

**Mémoire présenté devant le CNAM pour l'obtention du Master  
Droit Economie Gestion, mention Actuariat  
et l'admission à l'Institut des Actuares**

**le 20 juin 2025**

Par : Hamza SQUALI HOUSSAINI

Titre : Analyse de la réassurance rétrospective en assurance non-vie sous IFRS 17

Confidentialité : ☒ NON ☐ OUI (Durée : ☐ 1 an ☐ 2 ans)

*Les signataires s'engagent à respecter la confidentialité indiquée ci-dessus*

|                     |            |              |
|---------------------|------------|--------------|
|                     | Signatures | Entreprise : |
| Président du Jury : |            | Nom : AXA XL |
| M. Stéphane LOISEL  |            |              |

*Directeur de mémoire en entreprise :*

*Membres présents du jury de  
l'Institut des Actuares :*

Mme DESERT Vanessa  
M. LACOUME Arnaud

*Jérémie Devun  
Signature :*

*Invité :  
Nom :  
Signature :*

*Membres présents du jury du  
Cnam :*

M.  
M.  
M.

**Autorisation de publication et de  
mise en ligne sur un site de diffusion  
de documents actuariels** (après  
expiration de l'éventuel délai de  
confidentialité)

*Secrétariat :*

*Bibliothèque :*

Signature du responsable entreprise

Signature du candidat

# ***Analyse de la réassurance rétrospective en assurance non-vie sous IFRS 17***



**XL Insurance  
Reinsurance**

## *Remerciements*

Je souhaite tout d'abord remercier ma famille qui m'a soutenu tout au long de mon parcours en cours du soir au CNAM. Mes parents, mes sœurs et ma femme ont été un pilier infaillible pour me motiver à poursuivre ce parcours d'excellence.

Je tiens également à remercier mes collègues au sein du Groupe AXA et tout particulièrement Jérémie Devun et Stéphane Lafon qui m'ont fait confiance et m'ont permis de rejoindre l'équipe actuariat d'AXA XL. Mon parcours au sein d'AXA m'a permis d'apprendre en parallèle des cours et d'appliquer mes connaissances tout en développant une opinion actuarielle.

J'adresse mes remerciements au Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM), notamment Stéphane Loisel qui donne un souffle nouveau à la chaire actuariat et permet de dynamiser le suivi des mémoires après une période de vacances. Je remercie également mon tuteur ainsi que toutes les personnes qui ont contribué à challenger et améliorer ce mémoire.

## Résumé

Les couvertures de réassurance rétrospectives suscitent un intérêt croissant ces dernières années, en raison de nombreux avantages notamment un équilibre coût bénéfice favorable. Selon la norme IFRS 4, le coût à la souscription est réduit, car il se limite à la somme de la prime de réassurance et des réserves cédées, qui est souvent nulle. L'accord public (Gallin, 2021)<sup>1</sup> entre AXA XL et *Enstar* illustre ce principe. Cet accord couvre un portefeuille diversifié de responsabilité civile et de lignes professionnelles antérieur à 2019, pour une prime correspondant à 90 % des réserves de sinistres, soit \$ 1 550 milliards. Ainsi, le coût de la couverture ne constituait pas un obstacle par rapport aux nombreux avantages offerts, tels que l'amélioration des ratios de capital. Cependant, depuis l'entrée en vigueur de la nouvelle norme IFRS 17 en 2023, l'équilibre coût bénéfice est remis en cause. S'ajoute à ce déséquilibre, la complexité d'implémentation des couvertures rétrospectives sous IFRS 17. Selon les principes de la norme, les couvertures rétrospectives doivent être modélisées sous le modèle général sans marge sur services contractuels (CSM). De plus, le coût ou le gain net de la transaction doit être comptabilisé dans le compte de résultat à la date effective du contrat. Ce changement de norme combiné au changement de paradigme économique remet en cause le choix et les intérêts de souscrire ce type de couverture.

