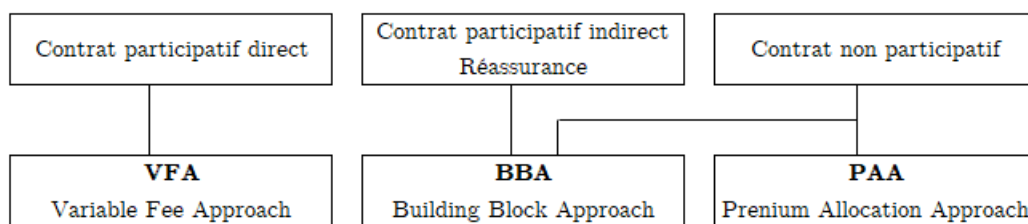


FIGURE 1.5 – Méthode à utiliser suivant le type de contrat

Date de comptabilisation

La date de comptabilisation (Paragraphe 25 à 28 de la norme) est la date à partir de laquelle le contrat est comptabilisé dans le portefeuille de l'assureur vis à vis de la norme IFRS 17. Elle peut varier suivant différents critères. La norme IFRS 17 détermine trois possibilités pour la première comptabilisation d'un flux de trésorerie.

- Au début de la période de couverture;
- A la date à laquelle le premier paiement d'un titulaire de contrat d'assurance du groupe devient exigible;
- Dans le cas d'un groupe de contrats déficitaires, la date à laquelle le groupe devient déficitaire.

Sur 3 groupes de contrats différents dont la date de souscription est identique au 01/01/2021 il se peut suivant leurs caractéristiques que leur première comptabilisation soit différente.

Pour le groupe de contrat 1 le premier versement de primes a lieu le 15/01/2021, et la date de comptabilisation a été fixée au début de la période de couverture.

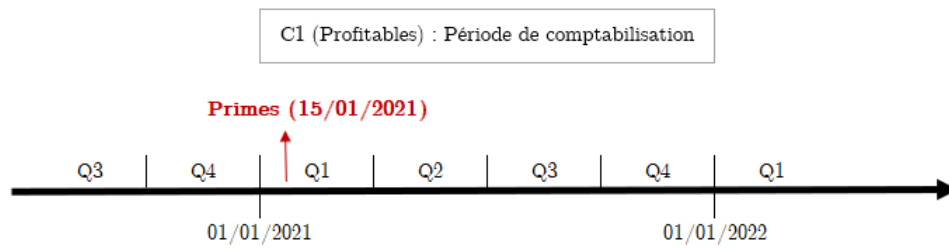


FIGURE 1.6 – Méthode de reconnaissance C1

Pour le groupe de contrat 2 les premiers versements ont eu lieu le 05/09/2020 et la date de comptabilisation a été fixée au moment du premier flux de trésorerie.

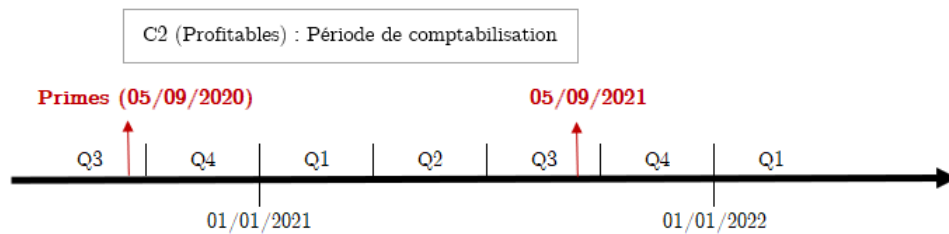


FIGURE 1.7 – Méthode de reconnaissance C2

Pour le groupe de contrat 3 il est reconnu comme onéreux et les premiers flux ont lieu le 05/06/2020. La date de comptabilisation a également été fixée au premier flux de trésorerie.

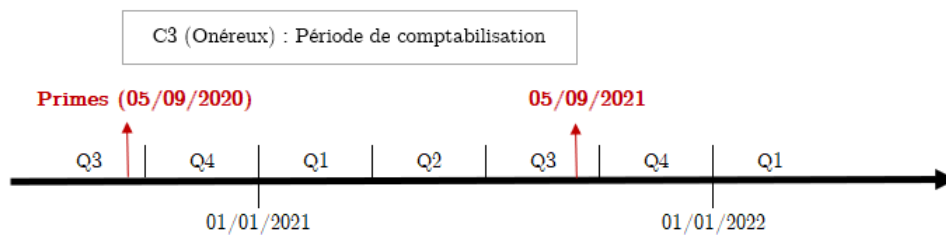


FIGURE 1.8 – Méthode de reconnaissance C3

Traitement de la réassurance

Les exigences relatives au moment où la comptabilisation d'un groupe de contrats de réassurance détenus sont différentes selon que le contrat de réassurance détenu couvre les pertes de contrats d'assurance distincts en proportion des flux des contrats sous-jacents (contrats de réassurance proportionnels) ou que le contrat de réassurance détenu couvre les pertes globales des contrats sous-jacents dépassant un montant déterminé (contrats de réassurance non proportionnels).

Un groupe de contrats de réassurance proportionnels détenus est comptabilisé à la date la plus tardive entre :

- Le début de la période de couverture du groupe ;
- La reconnaissance initiale de tout contrat d'assurance sous-jacent.

Cela signifie qu'une entité ne comptabilisera pas un groupe de contrats de réassurance proportionnels détenus avant d'avoir comptabilisé au moins un des contrats d'assurance sous-jacents.

Un groupe de contrats de réassurance non proportionnels détenus est comptabilisé au début de la période de couverture du groupe.

Méthode générale : Building Block Approach (BBA)

Pour évaluer la valeur comptable d'un groupe de contrats correctement constitué à chaque date de clôture il faut distinguer deux blocks sur les projections et les flux acquis.

- **LRC** : Liability for Remaining Coverage ;
- **LIC** : Liability of Incurred Claims.

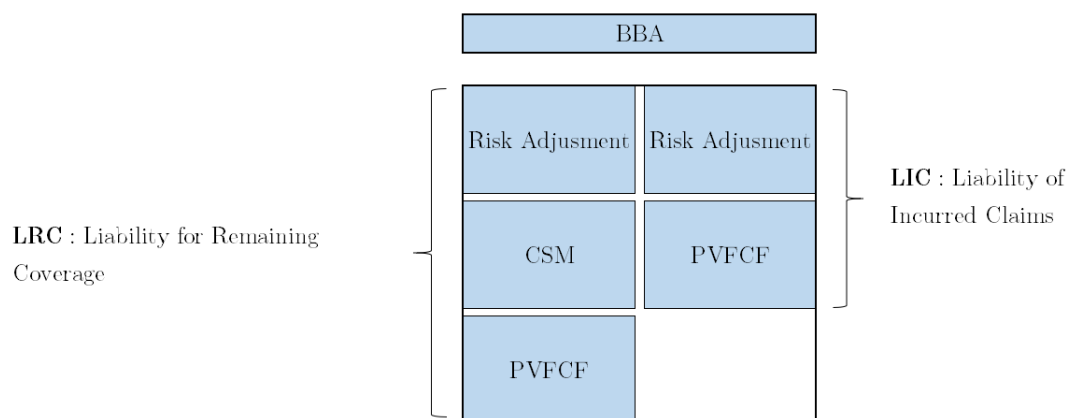


FIGURE 1.9 – Représentation du LIC et du LRC dans la méthodologie BBA

La LRC correspond au passif au titre de la couverture restante. Il s'agit des projections des flux de trésorerie jusqu'à extinction des garanties du contrat.

La LIC correspond au passif au titre des sinistres survenus.

La méthode BBA évalue les provisions des produits d'assurance en 3 blocs :

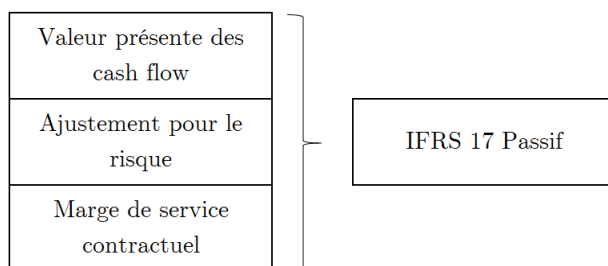


FIGURE 1.10 – Composants du passif d'assurance sous la méthode BBA

La valeur des Cash-Flow futurs (Present Value of Futur Cash Flow : PVFCF)

Elle représente les engagements techniques correspondant au scénario moyen des flux de trésorerie attendus ;

L'ajustement pour le risque (RA : Risk Adjustment) : Il reflète la compensation requise pour supporter l'incertitude des flux futurs de trésorerie provenant des risques uniquement non-financiers. Ce sont les risques qui découlent des contrats d'assurance autre que le risque financier ;

La marge de service contractuel (CSM : Contractual Service Margin) : Elle est définie comme les profits non-acquis par une entité au fur et à mesure qu'elle fournit les services prévus dans les contrats d'assurance.

- Les groupes de contrats sont classés comme onéreux lorsque la CSM est strictement inférieure à 0 ;
- Les groupes de contrats sont classés comme profitables lorsque la CSM est très supérieure à 0 ;
- Les groupes de contrats sont classés comme potentiellement onéreux lorsque la CSM est supérieure ou égale à 0.

Méthode spécifique : Variable Fee Approach (VFA)

La méthode BBA est la méthode applicable par défaut. Pour les contrats participatifs direct, la norme impose une modification et l'utilisation d'une autre méthode : la méthode VFA (Variable Fee Approach). L'IASB reconnaît que la rémunération de l'assureur ne résulte pas tant de la différence entre les primes et les prestations que du droit de l'assureur à être rémunéré pour sa gestion de l'épargne confiée.

C'est ainsi un modèle dérivé du modèle BBA qui s'applique surtout aux contrats d'assurance vie. Lors de la comptabilisation initiale, il n'y a pas de différences entre les modèles BBA et VFA. Les différences interviennent lors des comptabilisations ultérieures et uniquement au niveau de la CSM. Dans un modèle VFA, la CSM va absorber les impacts liés aux changements d'hypothèses financières et la part revenant à l'entité de la variation de la juste valeur des éléments sous-jacents.

Méthode simplifiée : Premium Allocation Approach (PAA)

Avec l'application de la méthode PAA, une entité peut simplifier l'évaluation du passif pour la durée restant à couvrir en utilisant une méthode par allocation des primes (PAA).

L'application de cette méthode ne peut se faire qu'à certaines conditions à la date de création du groupe.

- L'évaluation du passif au titre de la couverture restante du groupe avec cette méthode simplifiée ne diffère pas de manière significative de celle que donnerait l'application de la méthode BBA ;
- La période de couverture de chacun des contrats du groupe, ce qui englobe la couverture découlant de toutes les primes comprises dans le périmètre du contrat à cette date, n'excède pas un an.

Le modèle PAA permet d'utiliser des hypothèses pratiques : ne pas actualiser les futurs Cash-Flow si l'horizon de projection est inférieur ou égal à un an, et passer en charge les coûts d'acquisition. Ces simplifications ne sont pas applicables aux engagements pour sinistres encourus, mais l'actualisation n'est pas nécessaire si le règlement est attendu sous un an au plus.

Lorsque l'entité applique la méthode de la répartition des primes, elle doit évaluer le passif au titre de la couverture restante de la manière suivante :

- (+) La valeur comptable du passif est égale aux primes reçues, le cas échéant, à la date de la comptabilisation initiale ;
- (-) Le cas échéant, le montant à cette date des flux de trésorerie liés aux frais d'acquisition ;
- (+/-) Tout montant découlant de la décomptabilisation, à cette date, de l'actif ou du passif qui avait été comptabilisé au titre des flux de trésorerie liés aux frais d'acquisition.

A la fin de chaque période, la valeur comptable du passif est égale à sa valeur comptable à l'ouverture de la période ajustée des éléments suivants :

- (+) Les primes reçues au cours de la période ;
- (-) Les flux de trésorerie liés aux frais d'acquisition, sauf si l'entité choisit de comptabiliser ces paiements en charges ;
- (+) Tout montant comptabilisé en charge dans la période en raison de l'amortissement des flux de trésorerie liés aux frais d'acquisition ;
- (+) Tout ajustement apporté à un composant d'investissement ;
- (-) Le montant comptabilisé à titre de produit des activités d'assurance pour la couverture fournie durant cette période ;
- (-) Tout composant d'investissement payé ou transféré au passif au titre des sinistres survenus.

Résumé :

	BBA	VFA	PAA
Application	Approche par défaut	Contrats avec actif sous-jacents	Contrats courte durée (moins d'un an)
Secteur	Rente, vie entière, Assurance vie	Contrat avec composante d'investissement	Contrat d'un an vie, non-vie, santé
LRC	PVFCF + RA + CSM	FV Actifs - Frais + RA + CSM	Similaire à la PPNA
LIC	PVFCF + RA	PVFCF + RA	PVFCF + RA
Assurance/ Réassurance	Contrat d'assurance émis/ Contrat de Réassurance détenus	Contrat d'assurance émis	Contrat d'assurance émis/ Contrat de réassurance détenus
Profitabilité	Onéreux/Non-Onéreux	Onéreux/Non-Onéreux	Onéreux/Non-Onéreux

1.7.2 Évaluation du passif sous IFRS 17

Estimations des flux de trésorerie futurs

Traitement général

L'entreprise doit inclure les flux de trésorerie futurs qui sont relatifs à son portefeuille de contrat d'assurance. Ces estimations vont être utilisées afin d'évaluer le passif et l'actif du bilan.

La norme est prescriptive avec les hypothèses à prendre en compte pour le calcul de ces flux. Elle demande :

- La prise en compte de tous les flux de trésorerie liés au périmètre du contrat ;
- Le calcul en Best Estimate, c'est-à-dire la moyenne probable du panel des résultats possibles ;
- Le reflet de la situation de l'entité pour autant que les estimations des variables marché cadrent avec les prix observables sur le marché ;
- L'auditabilité des calculs ;
- La mise à jour régulière des données.

Toutes ces exigences sont liées au fait qu'un ajustement doit être pris en compte pour tenir compte de toute particularité de l'entité susceptible d'impacter les flux.

Les flux mentionnés par la norme IFRS 17 sont ceux liés aux garanties souscrites par les contrats d'assurance et leur gestion.

- Les primes ;
- Les sinistres ;
- Les frais liés aux contrats ;
- Les frais d'acquisitions du contrat.

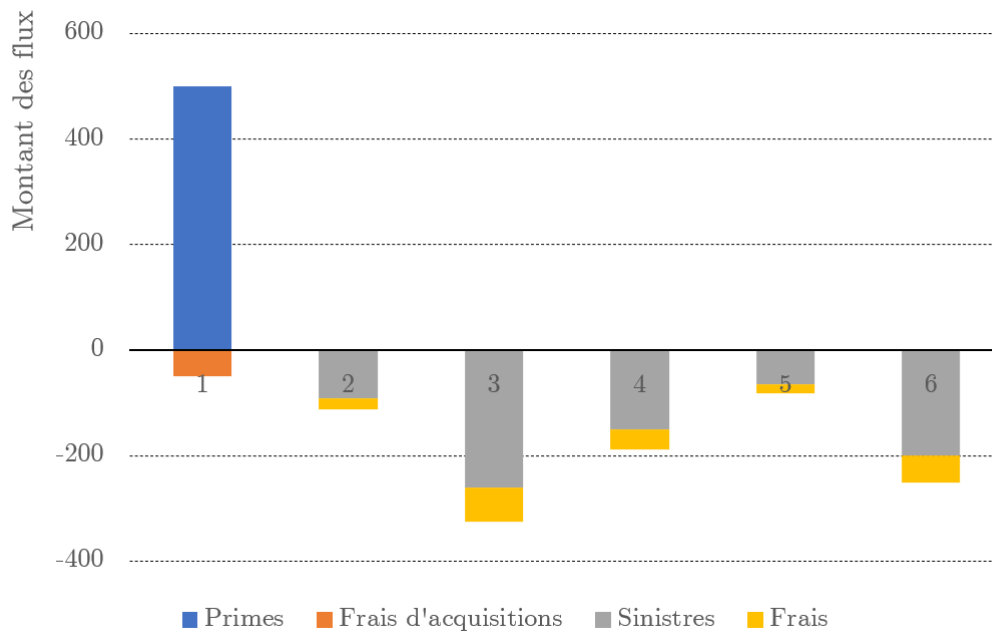


FIGURE 1.11 – Estimation des flux de trésorerie d'un groupe de contrats

En pratique :

Reconnaissance initiale : La Present Value For Futur Cash Flow (PVFCF) est définie initialement par la somme des flux de trésorerie actualisés jusqu'à extinction des garanties du portefeuille. La formule appliquée est alors :

$$PVFCF = \sum_{i=1}^n \frac{Primes_i}{(1 + t_i)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{Sinistres_i}{(1 + t_i)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{Frais_i}{(1 + t_i)^i}$$

On note :

- $Primes_i$ les primes projetées à l'année i de souscription ;
- $Sinistres_i$ les sinistres projetés à l'année i de souscription ;
- $Frais_i$ les frais projetés à l'année i de souscription ;
- t_i la valeur du taux d'actualisation à l'année i .

Le stock et les new business sont traités séparément mais selon les mêmes critères.

A l'année $n + 1$: Sur l'exercice $n + 1$ la norme IFRS 17 introduit les écarts d'expérience.

- Sur les flux réels perçus et les montants provisionnés à l'année n .
- Sur les projections de flux.

La norme demande de présenter la différence entre les flux prévus et les montants réels enregistrés sur l'exercice. Cela s'appelle un écart d'expérience sur les services de l'exercice.

$$Ecart\ d'expérience = Flux\ Prévus - Flux\ Réels$$

Un ajustement est également enregistré révélant les variations liées à un changement dans les hypothèses de calcul par exemple :

- Un choc de mortalité ;
- Un changement de table de mortalité ;
- Un changement dans la politique de souscription.

Les Flux de trésorerie sont alors re-projetés avec une courbe de taux ré-actualisée créant ainsi un écart d'expérience sur les services futurs.

$$Ecart\ d'expérience = Flux\ Prévus_{n+1} - Flux\ Prévus_n$$

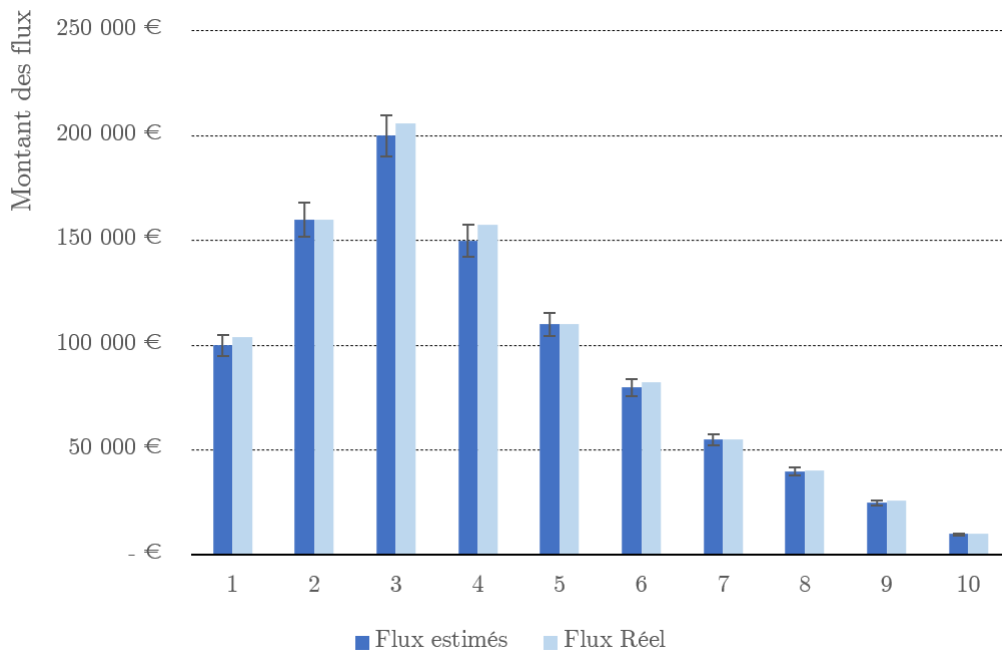


FIGURE 1.12 – Représentation de l'écart d'expérience

Traitement de la réassurance

Le montant qu'une entité paie pour un contrat de réassurance détenu est constitué des primes qu'elle paie moins tout montant payé par le réassureur à l'entité en compensation des dépenses encourues (par exemple, les commissions de cession). Le montant qu'une entité comptabilise pour les contrats de réassurance détenus peut être considéré comme :

- La part du réassureur dans la valeur actuelle escomptée, ajustée en fonction des risques, des flux de trésorerie générés par les contrats d'assurance sous-jacents ;
- Une marge de service contractuel (CSM) qui rend l'évaluation initiale de l'actif de réassurance égale au montant que l'entité paie pour le contrat de réassurance.

Des hypothèses cohérentes sont utilisées lors de l'évaluation des estimations de la valeur actuelle des flux de trésorerie futurs pour un groupe de contrats de réassurance détenus et des estimations de la valeur actuelle des flux de trésorerie futurs pour le(s) groupe(s) de contrats d'assurance sous-jacents. Cela inclut tout ajustement associé pour le risque financier et la valeur temporelle de l'argent découlant des contrats de réassurance détenus. En conséquence, les flux de trésorerie utilisés pour mesurer les contrats de réassurance détenus reflètent la mesure dans laquelle ces flux de trésorerie dépendent des flux de trésorerie des contrats sous-jacents que le contrat de réassurance détenu couvre.

En outre, la valeur actuelle attendue des flux de trésorerie futurs comprend un ajustement pour le risque que le réassureur ne puisse pas remplir ses obligations au titre du contrat de réassurance détenu. Les changements dans les flux de trésorerie liés à l'exécution qui résultent des changements dans le risque de non-exécution par le réassureur n'ajustent pas la marge de service contractuelle. Au lieu de cela, ces changements sont reflétés dans le résultat lorsqu'ils se produisent.

Taux d'actualisation

Les taux d'actualisation utilisés en IFRS 17 doivent refléter la valeur temps de l'argent. Il faut prendre en compte des caractéristiques des flux de trésorerie et de liquidité des contrats d'assurance. La norme exige la présence des éléments suivants :

- La courbe d'actualisation doit refléter la valeur temps de l'argent, les caractéristiques des flux de trésorerie et les caractéristiques de liquidité des contrats d'assurance ;
- Cadrer avec les prix de marché courants observables d'instruments financiers qui ont des caractéristiques communes avec les contrats d'assurance du point de vue, par exemple, de l'échéancier, de la monnaie ou de la liquidité ;
- Exclure l'effet de facteur qui influent sur les prix de marché observable des instruments financiers mais pas sur les flux de trésorerie liés aux contrats d'assurance.

Les estimations des flux de trésorerie sont ajustées en fonction de la valeur de temps et de la valeur du risque de ces flux.

Avec IFRS 17 les entités d'assurance doivent utiliser les taux d'actualisation pour :

- L'évaluation des flux de trésorerie d'exécution ;
- La détermination des intérêts à mettre à profit pour la CSM sans la participation directe. Les taux d'intérêt sont évalués au moment de la comptabilisation initiale des flux de trésorerie. Ces flux ne varient pas en fonction d'un actif sous-jacent ;
- L'évaluation des variations de la CSM des contrats d'assurance sans participation directe. C'est la même courbe des taux que lors de la reconnaissance initiale de la CSM qui sera utilisée ;
- L'ajustement de la valeur comptable du passif pour la couverture restante des groupes de contrats auxquels est appliqué la méthode de répartition des primes.

IFRS 17 demande donc d'utiliser plusieurs courbes de taux différentes selon la nature des flux. Plusieurs méthodologies d'évaluation de ces courbes de taux sont utilisées.

Pour les cash-flow qui ne dépendent pas des rendements des actifs, il est possible d'utiliser une courbe sans risque ajustée de la liquidité (méthode Bottom-Up).

Bottom - Up	
Taux d'actualisation du passif d'assurance	5,5%
Prime pour illiquidité du passif	1,5%
Taux sans risque	4,0%




FIGURE 1.13 – Illustration de la méthode Bottom-Up

Pour les cash-flow qui dépendent des rendements des actifs, il est possible de construire une courbe de taux de marché corrigée des caractéristiques du contrat d'assurance (méthode Top-Down).

Top - Down	
Rendement actuel ou attendu du portefeuille de référence	7,0%
Différences de duration	0,3%
Prime de risque de marché pour les pertes de crédit attendues	-1,0%
Prime de risque de marché pour les pertes de crédit non attendues	-0,6%
Taux d'actualisation du passif d'assurance	5,7%




FIGURE 1.14 – Illustration de la méthode Top-Down

Il est aussi possible de distinguer des taux nominaux et des taux réels lorsque les flux de trésorerie dépendent de l'inflation.

Les courbes des taux doivent prendre en compte le paramètre temporel. Chacune des courbes utilisées pour calculer les données d'un contrat en valeur initiale doit être mémorisée pour être réutilisée durant les exercices suivant la comptabilisation initiale. L'entité est donc tenue de publier ses courbes de taux. Il faut que l'entité possède au moins une courbe de taux par cohorte qu'elle détient dans son portefeuille de contrats.

Ajustement pour risque non financier (Risk Adjustment)

Définition

L'ajustement pour risque reflète la compensation requise pour supporter l'incertitude des flux futurs de trésorerie provenant des risques uniquement non-financiers. Ce sont les risques qui découlent des contrats d'assurance autre que le risque financier.

L'ajustement pour le risque financier se définit comme étant un risque dépendant des éléments comme les taux d'intérêts, le prix d'un instrument financier ou les taux de change.

Le risque non financier doit évaluer l'effet de l'incertitude liée aux flux de trésorerie découlant de contrats d'assurance.

Parmi les risques que l'on peut comptabiliser dans les risques sans facteur financier, il existe :

- La survenance d'un sinistre ;
- Les comportements des assurés comme les rachats ou les abandons de contrats ;
- Les risques liés à la gestion du portefeuille de contrats ;
- L'inflation des sinistres et des charges.

Selon l'annexe A de la norme, l'ajustement pour le risque non financier représente une " Indemnité exigée par l'entité pour la prise en charge de l'incertitude entourant le montant et l'échéancier des flux de trésorerie qui est engendrée par le risque non financier lorsqu'elle exécute des contrats d'assurance ".

L'ajustement sert à couvrir les indemnités exigées de façon à ce que l'entité soit indifférente à la réalisation des deux options suivantes explicitées dans le paragraphe B87 de la norme :

- " L'acquittement d'un passif qui est associé à un éventail de résultats possibles découlant du risque non financier " ;
- " L'acquittement d'un passif qui générera des flux de trésorerie fixes dont l'espérance mathématique de la valeur actualisée est la même que celle des contrats d'assurance."

La norme IFRS 17 indique que le RA est assimilable à la prime de risque que l'entité exigerait pour avoir à supporter l'incertitude sur l'estimation de ses flux futurs.

Selon la théorie de l'utilité espérée en microéconomie du risque, le RA correspond à l'indemnité qu'exigerait l'entité pour qu'elle soit indifférente, entre le choix de supporter les flux futurs aléatoires et l'espérance de ces mêmes flux. Le RA serait tel que :

$$E[u(\omega_0 + Flux\ de\ trésorerie\ futurs + RA)] = u(\omega_0 + E[Flux\ de\ trésorerie\ futurs])$$

Avec :

- ω_0 La richesse initiale de l'assureur ;
- u La fonction d'utilité caractérisant son niveau d'aversion au risque.