Par conséquent, ce mémoire évalue et modélise une couverture de réassurance rétrospective hybride combinant un *Loss Portfolio Transfer* (LPT) et une couverture *Adverse Development Cover* (ADC) hors de la monnaie. Ces modélisations sont réalisées à travers des méthodes actuarielles déterministes et stochastiques, permettant de choisir des points d'attache et des limites en fonction d'indicateurs clés tels que la probabilité d'épuisement, la probabilité d'attachement, le recouvrement moyen et le gain en capital. Un scénario central de couverture rétrospective est développé pour un portefeuille responsabilité civile et professionnelle. Ce scénario souligne les principales options de couvertures et hypothèses actuarielles. Les résultats du scénario central sont calculés en norme IFRS 4 et IFRS 17, ainsi qu'un résultat économique projeté portant sur

---

<sup>1</sup> Gallin, L. (2021, Février 25). AXA XL enters into ADC agreement with Enstar. Retrieved from Reinsurance News: <https://www.reinsurancene.ws/axa-xl-enters-into-adc-agreement-with-enstar/>

toute la durée de la couverture. Afin de comprendre les facteurs clés impactant ces différents résultats, des sensibilités ont été appliquées aux options des couvertures rétrospectives tel que le type de collatéral et les hypothèses actuarielles tels que la courbe de taux. Ces sensibilités ont permis de soulever l'importance du choix du type de collatéral qui, dans des cas extrêmes, peut créer d'importants risques de taux ou un risque de contrepartie.

Ces analyses identifient des moyens d'optimiser la couverture selon le risque acceptable pour la cédante. Elles aident à choisir la couverture la plus avantageuse, en tenant compte du rapport coût bénéfice, dans le contexte de la norme IFRS 17 et du résultat économique.

**Nota Bene :** Pour des raisons de confidentialité, les exemples et les données chiffrées présents dans ce document sont indiqués à titre pédagogique exclusivement et ne représentent en rien les états financiers et comptables d'AXA XL ou du Groupe AXA.

**Mots-clés :** Réassurance rétrospective, Adverse Development Cover (ADC), Loss Portfolio Transfer (LPT), IFRS 17, coût net, gain net, collatéral, fonds retenus, transfert de fonds.

## *Abstract*

Retroactive reinsurance covers have increased both in number and volume in recent years with increasing interests due to many advantages, of which a favorable cost-benefit balance. According to IFRS 4, the cost at the time of inception is low as it is the sum of the reinsurance premium and the ceded reserves, which is often zero. The public agreement (Gallin, 2021)<sup>2</sup> between AXA XL and *Enstar* illustrates this principle. This agreement covers a diversified portfolio of liability and professional lines prior to 2019, for a premium corresponding to 90% of the claim's reserves, amounting to \$1.55 billion. Therefore, the cost of the cover was not an obstacle compared to the many benefits offered, such as improved solvency ratios. However, since the entry into force of the new IFRS 17 standard in 2023, the cost-benefit balance has been called into question. This imbalance is further compounded by the complexity of implementing retrospective covers under IFRS 17. According to the new standard principles, retrospective covers must be modeled under the general model without contractual service margin (CSM). Furthermore, the net cost or gain of the transaction must be recognized in the P&L at inception. This change in the standard combined with the shift in the economic paradigm, questions the choice and benefits in subscribing to this type of reinsurance cover.

Consequently, the aim of this thesis is to assess and model a hybrid retrospective reinsurance cover combining a loss portfolio transfer (LPT) and an adverse development cover (ADC) out of the money. These models are developed using deterministic and stochastic actuarial methods, allowing for the selection of attachment points and limits based on key indicators such as the probability of exhaustion, the probability of attachment, the average recovery, and the capital gain. A central scenario for retrospective coverage is developed for a liability and professional portfolio. This scenario highlights the main reinsurance cover options and the actuarial assumptions. The results of the central scenario are calculated under IFRS 4, IFRS 17, and a projected economic outcome over the entire duration of the coverage. To understand the key factors impacting these different results, sensitivities have been applied

---

<sup>2</sup> Gallin, L. (2021, Février 25). AXA XL enters into ADC agreement with Enstar. Retrieved from Reinsurance News: <https://www.reinsurancene.ws/axa-xl-enters-into-adc-agreement-with-enstar/>

to the options of retrospective covers, such as the type of collateral and actuarial assumptions like the interest rate curve. These sensitivities have highlighted the importance of the choice of collateral type, which in extreme cases can create significant interest rate risks or counterparty risks.