Notons que si u est la fonction d'utilité d'un agent averse au risque, c'est-à-dire, une fonction croissante concave, le RA exigé par l'agent sera toujours positif d'après l'inégalité de Jensen

Calculs et méthodes

Pour évaluer l'ajustement pour risque non financier, la norme IFRS 17 demande la communication d'informations pertinentes de façon à montrer la compréhension approfondie des risques et incertitudes que tolère l'entité. C'est en lien étroit avec le profil de diversification des risques et l'aversion pour le risque de l'entité.

Un ajustement des estimations des flux de trésorerie actualisés doit être effectué pour modéliser les capitaux que l'entité exige pour la prise en charge des risques qui entourent les montants des flux liés aux risques non financiers.

La norme donne des principes d'estimation de l'ajustement en se fondant sur des caractéristiques pour les risques telles que la sévérité, la fréquence ou la durée. De ces caractéristiques, il en résulte 5 corollaires pour l'ajustement pour risque non financier :

1. Si le portefeuille couvre un risque peu fréquent mais avec une sévérité très forte alors l'ajustement sera plus élevé que pour un risque très fréquent avec une sévérité modérée ;
2. Si la durée de couverture augmente, l'ajustement augmente également ;
3. Plus la distribution statistique possède un écart type élevé, plus l'ajustement pour le risque est élevé ;
4. Si les hypothèses dans l'estimation des flux ont beaucoup d'incertitude, amenant une forte volatilité, alors l'ajustement augmente en conséquence ;
5. Si les résultats techniques récents réduisent l'incertitude sur les flux financiers futurs, alors il y aura une baisse de l'ajustement. Dans le cas contraire l'ajustement sera revu à la hausse.

IFRS 17 ne propose pas de formules universelles aux entités d'assurance pour évaluer leurs ajustements pour le risque non-financier. La méthode est déterminée par les entités grâce à la connaissance de leurs risques. Cette méthode doit être adaptable et pratique afin de pouvoir régulièrement ajuster ses calculs pour refléter les nouveaux flux ou le changement du profil de risque de l'entité. Il doit également y avoir une cohérence avec les hypothèses utilisées pour évaluer la projection des flux financiers du contrat. Le niveau de l'intervalle de confiance pour le calcul est choisi par l'entité. Un parallèle avec la Risk Margin de Solvabilité 2 est possible.

Pour l'évaluation de l'ajustement pour le risque différentes méthodes sont utilisées :

La méthode Value at Risk (VaR) :

Elle est utilisée pour le calcul du capital de solvabilité requis de la formule standard sous Solvabilité II et fréquemment utilisée pour les calculs de capital économique interne. Elle a également été utilisée par de nombreuses entreprises dans leurs modèles internes sous Solvabilité II. Ces mesures de capital couvrent généralement tous les risques qui peuvent être atténués par la détention de capital, et pas seulement les risques non financiers.

Dans le cadre du calcul de la formule standard de Solvabilité II, une approche de stress test et de corrélation est utilisée, où les stress tests et les corrélations sont calibrés par l'EIOPA. Tant pour la formule standard que pour les modèles internes, le calcul couvre tous les risques et le niveau de confiance pour le capital requis est fixé au 99,5e quantile à l'horizon d'un an. Pour les besoins en capital économique interne, des approches stochastiques ou de test de stress et de corrélation ont été utilisées avec différents niveaux de confiance et parfois différents horizons temporels.

Supposons X une variable aléatoire, la VaR à un intervalle de confiance $1 - \alpha$ où $0 < \alpha < 1$ est définie comme :

$$VaR_\alpha(X) = \inf \{x : P\{X > x\} \leq \alpha\}$$

La Tail Value at Risk (TVaR) aussi connue sous le nom de Condition Tail Value at Risk découle de la méthode VaR. On ajoute à cette même VaR le montant moyen des sinistres supérieurs à la VaR.

$$VaR_\alpha(X) + \frac{1}{\alpha} E\left((X - VaR_\alpha(X))^+\right) = \frac{1}{\alpha} \int_0^\alpha VaR_s(X) ds.$$

L'utilisation de la VaR est plus simple, plus facilement interprétable et plus répandue sur le marché. La TVaR offre une meilleure représentation des valeurs extrêmes. La TVaR se concentre plus sur la taille de la perte tandis que la VaR sur la probabilité de perdre.

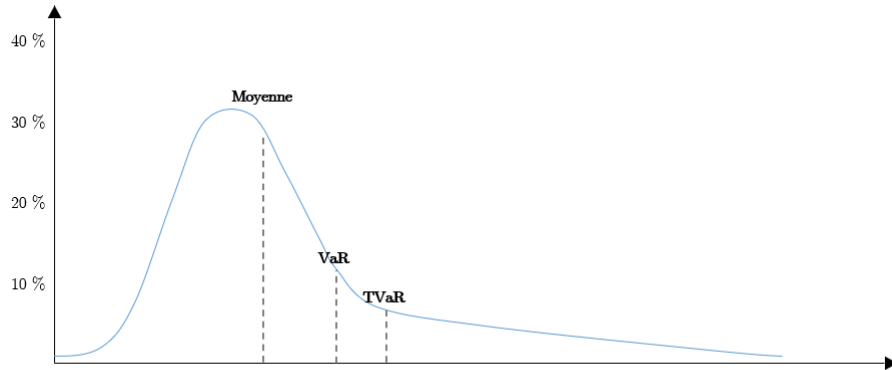


FIGURE 1.15 – Représentation de la VaR et la TVaR sur une répartition de sinistralité

Les différences entre la VaR et la TVaR :

La mesure du risque de la VaR, bien que simple dans son concept et son calcul, présente des lacunes. Un aspect indésirable est que la VaR ne possède pas certaines propriétés parmi des mesures de risque cohérentes. Selon Artzner *et al* (1999) pour être une mesure de risque cohérente, si :

Soit X et Y deux variables aléatoires et ρ une mesure de risque cohérente si la fonction satisfait les 4 axiomes suivantes :

1. La sous-additivité : $\rho(X + Y) \leq \rho(X) + \rho(Y)$;
2. La monotonie : Si $X \leq Y$ avec une probabilité égale à 1 alors $\rho(X) \leq \rho(Y)$;
3. L'homogénéité positive : Pour toute constante c strictement positive alors $\rho(cX) = c\rho(X)$;
4. Symétrie de la translation : Pour toute constante c strictement alors $\rho(c + X) = \rho(c) + \rho(X)$.

Lorsqu'une mesure de risque est sous-additivité, la mesure de risque de deux risques combinés en un seul ne sera pas supérieure à la mesure de risque des deux risques traités séparément. Il est souhaitable de bénéficier des avantages de la diversification en combinant plusieurs risques en un seul. Lorsque la mesure de risque n'est pas sous-additive, elle ne peut pas modéliser la diversification des risques.

La VaR n'est pas une mesure de risque sous-additive et donc la VaR n'est pas une mesure de risque cohérente.

En revanche, la TVaR est une mesure cohérente. Elle satisfait à la sous-additivité et à trois autres propriétés souhaitables pour les mesures de risque. Le sujet des mesures de risque sera abordé dans une prochaine partie.

La méthode Cost of Capital :

La méthode Cost of Capital est la méthode permettant sous Solvabilité II de calculer la marge de risque.

$$Risk\ Margin = CoC \times \sum_{t=0}^{T-1} RC(t) \times \frac{1}{(1 + RFR(t))^{t+1}}$$

On note :

- T : La période de couverture du contrat ;
- CoC : Le taux du coup du capital immobilisé ;
- RC(t) : Le capital requis pour les risques dans le champ d’application du groupe de contrats au moment t ;
- RFR(t) : Le taux sans risque pour l’échéance t.

Dans le cadre de Solvabilité II, la marge de risque couvre l’ensemble des risques non financiers. Le niveau de confiance pour le capital requis est fixé au 99,5^{ème} quantile. Le coût du capital est fixé généralement à 6 %, et le taux sans risque est fixé par l’EIOPA.

L’approche du coût du capital est également utilisée de manière plus générale pour certaines entreprises ne relevant pas de la directive Solvabilité II, pour de calculer une marge de risque dans le cadre de leur déclaration de capital économique. Dans ce cas, les risques et les hypothèses sont fixés par la compagnie d’assurance pour refléter sa propre vision des risques.

L’ajustement pour le risque non financier est représentatif du niveau d’aversion au risque d’une entité d’assurance. Elle est une représentation du niveau de risque que cette entité va accepter de prendre à sa charge. C’est en échange d’une compensation le plus souvent financière que l’entité va accepter de prendre à sa charge le risque. Plus la variabilité et l’incertitude sont élevés plus la compensation doit être, elle aussi, élevée.






	Contrat 1		Contrat 2	
Scénario 1 (proba 50 %)	+ 100		+ 60	
Scénario 2 (proba 50 %)	+ 0		+ 40	
Espérance	+ 50		+ 50	
Risk Adjustment				

FIGURE 1.16 – Evaluation du RA suivant différents scénarios

Traitement de la réassurance

Les exigences d'IFRS 17 concernant l'ajustement du risque non financier sont modifiées pour les contrats de réassurance détenus. Pour les contrats de réassurance détenus, l'ajustement du risque pour le risque non financier représente le montant du risque transféré par le détenteur du groupe de contrats de réassurance au réassureur.

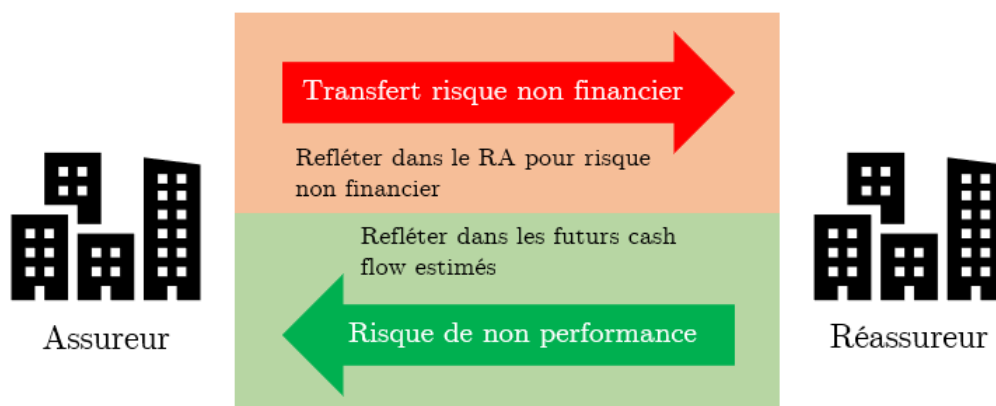


FIGURE 1.17 – Illustration des transferts de risque entre une cédante et un réassureur

Marge de service contractuelle : MSC (Contractual Service Margin : CSM)

Traitement général

La CSM est définie comme les profits non acquis par une entité. La CSM représente les profits futurs attendus d'un contrat.

Une première évaluation de ce composant du passif des contrats d'assurance est effectuée au moment de la comptabilisation initiale du groupe de contrats.

Dans le cas où l'excédent n'existe pas car les flux sortant sont supérieurs aux flux entrant alors le groupe de contrat est défini comme déficitaire. La CSM est alors remplacée par un élément de perte appelé Loss Component. Cet élément de perte est également évalué au moment de la reconnaissance initiale du groupe de contrats d'assurance.

La CSM est calculée à la comptabilisation initiale du groupe de contrats d'assurance. Elle va permettre de compenser tous les profits qui vont être engendrés par les flux financiers du stock initial. La CSM va prendre en compte tous les flux de trésorerie à l'intérieur du périmètre du contrat. Cela comprend les entrées et les sorties de trésorerie futures, l'ajustement pour le risque non financier et les flux de trésorerie avant couverture. Les flux de trésorerie avant couverture à la comptabilisation initiale représentent les flux liés au contrat avant la date de comptabilisation du contrat (les commissions dépensées en raison d'obligations contractuelles, les coûts de souscriptions ainsi que ceux d'émissions).

Si les entrées de trésorerie sont supérieures aux sorties alors le contrat est classé comme

profitable. Cet actif est éliminé par la création de la CSM en tant que composant supplémentaire du passif du groupe de contrats d'assurance.

Si les sorties de trésorerie sont supérieures aux entrées alors le contrat est classé comme onéreux. La CSM va alors avoir une valeur négative puis l'élément de perte va être constitué. L'élément de perte représente le montant des pertes découlant du groupe de contrats. Le montant de la perte est tout de suite comptabilisé dans le résultat comptable. Durant la période où le groupe de contrats déficitaires est comptabilisé dans le portefeuille de l'assureur, l'élément de perte va faire l'objet d'ajustement. Cela va permettre de prendre en compte les pertes supplémentaires ou les reprises de pertes. En cas d'évènements défavorables, l'élément de perte va augmenter. En revanche si les évènements sont favorables, il va y avoir une réduction de l'élément de perte avec une possibilité de reconstitution de la CSM, si le solde des services d'assurance devient positif pour l'assureur.

Les contrats souscrits lors de l'exercice comptable en cours sont ajoutés à un groupe de contrats d'assurance, l'entité, afin de respecter les contraintes de la norme IFRS 17. La norme demande que les contrats d'un groupe soient émis à maximum une année d'intervalle. La norme exige alors que la CSM soit "rajustée pour tenir compte des variations des flux de trésorerie d'exécution qui sont liées aux services futurs [...]".

Les Unités de Couverture ou "Coverage Units" représentent la proportion de CSM à comptabiliser dans le résultat comptable en résultat net pour les prestations livrées au cours de l'exercice comptable passée.

La CSM est acquise au fur et à mesure que les prestations du contrat sont enregistrées. L'assureur peut alors reconnaître la CSM comme profit.

Pour cela, il faut déterminer une courbe de relâchement de la CSM au fur et à mesure que les services liés au contrat sont rendus. Chaque groupe de contrats possède sa CSM d'ouverture et sa courbe de relâchement. Les générations sont traitées séparément au sein d'un même portefeuille.

Relâchement de CSM

Le relâchement au prorata-temporis est une option évoquée dans la norme au paragraphe 44) e) : "le montant comptabilisé en produits des activités d'assurance en raison de la fourniture des services au cours de la période, déterminé par répartition, selon le paragraphe B119, de la marge sur services contractuels restante à la date de clôture (avant toute répartition) sur la période considérée et la période de couverture restante."

Le taux de relâchement, si l'on raisonne au prorata-temporis à l'année n pour une durée de couverture totale de N années, se calcule alors de la façon suivante :

$$\text{Taux de relâchement}_n = \frac{1}{N - n}$$

Avec $n \geq 0$.

La formule plus générale pour obtenir la valeur de la CSM pour un groupe de contrats à l'année n est :

$$CSM_n = CSM_0 - \sum_{i=1}^n CSM_{i-1} \times \text{Taux de relâchement}_i$$

Pour obtenir la CSM totale du portefeuille, il faut alors sommer l'ensemble des CSM par groupe après le relâchement.

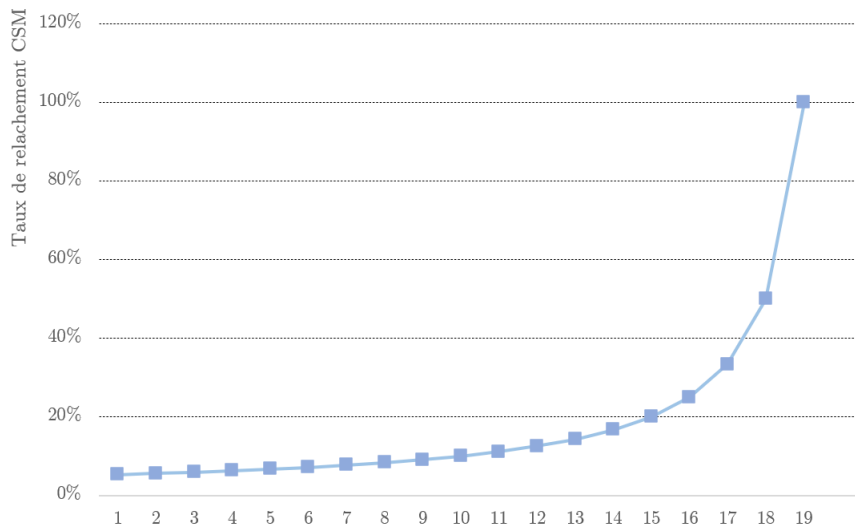


FIGURE 1.18 – Taux de relâchement de la CSM au prorata temporis

	Taux de relâchement	Relâchement	CSM
0			3 155 k €
1	5,26%	166 k €	2 989 k €
2	5,56%	166 k €	2 823 k €
3	5,88%	166 k €	2 656 k €
4	6,25%	166 k €	2 490 k €
5	6,67%	166 k €	2 324 k €
6	7,14%	166 k €	2 158 k €
7	7,69%	166 k €	1 992 k €
8	8,33%	166 k €	1 826 k €
9	9,09%	166 k €	1 660 k €
10	10,00%	166 k €	1 494 k €
11	11,11%	166 k €	1 328 k €
12	12,50%	166 k €	1 162 k €
13	14,29%	166 k €	996 k €
14	16,67%	166 k €	830 k €
15	20,00%	166 k €	664 k €
16	25,00%	166 k €	498 k €
17	33,33%	166 k €	332 k €
18	50,00%	166 k €	166 k €
19	100,00%	166 k €	0,00 €

TABLE 1.2 – Tableau récapitulatif des relâchements de CSM au prorata temporis

Accrétion de la CSM

À la date de clôture, pour chaque groupe existant, l'entité doit réviser son estimation des flux d'exécution futurs dans le but de calculer la variation sur l'exercice.

Cette variation est liée au changement d'hypothèses utilisées pour l'estimation des flux d'exécution futurs, soit l'effet du passage du temps. Une année s'est écoulée depuis la précédente date d'évaluation, il faut réviser les hypothèses sur les flux futurs en prenant en compte l'expérience sur l'année écoulée. Il y a une année de flux en moins et les flux futurs sont désormais plus proches de la nouvelle date d'évaluation, ces derniers ont donc une valeur temps inférieure.

La norme précise que les variations des futurs cash-flow dues au passage du temps sont comptabilisées directement en résultat. Les variations dues aux changements d'hypothèses intègrent le stock de profit de la CSM dans la mesure où ces dernières ont un effet direct sur le montant de CSM relâché au titre de résultat d'assurance. C'est le cas des changements d'hypothèses sur les risques techniques ou non-financiers. Les risques financiers en présence de garanties d'assurance de nature financière (Présence d'un taux minimum garanti) car un changement d'hypothèse a un impact sur la valeur de ces garanties. En absence de garantie de nature financière, les variations de FCF dues au changement d'hypothèse sur les risques financiers, sont directement reconnues en résultat.

Notons t la date de révision des FCF (Date de clôture), T la date de fin de couverture pour le groupe considéré ($T \geq t$).

Notons $FCF_s(t \rightarrow T)$ l'estimation à partir des hypothèses retenues en date s ($s \leq t$), des flux de trésorerie de la période (t, T) , actualisés en date d'évaluation t .

La variation du FCF sur l'exercice $(t-1, t)$ peut s'écrire :

$$\Delta_t FCF = FCF_t(t \rightarrow T) - FCF_{t-1}(t-1 \rightarrow T)$$

La décomposition de la formule donne :

$$\Delta_t FCF = FCF_t(t \rightarrow T) - FCF_{t-1}(t \rightarrow T) + FCF_{t-1}(t \rightarrow T) - FCF_{t-1}(t-1 \rightarrow T)$$

Avec :

La variation liée à l'actualisation des hypothèses : $\Delta_t^{hyp} FCF = FCF_t(t \rightarrow T) - FCF_{t-1}(t \rightarrow T)$.

La variation représente, pour la même période de couverture future (t, T) , la variation due uniquement aux changements d'hypothèses : $FCF_t(t \rightarrow T)$ est une estimation sur la base des hypothèses faites en date t alors que le calcul de $FCF_{t-1}(t \rightarrow T)$ repose sur les hypothèses faites à la date d'évaluation précédente $t-1$.

La variation liée au passage du temps : $\Delta_t^{Temp} FCF = FCF_{t-1}(t \rightarrow T) - FCF_{t-1}(t-1 \rightarrow T)$.

La variation représente l'effet du passage du temps sur la quantité d'engagement de l'assureur, estimée à partir des hypothèses utilisées à la date d'évaluation précédente $t-1$, c'est-à-dire, en date de début d'exercice. Ainsi, $FCF_{t-1}(t \rightarrow T)$ prend en compte une année de flux d'engagement net en moins (diminution du passif si pas de versement sur la période), une actualisation des flux futurs à la date t au lieu de la date $t-1$ correspondant

à une désactualisation du passif (et donc à une augmentation de ce dernier pour des taux positifs) et une année d'incertitude en moins (diminution du RA, donc du passif).

Traitement avec la réassurance

La marge de service contractuelle pour un contrat de réassurance représente le coût de l'achat de la réassurance. Il est différent de la marge contractuelle de service pour les contrats d'assurance sous-jacents qui représente le bénéfice non gagné sur ces contrats.

En application d'IFRS 17, les contrats de réassurance détenus ne peuvent pas être onéreux. Par conséquent, les exigences relatives aux contrats onéreux ne s'appliquent pas.

Le coût d'achat de la réassurance est comptabilisé au fur et à mesure que les services sont reçus dans le cadre du contrat de réassurance détenu. À titre exceptionnel, si le contrat de réassurance détenu couvre des événements qui se sont déjà produits, le coût net lors de la comptabilisation initiale est immédiatement comptabilisé en résultat.

Le montant qu'une entité paie pour la réassurance dépasse généralement la valeur actuelle attendue des flux de trésorerie générés par cette réassurance. Ainsi, la marge de service contractuel pour un groupe de contrats de réassurance détenus lors de la comptabilisation initiale représente généralement un coût net d'achat de réassurance.

Coût net d'achat de la réassurance

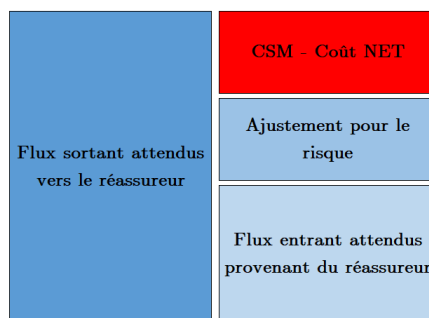


FIGURE 1.19 – Évaluation du coût net de la réassurance

Dans certains cas, la marge contractuelle de service pour un groupe de contrats de réassurance détenus peut représenter un gain net sur l'achat de réassurance (c'est-à-dire que les entrées de trésorerie attendues du réassureur sont supérieures aux sorties de trésorerie attendues du réassureur plus l'ajustement du risque non financier). Dans ces cas, la norme IFRS 17 traite le gain sur la comptabilisation initiale comme une réduction du coût d'achat de la réassurance, en d'autres termes, comme si l'entité recevait une remise sur les primes de réassurance qu'elle s'attend à payer. En conséquence, le profit net est comptabilisé au fur et à mesure que les services sont reçus dans le cadre du contrat de réassurance détenu.

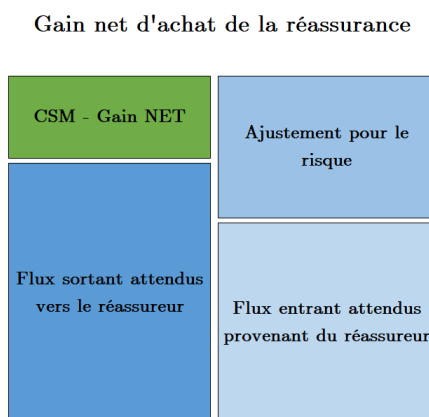


FIGURE 1.20 – Évaluation du gain net de la réassurance

Dans certains cas, lors de la comptabilisation initiale, une entité peut s’attendre à réaliser une perte sur les contrats d’assurance sous-jacents émis et un gain net sur le contrat de réassurance détenu. Le traitement d’une perte attendue sur les contrats sous-jacents et du gain net lors de la comptabilisation initiale d’un contrat de réassurance détenu est asymétrique :

- Une perte attendue sur les contrats d’assurance sous-jacents est immédiatement comptabilisée ;
- La réduction du coût d’achat de la réassurance est comptabilisée au fur et à mesure des services reçus dans le cadre du contrat de réassurance détenu. Ceci est conforme au principe selon lequel les dépenses sont comptabilisées lorsque les services sont reçus. Ce traitement se traduit par la comptabilisation appropriée du coût net ou du gain sur l’achat de réassurance au fur et à mesure que les services de réassurance sont reçus.

À la fin de chaque période de déclaration, la valeur comptable de la marge de service contractuelle pour un groupe de contrats de réassurance détenus est ajustée pour refléter les changements d’estimations. Cette méthode est similaire à celle utilisée lors de l’émission d’un groupe de contrats d’assurance. Dans certaines situations, un groupe de contrats d’assurance sous-jacent devient onéreux après la comptabilisation initiale en raison de changements défavorables dans les estimations des flux de trésorerie d’exécution relatifs au service futur. L’entité comptabilise une perte sur le groupe de contrats sous-jacent. Dans ces situations, pour les contrats de réassurance détenus, les variations correspondantes des flux de trésorerie n’ajusteraient pas la marge de service contractuelle du groupe de contrats de réassurance détenus. Le résultat est que l’entité ne comptabilise aucun effet net de la perte et du gain dans le résultat de la période dans la mesure où la variation des flux de trésorerie d’exécution du groupe de contrats sous-jacent est mise en correspondance avec une modification des flux de trésorerie d’exécution sur le groupe de contrats de réassurance détenus.

1.8 Comparaison de la comptabilisation des affaires directes et de la réassurance sous IFRS 17

Les principales différences sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

	Affaires directes	Cession
PVFCF	La PVFCF est une estimation explicite, actualisée, non biaisée et pondérée en fonction de la probabilité des flux de trésorerie futurs.	Les hypothèses doivent être conformes avec celles des contrats sous-jacents. Les flux de trésorerie doivent comprendre les pertes sur défaut de crédit du réassureur.
RA	Reflète les exigences de l'entité pour compenser l'incertitude liée aux risques qu'elle souscrit. Quantifie la différence de valeur entre la responsabilité certaine et la responsabilité incertaine.	Reflète le montant du risque transféré de la cédante au réassureur.
CSM	Ne peut pas être négative. Les pertes sur les contrats déficitaires sont immédiatement comptabilisées en résultat.	Les gains et les pertes lors de la comptabilisation initiale sont reportés par le biais de la CSM sur la période pendant laquelle les services de réassurance sont nécessaires.

TABLE 1.3 – Tableau récapitulatif des différences entre les affaires directes et les affaires cédées sous IFRS 17

Par ailleurs d'autres différences existent entre la réassurance et le direct :

Mesure d'un contrat onéreux : L'évaluation du caractère onéreux d'un contrat ou d'un ensemble de contrats est effectuée sans tenir compte de l'impact de la réassurance.

Par conséquent, un contrat qui est onéreux en valeur brute, mais qui n'est pas onéreux en valeur nette de réassurance est considéré comme onéreux pour les objectifs de la norme.

Cela peut entraîner un décalage entre la comptabilisation des pertes pour un contrat supposé (comptabilisation des pertes au premier jour) et sa compensation par un contrat de réassurance (reconnue sur la durée du contrat).

Reconnaissance : Il peut y avoir un décalage entre les dates de reconnaissance des contrats d'assurance et des contrats de réassurance correspondants.

Période d'amortissement de la CSM : La période de libération de la CSM pour les contrats sous-jacents, et de la marge négative ou positive de service contractuel relative aux coûts/bénéfices du jour 1 pour les contrats de réassurance détenus, peuvent être différents en raison des différentes périodes de couverture.

Calibration du RA : En pratique, le RA pour la rétrocession peut être directement calculée soit en considérant le risque inhérent sur la partie cédée, soit en calculant la différence entre le RA sur les contrats bruts sous-jacents et le RA pour le risque net retenu après réassurance.