These analyses allow to find optimization levers for the coverage based on the risk appetite of the cedent. They also assist in the decision-making process to build the most beneficial coverage in terms of the cost-benefit equation within the IFRS 17 framework, as well as for an economic outcome.

**Nota Bene:** For confidentiality reasons, the examples and figures in this document are provided for educational purposes only and in no way represent the financial and accounting statements of AXA XL or AXA Group.

**Keywords:** Retroactive reinsurance, Adverse Development Cover (ADC), Loss Portfolio Transfer (LPT), IFRS 17, Net cost, Net gain, collateral, funds withheld, funds transfer

## ***Introduction***

Chaque trimestre, PwC publie un inventaire des transactions sur le marché des contrats en run off en assurance non-vie *Non-life insurance run off deals* (PWC, 2023-2024 )<sup>3</sup>. Le terme "run off" décrit les portefeuilles d'assurance qui ne sont plus souscrits, mais qui continuent de générer des coûts et des risques pour les assureurs. Le transfert de ces portefeuilles à des tiers, tels que des réassureurs ou des gestionnaires de portefeuilles, est une pratique courante dans l'industrie de l'assurance. Cet inventaire souligne une augmentation continue du nombre de contrat souscrit d'une année sur l'autre combiné à la croissance du marché de transfert de portefeuille en run off. PwC effectue également une enquête mondiale annuelle auprès de plus de 500 professionnels de l'assurance dans 31 pays différents nommée *Global Insurance Run-off survey* (PWC, 2024) <sup>4</sup>. Cette enquête examine les tendances mondiales en matière de transfert de portefeuille, les facteurs clés qui motivent les transferts, les défis auxquels les assureurs sont confrontés lorsqu'ils transfèrent des portefeuilles, et les opportunités pour les assureurs qui cherchent à se concentrer sur leurs activités principales.

Les résultats de l'enquête confirment une croissance continue du marché mondial des transferts de portefeuille en run off en assurance non-vie avec une hausse estimée à 11 % et 6 % dans l'enquête respectivement de 2023 et 2024 qui permettent d'atteindre 1 014 milliards de dollars de passifs. PwC estime que la croissance du marché reflète une combinaison de facteurs, notamment l'augmentation fondamentale des activités d'assurance dans le monde avec la répercussion des polices entrant en liquidation, soit par expiration naturelle, soit par des sorties stratégiques. L'enquête souligne que bien que des opportunités importantes existent, le secteur est également confronté à certains défis, et une incertitude accrue en raison de l'inflation et l'environnement réglementaire. Ces éléments sont des éléments à prendre en compte par les acquéreurs dans l'évaluation des réserves et la tarification des transactions.

L'enquête inclut les résultats d'un sondage en ligne envoyé à un échantillon représentatif de personnes représentant des (ré)assureurs, courtiers et autres parties prenantes dans le marché de transfert de portefeuille run off en assurance non-vie. Les acteurs sondés placent les couvertures rétrospectives de type *Adverse Development Cover* (ADC) et *Loss Portfolio Transfer*

---

<sup>3</sup> PWC. (2023-2024). Non-life insurance run off deals.

<sup>4</sup> PWC. (2024). Global Insurance Run-off Survey.