Méthodes de comptabilisation : Une inadéquation potentiellement importante lorsque le modèle de mesure (BBA/PAA) n'est pas appliqué de manière cohérente pour l'assurance sous-jacente les contrats et les contrats de réassurance correspondants.

Changements d'hypothèses : Les modifications des Futurs Cash Flow ajustent la CSM si elles concernent une couverture future et d'autres services futurs. Toutefois, les variations des Futurs Cash Flow sont comptabilisées en résultat si les variations des

contrats sous-jacents sont également comptabilisées en résultat lorsque les contrats sous-jacents sont onéreux.

2

La réassurance

La réassurance est présentée comme l'assurance des assureurs.

Selon PICARD et BESSON (1975) :

“ La réassurance est un contrat par laquelle l'assureur direct se décharge sur une autre personne, le réassureur, de tout ou une partie de ses risques qu'il a assumés ”

La réassurance revêt des caractéristiques proches de l'assurance directe.

Une partie des risques techniques de l'assureur est alors prise en charge par le réassureur. L'assureur cède une partie des risques qu'il avait acquis au réassureur. Les primes deviennent alors des primes de réassurance.

Les conditions de réassurance sont écrites dans un contrat de réassurance ou traité de réassurance dans lequel l'assureur prend le rôle d'assuré et le réassureur devient l'assureur.

Le réassureur devient alors porteur de risques.

Un risque est un évènement possédant les caractéristiques suivantes :

- Futur ;
- Aléatoire ;
- Explicite ;
- Quantifiable ;
- Licite.

Selon l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) le risque se définit comme :
”Le risque peut aussi être défini par les effets de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs, où l'incertitude est l'état, même partiel, de manque d'information qui entrave la compréhension ou la connaissance d'un évènement, de ses conséquences ou de sa vraisemblance.”

Les risques peuvent être catégorisés selon les typologies suivantes :

Les risques individuels : Ce sont des risques portant sur des capitaux sous risques généralement élevés. Ces risques peuvent générer en cas de réalisation des charges très élevées pour l'assureur ;

Les risques de fréquence : Ce sont des risques qui sont relatifs à des sinistres ayant une occurrence élevée ;

Les risques de déviation adverse : Ce sont des risques à développement long ;

Les risques événementiels : Ce sont des risques liés aux évènements catastrophiques tel que les attentats ou catastrophes naturelles. Lorsqu'il y a une occurrence de

ces événements des conséquences en chaîne peuvent en résulter. C'est contre l'accumulation de ces événements et de leurs conséquences que l'assureur cherche à se protéger.

Les menaces à grande échelle, financières (Crise des subprimes), industrielles (Tchernobyl), technologiques (Catastrophe de l'usine AZF), naturelles (Tsunami de Fukushima) ou terroristes (Attaque de 11 septembre 2001), ne sont pas mutualisables dans le cadre de dispositifs collectifs de solidarité ou d'assurance.

Les analyses d'Ulrich Beck un sociologue allemand, supportent l'idée que la complexité croissante de nos sociétés provoque une augmentation des risques auxquels elles sont confrontées. Selon lui, l'imprévisibilité et l'irréversibilité (potentielle) des nouveaux risques dissuaderaient l'industrie de l'assurance d'opérer la couverture des dangers catastrophiques. Beck suggère que les sciences, les technologies et les autres institutions modernes ne soient plus en mesure de calculer, de contrôler et de gérer les risques de catastrophes.

Selon Frank Kinght il existe deux types de risques. Le premier est un risque assurable dont l'occurrence est probabilisable. Le second est un risque non mesurable : l'incertitude.

Ces deux théories viennent buter sur la société assurantielle qui agit afin de convertir l'incertitude en risque (Devise IA : Éclairer les risques, tracer l'avenir). L'assurance couvre des couvertures en situation d'incertitude en se référant à l'ensemble des sciences actuarielles.

La réassurance intervient dans une optique de réduction d'exposition du risque de la cédante. Par ce procédé elles peuvent réduire les capitaux qu'elles ont besoin de provisionner. Ce n'est cependant pas l'unique intérêt de mettre en place un programme de réassurance. Elle peut non seulement avoir un intérêt financier mais elle peut également être utilisée pour :

- La stabilisation du résultat ;
- Le conseil et l'aide à la conception de nouveaux produits ;
- L'expertise sur la gestion des risques extrêmes ;
- L'amélioration de la rentabilité du capital ;
- La réduction de l'impact des provisions des sinistres sur la marge de solvabilité ;
- L'assistance dans la prévention des risques ;
- ...

2.1 Les formes juridiques

La réassurance facultative-obligatoire : Réassurance dont les conditions sont établies dans un traité de réassurance. L'assureur décide souverainement, au cas par cas, des risques ou parties de risques qu'il juge bon de réassurer, alors que le réassureur est tenu d'accepter tous ces risques pourvu qu'ils relèvent d'une branche ou d'une sous-branche visée par le traité de réassurance. Ce type de réassurance est très avantageux pour l'assureur, puisqu'il lui permet de souscrire une réassurance des risques au cas par cas tout en bénéficiant des avantages d'un traité par lequel les modalités sont établies à l'avance. Toutefois, il exige une grande confiance du réassureur envers l'assureur. La réassurance facultative obligatoire est donc facultative pour l'assureur et obligatoire pour le réassureur. Bien que la réassurance facultative obligatoire soit plus simple que la réassurance facultative, elle demeure d'une certaine lourdeur d'un

point de vue administratif, puisque l'assureur doit faire parvenir au réassureur un bordereau périodique de déclaration des risques ou parties de risques appliqués individuellement au traité. Ainsi, la réassurance facultative obligatoire est relativement peu utilisée, et lorsqu'un traité facultatif obligatoire est signé, il constitue souvent le complément d'un traité obligatoire ;

La réassurance obligatoire : Réassurance dont les conditions sont établies dans un traité de réassurance. L'assureur doit céder selon les termes du traité au réassureur, qui est tenu de les accepter tous, tous les risques qui relèvent d'une branche ou sous-branche d'assurance visée par le traité de réassurance (nature des risques, zone géographique, montant). Ce type de réassurance est certes plus contraignant que la réassurance facultative, parce qu'il est moins souple, mais il est beaucoup plus simple d'un point de vue administratif et beaucoup moins coûteux. En effet, il permet à l'assureur et au réassureur de réaliser de grandes économies de temps et d'argent, puisqu'il leur évite les négociations de cessions de réassurance au cas par cas comme en réassurance facultative. C'est la forme de réassurance la plus pratiquée ;

La réassurance facultative : Réassurance dont les conditions sont établies dans un traité de réassurance. Le réassureur a le droit après analyse d'accepter ou refuser un transfert de risque que l'assureur lui présente. L'avantage de la réassurance facultative est d'exposer une vision parfaite du risque au réassureur et lui laisser par la même occasion la liberté de souscription. Néanmoins, cette forme juridique présente des contraintes liées à la gestion qui doit être faite risque par risque, chaque risque donnant lieu à un contrat et des conditions spécifiques. Une autre difficulté réside dans le fait que l'assureur ne présente que les risques qu'il souhaite céder. Les réassurances facultatives sont le plus souvent souscrites pour les risques extrêmes. Cela requiert une expertise sur l'évaluation des risques afin d'éviter le phénomène d'anti-sélection.

2.2 Les paramètres de réassurance

La commission de réassurance : Montant des primes généralement exprimé en pourcentage de celles-ci reversé par le réassureur à la cédante en réassurance de traité à titre de participation aux frais d'acquisition et de gestion des affaires qui lui sont cédées. En d'autres termes, en payant une commission de réassurance, le réassureur contribue au frais déployés par l'assureur pour l'acquisition (c'est-à-dire la commercialisation) de ses polices.

Frais de réassurance : Montant payé par l'assureur au réassureur lors du transfert de risque. Il s'exprime généralement en pourcentage des primes cédées.

Participation aux bénéfices : Elle correspond à une partie des bénéfices techniques et financiers réalisés par le réassureur sur les flux cédés dans l'année par l'assureur. A la fin de l'exercice comptable, le réassureur reverse à l'assureur ce montant.

Le report de perte : Le report de perte permet au réassureur, si le résultat de réassurance est négatif sur un exercice, de reporter cette perte sur les exercices futurs. Ainsi le résultat de l'exercice onéreux deviendra nulle.

	2018	2019	2020	2021	2022
Primes	29 k €	32 k €	35 k €	38 k €	41 k €
Sinistres	16 k €	35 k €	19 k €	21 k €	22 k €
Commissions	2 k €	3 k €	3 k €	3 k €	4 k €
Frais	0,8 k €	0,8k €	0,9 k €	1 k €	1 k €
Résultat de réassurance	14,2 k €	- 0,8 k €	18,1 k €	19 k €	22 k €
Résultat pour PB	14,2 k €	0 €	18,1 k €	19 k €	22 k €
Participation Bénéfices	12,78 k €	0 €	15,49 k €	17,1 k €	19,8 k €
RP	- €	- 0,8 k €	- €	- €	- €
Solde RP	- €	- 0,8 k €	- €	- €	- €

Lors d'un exercice, où le résultat technique de réassurance est négatif, un montant de report de perte égale au résultat de réassurance est ajouté de façon à ce que le résultat passe à 0. Le solde RP est ensuite clôturé avec le montant des résultats techniques des exercices suivants.

La provision d'égalisation : La provision pour égalisation représente un pourcentage du résultat de réassurance de l'exercice encouru. Elle permet de reporter une partie du résultat positif sur les exercices futurs ou les pertes des exercices antérieurs.

	2018	2019	2020	2021	2022
Primes	29 k €	32 k €	35 k €	38 k €	41 k €
Sinistres	16 k €	17 k €	19 k €	21 k €	22 k €
Commissions	2 k €	3 k €	3 k €	3 k €	4 k €
Frais	0,8 k €	0,8k €	0,9 k €	1 k €	1 k €
Résultat de réassurance	14,2 k €	17,2 k €	18,1 k €	19 k €	22 k €
Résultat pour PB	14,2 k €	17,2 k €	18,1 k €	19 k €	22 k €
Participation Bénéfices	12,78 k €	15,48 k €	15,49 k €	17,1 k €	19,8 k €
PE	2 k €	2 €	2 k €	2 k €	2 €
Solde PE	2 €	4 €	6 k €	8 k €	10 k €

TABLE 2.1 – Exemple application d'une provision d'égalisation.

Lors d'un exercice, où le résultat technique de réassurance est positif, un pourcentage du résultat technique est crédité à un solde de provision d'égalisation. De cette manière le résultat technique, avant attribution de la participation aux bénéfices est diminué. Le solde de provision pour égalisation est redistribué à la fin des garanties du contrat entre l'assureur et le réassureur au prorata du pourcentage de participation aux bénéfices.

2.3 Les formes de réassurance

Il existe deux types de réassurance : la réassurance proportionnelle et la non-proportionnelle.

2.3.1 La réassurance proportionnelle

La réassurance proportionnelle est un type de réassurance où les flux sont cédés dans les mêmes proportions. Il en existe deux types :

La Quote-Part (QP) : Il s’agit du programme de réassurance le plus simple. Un taux de cession est déterminé dans le traité de réassurance. Les flux sont alors cédés selon ce même taux de cession ;

$$\begin{cases} C_r = Q.(S) \\ C_c = (1 - Q).S \end{cases}$$

On note :

- C_r : le capital de réassurance c’est-à-dire le capital cédé ;
- C_c : le capital conservé ;
- S : le capital initial avant application de la réassurance ;
- Q : le taux de cession fixé dans le traité de réassurance.

Ce schéma mathématique est mis en place pour les flux financiers échangés liés à la couverture du traité.

Le schéma ci-dessous représente une quote-part à 70 % de taux de cession.

ID Assuré	Sinistres	Primes	Taux de cession	Sinistres cédés	Primes cédés
Assuré 1	3 k €	300 €	70 %	2,1 k €	210 €
Assuré 2	4 k €	650 €	70 %	2,8 k €	455 €
Assuré 3	7 k €	200 €	70 %	4,9 k €	140 €

TABLE 2.2 – Flux de réassurance d’une quote-part

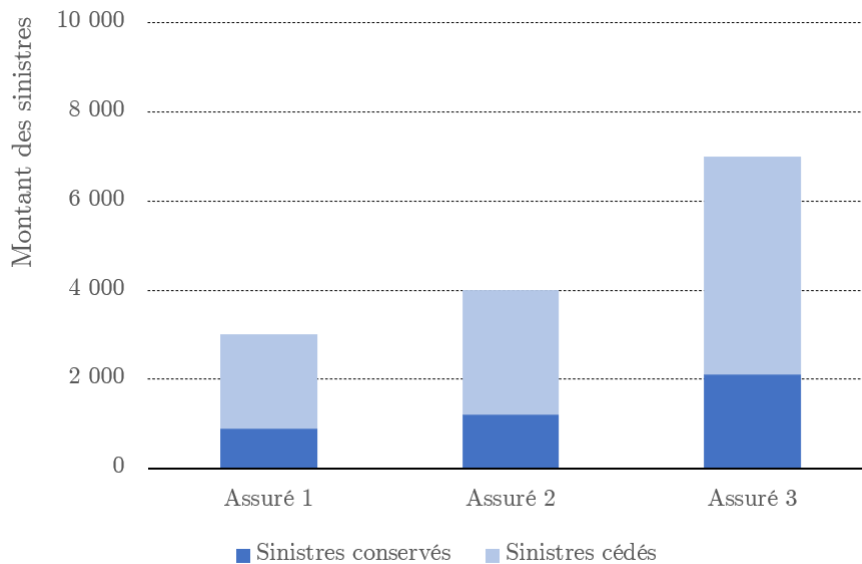


FIGURE 2.1 – Représentation du mécanisme de la Quote-Part

L’excédent de Plein (XP) : Dans un traité en excédent de plein ou XP, l’assureur et le réassureur déterminent le montant d’un plein. En dessous de ce montant, l’intégralité

du risque est à la charge de l'assureur. Une fois ce plein atteint, le réassureur intervient dans la prise en charge des sinistres. La capacité totale est définie en nombre de pleins. Avec ces deux informations, on peut définir le taux de cession.

On définit le pourcentage de cession dans un excédent de plein avec l'équation suivante :

$$\frac{\max(\min(SA - \text{Plein}; \text{CapaciteMax}); 0)}{SA}$$

On note :

- SA : les capitaux sous risques ;
- Plein : le montant de capital minimum à partir duquel le réassureur intervient ;
- Capacité max : le montant maximal pris en charge par le réassureur.

Ce programme de réassurance permet à l'assureur direct de conserver les petits risques et de pondérer l'impact des gros risques sur son activité.

Ici un programme de réassurance avec un plein à 200 k € et une capacité de 5 pleins soit 1 000 k € :

Assuré	Capitaux sous risques	Prime	Taux de cession	Capitaux cédés	Primes cédés
Assuré 1	50 k €	200 €	0 %	0 €	0 €
Assuré 2	250 k €	7 690 €	20 %	50 k €	1 538 €
Assuré 3	1 200 k €	10 346 €	83 %	1 000 k €	8 621 €
Assuré 4	500 k €	8 762 €	60 %	300 k €	5 257 €

TABLE 2.3 – Flux de réassurance d'un Excédent de Plein

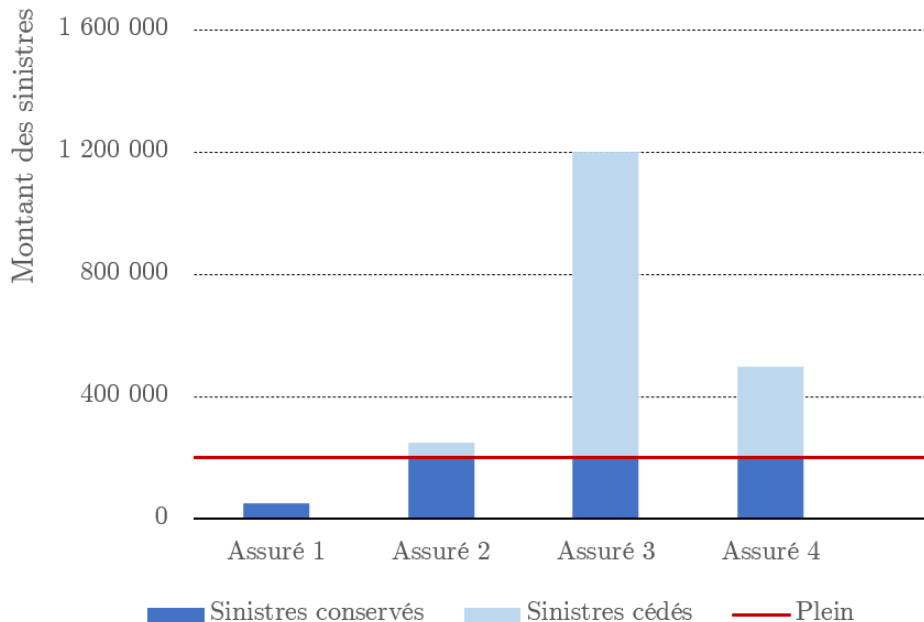


FIGURE 2.2 – Représentation du mécanisme de l'Excédent de Plein

2.3.2 La réassurance non proportionnelle

Dans un traité de réassurance non proportionnelle, la garantie proposée à l'assureur est liée, indépendamment des sommes assurées, à la seule éventualité de survenance d'un sinistre ou d'une perte. Il existe deux types de programmes de réassurance :

L'Excédent de Sinistre : Dans un programme de réassurance en excédent de sinistre ou XS, les acteurs du traité déterminent une priorité qui est un montant minimum à partir duquel le réassureur intervient dans l'indemnisation des risques. Pour un sinistre d'un montant inférieur à la priorité, l'intégralité de l'indemnisation est à la charge de l'assureur. Le second paramètre est défini est la capacité maximale de prise en charge par le réassureur appelée la portée.

La notation que l'on retrouvera dans les traités est la suivante : portée XS priorité.

Une couverture en excédent de sinistre peut être composée de plusieurs tranches. Chaque de ces tranches est définie par un couple (priorité; portée).

Par exemple un programme de réassurance est constitué de N tranches avec PO_n et PR_n la portée et la priorité de la tranche n avec n un entier naturel compris entre 1 et N. La priorité de la tranche $n + 1$ est déterminée comme suit : $PR_{n+1} = PO_n + PR_n$. Le montant total pouvant être à la charge du réassureur est donc de $PO_N + PR_N$.

Il existe deux types d'excédent de sinistre :

L'Excédent de sinistre par Risque : Il est applicable pour chaque police générée par un risque de façon indépendante ;

L'Excédent de sinistre par événement : Il est applicable lorsque la couverture et ses modalités s'appliquent pour des sinistres représentant le cumul de risques individuels sinistrés lors d'un même événement. La notion d'événement fait alors l'objet d'une définition particulière au sein du traité de réassurance.

Ici un programme en Excédent de sinistre avec une priorité à 2 Millions d'€ et une portée de 8 Millions d'€. On note ce programme comme : 8 XS 2.

Numéro Assuré	Montant du sinistre	A la charge de l'assureur	A la charge du réassureur
Assuré 1	9 €	2 €	7 €
Assuré 2	13 €	5 €	8 €
Assuré 3	4 €	2 €	2 €

TABLE 2.4 – Flux de réassurance d'un Excédent de sinistre par événement

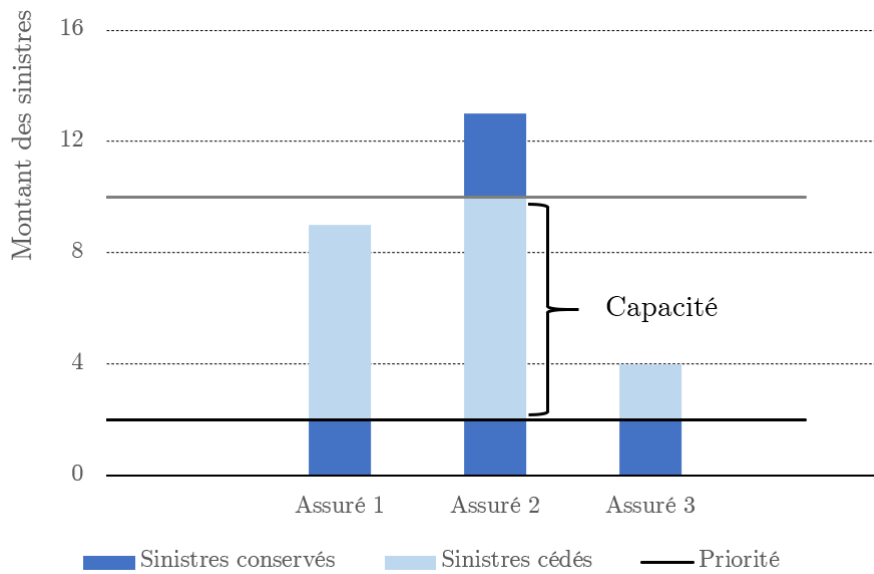


FIGURE 2.3 – Représentation du mécanisme de l’Excédent de Sinistre

Le Stop Loss (SL) : Un programme de réassurance visant à protéger le résultat de l’assureur. Il sert à couvrir le ratio de sinistralité (S/P) du portefeuille lié au traité de réassurance. Les priorités et portées sont exprimées en pourcentage.

Par exemple un traité Stop Loss 30 % SL 90 % on a une tranche à la charge du réassureur entre 90 % et 120 % pour le ratio de sinistralité.

Portefeuille	Ratio S/P	A la charge de l’assureur	A la charge du réassureur
Portefeuille 1	95 %	90 %	5 %
Portefeuille 2	150 %	120 %	30 %
Portefeuille 3	60 %	60 %	0 %

TABLE 2.5 – Flux de réassurance d’un Stop Loss

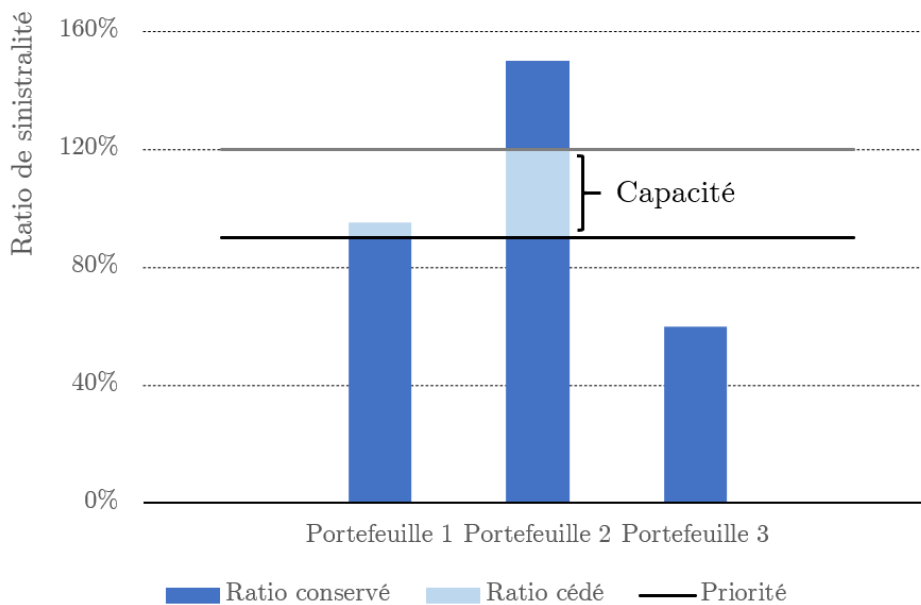


FIGURE 2.4 – Représentation du mécanisme du Stop Loss

Ce genre de couverture est utilisée pour lutter contre la sur fréquence de sinistres ou pour réduire la volatilité du résultat.

Le XS Aggregate : Ce programme revêt des caractéristiques semblables au Stop Loss. Il intervient pour répondre aux mêmes problématiques. La différence majeure est que dans un XS Aggregate ce n'est pas le ratio de sinistralité qui est encadré, mais le volume de sinistres.

Par exemple un traité XS Aggregate 400 k € XS 800 k € on a une tranche à la charge du réassureur entre 800 k € et 1 200 k € des sinistres.

Portefeuille	Montant de sinistralité	A la charge de l'assureur	A la charge du réassureur
Portefeuille 1	1 000 k €	800 k €	200 k €
Portefeuille 2	870 k €	800 k €	70 k €
Portefeuille 3	1 500 k €	1 100 k €	400 k €

TABLE 2.6 – Flux de réassurance d'un XS Aggregate

La méthode Burning Cost : La tarification en Burning Cost est basée sur l'expérience. Elle prend en compte la sinistralité passée observée comme reflet du comportement du portefeuille. D'un point de vue statistique, il s'agit simplement d'une approche par la méthode des moments.

La technique du Burning Cost consiste à calculer, pour chaque année passée, la charge sinistre annuelle de réassurance. Pour chaque exercice, ce montant est rapporté à l'assiette de prime totale du portefeuille. Ce rapport donne la statistique *as if* pour chaque exercice. Pour obtenir la statistique sur l'exercice à venir, il faut faire la moyenne des statistiques *as if* pondéré par les assiettes de primes.

$$\text{Taux de prime BC} = \frac{\sum_{i=1}^n SR_i}{\text{Assiette prime}_n}$$

Avec :

- SR les sinistres réassurés sur l'année n,
- *Assiette prime_n* La somme totale des primes d'assurance de l'année n.

Cette moyenne multipliée par la future assiette de prime donnera le montant cédé au réassureur pour l'exercice à venir.

3

3.1 Les objectifs de l'étude

L'objectif de ce mémoire est de mesurer l'impact de la réassurance sur la volatilité des comptes de résultats IFRS 17 et d'établir des principes de structuration et de calibration pour limiter cette volatilité et ainsi répondre à un besoin des assureurs.

3.2 Les paramètres de sensibilités

La méthode appliquée pour cette étude consiste la réalisation d'un ensemble de sensibilités sur les paramètres et caractéristiques structurelles de la réassurance d'un portefeuille d'un assureur. Ces sensibilités sont valorisées en termes de volatilité du compte de résultat et bilan en norme IFRS 17. L'étude conclut sur les relations entre le niveau de volatilité du résultat IFRS 17 et la réassurance. Pour cela de nombreux facteurs peuvent être utilisés :

- Le taux de cession pour une Quote-Part ;
- Le plein d'un Excédent de plein ;
- Les frais de réassurance ;
- Les commissions de réassurance ;
- La participation aux bénéfices ;
- Les chargements ;
- Les chocs de mortalités ;
- La durée de couverture ;
- Les provisions d'égalisation ;
- Les reports de pertes.

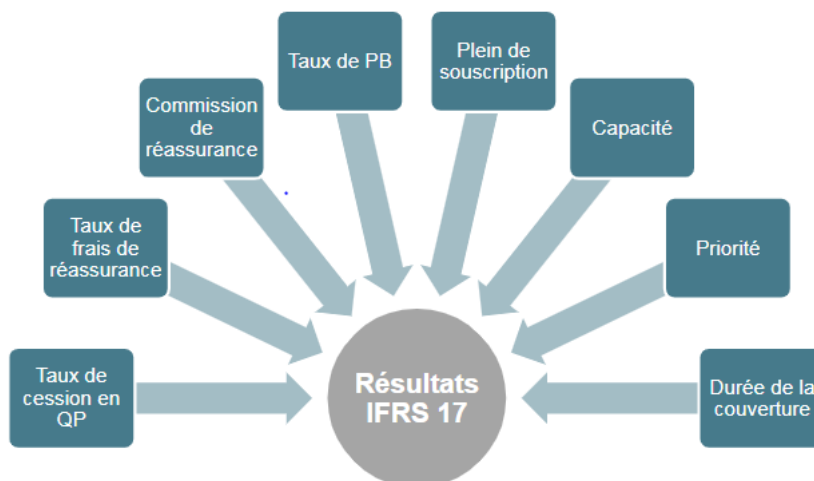


FIGURE 3.1 – Représentation des variables de réassurance impactant le résultat IFRS 17

L'objectif est de mesurer l'impact de la réassurance sur la volatilité du résultat IFRS 17 et de trouver des calibrages des structures de réassurance permettant de maîtriser dans un premier temps la volatilité des comptes IFRS au regard de celle des comptes french GAAP. Dans un second temps ce que peut apporter la réassurance en tant qu'outil de pilotage de la volatilité IFRS.