(LPT) comme transactions qui connaîtront la plus forte croissance au cours des deux prochaines années. Cette croissance du secteur n'est pas passée inaperçue auprès des régulateurs. Même s'ils sont généralement favorables aux bénéfices des transferts de portefeuille en run off, la croissance de l'activité entraîne plus de surveillance et de contrôle. Cela a été constaté au Royaume-Uni avec la déclaration du régulateur prudentiel (Prudential Regulation Authority - Bank of England, 2022) sur les « *Insurance Business Transfer* »<sup>5</sup>. Mais également au niveau européen avec la publication (European Insurance and Occupational Pensions Authority - EIOPA, 2022) d'une déclaration sur la surveillance des entreprises de transfert de portefeuille en run off<sup>6</sup>. Cette déclaration souligne l'importance de la surveillance régulière et proactive des entreprises de transfert de portefeuille en run off afin de garantir une protection adéquate des assurés et de prévenir les risques systémiques pour le marché. L'EIOPA a également recommandé aux autorités nationales de mettre en place des mesures appropriées pour surveiller ces entreprises et de coopérer étroitement avec les autres parties prenantes pour minimiser les impacts pour les assurés et le marché.

Ainsi, l'enquête (PWC, 2024) souligne l'intérêt croissant pour la réassurance rétrospective avec certains défis sur l'environnement économique et réglementaire.

Avec l'entrée en vigueur le 1er janvier 2023 de la nouvelle norme IFRS 17 qui remplace IFRS 4, l'environnement comptable international change. La nouvelle norme, publiée par l'*International Accounting Standards Board* (IASB) en mai 2017 et homologuée le 23 novembre 2021 par l'Union Européenne, énonce des principes pour la comptabilisation, l'évaluation, la présentation et la communication des contrats d'assurance. Elle modifie significativement les règles de valorisation des passifs d'assurance et sollicite des

---

<sup>5</sup> Prudential Regulation Authority - Bank of England. (2022). PS1/22 – Insurance business transfers. Récupéré sur <https://www.bankofengland.co.uk/prudential-regulation/publication/2021/july/insurance-business-transfers>

Prudential Regulation Authority - Bank of England. (2022). Statement of Policy: The PRA's approach to insurance business transfers. Récupéré sur <https://www.bankofengland.co.uk/prudential-regulation/publication/2015/the-pras-approach-to-insurance-business-transfers>

<sup>6</sup> European Insurance and Occupational Pensions Authority - EIOPA. (2022). Supervisory statement on supervision of run-off undertakings. Récupéré sur [https://www.eiopa.europa.eu/document/download/836b66c6-59ab-4bb6-a216-993c724627cf\\_en?filename=Supervisory%20statement%20on%20supervision%20of%20run-off%20undertakings.pdf](https://www.eiopa.europa.eu/document/download/836b66c6-59ab-4bb6-a216-993c724627cf_en?filename=Supervisory%20statement%20on%20supervision%20of%20run-off%20undertakings.pdf)

informations détaillées sur les risques et les hypothèses sous-tendant les provisions techniques. Selon la description de la norme par l'Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR, s.d.)<sup>7</sup>, IFRS 17 devrait permettre une meilleure comparabilité entre les entités d'assurance, une plus grande transparence et une amélioration de la qualité de l'information financière. Toutefois, elle pourrait avoir des effets significatifs sur les résultats et les capitaux propres des entités d'assurance et entraîner une plus grande volatilité, ce qui aura une incidence importante sur la communication financière.

Cette norme peut influencer la comptabilisation des couvertures de réassurance rétrospectives. Elle introduit de nouveaux principes pour harmoniser la comptabilité des contrats d'assurance mondialement, assurant une représentation fidèle dans les états financiers des entreprises.

À partir de ces premiers constats de croissance de la demande des couvertures rétrospectives et dans un contexte de changement de norme et d'environnement économique, ce mémoire vise à définir les couvertures de réassurance rétrospective en assurance non-vie et analyser les objectifs de leurs mises en place. Ensuite, le mémoire focalisera sur la nouvelle norme IFRS 17 et ses principes dans le cadre général du secteur non-vie et dans le cadre particulier de la réassurance rétrospective. Enfin, une analyse chiffrée d'une couverture rétrospective sera faite afin de comprendre les changements amenés par le standard IFRS 17 et remédier aux nouvelles contraintes à travers les différentes options offertes par les couvertures rétrospectives. Des sensibilités seront testées afin de comprendre l'impact de chaque hypothèse et option de couverture sur le coût ou gain net IFRS 17 ainsi que le résultat économique.

---

<sup>7</sup> ACPR. (n.d.). Normes comptables internationales (IFRS). Retrieved from ACPR.Banque-france: <https://acpr.banque-france.fr/fr/lacpr/lacpr-en-europe-linternational/cadre-comptable/standards-internationaux/normes-comptables-internationales-ifrs>

# Table des matières

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Remerciements .....</b>                                                        | <b>3</b>   |
| <b>Résumé .....</b>                                                               | <b>4</b>   |
| <b>Abstract .....</b>                                                             | <b>6</b>   |
| <b>Introduction .....</b>                                                         | <b>8</b>   |
| <b>I. Les couvertures de réassurance rétrospective en assurance non-vie .....</b> | <b>13</b>  |
| 1. <b>Rappels et définitions .....</b>                                            | <b>13</b>  |
| a) L'assurance et la réassurance prospective .....                                | 13         |
| b) La réassurance rétrospective : LPT, ADC, combinaison hybride .....             | 15         |
| 2. <b>Les bénéfices de la réassurance rétrospective .....</b>                     | <b>18</b>  |
| a) Pour la cédante .....                                                          | 18         |
| b) Pour le réassureur .....                                                       | 22         |
| c) Des avantages communs .....                                                    | 23         |
| 3. <b>Analyse d'un contrat de réassurance : modalités spécifiques .....</b>       | <b>24</b>  |
| a) Introduction aux clauses du contrat .....                                      | 24         |
| b) Clause de collatéral .....                                                     | 25         |
| 4. <b>Tarification de couverture rétrospective ADC et LPT .....</b>               | <b>27</b>  |
| a) Prime pure, prime technique et prime commerciale .....                         | 27         |
| b) Tarification théorique de la prime pure .....                                  | 29         |
| c) Méthodes pour estimer la valeur probable des réserves .....                    | 30         |
| d) Formule de calcul de la prime pure .....                                       | 34         |
| <b>II. La nouvelle norme IFRS 17 .....</b>                                        | <b>37</b>  |
| 1. <b>Dans le cadre général « Contrats d'assurance » .....</b>                    | <b>38</b>  |
| a) Quelques notions et principes IFRS 17 .....                                    | 38         |
| b) Etats financiers IFRS 17 .....                                                 | 45         |
| c) Comparaison avec Solvabilité II .....                                          | 48         |
| 2. <b>Dans le cadre de la réassurance .....</b>                                   | <b>52</b>  |
| a) Contrats de réassurance détenus .....                                          | 52         |
| b) Spécificité de la réassurance rétrospective .....                              | 57         |
| <b>III. Analyses de cas pratique de couvertures rétrospectives .....</b>          | <b>60</b>  |
| 1. <b>Modélisation d'un scénario central d'une couverture rétrospective .....</b> | <b>60</b>  |
| a) Analyse du portefeuille .....                                                  | 61         |
| b) Modélisation de la structure de réassurance « scénario central » .....         | 71         |
| c) Résultats de la couverture .....                                               | 79         |
| 2. <b>Sensibilités au scénario central .....</b>                                  | <b>86</b>  |
| a) Sensibilités au type de collatéral .....                                       | 86         |
| b) Sensibilités de la courbe de taux .....                                        | 88         |
| c) Sensibilités des cadences de paiement .....                                    | 90         |
| e) Conclusion sur les sensibilités .....                                          | 93         |
| 3. <b>Solutions alternatives aux couvertures rétrospectives .....</b>             | <b>96</b>  |
| a) La novation .....                                                              | 96         |
| b) Solutions prospectives .....                                                   | 97         |
| <b>Conclusion .....</b>                                                           | <b>102</b> |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Références.....</b>         | <b>104</b> |
| <b>Liste des figures .....</b> | <b>106</b> |
| <b>Abréviations.....</b>       | <b>108</b> |
| <b>Annexes .....</b>           | <b>109</b> |

## I. Les couvertures de réassurance rétrospective en assurance non-vie

### 1. Rappels et définitions

Avant de définir la réassurance rétrospective, un bref rappel de l'assurance et plus spécifiquement l'assurance non-vie et de la réassurance prospective sera fait.