Les différents résultats mesurés sont donc :

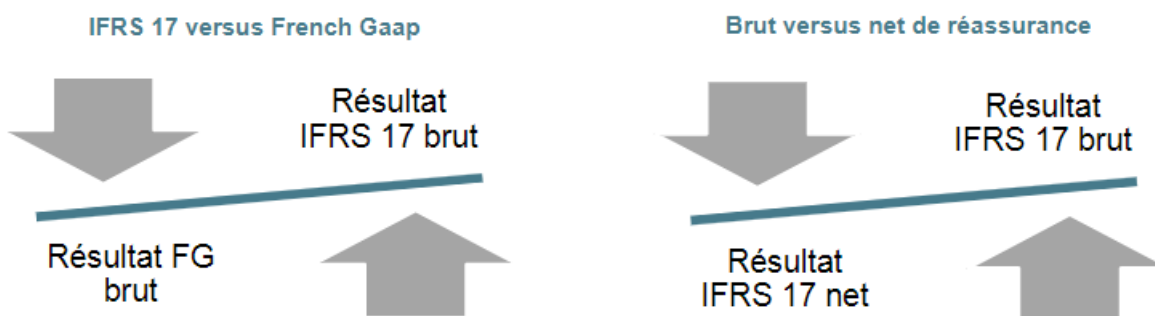


FIGURE 3.2 – Axes d'analyse de l'étude

Le résultat en French Gaap correspond aux comptes de résultats réalisés avec l'utilisation des Etats Nationaux Spécifiques : FR 13.

Ces états sont des compléments au reporting de la norme Solvabilité II et sont publiés par l'ACPR.¹

3.3 Présentation du portefeuille

Le portefeuille de contrats couvre le risque de prévoyance-décès.

Il est composé d'assurés ayant souscrit un contrat d'assurance entre 2001 et 2018. Les

1. Référence : <https://acpr.banque-france.fr/europe-et-international/assurances/reglementation-europeenne/solvabilite-ii/les-exigences-nationales-complementaires>

garanties du contrat s’étendent sur 20 ans. Les primes sont versées annuellement au 1^{er} janvier de chaque exercice comptable.

Lors de la survenance d’un sinistre, la prestation est versée directement aux bénéficiaires du contrat.

La tarification du contrat s’est faite à partir de la table TH 00 - 02 en effectuant le calcul suivant :

$$Primes = \text{Capitaux Sous Risques} \times q_x \times (1 + \text{Taux de Chargements})$$

La prime s’indexe chaque année sur la variation du risque de mortalité q_x liée au vieillissement des assurés.

Statistiques descriptives :

Le portefeuille étudié est composé de 130 454 têtes au 1^{er} janvier 2018. Les données du portefeuille comportent 5 variables à utiliser pour l’analyse des différentes têtes qui le composent :

Génération : Année où l’assuré a souscrit son contrat ;

Capitaux : Montant des capitaux sous risques ;

Âge : Âge de l’assuré ;

Durée de souscription : Exercices comptables écoulés depuis la souscription du contrat ;

Durée Restante : Temps de couverture restante pour l’assuré.

	Capitaux	Année de souscription	Durée de souscription	Durée Restante
Moyenne	36 k €	2012	6	14
Minimum	100 €	2001	0	3
Médiane	21 k €	2012	6	14
Maximum	2 633 k €	2018	17	20
Ecart-type	56 k €	4	4	4

TABLE 3.1 – Tableau récapitulatif des statistiques descriptives du portefeuille

Le graphique ci-dessous représente de la répartition en proportion du nombre d’assurés par classe d’âge :

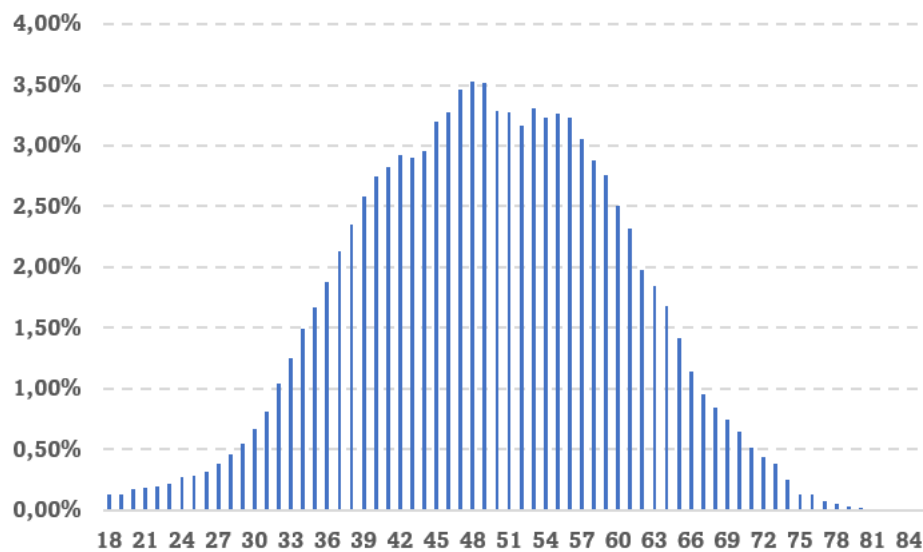


FIGURE 3.3 – Histogramme de répartition des assurés par âge

Le graphique ci-dessous représente la répartition en proportion du volume de capitaux sous risques par d'âge :

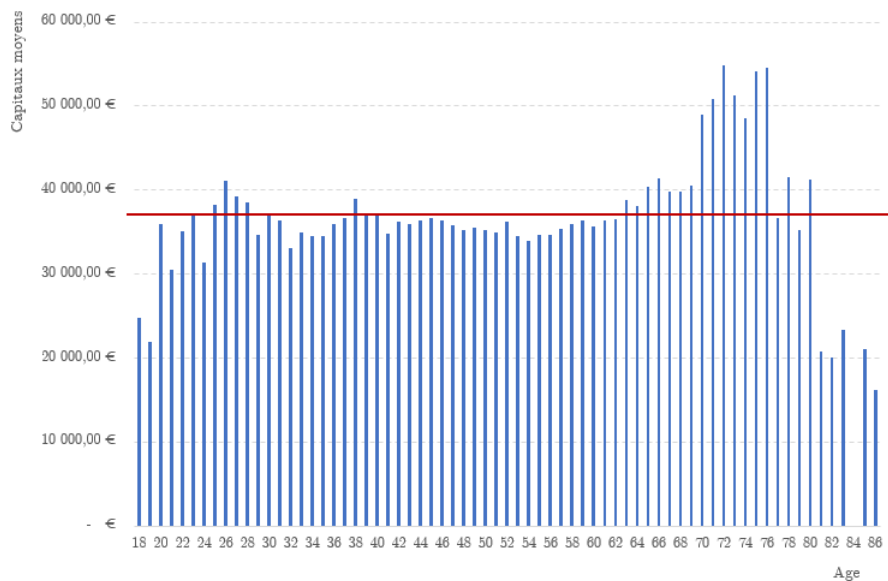


FIGURE 3.4 – Histogramme de répartition des capitaux moyens par âge et capitaux moyens du portefeuille

Les capitaux sous risque moyens sont de 36 453 € avec des extremums allant de 100 € à 2 633 k € (le minimum à 100 € représente 1/365 de la moyenne et le maximum 2 633 k €, 85 fois la moyenne). L'écart-type de 56 k montre bien une forte dispersion des capitaux sous risques.

Afin de respecter les conditions d'application de la norme IFRS 17, les données exploitées ont été segmentées en fonction du maillage nécessaire à l'application de la norme. Une

agrégation du portefeuille a été effectuée en fonction des générations de souscription des assurés.

Génération	Nb Assurés	Proportion	Capitaux	Proportion	Age Moyen
2001	426	0,32 %	22 845 k €	0,48 %	72,7
2002	392	0,30 %	18 589 k €	0,39 %	72,9
2003	1274	0,97 %	57 964 k €	1,21 %	69,0
2004	6169	4,70 %	227 301 k €	4,75 %	59,2
2005	6048	4,60 %	226 757 k €	4,74 %	59,3
2006	6205	4,72 %	226 387 k €	4,73 %	59,4
2007	6238	4,75 %	232 487 k €	4,86 %	59,3
2008	5 657	4,31 %	208 140 k €	4,35 %	58,3
2009	10 468	7,97 %	380 536 k €	7,95 %	52,3
2010	9 430	7,18 %	342 566 k €	7,15 %	51,1
2011	9 455	7,20 %	345 421 k €	7,21 %	51,1
2012	9 510	7,24 %	342 589 k €	7,16 %	51,0
2013	9 542	7,26 %	332 275 k €	6,94 %	51,0
2014	13 364	10,17 %	481 842 k €	10,06 %	47,0
2015	8 357	6,36 %	302 233 k €	6,31 %	41,1
2016	9 020	6,87 %	336 954 k €	7,04 %	40,1
2017	8 960	6,82 %	313 755 k €	6,55 %	40,2
2018	10 829	8,24 %	389 271 k €	8,13 %	32,4

TABLE 3.2 – Tableau de répartition des assurés et des capitaux du portefeuille

Le graphique ci-dessous représente l’histogramme de répartition des capitaux sous risques moyens par génération de souscription.

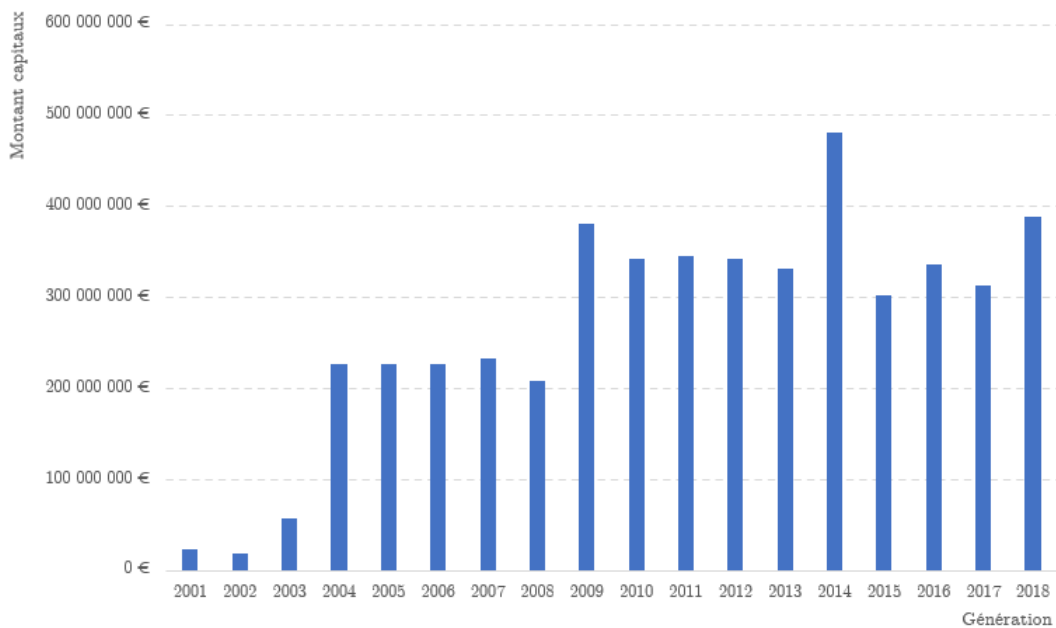


FIGURE 3.5 – Répartition des capitaux par cohortes

3.3.1 Projections des flux

Modèle déterministe

Pour le modèle de projection déterministe, le portefeuille est agrégé par génération.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Assuré 1	3,45 %	3,77 %	4,12 %	4,51 %	4,94 %	5,43 %	5,99 %	6,66 %	7,43 %	8,30 %
Assuré 2	2,90 %	3,17 %	3,45 %	3,77 %	4,12 %	4,51 %	4,94 %	5,43 %	5,99 %	6,66 %
Assuré 3	0,87 %	0,93 %	1,00 %	1,07 %	1,15 %	1,23 %	1,34 %	1,45 %	1,58 %	1,72 %
Assuré 4	1,15 %	1,23 %	1,34 %	1,45 %	1,58 %	1,72 %	1,88 %	2,05 %	2,23 %	2,43 %
Assuré 5	1,45 %	1,58 %	1,72 %	1,88 %	2,05 %	2,23 %	2,43 %	2,66 %	2,90 %	3,17 %

TABLE 3.3 – Matrice de mortalité pour les assurés du portefeuille en projection déterministe

La valeur des sinistres payés est calculée de la façon suivante :

$$Sinistres_i = \sum_{n=1}^N q_{x_n} \times Capitaux Assurés_n$$

Avec :

- i l’année de projection,
- n le numéro de l’assuré,
- q_{x_n} la probabilité de décès de l’assuré r.

Afin de déterminer la composition du portefeuille de l’année $n + 1$ et, la variation du nombre d’assurés dans le portefeuille par rapport à l’année n , le modèle s’appuie sur la table de mortalité TH 00-02 et sur la formule suivante :

$$Nb Assuré_{n+1} = Nb Assuré_n \times (1 - q_{x_n})$$

Modèle stochastique

Le modèle de génération de scénarios stochastiques est pertinent dans le cas où la couverture de réassurance comporte une structuration asymétrique comme une clause de participation aux bénéfices. Le nombre de scénarios est une variable du modèle ici 10 000 scénarios sont tirés.

Exemple de la méthodologie pour 5 assurés sur 10 années de couverture :

Étape 1 :

Il faut constituer une matrice représentant les q_x de décès de l’assuré durant la durée de couverture.

Étape 2 :

Les probabilités sont alors utilisées dans une loi binomiale avec comme paramètres $k = 1$ et p la probabilité de décès de l’assuré n à l’année de projection voulue.

$$X \sim B(r, p) \rightarrow p(k) = \binom{k}{r} (1 - p)^{k-r} p^r$$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Assuré 1	3,45 %	3,77 %	4,12 %	4,51 %	4,94 %	5,43 %	5,99 %	6,66 %	7,43 %	8,30 %
Assuré 2	2,90 %	3,17 %	3,45 %	3,77 %	4,12 %	4,51 %	4,94 %	5,43 %	5,99 %	6,66 %
Assuré 3	0,87 %	0,93 %	1,00 %	1,07 %	1,15 %	1,23 %	1,34 %	1,45 %	1,58 %	1,72 %
Assuré 4	1,15 %	1,23 %	1,34 %	1,45 %	1,58 %	1,72 %	1,88 %	2,05 %	2,23 %	2,43 %
Assuré 5	1,45 %	1,58 %	1,72 %	1,88 %	2,05 %	2,23 %	2,43 %	2,66 %	2,90 %	3,17 %

TABLE 3.4 – Matrice de mortalité pour les assurés du portefeuille en projection déterministe

$$\mu = rp$$

$$\sigma^2 = rp(1 - p)$$

Ici la matrice est obtenue grâce à une simulation de valeurs aléatoires suivant la loi binomiale avec les paramètres précédents.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Assuré 1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Assuré 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Assuré 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Assuré 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Assuré 5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

TABLE 3.5 – Matrice d’un scénario mortalité du portefeuille

L’assuré 1 a deux occurrences de décès dans ce scénario. Dans ce cas la matrice est retraitée de façon à ne comptabiliser dans le scénario en question que la première occurrence.

Étape 3 :

Chaque valeur 1 est obtenue lors du décès d’un assuré ou à la date de fin de ses garanties liées à son contrat.

Une pondération est effectuée avec une matrice de date de fin de contrats afin de pas comptabiliser le décès d’un assuré alors que ses garanties sont expirées. Ici les garanties de l’assuré 1 expirent à la fin de la 6^{ème} année.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Assuré 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Assuré 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Assuré 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Assuré 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Assuré 5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

TABLE 3.6 – Matrice de mortalité retraitée

En sommant les colonnes, on obtient le nombre de décès par année de projection sur une simulation aléatoire.

En répétant ces opérations on accumule des scénarios de sinistralité :

- La moyenne des scénarios : Le scénario central ;

- Un scénario favorable : Le scénario au quantile 0,5 % ;
- Un scénario défavorable : Le scénario au quantile 99,5 %.

Le graphique ci-dessous montre la représentation de 10 000 scénarios de projections de décès sur le portefeuille sur 10 ans.

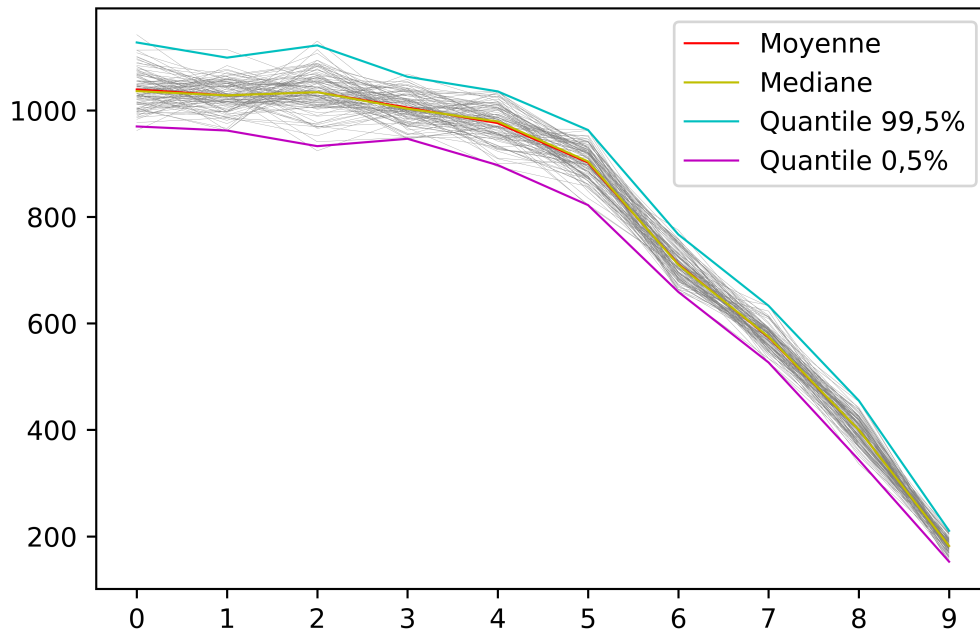


FIGURE 3.6 – Représentation de la mortalité sur les différents scénarios simulés

Les courbes des scénarios (chaque courbe grise représente un scénario de sinistralité) décroissent au fil des années de projection du fait qu'il n'y a pas d'ajout d'assuré de l'exercice $n - 1$ à n et que les garanties des assurés expirent au fil du temps. De ce fait le volume d'assuré décroît et la sinistralité également.

La Matrice Scénarios représente la somme des N scénarios.

$$Matrice\ Scénarios = \sum_{i=1}^N Scénario\ Décès_i$$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Assuré 1	340	379	387	470	500	537	0	0	0	0
Assuré 2	276	304	366	0	0	0	0	0	0	0
Assuré 3	87	81	102	125	116	127	137	153	153	164
Assuré 4	121	130	126	143	142	177	207	190	225	235
Assuré 5	149	148	175	202	210	239	251	263	301	309

TABLE 3.7 – Matrice sommant les n scénarios de mortalité

La nouvelle table des q_x stochastiques s’obtient en divisant la Matrice Scénarios par le nombre N de scénarios.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Assuré 1	3,40 %	3,79 %	3,87 %	4,70 %	5,00 %	5,37 %				
Assuré 2	2,76 %	3,04 %	3,66 %							
Assuré 3	0,87 %	0,81 %	1,02 %	1,25 %	1,16 %	1,27 %	1,37 %	1,53 %	1,53 %	1,64 %
Assuré 4	1,21 %	1,30 %	1,26 %	1,43 %	1,42 %	1,77 %	2,07 %	1,90 %	2,25 %	2,35 %
Assuré 5	1,49 %	1,48 %	1,75 %	2,02 %	2,10 %	2,39 %	2,51 %	2,63 %	3,01 %	3,09 %

TABLE 3.8 – Matrice de mortalité pour les assurés du portefeuille en projection stochastique

3.4 Le portefeuille sous IFRS 17

3.4.1 La CSM du portefeuille

Calcul initiale de la CSM

A l’initialisation des projections des flux d’assurance, un montant de CSM est calculé pour chaque cohorte du portefeuille. Le tableau ci-dessous est un tableau récapitulatif des montants CSM.

Génération	CSM
2001	1 286 k €
2002	1 392 k €
2003	3 995 k €
2004	8 772 k €
2005	10 448 k €
2006	12 180 k €
2007	14 349 k €
2008	13 529 k €
2009	18 451 k €
2010	17 316 k €
2011	19 269 k €
2012	20 962 k €
2013	22 177 k €
2014	27 171 k €
2015	12 628 k €
2016	14 233 k €
2017	14 279 k €

Le tarif contient des taux de marges techniques avec un niveau de profitabilité suffisant pour que les cohortes soient profitables lors de la valorisation des flux jusqu'à extinction des garanties du portefeuille.

En effet, la CSM des différentes cohortes est strictement positive ce qui par rapport aux critères présentés dans la norme IFRS 17 permet de les classer comme telles.

Ainsi un montant de CSM est alors calculé pour chaque génération pour être par la suite amorti en tant que service d'assurance. Le tableau, ci à côté répertorie ces montants de CSM.

Calcul de la CSM pour les new business

	2018
SA Primes	39 281 k €
SA Frais Sinistres	- 2 182 k €
SA Sinistres	- 21 823 k €
SA Frais de Gestion	- 2 356 k €
RA	- 2 182 k €
PVFCF estimée	12 919 k €
CSM	10 737 k €

Caractéristiques du new business 2018 :

- Nombre d'assurés : 10 829,
- Capitaux moyens : 35 k €,
- Capitaux totaux : 389 271 k €,
- Âge Moyen : 32 ans.

La génération 2018 était présente dans le jeu de données initial donc n'a pas été simulée. Pour les générations de new business 2019, 2020, 2021 et 2022 les caractéristiques des assurés ont été définis selon les critères suivants :

- **Nombre d'assurés** : Le nombre total d'assuré au 1^{er} janvier N multiplié par 8 %.
- **Capitaux moyens** : La moyenne des capitaux assurés du portefeuille.
- **Age moyen** : L'âge moyen du portefeuille de toutes les générations présentes à la clôture n-1 par prudence. Un portefeuille plus âgé représente un plus fort aléa de mortalité.

	2019
SA Primes	73 684 k €
SA Frais Sinistres	- 4 093 k €
SA Sinistres	- 40 935 k €
SA Frais de Gestion	- 4 421 k €
RA	- 4 093 k €
PVFCF estimée	24 234 k €
CSM	20 140 k €

Caractéristiques du new business 2019 :

- Nombre d'assurés : 9 851,
- Capitaux moyens : 36 k €,
- Capitaux totaux : 359 101 k €,
- Âge Moyen : 42 ans.

	2020
SA Primes	96 601 k €
SA Frais Sinistres	- 5 366 k €
SA Sinistres	- 53 667 k €
SA Frais de Gestion	- 5 796 k €
RA	- 5 366 k €
PVFCF estimée	31 771 k €
CSM	26 404 k €

Caractéristiques du new business 2020 :

- Nombre d'assurés : 10 508,
- Capitaux moyens : 36 k €,
- Capitaux totaux : 383 051 k €,
- Âge Moyen : 44 ans.

	2021
SA Primes	86 406 k €
SA Frais Sinistres	- 4 800 k €
SA Sinistres	- 48 003 k €
SA Frais de Gestion	- 5 184 k €
RA	- 4 800 k €
PVFCF estimée	28 418 k €
CSM	23 617 k €

Caractéristiques du new business 2021 :

- Nombre d'assurés : 10 113,
- Capitaux moyens : 36 k €,
- Capitaux totaux : 368 652 k €,
- Âge Moyen : 43 ans.

	2022
SA Primes	99 748 k €
SA Frais Sinistres	- 5 541 k €
SA Sinistres	- 55 416 k €
SA Frais de Gestion	- 5 984 k €
RA	- 5 541 k €
PVFCF estimée	32 806 k €
CSM	27 264 k €

Caractéristiques du new business 2022 :

- Nombre d'assurés : 10 376,
- Capitaux moyens : 36 k €,
- Capitaux totaux : 378 239 k €,
- Âge Moyen : 45 ans.

Evolution de la CSM pour une génération

Comme vu dans la partie théorique IFRS 17 voici un exemple d'évolution de la CSM pour une génération du portefeuille, la génération 2013.

Tous les mécanismes impactant la CSM sont traités de façon à illustrer les mécanismes théoriques expliqués précédemment.

Date	Ouverture	Delta Hypothèse	Delta Taux	Année Encourue	Total	CSM Inter	Tx de Relachement	Relachement	Clôture
31/12/2018	21 727 k €	0 k €	0 k €	- €	0 k €	21 727 k €	6,67%	1 448 k €	20 279 k €
31/12/2019	20 279 k €	24 k €	310 k €	32,13 €	334 k €	20 613 k €	7,14%	1 472 k €	19 140 k €
31/12/2020	19 140 k €	25 k €	112 k €	13,34 €	137 k €	19 277 k €	7,69%	1 483 k €	17 795 k €
31/12/2021	17 795 k €	25 k €	4 k €	45,99 €	29 k €	17 824 k €	8,33%	1 485 k €	16 338 k €
31/12/2022	16 338 k €	22 k €	69 k €	73,85 €	91 k €	16 429 k €	9,09%	1 494 k €	14 936 k €

TABLE 3.9 – Évolution du solde CSM de la cohorte 2013 sur les 5 exercices observés

Calcul de la CSM de réassurance

Comme vu dans la partie théorique sur IFRS 17 voici un exemple des différents mécanismes s'appliquant à la CSM.

Tous les mécanismes impactant la CSM sont traités de façon à illustrer les mécanismes théoriques expliqués précédemment.

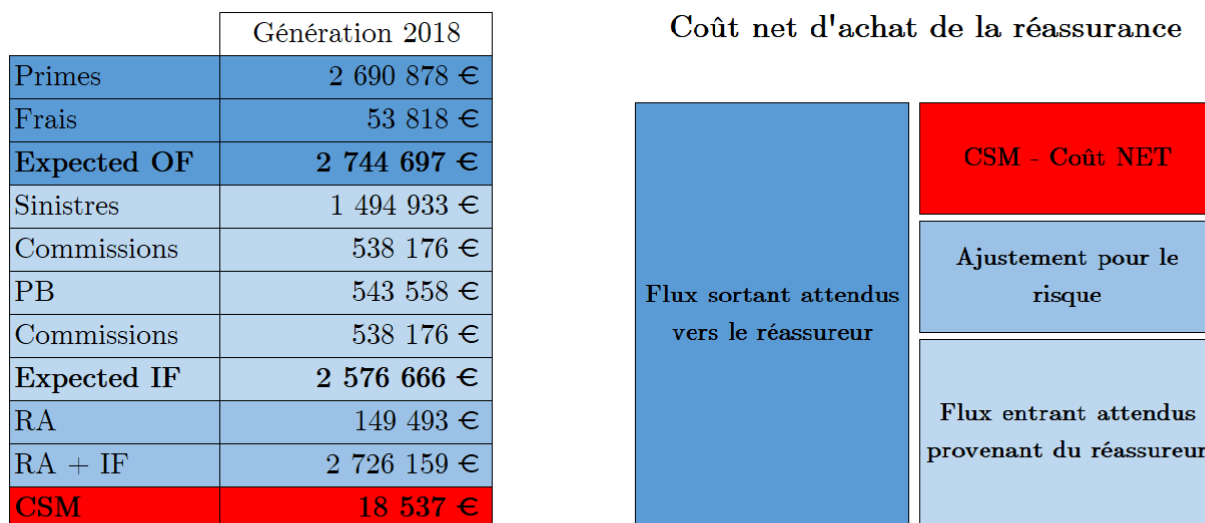


FIGURE 3.7 – Illustration du calcul de la CSM de réassurance

3.5 Optimisation de la réassurance

L'optimisation de la réassurance a fait et fait l'objet de nombreux travaux et intérêts au sein de la communauté actuarielle, de part l'existence d'une multitude de critères de choix.