#### a) L'assurance et la réassurance prospective

Le Code des assurances est la principale loi régissant le secteur des assurances en France. Selon ce Code, l'assurance est une opération par laquelle une personne, appelée l'assureur, s'engage envers une autre personne, appelée le souscripteur, à garantir une prestation en cas de réalisation d'un événement incertain, appelé risque, moyennant le paiement d'une prime.

L'assurance consiste à fournir une protection financière contre des risques incertains, moyennant une prime payée par l'assuré à l'assureur. L'assurance peut couvrir un large éventail de risques, tels que les risques liés à la santé, à la propriété, aux accidents, aux catastrophes naturelles... L'objectif de l'assurance est de permettre à l'assuré de transférer le risque à l'assureur et de se protéger financièrement contre d'éventuelles pertes.

Selon le Code des assurances Article L111-1, l'assurance non-vie est définie comme : "l'opération d'assurance qui a pour objet la garantie d'une indemnité ou d'un capital en cas de réalisation d'un événement aléatoire déterminé à la souscription du contrat et qui a pour objet les dommages causés aux biens ou les pertes pécuniaires subies par l'assuré".

Cette définition souligne que l'assurance non-vie, également appelée assurance dommages, concerne la protection contre les pertes et les dommages causés aux biens matériels, ainsi que les pertes pécuniaires subies par l'assuré. Elle implique également la notion d'événement aléatoire, qui peut être déterminé au moment de la souscription du contrat.

En outre, le Code des assurances précise que l'assurance non-vie comprend plusieurs branches, telles que l'assurance automobile, l'assurance habitation, l'assurance responsabilité civile, l'assurance voyage, l'assurance accidents.

Une définition similaire est donnée par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) : "L'assurance non-vie est une activité d'assurance qui vise à couvrir les risques liés aux biens matériels et à la responsabilité civile, ainsi qu'à fournir une protection

financière contre les pertes financières résultant de risques tels que les catastrophes naturelles, les accidents et les dommages causés aux biens."

Les points communs à retenir de ces définitions sont que l'assurance non-vie couvre un évènement aléatoire, aussi appelé risque, déterminé à la souscription du contrat pour but de fournir une protection financière.

La réassurance est également définie dans le Code des assurances Article L310-1 comme une opération d'assurance par laquelle un réassureur s'engage à garantir un assureur, moyennant une prime, contre tout ou partie des risques que celui-ci a acceptés dans les contrats qu'il a souscrit. Le réassureur prend ainsi en charge une partie ou la totalité des risques de l'assureur pour limiter son exposition aux sinistres. La réassurance peut être traitée entre des compagnies d'assurances ou des réassureurs spécialisés.

Il existe plusieurs catégories de réassurance, chacune répondant à des besoins spécifiques des cédantes (compagnies d'assurances). Voici les principales catégories de réassurance :

- La réassurance proportionnelle : également appelée quote-part, elle consiste à réassurer une partie déterminée du risque, généralement un pourcentage de chaque prime et de chaque sinistre. La réassurance proportionnelle permet à l'assureur de partager les risques avec le réassureur.
- La réassurance non proportionnelle : également appelée excédent de sinistre, elle permet à l'assureur de transférer une partie du risque à un réassureur pour un montant spécifique de pertes au-delà d'un certain seuil prédéterminé. Le réassureur n'intervient que lorsque les pertes de l'assureur dépassent un certain montant.