Les travaux du mathématicien italien Bruno de Finetti (1940) introduisent une approche par moyenne-variance dans le cadre de l'optimisation d'un traité de réassurance proportionnel en Quote-Part.

En 1959 Markowitz réutilise ce concept dans la théorie de gestion du portefeuille. En se basant sur le critère d'optimisation d'une structure de réassurance proportionnelle pour l'appliquer sur une structure non proportionnelle.

La recherche d'un plan optimal de réassurance a relevé deux approches classiques en gestion de risque en assurance, à savoir la maximisation du profit sous contrainte de variance et la minimisation de la probabilité de ruine. Les travaux des mathématiciens Jun Kai et Ken Seng Tan (2007) ont proposé un critère basé sur la minimisation des mesures de risques telles que la Value-at-Risk et la Conditional tail Expectation en démontrant l'existence de rétention optimale.

Selon le point de vue de la théorie d'agence s'intéressant à la mise au point de contrats bilatéraux destinés à résoudre de nombreux problèmes de coordination se posant entre un individu (l'assureur) et un autre (le régulateur), le but ultime d'un assureur serait la maximisation du profit espéré en fonction de la norme minimale de mesure et de gestion du risque donnée par le régulateur. L'individu fait son choix d'investissement sur le marché en arbitrant entre le risque et la rentabilité de son portefeuille.

L'objectif de la réassurance diffère d'un assureur à un autre dans la mesure où un assureur peut choisir la réassurance pour minimiser la volatilité du risque qu'il accepte, comme c'est

le cas avec l'approche par moyenne variance, alors que d'autres choisissent la réassurance leur permettant de minimiser leurs probabilités de ruine d'où une deuxième approche d'optimisation de la réassurance.

La réassurance peut également être motivée par de nombreuses autres raisons : partenariat, protection contre certains risques / événements / ...

Dans cette étude le critère de performances est l'optimisation de la volatilité du résultat pondéré par le coût de la réassurance.

3.6 Méthodologie de l'étude

Les différents paramètres de l'étude sont analysés de manière à quantifier l'impact des variations des structures de réassurance par rapport à un scénario central sans réassurance. Des comparaisons entre les structures sont également étudiées.

Les résultats analysés sont les Profits and Losses de l'année 2018, 2019, 2020, 2021 et 2022.

Les critères de performance de la réassurance dans cette étude sont une approche moyenne-variance : le coût moyen de la réassurance et la réduction de variance apportée par la réassurance. Cette volatilité est calculée de la manière suivante :

1^{ère} étape : Calcul de l'écart type du scénario central

Formule de l'écart-type Standard pour le scénario central :

$$\sigma_{central} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

On note :

- n le nombre d'années étudiées,
- x_i le résultat d'assurance à l'année i,
- \bar{x} le résultat d'assurance moyen sur les i années étudiées.

2^{ème} étape : Calcul de l'écart type du scénario x de réassurance

La même formule est utilisée pour calculer le $\sigma_{scénario\ x}$ qui correspond à l'écart-type de résultat d'assurance avec application de la structure de la réassurance.

3^{ème} étape : Comparaison du $\sigma_{central}$ et $\sigma_{scénario\ x}$

$$\Delta_{scénario\ x} = \sigma_{scénario\ x} - \sigma_{central}$$

Avec Δ représentant le gain ou la perte de volatilité après application de la réassurance. Dans ce mémoire le gain de volatilité représente une réduction de volatilité.

4^{ème} étape : Calcul du coût de la réassurance

Le second indicateur regardé est le coût moyen de la réassurance sur les 5 années étudiées pour chaque scénario du plan de test :

$$\vartheta_{scénario\ x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Coût de réassurance}_i$$

Quand cette valeur est négative la réassurance constitue un coût pour la cédante.

5^{ème} étape : Calcul de l'indicateur d'analyse

Les deux composantes de l'indicateur de performance s'analysent et s'interprètent comme le gain ou perte de volatilité pondéré par le coût de la réassurance.

$$\Theta_{scénario\ x} = \frac{\Delta_{scénario\ x}}{\vartheta_{scénario\ x}}$$

Avec $\Theta_{scénario\ x}$ l'indicateur de performance de la réassurance du scénario x.

Dans les critères de performance de cette étude le scénario le plus efficient est une structure de réassurance diminuant la volatilité du résultat avec un coût de réassurance faible. Le tableau ci-dessous est un tableau récapitulatif de la performance des différents scénarios de réassurance :

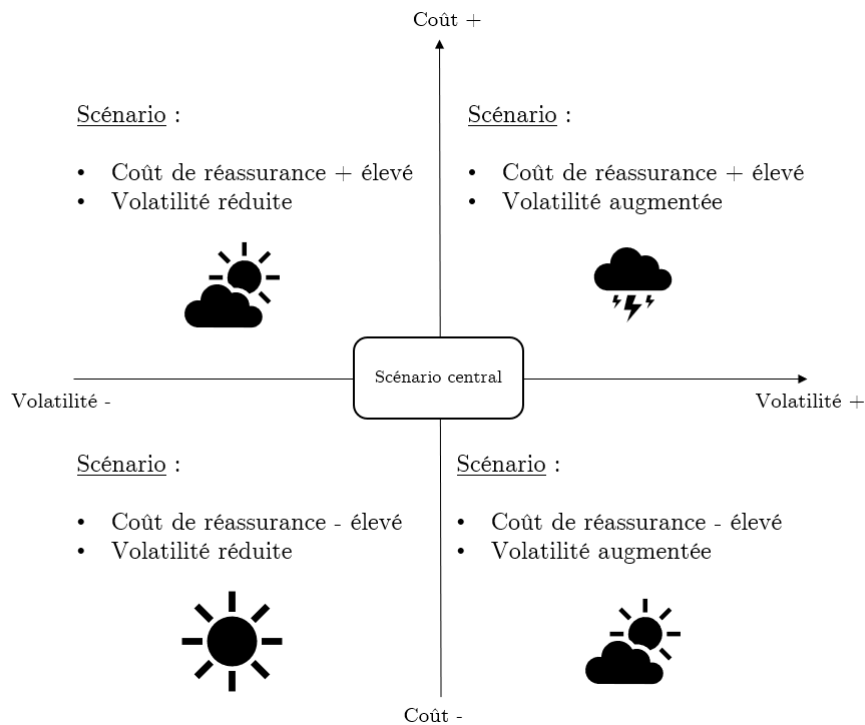


FIGURE 3.8 – Critères de performance des tests de paramétrage de la réassurance illustrés

3.7 Comparaison de la norme IFRS 17 avec la norme FR 13

3.7.1 Partie brute de réassurance

Le scénario central brut de réassurance va servir de référentiel pour quantifier l'intérêt de la mise en place de la structure de réassurance.

Les paramètres de tarification de ce produit sont :

- Taux de chargement : 80 %,
- Frais de gestion : 6 % des primes de l'exercice,
- Frais de gestion de sinistres : 10 % des sinistres,
- Frais d'acquisition : 10 % des primes liées aux nouveaux contrats.

Ci-dessous le tableau représente les PnL IFRS 17 réalisés lors des exercices étudiés.

	2018	2019	2020	2021	2022
Revenu d'assurance	55 828k €	60 683 k €	65 717 k €	69 673 k €	74 114 k €
Amortissement CSM	20 671 k €	22 004 k €	23 412 k €	24 163 k €	25 245 k €
Sinistres attendus	31 961 k €	35 163 k €	38 458 k €	41 373 k €	44 427 k €
Frais de sinistres attendus	3 196 k €	3 516 k €	3 846 k €	4 137 k €	4 443 k €
Dépenses d'assurance	36 583 k €	40 045 k €	44 072 k €	47 045 k €	50 829 k €
Loss Component	0 k €	0 k €	0 k €	0 k €	0 k €
Sinistres réalisés	33 173 k €	36 213 k €	39 816 k €	42 551 k €	45 939 k €
Frais de sinistres réalisés	3 317 k €	3 621 k €	3 982 k €	4 255 k €	4 594 k €
Amortissement des frais d'acquisition	93 k €	210 k €	274 k €	239 k €	296 k €
Revenus de réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Amortissement CSM	- €	- €	- €	- €	- €
Flux Sortant Attendus	- €	- €	- €	- €	- €
Sinistres attendus	- €	- €	- €	- €	- €
Frais attendus	- €	- €	- €	- €	- €
PB attendues	- €	- €	- €	- €	- €
Commissions attendues	- €	- €	- €	- €	- €
Dépenses de réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Sinistres et frais réalisés	- €	- €	- €	- €	- €
Flux sortant réalisé	- €	- €	- €	- €	- €
Sinistres réalisés	- €	- €	- €	- €	- €
Frais réalisés	- €	- €	- €	- €	- €
PB réalisée	- €	- €	- €	- €	- €
Commissions réalisées	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat de réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat d'assurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €

TABLE 3.10 – PnL IFRS 17 Brut de réassurance sur les 5 exercices

Ci-dessous le tableau représente les PnL FR 13 réalisés lors des exercices étudiés pour ce scénario brut de réassurance.

	2018	2019	2020	2021	2022
Primes et accessoires émis	59 712 k €	65 184 k €	71 669 k €	76 593 k €	82 691 k €
Sous-total primes nettes	59 712 k €	65 184 k €	71 669 k €	76 593 k €	82 691 k €
Sinistres et capitaux payés	33 173 k €	36 213 k €	39 816 k €	42 551 k €	45 939 k €
Frais de gestion des sinistres	3 317 k €	3 621 k €	3 982 k €	4 255 k €	4 594 k €
Sous-total charge des prestations	36 491 k €	39 835 k €	43 798 k €	46 807 k €	50 533 k €
Total solde de souscription	23 221 k €	25 349 k €	27 871 k €	29 786 k €	32 158 k €
Frais d'acquisition	93 k €	210 k €	274 k €	239 k €	296 k €
Frais administration	3 583 k €	3 911 k €	4 300 k €	4 596 k €	4 961 k €
Charges d'acquisition et de gestion	3 675 k €	4 121 k €	4 574 k €	4 834 k €	5 257 k €
Primes cédées aux réassureurs	- €	- €	- €	- €	- €
Part réass. dans prestations payées	- €	- €	- €	- €	- €
Part réass. dans résultat	- €	- €	- €	- €	- €
Commissions reçues des réassureurs	- €	- €	- €	- €	- €
Total solde de réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Total Résultat Technique	19 546 k €	21 228 k €	23 297 k €	24 952 k €	26 900 k €
Résultat	19 546 k €	21 228 k €	23 297 k €	24 952 k €	26 900 k €

TABLE 3.11 – PnL FR 13 Brut de réassurance sur les 5 exercices

La norme IFRS 17 et la norme FR 13 reconnaissent du résultat d'assurance de façon différente. Ces variations impactent la volatilité et le volume du résultat.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat IFRS 17	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat FR 13	19 545 k €	21 228 k €	23 297 k €	24 951 k €	26 900 k €

TABLE 3.12 – Résultats d'assurance non réassuré IFRS 17 et FR 13

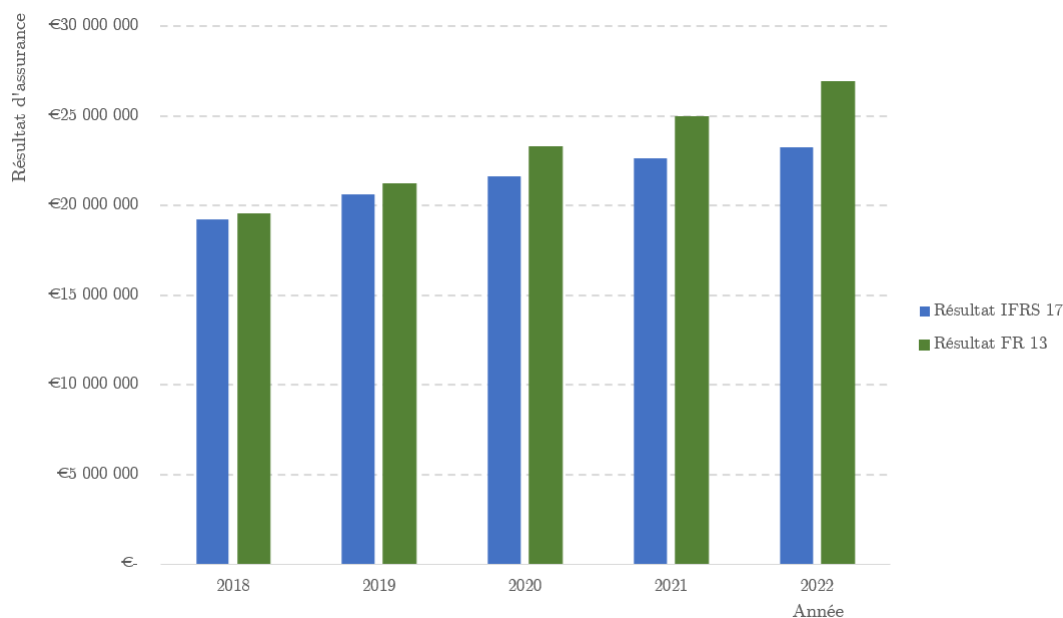


FIGURE 3.9 – Évolution du résultat FR 13 et IFRS 17

Le rythme de comptabilisation du résultat d'assurance avec la norme IFRS 17 dépend

du rythme de sinistre attendu au cours de la période de couverture. Ce paramètre joue sur la diminution ou l'augmentation du Best Estimate Liabilities, l'ajustement du Risk Adjustment ainsi que le montant d'accrétion de la CSM.

Avec la norme FR 13 le résultat d'assurance dépend du rythme d'acquisition des primes.

	2018	2019	2020	2021	2022
Montant de primes	59 712 k €	65 183 k €	71 669 k €	76 592 k €	82 690 k €
Variation N/N-1 primes		9,16 %	9,95 %	6,87 %	7,96 %
Variation N/N-1 IFRS 17		7,24 %	4,88 %	4,54 %	2,90 %
Variation N/N-1 FR 13		8,61 %	9,75 %	7,10 %	7,81 %

TABLE 3.13 – Variation N-1/N des résultats IFRS 17 et FR 13

Le résultat FR 13 varie de manière similaire aux primes du portefeuille. Le résultat IFRS 17 ne suit pas le même rythme.

Le résultat IFRS 17 a un rythme d'amortissement inverse, car il amortit les marges à un rythme plus lent. L'écart sur les premières années entre le résultat IFRS 17 et le résultat FR13 va être inversé sur la durée de vie du contrat.

- **Volatilité du central IFRS 17** $\sigma_{central\ IFRS\ 17}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du central FR 13** $\sigma_{central\ FR\ 13}$: 2 915 k €.

La nouvelle méthode de comptabilisation du résultat d'assurance via la CSM et les écarts d'expériences crée de la stabilité dans le résultat des assureurs.

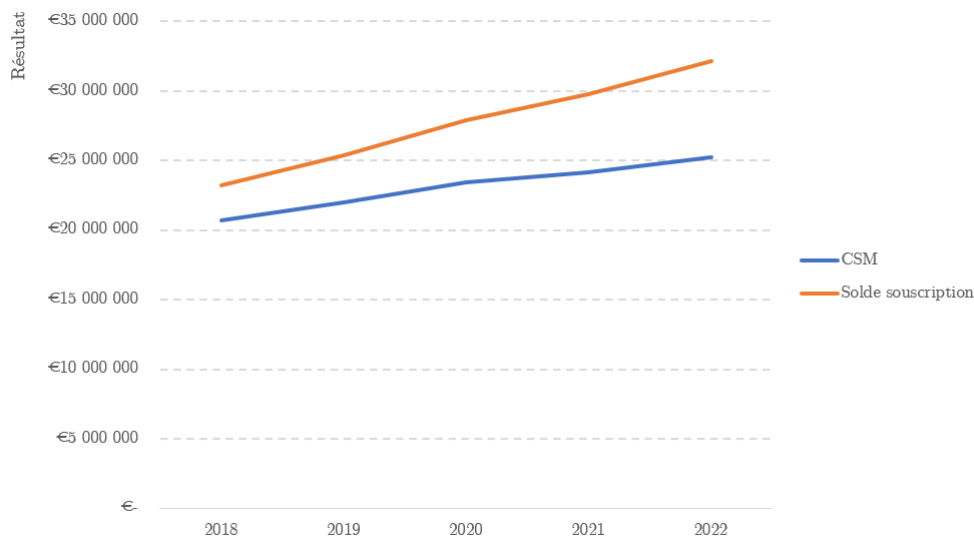


FIGURE 3.10 – Comparaison de l'amortissement de CSM et du résultat de souscription

3.7.2 Modélisation de la réassurance

Les paramètres du scénario central de réassurance sont :

- Cession de réassurance : 50 % du risque du portefeuille,

- Frais de réassurance : 2 % des primes de réassurance,
- Commissions de réassurance : 10 % des primes de réassurance,
- Participations aux bénéfices : 90 % du résultat technique de réassurance,
- Report de pertes : Aucun,
- Provisions d'égalisation : Aucun.

Ces paramètres correspondent à des pratiques observées sur le marché de la réassurance .

	2018	2019	2020	2021	2022
Revenu d'assurance	55 828k €	60 683 k €	65 717 k €	69 673 k €	74 114 k €
Amortissement CSM	20 671 k €	22 004 k €	23 412 k €	24 163 k €	25 245 k €
Sinistres attendus	31 961 k €	35 163 k €	38 458 k €	41 373 k €	44 427 k €
Frais de sinistres attendus	3 196 k €	3 516 k €	3 846 k €	4 137 k €	4 443 k €
Dépenses d'assurance	36 583 k €	40 045 k €	44 072 k €	47 045 k €	50 829 k €
Loss Component	- €	- €	- €	- €	- €
Sinistres réalisés	33 173 k €	36 213 k €	39 816 k €	42 551 k €	45 939 k €
Frais de sinistres réalisés	3 317 k €	3 621 k €	3 982 k €	4 255 k €	4 594 k €
Amortissement des frais d'acquisition	93 k €	210 k €	274 k €	239 k €	296 k €
Revenus de réassurance	30 269 k €	33 041 k €	36 045 k €	38 672 k €	41 435 k €
Amortissement CSM	2 367 k €	2 422 k €	2 555 k €	2 644 k €	2 749 k €
Flux Sortant Attendus	16 615 k €	18 214 k €	19 921 k €	21 431 k €	23 013 k €
Sinistres attendus	16 038 k €	17 581 k €	19 229 k €	20 686 k €	22 213 k €
Frais attendus	577 k €	633 k €	692 k €	745 k €	800 k €
PB attendues	8 399 k €	9 241 k €	10 107 k €	10 873 k €	11 675 k €
Commissions attendues	2 887 k €	3 165 k €	3 461 k €	3 724 k €	3 998 k €
Dépenses de réassurance	28 960 k €	31 608 k €	34 774 k €	37 148 k €	40 087 k €
Sinistres et frais réalisés	28 960 k €	31 608 k €	34 774 k €	37 148 k €	40 087 k €
Flux sortant réalisés	17 246 k €	18 821 k €	20 712 k €	22 122 k €	23 867 k €
Sinistres réalisés	16 646 k €	18 167 k €	19 992 k €	21 353 k €	23 038 k €
Frais réalisés	599 k €	654 k €	720 k €	769 k €	829 k €
PB réalisée	8 718 k €	9 517 k €	10 464 k €	11 183 k €	12 073 k €
Commissions réalisées	2 996 k €	3 270 k €	3 599 k €	3 844 k €	4 147 k €
Résultat de réassurance	-1 309 k €	-1 433 k €	-1 271 k €	-1 524 k €	-1 348 k €
Résultat d'assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 645 k €	22 628 k €	23 285 k €
Résultat	17 935 k €	19 205 k €	20 374 k €	21 104 k €	21 937 k €

TABLE 3.14 – PnL IFRS 17 Réassuré sur les 5 exercices

Ci-dessous le tableau représente les PnL FR 13 réalisés lors des exercices étudiés pour ce scénario réassuré.

	2018	2019	2020	2021	2022
Primes et accessoires émis	59 712 k €	65 184 k €	71 669 k €	76 593 k €	82 691 k €
Sous-total primes nettes	59 712 k €	65 184 k €	71 669 k €	76 593 k €	82 691 k €
Sinistres et capitaux payés	33 173 k €	36 213 k €	39 816 k €	42 551 k €	45 939 k €
Frais de gestion des sinistres	3 317 k €	3 621 k €	3 982 k €	4 255 k €	4 594 k €
Sous-total charge des prestations	36 491 k €	39 835 k €	43 798 k €	46 807 k €	50 533 k €
Total solde de souscription	23 221 k €	25 349 k €	27 871 k €	29 786 k €	32 158 k €
Frais d'acquisition	93 k €	210 k €	274 k €	239 k €	296 k €
Frais administration	3 583 k €	3 911 k €	4 300 k €	4 596 k €	4 961 k €
Charges d'acquisition et de gestion	3 675 k €	4 121 k €	4 574 k €	4 834 k €	5 257 k €
Primes cédées aux réassureurs	29 856 k €	32 592 k €	35 835 k €	38 296 k €	41 345 k €
Part réass. dans prestations payées	16 587 k €	18 107 k €	19 908 k €	21 276 k €	22 970 k €
Part réass. dans résultat	8 718 k €	9 517 k €	10 464 k €	11 183 k €	12 073 k €
Commissions reçues des réassureurs	2 986 k €	3 259 k €	3 583 k €	3 830 k €	4 135 k €
Total solde de réassurance	-1 566 k €	-1 709 k €	-1 879 k €	-2 008 k €	-2 168 k €
Total Résultat Technique	19 546 k €	21 228 k €	23 297 k €	24 952 k €	26 900 k €
Résultat	17 980 k €	19 519 k €	21 418 k €	22 943 k €	24 732 k €

TABLE 3.15 – PnL FR 13 Réassuré sur les 5 exercices

La norme IFRS 17 et la norme FR 13 reconnaissent du résultat d'assurance de façon différente. Ces variations impactent la volatilité et le volume du résultat.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat IFRS 17	17 935 k €	19 205 k €	20 374 k €	21 104 k €	21 937 k €
Résultat FR 13	17 980 k €	19 519 k €	21 418 k €	22 943 k €	24 732 k €

TABLE 3.16 – Résultats d'assurance réassuré IFRS 17 et FR 13

- **Volatilité du central FR 13** $\sigma_{central FR13}$: 2 915 k €.
- **Volatilité du résultat FR 13 réassuré** $\sigma_{Réassuré FR13}$: 2 677 k €.
- **Variation de volatilité** : 8,16 % de gain de volatilité.

L'ajout de la réassurance permet au portefeuille de réduire la volatilité du résultat de 8,16 % sur le résultat FR 13. Le coût moyen de la réassurance sur les 5 exercices étudiés est de 1 866 k €.

L'indicateur de performance de cette structure de réassurance est de 12,75 %.

- **Volatilité du central IFRS 17** $\sigma_{central IFRS17}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du résultat IFRS 17 réassuré** $\sigma_{Réassuré IFRS17}$: 1 576 k €.
- **Variation de volatilité** : 1,80 % de gain de volatilité.

L'ajout de la réassurance permet au portefeuille de réduire la volatilité du résultat de 1,80 % sur le résultat IFRS 17. Le coût moyen de la réassurance sur les 5 exercices étudiés est de 1 376 k €.

L'indicateur de performance de cette structure de réassurance est de 2,10 %.

La réassurance permet sous FR 13 un gain supérieur de volatilité sur le résultat par rapport à la norme IFRS 17. Cette différence est majoritairement due à la volatilité plus élevée du résultat FR 13 dans le scénario brut de réassurance.

3.8 Quote-part

Les différents scénarios étudiés pour la réassurance en quote-part sont dans le plan de test suivant :

	Cession	Taux de frais	Taux de com	PB	Choc	PE	RP	Couverture
Scénario Central	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20 ans
Variations de cession								
S Cession 50 %	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
S Cession 25 %	25%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
S Cession 75 %	75%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
Variations du taux de commission								
S Com 10%	50%	2%	10%	0%	0%	0%	0%	20 ans
S Com 20%	50%	2%	20%	0%	0%	0%	0%	20 ans
S Com 30%	50%	2%	30%	0%	0%	0%	0%	20 ans
S Com 61,5%	50%	2%	61,50%	0%	0%	0%	0%	20 ans
Variations du taux de PB								
S PB 50%	50%	2%	0%	50%	0%	0%	0%	20 ans
S PB 75%	50%	2%	0%	75%	0%	0%	0%	20 ans
S PB 82%	50%	2%	0%	82%	0%	0%	0%	20 ans
Variations du taux de frais								
S Frais 0%	50%	0%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
S Frais 3%	50%	3%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
S Frais 5%	50%	5%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
Variations du taux de provision d'égalisation								
S PE 10%	50%	2%	10%	90%	0%	10%	0%	20 ans
S PE 20%	50%	2%	10%	90%	0%	20%	0%	20 ans
S PE 30%	50%	2%	10%	90%	0%	30%	0%	20 ans
S PE 55%	50%	2%	10%	90%	0%	55%	0%	20 ans
Chocs de mortalité								
S Choc 1	0%	0%	0%	0%	0,55% - 2019	0%	0%	20 ans
S Choc 2	50%	2%	10%	90%	0,55% - 2019	0%	0%	20 ans
S Choc 3	50%	2%	10%	90%	0,55% - 2019	0%	100%	20 ans
Durées de la couverture								
Tempo 20	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	20 ans
Tempo 10	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	10 ans
Tempo 5	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	5 ans
Tempo 1	50%	2%	10%	90%	0%	0%	0%	5 fois 1 an

TABLE 3.17 – Plan de test Quote-part

3.8.1 Variation du % de cession

Analyse des scénarios

Le pourcentage de cession est le composant principal d'une structure de réassurance en quote-part.

PnL Scénario Central :

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €

PnL S Cession 50 % : La cession de la quote-part est fixée à 50 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 308 k €	- 1 433 k €	- 1 270 k €	- 1 523 k €	- 1 348 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 935 k €	19 204 k €	20 374 k €	21 103 k €	21 936 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance cession 50 %** $\sigma_{cession\ 50\%}$: 1 576 k €.
- **Variation de volatilité** : 1,80 % de gain de volatilité.

Dans le cas du scénario S Cession 50 % la réassurance permet de réduire la volatilité du résultat de 1,80 %. Ce gain de volatilité est obtenu grâce à la cession d'une partie du risque au réassureur. Cette cession a un coup. Ici en moyenne 1 376 k € sur un exercice.

PnL S Cession 25 % : La cession de la quote-part est fixée à 25 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 654 k €	- 716 k €	- 635 k €	- 761 k €	- 674 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 589 k €	19 921 k €	21 009 k €	21 865 k €	22 610 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance cession 25 %** $\sigma_{cession\ 25\%}$: 1 590 k €.
- **Variation de volatilité** : 1 % de gain de volatilité.

Le scénario à 25 % de cession est moins bénéfique en termes de réduction de volatilité qu'une cession à 50 % du risque. Il permet un gain de volatilité d'1 % contre un gain d'1,80 % sur une cession à 50 %.

En revanche, la cession à 25 % permet de réduire le coût de la réassurance par rapport à la cession à 50 %. Le coût de la réassurance passe de 1 367 k € à 688 k € dans cette variation du taux de cession.

PnL S Cession 75 % : La cession de la quote-part est fixée à 75 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 963 k €	- 2 149 k €	- 1 905 k €	- 2 285 k €	- 2 022 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 281 k €	18 488 k €	19 739 k €	20 341 k €	21 262 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance cession 75 %** $\sigma_{cession\ 75\%}$: 1 564 k €.
- **Variation de volatilité** : 2,55 % de gain de volatilité.

En augmentant la cession de 25 % pour avoir le scénario à 75 %, les observations sont inversées par rapport à la réduction à 25 %. La volatilité est réduite plus fortement en raison la plus grosse proportion de risque cédé. En revanche le coût de cette cession augmente à 2 065 k €.

Conclusion variation du % de cession

Trois scénarios sont analysés dans le plan de test : à savoir 3 niveaux de pourcentage de cession de quote-part. Ces 3 scénarios permettent de comprendre comment le taux de cession est traité sous IFRS 17. Plus le taux de cession est élevé plus le gain de volatilité est élevé.

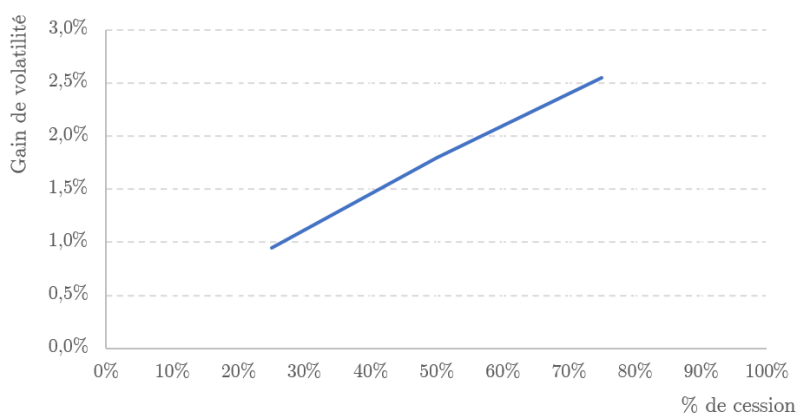


FIGURE 3.11 – Évolution de la volatilité par rapport au taux de cession

Ce gain de volatilité est parfaitement corrélé à une augmentation du coût de la réassurance.

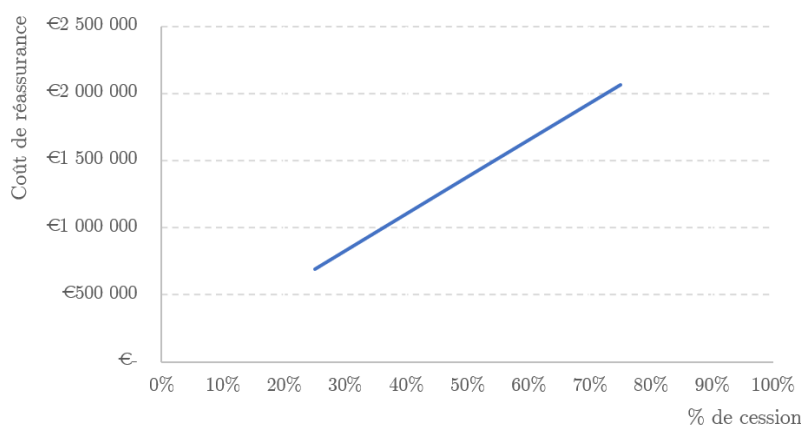


FIGURE 3.12 – Évolution du coût de la réassurance par rapport au taux de cession

Le tableau suivant récapitule les indicateurs de performance des scénarios. La cession à 25 % est plus efficace que les autres scénarios. Son indicateur affiche la valeur la plus

élevée. En termes de réduction de volatilité, c'est le scénario le moins performant. Mais en rapportant ce gain au coût qu'il induit c'est bien ce scénario qui est le plus performant.

Scénarios	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
Cession réduite à 25 %	2,21 %	0,95 %	688 k €
Cession 50 %	2,10 %	1,80 %	1 376 k €
Cession augmentée à 75 %	1,98 %	2,55 %	2 065 k €

3.8.2 Variation des mécanismes de retour de résultat

Dans cette section les deux mécanismes du retour de résultat du réassureur vers l'assureur sont étudiés :

- La commission de réassurance,
- La participation aux bénéfices.

Bien que remplissant la même fonction de retour de résultat, ces deux flux possèdent des caractéristiques propres. La commission est un *flux prédictible* de réassurance, c'est-à-dire qu'il ne dépend pas d'un aléa de sinistralité et est dû à l'assureur dans toutes circonstances. Au contraire la participation aux bénéfices est un *flux aléatoire*, il dépend de la sinistralité du portefeuille réassuré et peut ne pas être présent dans un exercice où une mortalité excessive empêcherait un résultat de réassurance positif.

Dans la pratique, ces deux caractéristiques sont présentes en binôme dans les traités. Dans le scénario de réassurance central, il y a 90 % de taux de participation aux bénéfices et 10 % de taux de commission de réassurance.

Ci-dessous le tableau qui récapitule les montants de retour de résultat dans la situation centrale de réassurance :

	2018	2019	2020	2021	2022
Commission	2 996 k €	3 270 k €	3 598 k €	3 843 k €	4 146 k €
PB	8 717 k €	9 516 k €	10 463 k €	11 182 k €	12 072 k €
Total	11 714 k €	12 786 k €	14 062 k €	15 026 k €	16 219 k €

PnL Scénario Central :

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €

Commissions de réassurance

La commission de réassurance est un *flux prédictible*. Le montant que l'assureur va recevoir est connu dans le traité. Les commissions de réassurance ne dépendent d'aucun aléa de sinistralité. Leur présence est source de stabilité dans le résultat de la cédante dans les normes en french gaap et sous Solvabilité II.

Pour la commission de réassurance, le plan de test prévoit de mettre à 0 le montant de participation aux bénéfices de façon à quantifier l'impact de l'augmentation du taux de

commission jusqu'à arriver au montant du coût de réassurance du scénario de réassurance central.

L'objectif est de comparer à coût de réassurance identique la volatilité d'une structure avec uniquement des commissions et une structure avec commissions et participation aux bénéfices.

PnL S Com 10 % : Le taux de PB est fixé à 0 % et le taux de commission de réassurance est fixé à 10 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 12 897 k €	- 13 363 k €	- 13 936 k €	- 14 539 k €	- 14 955 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	6 346 k €	7 274 k €	7 708 k €	8 088 k €	8 329 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance commissions 10 %** $\sigma_{Com 10\%}$: 782 k €.
- **Variation de volatilité** : 52 % de gain de volatilité.

La volatilité du résultat est diminuée de moitié en raison de l'augmentation du coût de la réassurance multiplié par 10 par rapport au scénario central de réassurance. Cette augmentation du coût est liée au fait que la somme des mécanismes de retour de résultat passe de 11 714 k € dans la situation centrale de réassurance à 2 996 k € dans le scénario avec uniquement 10 % de commissions. Ainsi le résultat de réassurance va faire diminuer de manière significative le PnL en volume diminuant dans le même temps la volatilité du résultat.

PnL S Com 20 % : Le taux de PB est fixé à 0 % et le taux de commission de réassurance est fixé à 20 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 10 643 k €	- 11 045 k €	- 11 470 k €	- 12 025 k €	- 12 326 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	8 600 k €	9 592 k €	10 174 k €	10 602 k €	10 958 k €

PnL S Com 30 % : Le taux de PB est fixé à 0 % et le taux de commission de réassurance est fixé à 30 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 8 390 k €	- 8 727 k €	- 9 004 k €	- 9 511 k €	- 9 697 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	10 854 k €	11 910 k €	12 640 k €	13 115 k €	13 587 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance commissions 20 %** $\sigma_{Com 20\%}$: 926 k €.
- **Variation de volatilité entre central et comm 20 %** : 43 % de gain de volatilité.
- **Volatilité du scénario réassurance commissions 30 %** $\sigma_{Com 30\%}$: 1 073 k €.
- **Variation de volatilité entre central et comm 30 %** : 34 % de gain de volatilité.

En augmentant le taux de commission à 20 % et à 30 %, une tendance peut être établie sur l'impact d'une variation de ce taux en IFRS 17. Cette variation est assimilable à un arbitrage coût/volatilité.

Plus le taux de commission est faible plus le gain de volatilité est élevé en raison du coût de réassurance élevé.

PnL S Com 61,5 % : Le taux de PB est fixé à 0 % et le taux de commission de réassurance est fixé à 61,50 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 290 k €	- 1 425 k €	- 1 237 k €	- 1 593 k €	- 1 416 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 953 k €	19 212 k €	20 407 k €	21 033 k €	21 868 k €

Dans le scénario avec un taux de commission fixé à 61,5 %, le coût de la réassurance est d'en moyenne 1 392 k € sur un exercice soit un coût similaire au scénario central de réassurance qui lui possède un coût à 1 376 k €.

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité scénario réassurance commissions 61,5 %** $\sigma_{Com61,5\%}$: 1 540 k €.
- **Variation de volatilité entre central et comm 61,5 %** : 4 % de gain de volatilité.

A coût de réassurance équivalent le scénario avec uniquement des commissions de réassurance est moins volatil que le scénario avec de la participation aux bénéfices et des commissions.

En augmentant les commissions à 61,5 %, la tendance observée sur les 3 précédents scénarios de commission est confirmée.

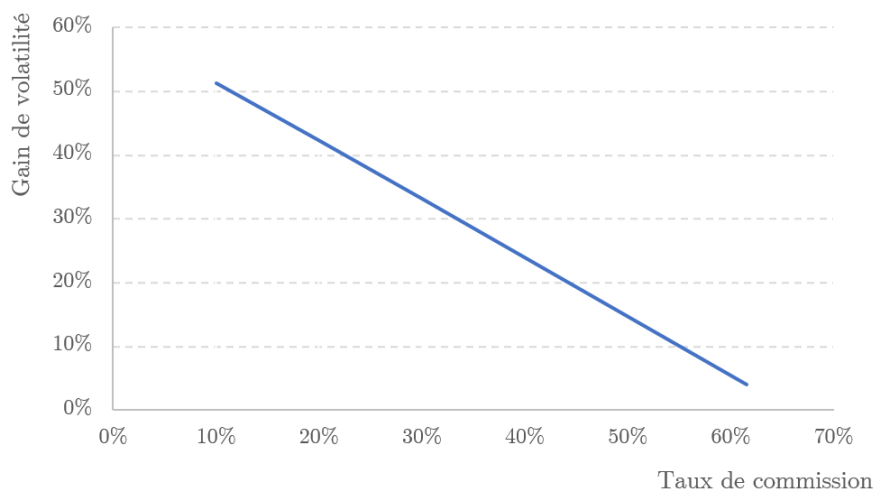


FIGURE 3.13 – Évolution de la volatilité par rapport au taux de commissions

La volatilité de résultat évolue dans le sens contraire du taux de commission. Une augmentation du taux de commission augmente la volatilité en raison la réduction du coût de la réassurance. Le portefeuille réassuré reste moins volatil que le portefeuille non réassuré. Cependant, une structure de réassurance avec uniquement des commissions de réassurance

est moins volatile qu'une structure avec le binôme Com/PB à coût de la réassurance équivalent.

La variation du taux de commission impacte le coût de la réassurance en créant cette possibilité d'arbitrage pour la cédante entre Volatilité/Coût évoqué précédemment.

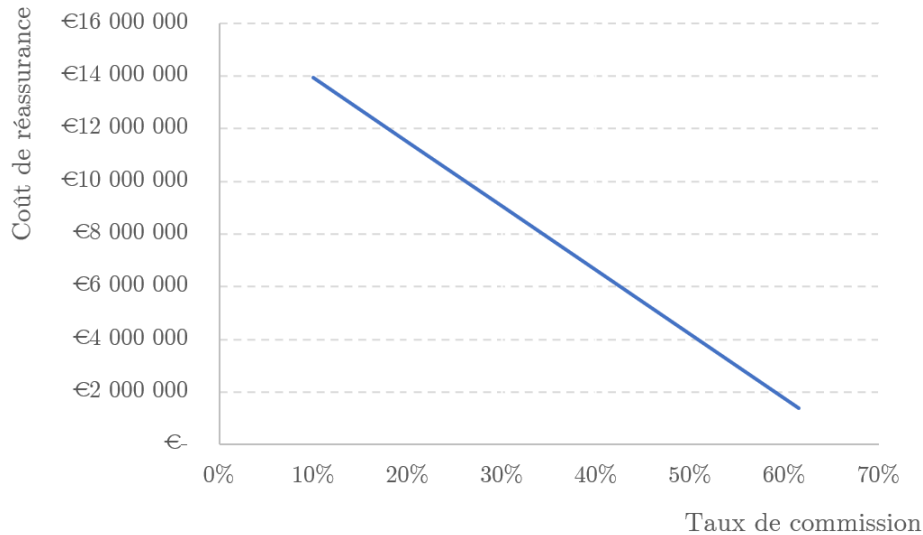


FIGURE 3.14 – Évolution du coût de la réassurance par rapport au taux de commission

Le coût de la réassurance évolue en fonction du montant de retour de résultat. Plus le taux de commission est élevé plus le retour de résultat est élevé. Ce qui implique un coût de la réassurance.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des montants de commissions par scénarios :

Scénarios	2018	2019	2020	2021	2022
PB : 00 % - Com : 10 %	2 996 k €	3 270 k €	3 598 k €	3 843 k €	4 146 k €
PB : 00 % - Com : 20 %	5 992 k €	6 540 k €	7 197 k €	7 687 k €	8 293 k €
PB : 00 % - Com : 30 %	8 988 k €	9 810 k €	10 795 k €	11 530 k €	12 440 k €
PB : 00 % - Com : 61,5 %	18 427 k €	20 111 k €	22 131 k €	23 637 k €	25 503 k €

TABLE 3.18 – Montant de commissions par scénarios.

Les structures composées uniquement de commissions de réassurance sont très efficaces. Le gain de volatilité rapporté à son coût donne des indicateurs régulièrement au-dessus des 4,5 %. A coût équivalent, l'indicateur du scénario central de réassurance est à 2,10 % tandis ce que le scénario uniquement composé de commissions possède un indicateur à 4,68 %.

Scénarios	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
Scénario central	2,10 %	1,80 %	1 376 k €
PB : 00% - Com : 10 %	5,91 %	51,28 %	13 938 k €
PB : 00% - Com : 20 %	5,90 %	42,27 %	11 502 k €
PB : 00% - Com : 30 %	5,87 %	33,15 %	9 066 k €
PB : 00% - Com : 61,5 %	4,68 %	4,06 %	1 392 k €

Participation aux bénéfices de réassurance

La participation aux bénéfices est un *flux aléatoire*. Le montant que l'assureur va recevoir dépend de la sinistralité sur l'exercice. Parmi les deux mécanismes de retour de résultat traités dans cette étude, elle est dans la pratique actuelle créatrice de plus de volatilité que la commission de réassurance.

Pour la participation aux bénéfices, le plan de test prévoit la même chose que pour la commission de réassurance. Une isolation du cash flow en considérant que le taux de commission est fixé à 0 % dans le traité. Le taux de PB va ensuite être augmenté jusqu'à obtenir un coût de la réassurance identique au central ainsi qu'au scénario uniquement composé de commissions. De cette manière, il est possible d'établir à coût équivalent de la réassurance un classement des scénarios en se basant sur la volatilité des résultats.

PnL S PB 50 % : Le taux de PB est fixé à 50 % et le taux de commission de réassurance est fixé à 0 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 6 728 k €	- 7 010 k €	- 7 197 k €	- 7 593 k €	- 7 694 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	12 515 k €	13 627 k €	14 447 k €	15 034 k €	15 590 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance PB 50 % $\sigma_{PB50\%}$: 1 208 k €.
- Variation de volatilité : 25 % de gain de volatilité.

La participation aux bénéfices réagit de la même façon que les commissions de réassurance. Le retour de résultat vers la cédante diminue en volume le résultat de cette dernière faisant diminuer la volatilité de son résultat. En effet, dans un scénario avec 50 % de participation aux bénéfices, le montant de retour vers la cédante est de 7 551 k € en moyenne par année.

PnL S PB 75 % : Le taux de PB est fixé à 75 % et le taux de commission de réassurance est fixé à 0 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 2 517 k €	- 2 675 k €	- 2 594 k €	- 2 863 k €	- 2 750 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	16 726 k €	17 962 k €	19 050 k €	19 763 k €	20 534 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance PB 75 % $\sigma_{PB75\%}$: 1 208 k €.
- Variation de volatilité : 5 % de gain de volatilité.

En augmentant le taux de participation aux bénéfices de 50 % à 75 %, le montant du retour de résultat augmente et fait diminuer le coût de la réassurance. Tout comme pour les commissions de réassurance, un arbitrage coût/volatilité est à prévoir.

PnL S PB 82 % : Le taux de PB est fixé à 82 % et le taux de commission de réassurance est fixé à 0 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 338 k €	- 1 461 k €	- 1 305 k €	- 1 539 k €	- 1 365 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 905 k €	19 176 k €	20 339 k €	21 088 k €	21 919 k €

Dans le scénario avec un taux de PB fixé à 82 %, le coût de la réassurance est d'en moyenne 1 402 k € sur un exercice soit un coût similaire au scénario central de réassurance qui lui possède un coût à 1 376 k €.

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance PB 82 %** $\sigma_{PB82\%}$: 1 581 k €.
- **Variation de volatilité** : 1,46 % de gain de volatilité.

A coût de réassurance équivalent, le scénario avec uniquement de la participation aux bénéfices est plus volatil que le scénario avec de la participation aux bénéfices et des commissions. Le résultat avec la structure uniquement composée de PB est moins volatil que le résultat sans réassurance.

Scénarios	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
Scénario central	2,10 %	1,80 %	1 376 k €
PB : 50 % - Com : 00 %	5,47 %	24,69 %	7 245 k €
PB : 75 % - Com : 00 %	3,93 %	6,56 %	2 680 k €
PB : 82 % - Com : 00 %	1,68 %	33,15 %	1 402 k €

En augmentant le taux de PB à 82 % la tendance déjà observée sur les commissions apparaît également sur la participation aux bénéfices.

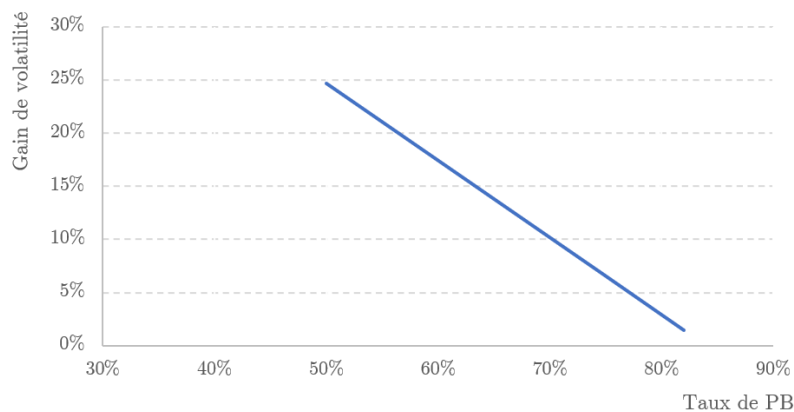


FIGURE 3.15 – Évolution de la volatilité par rapport au taux de PB

L'arbitrage entre le coût de la réassurance présent avec le taux de commission l'est également avec le taux de PB.

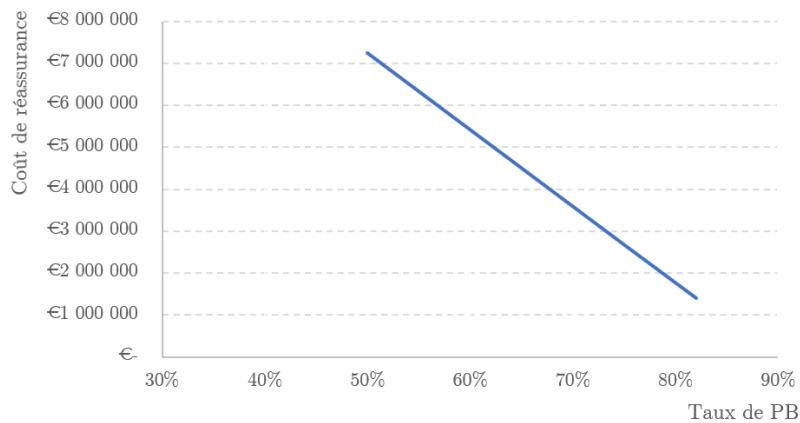


FIGURE 3.16 – Évolution de la volatilité par rapport au taux de PB

Conclusion retour de résultat

L'étude permet d'analyser 3 scénarios à coût équivalent de réassurance : Le premier avec le binôme PB/Com, le second composé uniquement de commissions et le troisième composé uniquement de PB.

Scénario	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne coût réassurance
Situation Centrale Réassurance	2,10 %	1,80 %	1 376 k €
PB : 82% - Com : 00 %	1,68 %	1,46 %	1 402 k €
PB : 00% - Com : 61,5 %	4,68 %	4,06 %	1 392 k €

Les 3 scénarios permettent une réduction de la volatilité par rapport à un scénario où le portefeuille n'est pas réassuré. La réduction de volatilité n'est cependant pas dans les mêmes proportions malgré un coût de la réassurance similaire.

Le scénario le plus réducteur de volatilité est le scénario où la commission est le seul mécanisme de retour de résultat présent, la commission étant définie auparavant comme un *flux prédictible*. Le second scénario est le binôme PB/Comm soit une combinaison d'un *flux prédictible* et un *flux aléatoire*. Et le dernier scénario n'est composé que d'un *flux aléatoire*, la participation aux bénéfices.

A coût de réassurance équivalent, la structure de réassurance contenant des *flux prédictibles* sera plus réductrice de volatilité qu'une structure composée de *flux prédictibles* et de *flux aléatoires*.

Les indicateurs confirment ces observations. Le gain de volatilité est plus efficient en termes de coût lorsqu'il est obtenu avec des *flux prédictibles* tel que les commissions de réassurance.

3.8.3 Variation du taux de frais

Les frais de réassurances font, comme les commissions de réassurance partis des *flux prédictibles*. Le plan de test prévoit, de la même manière que pour les mécanismes de retour de résultat, une augmentation progressive du taux de frais dans le but d'observer l'impact de cette augmentation sur le coût et la volatilité du résultat.

PnL Scénario Central :

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €

PnL S Frais 0 % : Le taux de frais de réassurance est fixé à 0 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	155 k €	77 k €	321 k €	116 k €	353 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	19 399 k €	20 715 k €	21 966 k €	22 743k €	23 638 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance taux de frais 0 % $\sigma_{Frais0\%}$: 1 671 k €.
- Variation de volatilité : 4,13 % de perte de volatilité.

Le passage du taux de frais à 0 % permet d’avoir un résultat de réassurance positif pour la cédante. En revanche, la volatilité augmente de 4 % par rapport au portefeuille sans réassurance.

PnL S Frais 3 % : Le taux de frais de réassurance est fixé à 3 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 2 040 k €	- 2 188 k €	- 2 066 k €	- 2 343 k €	- 2 199 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 203 k €	18 449 k €	19 578 k €	20 283 k €	21 085 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance taux de frais 3 % $\sigma_{Frais3\%}$: 1 529 k €.
- Variation de volatilité : 4,76 % de gain de volatilité.

L’augmentation progressive des frais de réassurance fait augmenter le coût de la réassurance pour la cédante. Les flux dits *prédictibles* augmentent également. Cette augmentation a pour but de réduire la volatilité du résultat du portefeuille. Le coût de la réassurance devient plus élevé. Ce coût diminue en volume le PnL de la cédante et dans le même temps la volatilité du résultat.

PnL S Frais 5 % : Le taux de frais de réassurance est fixé à 5 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 3 505 k €	- 3 699 k €	- 3 657 k €	- 3 984 k €	- 3 901 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	15 738 k €	16 938 k €	17 987 k €	18 643 k €	19 383 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance taux de frais 5 %** $\sigma_{Frais\ 5\%}$: 1 434 k €.
- **Variation de volatilité** : 10,67 % de gain de volatilité.

La tendance observée entre le scénario à 0 % de frais et le scénario à 3 % de frais se confirme en effectuant un scénario à 5 %. Une augmentation du taux de frais réduit la volatilité du portefeuille par une augmentation du volume de *flux prédictibles* dans les échanges entre la cédante et le réassureur. Cette augmentation pour les frais est synonyme d'augmentation du coût de la réassurance qui va venir réduire le résultat de la cédante, le volume du résultat et dans le même temps la volatilité qui lui est associée. La cédante peut, en contrepartie de ce coût de réassurance obtenir des services complémentaires dans la gestion de ses traités, l'accès à des outils ou des formations.

Tout comme observé dans les scénarios de test pour les commissions de réassurance la cédante a le choix d'arbitrer les paramètres de sa structure de réassurance en privilégiant soit un coût de cession plus élevé en contrepartie d'une volatilité réduite ou un coût faible mais une volatilité accrue.

Scénarios	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
Scénario central de réassurance	2,10 %	1,80 %	1 376 k €
Frais de réassurance 0 %	32,35 %	-4,13 %	-204 k €
Frais de réassurance 1 %	-3,26 %	-1,18 %	578 k €
Frais de réassurance 3 %	3,52 %	4,76 %	2 167 k €
Frais de réassurance 5 %	4,57 %	10,67 %	3 749 k €

Le tableau récapitulatif des différents scénarios illustre en chiffres les différentes observations faites en analysant les PnL, c'est-à-dire une augmentation du coût de la réassurance en contrepartie d'une amélioration dans la volatilité du résultat. L'indicateur de performance montre également que cette amélioration de la volatilité rapportée au coût est bénéfique par rapport au scénario central de réassurance qui possède un taux de frais à 2 %.

Ci-dessous le graphique qui illustre l'évolution de la volatilité du portefeuille en fonction des différents scénarios réalisés dans le plan de test.

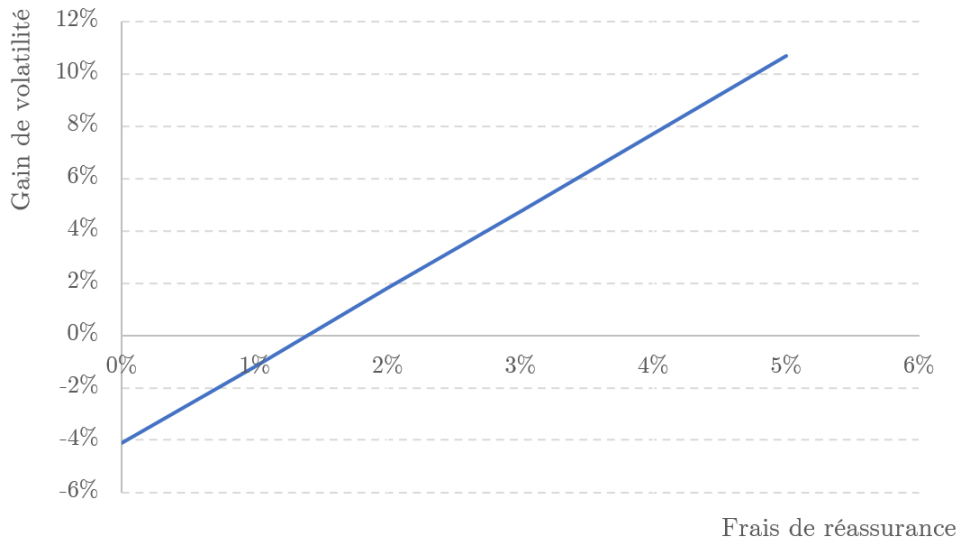


FIGURE 3.17 – Évolution de la volatilité du résultat en fonction du taux de frais

Ci-dessous le graphique qui illustre l'augmentation du coût de la réassurance en fonction de l'augmentation du taux de frais de réassurance.

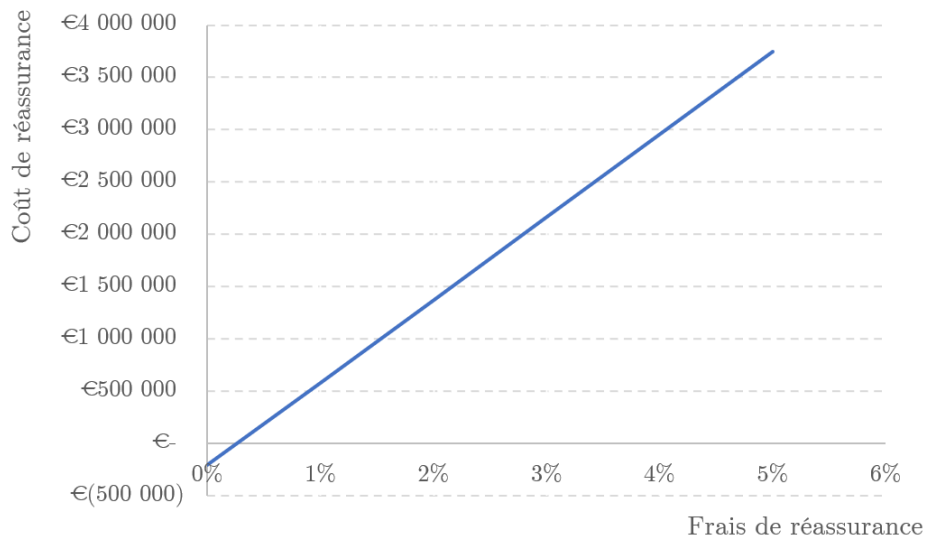


FIGURE 3.18 – Évolution du coût de la réassurance en fonction du taux de frais

3.8.4 Variation du taux de provision d'égalisation

La provision d'égalisation comme expliqué dans la partie théorique IFRS 17 permet de stocker une partie du résultat technique de réassurance en appliquant un taux au résultat avant application du taux de participation aux bénéfices. L'ajout d'une provision d'égalisation augmente le coût de la réassurance. Le pourcentage s'appliquant avant calcul de la participation aux bénéfices, le montant de retour de résultat à la cédante se voit réduit.

PnL Scénario Central :

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €

PnL S PE 10 % : Le taux de provision d'égalisation est fixé à 10 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 2 467 k €	- 3 550 k €	- 3 547 k €	- 3 912 k €	- 3 876 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	16 776 k €	17 087 k €	18 097 k €	18 714 k €	19 408 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario Provisions d'égalisation 10 %** $\sigma_{PE 10\%}$: 1 099 k €.
- **Variation de volatilité** : 31,54 % de gain de volatilité.

Le gain de volatilité lié à l'ajout de la provision d'égalisation est conséquent. Dès le premier scénario de test le paramètre permet un gain de volatilité important pour le portefeuille. Il est à pondérer avec le coût qu'il induit : 3 471 k €.

PnL S PE 30 % : Le taux de provision d'égalisation est fixé 30 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 4 785 k €	- 7 784 k €	- 8 102 k €	- 8 690 k €	- 8 933 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	14 458 k €	12 853 k €	13 542 k €	13 937 k €	14 351 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario Provisions d'égalisation 30 %** $\sigma_{PE 30\%}$: 654 k €.
- **Variation de volatilité** : 59,20 % de gain de volatilité.

Le passage du taux à 30 % augmente les effets de la provision d'égalisation par rapport au premier scénario du plan de test. La forte réduction de volatilité, 59 %, est avant tout liée à la diminution du PnL en raison l'augmentation du résultat de réassurance.

PnL S PE 55 % : Le taux de provision d'égalisation est fixé 55 %.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 7 780 k €	- 13 175 k €	- 13 893 k €	- 14 760 k €	- 15 350 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	11 463 k €	7 462 k €	7 751 k €	7 867 k €	7 933 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario Provisions d'égalisation 55 %** $\sigma_{PE\ 55\%}$: 1 668 k €.
- **Variation de volatilité** : -3,95 % de gain de volatilité.

Ci-dessous le graphique qui illustre l'évolution du gain de volatilité du résultat de la cédante en fonction de taux de provision d'égalisation.

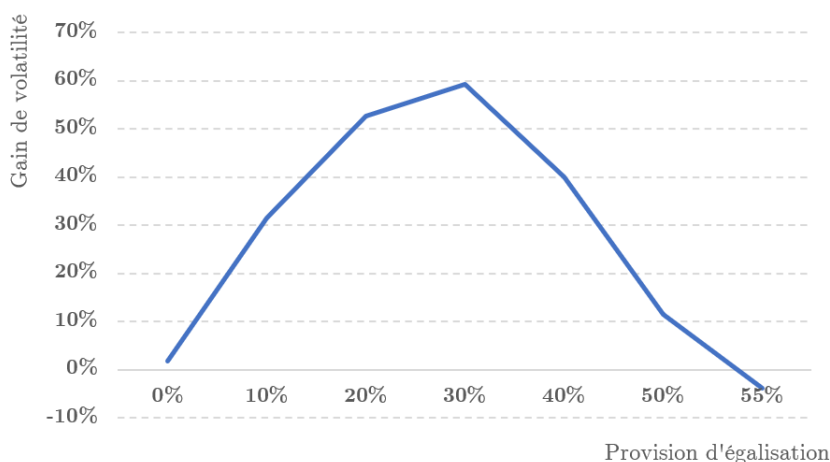


FIGURE 3.19 – Évolution du gain de volatilité en fonction du taux de provision d'égalisation.

La provision d'égalisation permet un gain conséquent de volatilité mais un coût de réassurance élevé. Ce coût est à pondérer avec le solde de PE qui sera redistribué à la fin des garanties du contrat au prorata de la participation aux bénéfices, ici 90 %. Ci-dessous un tableau des coûts de réassurance par scénarios pondérés.

Scénarios	Moy coût Réassurance	Moy PE	Coût réassurance pondéré
S Cession 50 %	1 376 k €	0 €	0 €
S PE 10 %	3 471 k €	1 063 k €	2 514 k €
S PE 20 %	5 411 k €	2 126 k €	3 497 k €
S PE 30 %	7 659 k €	3 189 k €	4 788 k €
S PE 55 %	12 992 k €	6 378 k €	7 251 k €

Les indicateurs ci-dessous confirment ce point. Ils indiquent une forte efficacité grâce à leurs valeurs élevées, mais assez faible par rapport au gain de volatilité qui leur est associé.

Scénarios	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
Situation Centrale	2,10 %	1,80 %	1 376 k €
Provision égalisation 10 %	14,59 %	31,54 %	3 471 k €
Provision égalisation 20 %	15,61 %	52,63 %	5 411 k €
Provision égalisation 30 %	12,41 %	59,20 %	7 659 k €
Provision égalisation 55 %	-0,49 %	-3,95 %	12 992 k €

Ci-dessous le tableau qui récapitule la valeur des indicateurs de performance des scénarios de provisions d'égalisation avec le coût de la réassurance pondéré. Une augmentation de la performance des scénarios est constatée du fait de la diminution des coûts avec la redistribution du solde de PE. La même tendance est cependant observée avec une augmentation de l'efficacité jusqu'au scénario S PE 20 % puis une diminution due au coût excessif des structures.

Scénarios	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
Situation Centrale	2,10 %	1,80 %	1 376 k €
S PE 10 % pondéré	20,14 %	31,54 %	2 514 k €
S PE 20 % pondéré	24,16 %	52,63 %	3 497 k €
S PE 30 % pondéré	19,85 %	59,20 %	4 788 k €
S PE 55 % pondéré	-0,87 %	-3,95 %	7 251 k €

Le déroulement du plan de test permet de conclure qu'à partir d'un certain pourcentage de taux de PE, le gain de volatilité s'inverse jusqu'à décroître et générer de la volatilité au résultat de la cédante.

3.8.5 Variations de la durée des garanties

Le pilotage de la durée de couverture des structures auxquelles la cédante souscrit est un enjeu majeur. L'objectif est de quantifier l'impact de la durée de la structure sur le gain de volatilité.

PnL S Tempo 20 : La cession de la quote-part est fixée à 50 % sur les 20 années de garanties du contrat.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 308 k €	- 1 433 k €	- 1 270 k €	- 1 523 k €	- 1 348 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 935 k €	19 204 k €	20 374 k €	21 103 k €	21 936 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario S Tempo 20** $\sigma_{Tempo20}$: 1 576 k €.
- **Variation de volatilité** : 1,80 % de gain de volatilité.

L'adossement d'une structure de réassurance sur un contrat durant l'intégralité de la durée de ses garanties permet un gain de volatilité sur le résultat IFRS. Dans ce scénario les garanties du contrat expirent au bout de 20 ans. Le gain s'élève à 1,80 % par rapport à un contrat sans réassurance.

PnL S Tempo 10 : La cession de la quote-part est fixée à 50 % sur 10 années.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 178 k €	- 1 278 k €	- 1 073 k €	- 1 282 k €	- 1 058 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 065 k €	19 359 k €	20 571 k €	21 345 k €	22 226 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario S Tempo 10** $\sigma_{Tempo10}$: 1 639 k €.
- **Variation de volatilité** : 2,13 % de perte de volatilité.

Le scénario S Tempo 10 n'applique une couverture que sur les 10 premières années de garanties du contrat. L'asymétrie entre les deux périodes est source de volatilité pour la cédante. Ici la volatilité est augmentée de 2,13 %.

PnL S Tempo 5 : La cession de la quote-part est fixée à 50 % sur 5 années.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 985 k €	- 1 081 k €	- 872 k €	- 1 067 k €	- 841 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 258 k €	19 556 k €	20 772 k €	21 560 k €	22 443 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario S Tempo 5** σ_{Tempo5} : 1 649 k €.
- **Variation de volatilité** : 2,77 % de perte de volatilité.

Le phénomène observé entre le scénario S Tempo 20 et le scénario S Tempo 10 est amplifié avec le scénario S Tempo 5. La période réassurée n'est que de 5 ans. Cela augmente l'asymétrie entre les deux périodes de la vie du contrat.

PnL S Tempo 1 : La cession de la quote-part est fixée à 50 % sur 5 fois une année en reconduction tacite.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 779 k €	- 842 k €	- 957 k €	- 1 000 k €	- 1 054 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 464 k €	19 795 k €	20 687 k €	21 627 k €	22 230 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario S Tempo 1** σ_{Tempo1} : 1 493 k €.
- **Variation de volatilité** : 6,98 % de gain de volatilité.

La reconduction tacite de la couverture de la structure en quote-part permet un réajustement de la CSM de gestion à chaque exercice. Ce réajustement permet d'ajuster le coût de la réassurance à l'évolution du démographique du portefeuille.

La structure de couverture 1 an à reconduction tacite est très efficace pour la cédante. Le gain de volatilité est conséquent, 6,98 %. L'indicateur de performance montre également

que le coût de réassurance, 926 k € est une contrepartie intéressante par rapport au gain de volatilité qu'elle induit.

Pour les structures à durées fermes la couverture sur la vie du contrat stabilise le résultat de la cédante. La segmentation de la durée de vie du contrat avec une partie réassurée sur les premières années du contrat sur un période définit au moment du paramétrage des simulations et une autre non réassurée à partir de la fin des garanties de réassurance est source de création de volatilité pour la cédante.

Scénarios	Indicateur	Gains de volatilité	Moyenne réassurance
Tempo 20	2,10%	1,80%	1 376 k €
Tempo 10	-2,91%	-2,13%	1 174 k €
Tempo 5	-4,59%	-2,73%	969 k €
Tempo 1	12,10%	6,98%	926 k €

3.8.6 Situation de choc de mortalité

L'intérêt de réaliser un choc sur la mortalité du portefeuille est de pouvoir observer dans un premier temps le comportement du portefeuille dans ce nouvel environnement IFRS 17 notamment avec les nouveaux mécanismes de résultat des assureurs comme la CSM et les écarts d'expériences. Puis dans un second temps d'observer les conséquences du choc sur la volatilité du résultat avec et sans réassurance pour quantifier l'impact des différentes structures modélisées.

La méthodologie est la suivante : Un exercice sur les 5 observés est choqué. L'exercice 2019 est choqué comme suit : $q_{x2019} + 0,55\%$ de façon à créer un écart entre les sinistres prévus et les sinistres réalisés.

PnL Scénario Central :

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €

PnL S Choc 1 : Un choc de mortalité est appliqué à l'exercice 2019 sans que le portefeuille soit réassuré.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat Assurance	19 244 k €	- 12 432 k €	18 319 k €	19 611 k €	20 308 k €
Résultat	19 244 k €	- 12 432 k €	18 319 k €	19 611 k €	20 308 k €

L'impact du choc sur l'exercice 2019 est important. Le résultat passe de 20 638 k € à -12 432 k € soit un delta de résultat de -33 063 k €. Ce delta s'explique par l'écart des *Sinistres réalisés* et des *Sinistres attendus*.

Dans le scénario central ainsi que dans le scénario de choc les *Sinistres attendus* sont égaux à 35 162 k €. La variation entre les deux scénarios apparaît sur les *Sinistres réalisés*. Dans le scénario central, ils sont égaux à 36 213 k €. Dans le scénario de choc une surmortalité

est observée avec 64 158 k € de sinistres réalisés. Soit un delta de 30 000 k € avec l'impact sur les frais liés aux sinistres.

Cet écart explique la variation de résultat entre le scénario central et le scénario choqué.

Le choc par la variation dans le PnL de l'exercice 2019 crée une forte volatilité dans le résultat de la cédante.

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario choqué** σ_{choc1} : 12 665 k €.
- **Variation de volatilité** : 788 % de volatilité créée.

PnL S Choc 2 : Un choc de mortalité est appliqué à l'exercice 2019 avec le portefeuille réassuré avec la structure du scénario QP 1.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 308 k €	2 654 k €	- 1 929 k €	- 2 014 k €	- 1 835 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	- 12 432 k €	18 319 k €	19 611 k €	20 308 k €
Résultat	17 935 k €	- 9 777 k €	16 389 k €	17 597 k €	18 473 k €

Une structure de réassurance proportionnelle est adossée au contrat avec ces paramètres :

- Cession de réassurance : 50 % du risque du portefeuille,
- Frais de réassurance : 2 % des primes de réassurance,
- Commissions de réassurance : 10 % des primes de réassurance,
- Participations aux bénéfices : 90 % du résultat technique de réassurance,
- Report de pertes : Aucun,
- Provisions d'égalisation : Aucun,
- Choc de mortalité : $q_x + 0,55\%$.

La réassurance réduit la perte au niveau de l'année 2019 avec une variation de PnL de 2 654 k € en faveur de la cédante.

Le même phénomène que sur le résultat d'assurance apparaît. Les *Sinistres réalisés* sont supérieurs aux *Sinistres attendus* sur la partie cédée. Ce mécanisme est favorable pour la cédante. Sa réassurance lui permet d'atténuer la perte de résultat.

La réassurance permet également de réduire la volatilité du résultat créée par le choc.

- **Volatilité du scénario choqué 1** σ_{choc1} : 12 665 k €.
- **Volatilité du scénario choqué 2** σ_{choc2} : 10 661 k €.
- **Variation de volatilité** : 15,82 % de gain de volatilité grâce à la réassurance entre le S Choc 1 et le S Choc 2.

PnL S Choc 3 : Un choc de mortalité est appliqué à l'exercice 2019 avec le portefeuille réassuré avec la structure du scénario QP 1 et un report de perte.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 308 k €	12 374 k €	- 7 711 k €	- 4 913 k €	- 4 709 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	- 12 432 k €	18 319 k €	19 611 k €	20 308 k €
Résultat	17 935 k €	- 58 k €	10 530 k €	14 698 k €	15 599 k €

Le choc de mortalité augmente le montant de sinistres cédés. De ce fait, le résultat technique du réassureur devient négatif. Pour l'exercice 2019, le montant du résultat technique est de - 3 398 k €. Le montant est ensuite amorti sur l'exercice 2020.

	2018	2019	2020	2021	2022
Primes	29 856 k €	32 591 k €	35 834 k €	38 300 k €	41 349 k €
Sinistres	16 586 k €	32 079 k €	19 908 k €	21 277 k €	22 971 k €
Commissions	2 985 k €	3 259 k €	3 583 k €	3 830 k €	4 134 k €
Frais	597 k €	651 k €	716 k €	766 k €	826 k €
Résultat Réa	9 686 k €	- 3 398 k €	11 626 k €	12 426 k €	13 415 k €
Résultat Réa pour PB	9 686 k €	- €	8 227k €	12 426 k €	13 415 k €
PB	8 717 k €	- €	7 405 k €	11 183 k €	12 073 k €
RP	- €	- 3 398 k €	- €	- €	- €
Solde RP	- €	- 3 398 k €	- €	- €	- €

L'intérêt du report de perte est de lisser la perte dans le temps. L'intégralité des 3 398 k € va être déposée dans un solde de report de perte et le résultat technique constaté sur l'exercice 2019 va être nul malgré le choc de sinistralité.

- **Volatilité du scénario choqué 3** σ_{choc3} : 7 162 k €.
- **Volatilité du scénario choqué 1** σ_{choc1} : 12 665 k €.
- **Variation de volatilité** : 43,34 % de gain de volatilité grâce à la réassurance entre le S Choc 3 et le S Choc 1.
- **Volatilité du scénario choqué 2** σ_{choc2} : 10 661 k €.
- **Variation de volatilité** : 32,28 % de gain de volatilité grâce à la réassurance entre le S Choc 3 et le S Choc 2.

La réassurance permet à la cédante de mieux encaisser le choc lié à une soudaine augmentation de la mortalité sur un exercice. Les mécanismes d'écart d'expérience permettent à la cédante de tirer un réel avantage de sa structure de réassurance. L'ajout d'une clause de report de perte amplifie l'impact sur la structure initiale et réduit encore plus la volatilité créée par le choc.

Scénarios	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
Scénario S Choc 1	-	788 %	- €
Scénario S Choc 2	226 %	15,82 %	886 k €
Scénario S Choc 3	281,9 %	43,45 %	1 241 k €

3.8.7 Conclusion Quote-Part

L'objectif de cette partie était de quantifier l'impact sur le résultat de l'ajout d'une quote-part sur le portefeuille.

En déroulant le plan de test, il est possible de quantifier des sensibilités de variations de paramètres de réassurance sur le résultat IFRS 17. Au regard des différents scénarios testés, il apparaît que la quote-part a un réel apport en termes de réduction de volatilité du résultat. La quote-part permet de piloter son résultat grâce notamment à des arbitrages entre les *flux prédictibles* comme les commissions de réassurance et les *flux aléatoires*.

Les frais de réassurance sont classés également comme des *flux prédictibles*. Plus les frais sont important plus le résultat est stabilisé.

En plus d'un impact sur la volatilité du résultat, la quote-part en situation de surmortalité sur un exercice permet de minimiser l'impact sur la perte de résultat. L'ajout d'une clause de report de perte permet de lisser dans le temps la perte de résultat, permettant de réduire la volatilité induite par le choc de mortalité.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des résultats obtenus lors de la réalisation du plan de test :

	Indicateur	Gains de volatilité	Moyenne réassurance
Scénario Central			
Variation de cession			
S Cession 50 %	2,10%	1,80%	1 376 k €
S Cession 25 %	2,21%	0,95%	688 k €
S Cession 75 %	1,98%	2,55%	2 065 k €
Variation du taux de commision			
S Com 10%	5,91%	51,28%	13 938 k €
S Com 20%	5,90%	42,27%	11 502 k €
S Com 30%	5,87%	33,15%	9 066 k €
S Com 61,5%	4,68%	4,06%	1 392 k €
Variation du taux de PB			
S PB 50%	5,47%	24,69%	7 245 k €
S PB 75%	3,93%	6,56%	2 680 k €
S PB 82%	1,68%	1,46%	1 402 k €
Variation du taux de frais			
S Frais 0%	32,35%	-4,13%	- 204 k €
S Frais 3%	3,52%	4,76%	2 167 k €
S Frais 5%	4,57%	10,67%	3 749 k €
Variation du taux de provision d'égalisation			
S PE 10%	14,59%	31,54%	3 471 k €
S PE 20%	15,61%	52,63%	5 411 k €
S PE 30%	12,41%	59,20%	7 659 k €
S PE 55%	-0,49%	-3,95%	12 992 k €
Choc de mortalité			
S Choc 1		788,00%	- €
S Choc 2	226%	15,82%	886 k €
S Choc 3	281%	43,45%	1 241 k €
Durée de la couverture			
Tempo 20	2,10%	1,80%	1 376 k €
Tempo 10	-2,91%	-2,13%	1 174 k €
Tempo 5	-4,59%	-2,73%	969 k €
Tempo 1	12,10%	6,98%	926 k €

TABLE 3.19 – Résultat quote-part

3.9 Excédent de sinistres par tête

L'excédent de sinistre par tête est la seconde structure appliquée sur le portefeuille. En appliquant cette réassurance, la cédante cherche à transférer les risques dits "extrêmes" de son portefeuille. Le réassureur s'engage à payer les sinistres individuels à partir de la priorité jusqu'à la portée. La priorité est le montant à partir duquel le réassureur intervient dans la prise en compte d'un sinistre.

Les différents scénarios analysés suivent le plan de test suivant :

	Priorité	Portée	S/P	Bonification
Scénario Central				
Variation de la priorité				
Priorité 98,25	203 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 97,5	167 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 96,75	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Priorité 90	75 k €	3 000 k €	74%	NON
Variation de la marge technique				
Marge 74	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Marge 69	146 k €	3 000 k €	69%	NON
Marge 89	146 k €	3 000 k €	89%	NON
Ajout clause de bonification				
Bonification 1	146 k €	3 000 k €	74%	NON
Bonification 2	146 k €	3 000 k €	69%	NON
Bonification 3	146 k €	3 000 k €	69%	OUI

TABLE 3.20 – Plan de test Excédent de sinistre

3.9.1 Modélisation de la réassurance

L'excédent de sinistre est modélisé avec ces paramètres :

- Priorité : 167 k € soit le quantile 97,5 % de la distribution des capitaux du portefeuille;
- Portée : 3 000 k € soit la valeur des capitaux de la tête la plus élevée;
- S/P : 74 % le traité est tarifé selon la méthodologie "burning cost" sur les bases de la sinistralité historique;
- Bonification : Non;
- Durée : Durée annuelle.

PnL Scénario Central :

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- €	- €	- €	- €	- €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €

PnL S Priorité 97,5 : La priorité est fixée à 167 k €.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 773 k €	- 804 k €	- 873 k €	- 837 k €	- 882 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 470 k €	19 883 k €	20 771 k €	21 790 k €	22 402 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance Priorité 97,5** $\sigma_{Priorité\,97,5}$: 1 576 k €.
- **Variation de volatilité** : 2,50 % de gain de volatilité.

Le traité d’XS est renouvelé chaque année. Avec la croissance du portefeuille en nombre d’assurés, le taux de prime doit être revu à chaque renouvellement de façon à conserver un S/P constant à 74 %.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des taux de prime du scénario Priorité 97,5.

Scénario	Priorité	2018	2019	2020	2021	2022
Priorité 97,5	167 k €	8,70%	8,10%	7,70%	7,20%	6,90%

TABLE 3.21 – Taux de prime du scénario Priorité 97,5

L’ajout de la réassurance permet au portefeuille de réduire la volatilité du résultat de 2,50 % sur le résultat IFRS 17. Le coût moyen de la réassurance sur les 5 exercices étudiés est de 834 k €.

L’indicateur de performance pour ce scénario est de 4,80 %. C’est une structure performante pour la cédante.

A titre de comparaison dans les scénarios de quote-part, le scénario de quote-part S Com 61,5 % qui est une quote-part à 50 % de cession et un taux de commissions à 61,5 %, réduit la volatilité de 4,88 % et a un coût de réassurance moyen à 1 392 k €.

3.9.2 Variation de la priorité

La priorité est l’un des deux composants principaux de l’XS. En faisant évoluer ce montant, tout en gardant un S/P constant, cela permet d’analyser l’évolution de la volatilité en augmentant le nombre de capitaux extrêmes à la charge du réassureur.

PnL S Priorité 98,25 : La priorité est fixée à 203 k € soit le quantile 98,25^{ème}.

Le S/P est constant dans cette tarification. Le réassureur ajuste ses tarifs à la baisse car il souhaite conserver un S/P constant. Le taux de prime utilisé par exercice est résumé dans le tableau suivant :

Scénario	Priorité	2018	2019	2020	2021	2022
Priorité 98,25	203 k €	6,60%	6,20%	5,75%	5,40%	5,15%

TABLE 3.22 – Taux de prime du scénario S Priorité 98,25

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 591 k €	- 658 k €	- 616 k €	- 610 k €	- 610 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 652 k €	19 979 k €	21 028 k €	22 017 k €	22 674 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance S Priorité 98,25 $\sigma_{Priorité\ 98,25}$: 1 605 k €.
- Variation de volatilité : 0,01 % de gain de volatilité.

Le scénario, avec la priorité fixée à 203 k €, ne permet pas un gain en termes de volatilité. Ce scénario coûte à la cédante en moyenne 617 k €.

PnL S Priorité 97,5 : La priorité est fixée à 167 k € soit le quantile 97,5^{ème}.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 773 k €	- 804 k €	- 873 k €	- 837 k €	- 882 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 470 k €	19 883 k €	20 771 k €	21 790 k €	22 402 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance S Priorité 97,5 $\sigma_{Priorité\ 97,5}$: 1 576 k €.
- Variation de volatilité : 2,50 % de gain de volatilité.

PnL S Priorité 96,75 : La priorité est fixée à 146 k € soit le quantile 96,75^{ème}.

Le S/P est constant dans cette tarification. Le taux de prime utilisé par exercice est résumé dans le tableau suivant :

Scénario	Priorité	2018	2019	2020	2021	2022
Priorité 96,75	146 k €	10,30%	9,70%	9,00%	8,50%	8,20%

TABLE 3.23 – Taux de prime du scénario S Priorité 96,75

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 835 k €	- 997 k €	- 916 k €	- 937 k €	- 1 042 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 408 k €	19 640 k €	20 728 k €	21 689 k €	22 242 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance S Priorité 96,75 $\sigma_{Priorité\ 96,5}$: 1 549 k €.
- Variation de volatilité : 3,46 % de gain de volatilité.

La diminution de la priorité crée une tendance au fil des scénarios.

PnL S Priorité 90 : La priorité est fixée à 75 k € soit le quantile 90^{ème}.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 779 k €	- 2 025 k €	- 2 205 k €	- 2 102 k €	- 2 448 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 464 k €	18 612 k €	19 439 k €	20 524 k €	20 836 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance S Priorité 90** $\sigma_{Priorité90}$: 1 386 k €.
- **Variation de volatilité** : 13,63 % de gain de volatilité.

Ce scénario confirme la tendance. Un S/P constant et une diminution de la priorité augmentent le gain de volatilité dû à la structure de réassurance.

Les indicateurs de performance de l'étude montrent que diminuer progressivement la priorité de la structure en XS, permet à la cédante d'avoir des couvertures de réassurance performantes. À noter que sur le marché, les structures en excédent de sinistres ciblent les capitaux extrêmes et donc les priorités descendent peu en dessous du 90^{ème} quantile.

D'après l'indicateur de performance, c'est le scénario avec la priorité fixée au quantile à 95 % qui est le scénario le plus efficient.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des indicateurs et des résultats des scénarios.

	Priorité	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
Quantile 90 %	75 k €	10,36 %	13,63 %	2 112 k €
Quantile 95 %	115 k €	11,95 %	11,01 %	1 479 k €
Quantile 96,75 %	146 k €	5,88 %	3,46%	945 k €
Quantile 97,5 %	167 k €	4,80 %	2,50 %	834 k €
Quantile 98,25 %	203 k €	0,04 %	0,01 %	617 k €

En diminuant la priorité de la structure, le gain de volatilité augmente. Ceci est dû, à l'augmentation du nombre de sinistres entrant dans le périmètre du réassureur.

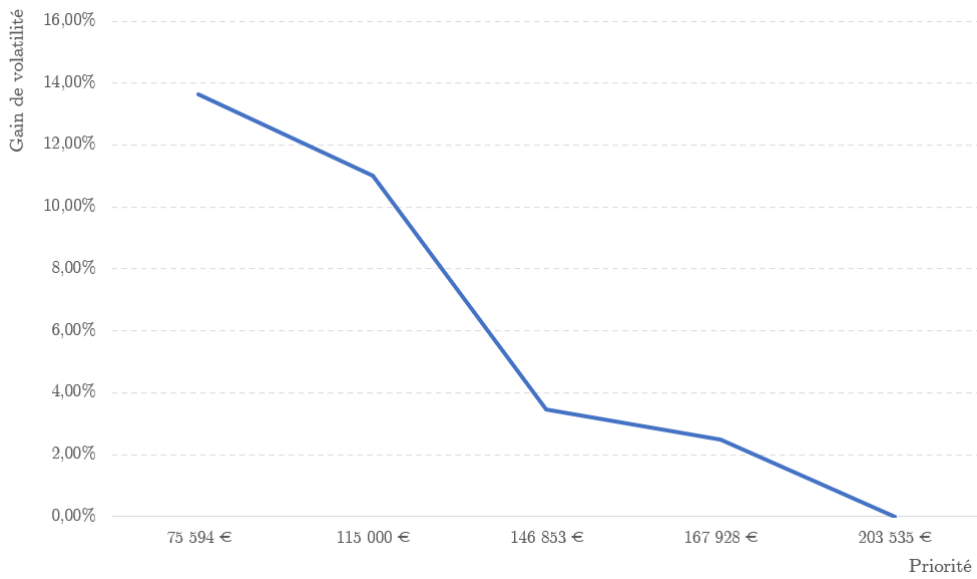


FIGURE 3.20 – Évolution du gain de volatilité en fonction de la priorité.

Comme pour la quote-part ce gain de volatilité induit une augmentation du coût de la réassurance.

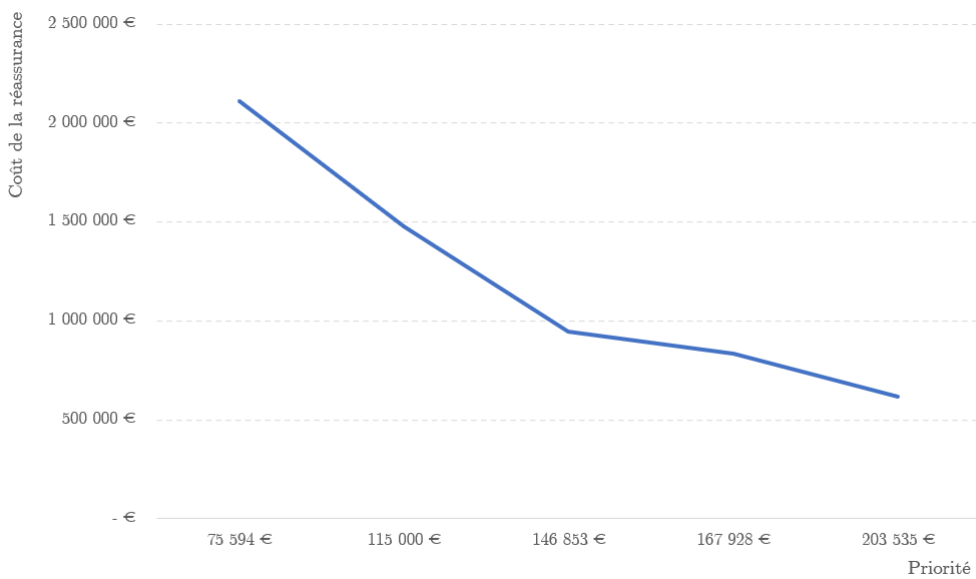


FIGURE 3.21 – Évolution du coût de la réassurance en fonction de la priorité.

3.9.3 Variation du S/P

Une autre possibilité de variation de paramétrage sur un XS est de garder une priorité constante et faire évoluer ses marges techniques en variant les taux de primes. Par défaut la cédante va chercher à minimiser le coût de sa réassurance.

PnL S Marge 74 : La priorité est fixée à 146 k € soit le quantile 96,75^{ème} avec un S/P fixé à 74 %

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 835 k €	- 997 k €	- 916 k €	- 937 k €	- 1 042 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 408 k €	19 640 k €	20 728 k €	21 689 k €	22 242 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance S Marge 74** $\sigma_{SMarge74}$: 1 549 k €.
- **Variation de volatilité** : 3,46 % de gain de volatilité.

PnL S Marge 69 : La priorité est fixée à 146 k € soit le quantile 96,75^{ème} avec un S/P à 69 %

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 434 k €	- 1 651 k €	- 1 635 k €	- 1 706 k €	- 1 871 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 809 k €	18 986 k €	20 009 k €	20 921 k €	21 413 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance S Marge 69** $\sigma_{SMarge69}$: 1 459 k €.
- **Variation de volatilité** : 9,07 % de gain de volatilité.

La diminution du taux de marge technique du réassureur induit une augmentation du taux de prime. Le coût de la réassurance augmente en conséquence. Il passe de 945 k € dans le scénario S Marge 74 à 1 660 k € dans le scénario S Marge 69. Ce coût supplémentaire de la réassurance et donc de la marge technique de la cédante diminue en volume le résultat de la cédante et permet un gain de volatilité par rapport au scénario central et au scénario S Marge 74.

PnL S Marge 89 : La priorité est fixée à 146 k € soit le quantile 96,75^{ème} et un S/P fixé à 89 %

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	63 k €	49 k €	19 k €	61 k €	35 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	19 307 k €	20 687 k €	21 664 k €	22 689 k €	23 320 k €

- **Volatilité du central** $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- **Volatilité du scénario réassurance S Marge 89** $\sigma_{SMarge89}$: 1 598 k €.
- **Variation de volatilité** : 0,44 % de gain de volatilité.

Avec la diminution du tarif de la réassurance en XS tête, le phénomène s'inverse par rapport au cas précédent. Le taux de prime est diminué. Le coût de réassurance est diminué. Il devient presque nul en moyenne sur les exercices observés. Le gain de volatilité est minime. La cédante peut, en contrepartie de ce coût de réassurance obtenir des services complémentaires dans la gestion de ses traités.

La cédante peut obtenir un double avantage dans la souscription d'un XS tête. D'une part la volatilité de son résultat est réduite, d'autre part des services dans la gestion et la tenue de ses traités.

A travers l'étude de ces différents scénarios, il est possible de constater que plus le tarif de la réassurance du traité de l'XS est élevé moins le gain de volatilité est conséquent pour la cédante.

L'indicateur de performance montre également que le gain volatilité, liée à la diminution des marges techniques de la cédante, et ce, malgré l'augmentation du coût de la réassurance est efficient.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des indicateurs de scénario.

	S/P	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réass
Quantile 96,75%	69%	8,78%	9,07%	1 660 k €
Quantile 96,75%	74%	5,88%	3,46%	945 k €
Quantile 96,75%	89%	-15,49%	0,44%	- 45 k €

Le gain de volatilité diminue plus le S/P augmente. Voici le graphique qui illustre ce phénomène.

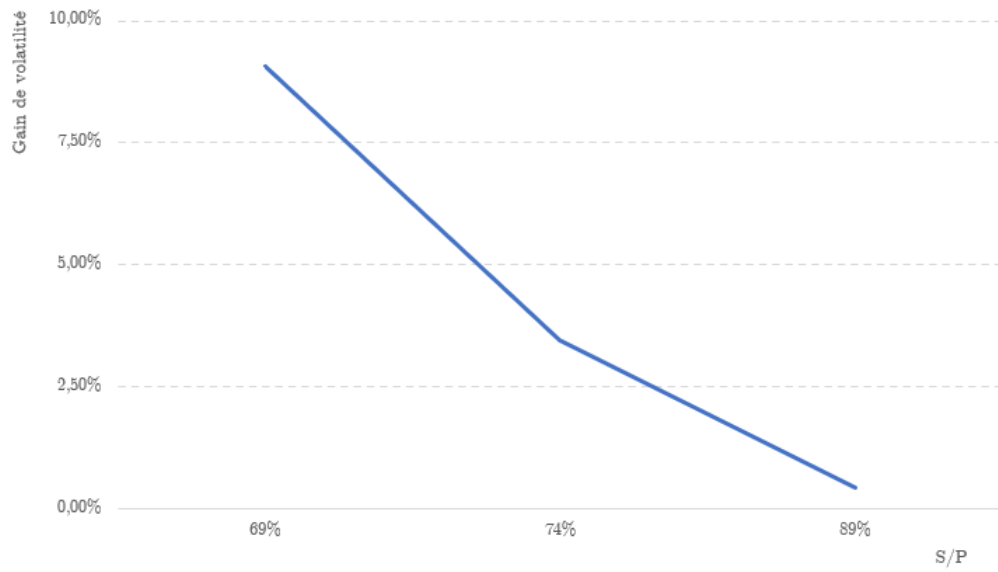


FIGURE 3.22 – Évolution de la volatilité en fonction du S/P.

L'arbitrage entre le coût et la volatilité est présent dans ces scénarios. Le coût de la réassurance a un comportement inverse au gain de la volatilité.

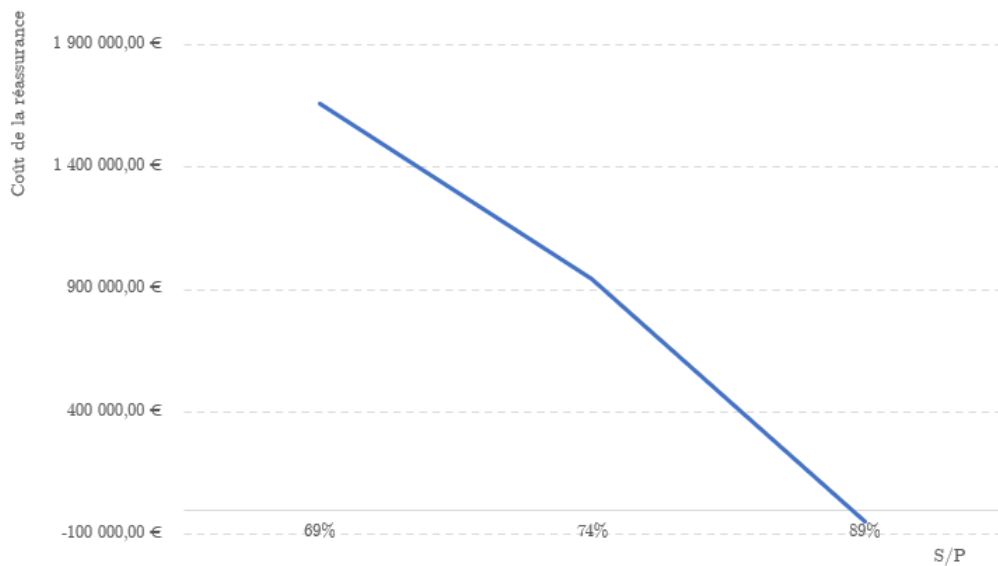


FIGURE 3.23 – Évolution du coût de la réassurance en fonction du S/P.

3.9.4 Ajout d'une prime de bonification

La bonification est un paramètre pouvant être ajouté et permettant de définir un S/P cible pour le traité. Si le S/P est inférieur sur l'exercice au S/P cible, alors le réassureur

redistribuée à la cédante une partie des primes cédées.

PnL S Bonification 1 : La priorité est fixée à 146 k € soit le quantile 96,75^{ème}.

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 835 k €	- 997 k €	- 916 k €	- 937 k €	- 1 042 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	18 408 k €	19 640 k €	20 728 k €	21 689 k €	22 242 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance S Bonification 1 $\sigma_{SBonification1}$: 1 549 k €.
- Variation de volatilité : 3,46 % de gain de volatilité.

PnL S Bonification 2 : La priorité est fixée à 146 k € soit le quantile 96,75^{ème} avec un S/P à 69 %

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 434 k €	- 1 651 k €	- 1 635 k €	- 1 706 k €	- 1 871 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 809 k €	18 986 k €	20 009 k €	20 921 k €	21 413 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité scénario réassurance S Bonification 2 $\sigma_{SBonification2}$: 1 459 k €.
- Variation de volatilité : 9,07 % de gain de volatilité.

PnL S Bonification 3 : La priorité est fixée à 146 k € soit le quantile 96,75^{ème} avec un S/P à 69 % et Bonification

	2018	2019	2020	2021	2022
Résultat Réassurance	- 1 408 k €	- 1 618 k €	- 1 605 k €	- 1 673 k €	- 1 833 k €
Résultat Assurance	19 244 k €	20 638 k €	21 644 k €	22 627 k €	23 284 k €
Résultat	17 835 k €	19 019 k €	20 039 k €	20 954 k €	21 451 k €

- Volatilité du central $\sigma_{central}$: 1 605 k €.
- Volatilité du scénario réassurance S Bonification 3 $\sigma_{SBonification3}$: 1 463 k €.
- Variation de volatilité : 8,84 % de gain de volatilité.

Une prime de bonification a été fixée sur ce traité avec comme objectif un S/P à 74 %. Les scénarios S Bonification 3 et S Bonification 2 sont simulés de façon à obtenir un S/P à 69 % et appliquer la prime de bonification.

La prime de bonification permet un retour de résultat pour la cédante et diminue le coût de sa réassurance. En revanche, elle crée une volatilité par rapport à un scénario qui n'a pas inclus dans son traité de réassurance ce paramètre.

L'indicateur de performance indique que ce gain de volatilité est compensé par la réduction du coût de la réassurance. En effet, les indicateurs de ces deux scénarios ont des valeurs similaires. Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Scénarios	Indicateur	Gain de Volatilité	Moyenne Réassurance
S Bonification 1	5,88 %	3,46 %	945 k €
S Bonification 2	8,78 %	8,84 %	16 660 k €
S Bonification 3	8,72 %	9,07 %	16 267 k €

3.9.5 Conclusion Excédent de sinistre par tête

Cette partie quantifie et analyse des variations dans une structure en excédent de sinistre.

En déroulant le plan de test, il s'avère que les excédents de sinistres sont des structures efficaces dans la réduction de volatilité et la prise en compte des sinistres sur les têtes à charges lourdes. Ils sont source de stabilité pour la cédante qui avec la renégociation annuelle des taux de primes lors du renouvellement du contrat peut piloter sa réassurance en diminuant sa priorité en ne bougeant pas son S/P ou le faisant varier en faisant des changement sur le niveau de marge technique de la cédante.

	Indicateur	Gain volatilité	Moyenne réassurance
Scénario Central			
Variations de la priorité			
Priorité 98,25	0,04%	0,01%	617 k €
Priorité 97,5	4,80%	2,50%	834 k €
Priorité 96,75	5,88%	3,46%	945 k €
Priorité 90	10,36%	13,63%	2 112 k €
Variations de la marge technique			
Marge 74	5,88%	3,46%	945 k €
Marge 69	8,78%	9,07%	1 660 k €
Marge 89	-15,49%	0,44%	- 45 k €
Ajout clause de bonification			
Bonification 1	5,88%	3,46%	945 k €
Bonification 2	8,78%	9,07%	1 660 k €
Bonification 3	8,72%	8,84%	1 627 k €

TABLE 3.24 – Résultats excédent de sinistres

4

Conclusion

Ce mémoire observe l'impact de la norme IFRS 17 sur le résultat d'assurance d'un portefeuille avec et sans structure de réassurance adossée.

La mécanique d'amortissement de la marge sur services contractuels est source de stabilité dans le résultat d'assurance. Dans cette étude la comparaison entre les résultats IFRS 17 et les résultats FR 13 montre que le résultat FR 13 s'indexe presque parfaitement à l'augmentation du volume de prime tandis que le résultat IFRS 17 n'est pas impacté par ces variations et garde un montant d'amortissement de CSM stable au fil des 5 exercices.

A travers la réalisation de plans de test sur une quote-part et un excédent de sinistre, ce mémoire quantifie et analyse les sensibilités du résultat IFRS 17 à une variation d'un paramètre d'une structure de réassurance. La réassurance sous IFRS 17 reste un outil de protection du capital et de réduction de volatilité.

En norme IFRS 17 le résultat est plus volatil avant l'application d'une structure de réassurance. Ceci est vrai dans une situation centrale et dans une situation de choc de sinistralité.

Les paramètres identifiés comme étant impactant sur la volatilité du résultat IFRS sont les suivants :

- Le taux de cession ;
- Le taux de commission ;
- Le taux de participation aux bénéfices ;
- Le taux de frais ;
- Le taux de provision d'égalisation ;
- Le report de perte en cas de choc de mortalité ;
- Le niveau de priorité ;
- Le niveau de marge technique ;
- La durée de couverture.

Les différents paramètres étudiés permettent de constater que l'application d'une quote-part d'une couverture d'un an avec reconduction tacite stabilise plus le résultat IFRS 17 qu'une quote-part avec une durée plus longue. La couverture de réassurance appliquée sur un contrat durant toutes les années de garanties permet également un gain de volatilité par rapport à un portefeuille non réassuré.

L'ajout d'une provision d'égalisation améliore fortement la volatilité du résultat de la cédante. Le coût "instantané" de la structure diminue les performances, mais sera compensé au moment de la redistribution entre l'assureur et son réassureur du solde de PE.

Les *flux prédictibles* comme les commissions et les frais de réassurance ont un réel impact sur la stabilisation du résultat. Leur présence non liée à la réalisation d'un aléa de sinistralité crée de la stabilité. Les commissions stabilisent plus le résultat IFRS par rapport à un retour de marges opéré par une participation aux bénéfices. La participation aux bénéfices est liée à un aléa de sinistralité, c'est cette différence qui explique pourquoi à coût de la réassurance équivalent une structure composée uniquement de commissions est plus réductrice de volatilité qu'une structure composée uniquement de PB. Des études actuarielles peuvent être menées afin de déterminer le binôme le plus performant.

Les frais de réassurance comme les commissions de réassurance stabilisent le résultat IFRS de façon plus importante plus le taux de frais est élevé. Une utilisation intelligente de la réassurance peut donc être pensée.

Dans un traité XS l'abaissement progressif de la priorité permet de constater qu'il existe un niveau de priorité à partir duquel le gain en terme de volatilité n'est pas assez significatif par rapport à l'augmentation du coût de la réassurance. Il existe donc selon ces critères un niveau de priorité optimal. L'optimisation de la structure, afin de déterminer la priorité la plus adaptée en termes de réduction de volatilité du résultat IFRS rapporté à un coût de réassurance cohérent est à mesurer par études actuarielles, spécifiques à chaque périmètre de cession en réassurance. Plus le coût de la réassurance est élevé plus le résultat IFRS de la cédante est stabilisé. Cela ne justifie pas pour autant l'augmentation des budgets de réassurance. En effet, comme le montrent les différentes études de scénarios menées, l'augmentation du coût d'une structure de réassurance vient le plus souvent dépasser la réduction de volatilité du résultat. L'optimalité de la structure n'est pas uniquement guidée par la réduction de la volatilité. L'ajout d'une clause de bonification pour faible sinistralité est créateur de volatilité dans le résultat.

Les recherches et les analyses des sensibilités peuvent être étendues à d'autres structures de réassurance comme des Stop Loss, des traités à primes variables, des aggregates... qui peuvent faire les objets de travaux similaires.

Table des figures

1.1	Différences entre le bilan sous IFRS 4 et IFRS 17	20
1.2	Différences entre le compte de résultat sous IFRS 4 et IFRS 17	21
1.3	Bilan sous Solvabilité II et IFRS 17	22
1.4	Classification des groupes de contrats sous IFRS 17	24
1.5	Méthode à utiliser suivant le type de contrat	25
1.6	Méthode de reconnaissance C1	26
1.7	Méthode de reconnaissance C2	26
1.8	Méthode de reconnaissance C3	26
1.9	Représentation du LIC et du LRC dans la méthodologie BBA	27
1.10	Composants du passif d'assurance sous la méthode BBA	28
1.11	Estimation des flux de trésorerie d'un groupe de contrats	31
1.12	Représentation de l'écart d'expérience	32
1.13	Illustration de la méthode Bottom-Up	34
1.14	Illustration de la méthode Top-Down	34
1.15	Représentation de la VaR et la TVaR sur une répartition de sinistralité	37
1.16	Évaluation du RA suivant différents scénarios	38
1.17	Illustration des transferts de risque entre une cédante et un réassureur	39
1.18	Taux de relâchement de la CSM au prorata temporis	41
1.19	Évaluation du coût net de la réassurance	43
1.20	Évaluation du gain net de la réassurance	44
2.1	Représentation du mécanisme de la Quote-Part	51
2.2	Représentation du mécanisme de l'Excédent de Plein	52
2.3	Représentation du mécanisme de l'Excédent de Sinistre	54
2.4	Représentation du mécanisme du Stop Loss	55
3.1	Représentation des variables de réassurance impactant le résultat IFRS 17	58
3.2	Axes d'analyse de l'étude	58
3.3	Histogramme de répartition des assurés par âge	60
3.4	Histogramme de répartition des capitaux moyens par âge et capitaux moyens du portefeuille	60
3.5	Répartition des capitaux par cohortes	61
3.6	Représentation de la mortalité sur les différents scénarios simulés	64
3.7	Illustration du calcul de la CSM de réassurance	68
3.8	Critères de performance des tests de paramétrage de la réassurance illustrés	70
3.9	Évolution du résultat FR 13 et IFRS 17	72
3.10	Comparaison de l'amortissement de CSM et du résultat de souscription	73
3.11	Évolution de la volatilité par rapport au taux de cession	78
3.12	Évolution du coût de la réassurance par rapport au taux de cession	78

3.13	Évolution de la volatilité par rapport au taux de commissions	81
3.14	Évolution du coût de la réassurance par rapport au taux de commission .	82
3.15	Évolution de la volatilité par rapport au taux de PB	84
3.16	Évolution de la volatilité par rapport au taux de PB	85
3.17	Évolution de la volatilité du résultat en fonction du taux de frais	88
3.18	Évolution du coût de la réassurance en fonction du taux de frais	88
3.19	Évolution du gain de volatilité en fonction du taux de provision d'égalisation.	90
3.20	Évolution du gain de volatilité en fonction de la priorité.	101
3.21	Évolution du coût de la réassurance en fonction de la priorité.	101
3.22	Évolution de la volatilité en fonction du S/P.	104
3.23	Évolution du coût de la réassurance en fonction du S/P.	104

Liste des tableaux

1	Résultats d'assurance non réassurés IFRS 17 et FR 13	3
2	Résultats d'assurance réassurés IFRS 17 et FR 13	3
3	Plan de test Quote-part	4
4	Résultat quote-part	5
5	Plan de test Excédent de sinistre	6
6	Résultats excédent de sinistre	6
7	Test plan quote-share	9
8	Result quote-share	10
9	Test plan Excess of loss	11
10	Result Excess of loss	11
1.1	Tableau des différences majeures en IFRS 17 et IFRS 4	20
1.2	Tableau récapitulatif des relâchements de CSM au prorata temporis	41
1.3	Tableau récapitulatif des différences entre les affaires directes et les affaires cédées sous IFRS 17	45
2.1	Exemple application d'une provision d'égalisation.	50
2.2	Flux de réassurance d'une quote-part	51
2.3	Flux de réassurance d'un Excédent de Plein	52
2.4	Flux de réassurance d'un Excédent de sinistre par évènement	53
2.5	Flux de réassurance d'un Stop Loss	54
2.6	Flux de réassurance d'un XS Aggregate	55
3.1	Tableau récapitulatif des statistiques descriptives du portefeuille	59
3.2	Tableau de répartition des assurés et des capitaux du portefeuille	61
3.3	Matrice de mortalité pour les assurés du portefeuille en projection déterministe	62
3.4	Matrice de mortalité pour les assurés du portefeuille en projection déterministe	63
3.5	Matrice d'un scénario mortalité du portefeuille	63
3.6	Matrice de mortalité retraitée	63
3.7	Matrice sommant les n scénarios de mortalité	65
3.8	Matrice de mortalité pour les assurés du portefeuille en projection stochas- tique	65
3.9	Évolution du solde CSM de la cohorte 2013 sur les 5 exercices observés	67
3.10	PnL IFRS 17 Brut de réassurance sur les 5 exercices	71
3.11	PnL FR 13 Brut de réassurance sur les 5 exercices	72
3.12	Résultats d'assurance non réassuré IFRS 17 et FR 13	72
3.13	Variation N-1/N des résultats IFRS 17 et FR 13	73
3.14	PnL IFRS 17 Réassuré sur les 5 exercices	74
3.15	PnL FR 13 Réassuré sur les 5 exercices	75
3.16	Résultats d'assurance réassuré IFRS 17 et FR 13	75

3.17 Plan de test Quote-part	76
3.18 Montant de commissions par scénarios.	82
3.19 Résultat quote-part	96
3.20 Plan de test Excédent de sinistre	97
3.21 Taux de prime du scénario Priorité 97,5	98
3.22 Taux de prime du scénario S Priorité 98,25	98
3.23 Taux de prime du scénario S Priorité 96,75	99
3.24 Résultats excédent de sinistres	106

Bibliographie

- [1] IASB, *IFRS 17 Insurance Contracts*. Mai 2017.
- [2] IFRS Foundation, *IFRS 17 Pocket Guide on reinsurance contracts held*. Juillet 2018.
- [3] IASB, *IFRS 17 Insurance Contracts : Illustrative Examples*. Mai 2017.
- [4] Omar EL WARARI, *IFRS 17 en réassurance : Modélisation de l'ajustement pour risque non financier*. Décembre 2019.
- [5] Virgile SALMON, *Méthodes de détermination du taux d'actualisation dans le cadre de la norme IFRS 17*. Décembre 2019.
- [6] Nexialog, *IFRS 17 : mise en œuvre sur périmètre épargne euro*. Décembre 2019.
- [7] Institut canadien des actuaires, *Application de la norme IFRS 17, Contrats d'assurance*. Février 2019.
- [8] Claire PELETIER, *Présentation IFRS 17*. Février 2019.
- [9] L'actuariel, *IFRS 17 : Repenser la communication financière*. Janvier 2019.
- [10] Pierre THEROND, *IFRS 17 Principes et enjeux opérationnels*. Septembre 2017.
- [11] PwC, *IFRS 17, Insurance Contracts : An illustration*. Mars 2019.
- [12] Dorota KPPYCKA, *Dynamic risk measures. Robust representation and examples*. 2009.
- [13] Mathieu CHARBONNEAU, *La théorie de la société du risque à l'épreuve de l'économie politique de l'assurance : État des lieux du débat sociologique autour du principe d'in assurabilité chez Ulrich Beck*. Aout 2011.
- [14] Robert VERLAAK et Jan BEIRLANT, *Optimal reinsurance programs*. 2002.