En considérant la définition de la réassurance, on retient que le risque assuré par l'assureur ou le réassureur est un évènement aléatoire futur non survenu au moment de la souscription. Cela vient définir l'assurance et la réassurance prospective. Ce type de couverture est le modèle traditionnel et le plus commun en assurance et réassurance.

En assurance (réassurance), cela permet à l'assuré (l'assureur) de transférer les risques liés à des primes futures à un assureur (réassureur). Elle vise à limiter l'exposition de l'assuré (assureur) aux risques futurs.

## b) La réassurance rétrospective : LPT, ADC, combinaison hybride

La réassurance rétrospective est un type de réassurance qui permet aux cédantes de transférer les risques de sinistres passés ou en cours de règlement à un réassureur. Contrairement à la réassurance traditionnelle prospective, qui couvre les pertes futures, la réassurance rétrospective couvre les pertes passées qui ont déjà été comptabilisées dans les résultats de la cédante.

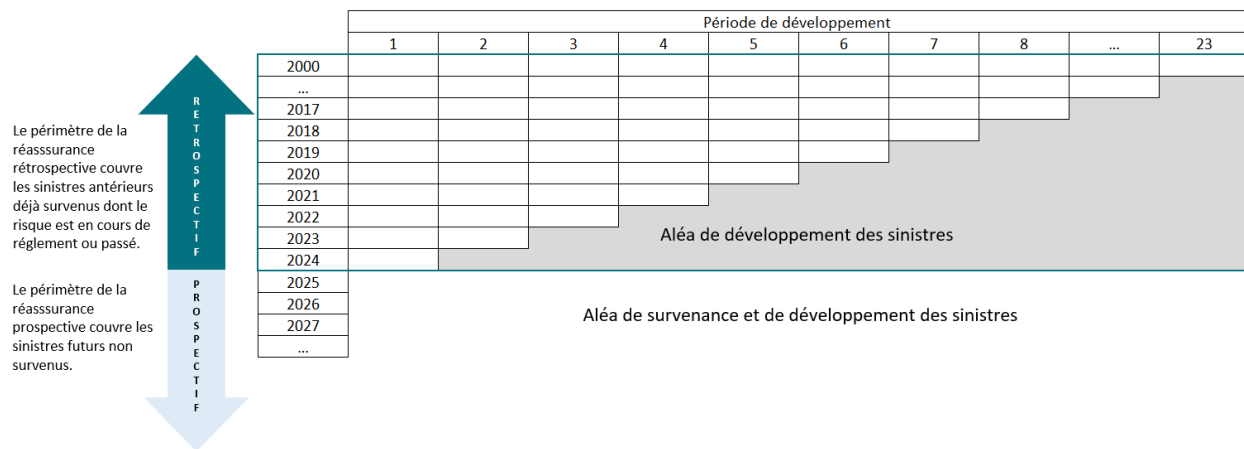


Figure 1 : Illustration d'un triangle de développement mettant en opposition la réassurance rétrospective et prospective

Comme le souligne l'illustration, la réassurance rétrospective couvre les sinistres antérieurs, déjà survenus dont le risque est en cours de règlement ou passé, tandis que la réassurance prospective concerne les risques futurs non survenus. En réassurant les sinistres passés, la cédante se protège contre une déviation de l'estimation de l'ultime lié à des développements inattendus de sinistres ou la découverte de nouveaux sinistres.

Il existe plusieurs types de réassurance rétrospective. On peut distinguer deux catégories :

### i. *Loss Portfolio Transfer (LPT)*

La cédante transfère la responsabilité d'une partie proportionnelle de ses sinistres passés associés à un portefeuille spécifique de risques à un réassureur. Le réassureur et la cédante se partagent ainsi les potentiels développements favorable et défavorable tel une quote-part en réassurance prospective.

## ii. *Adverse Development Cover (ADC)*

Le réassureur couvre la cédante contre toute augmentation imprévue des sinistres passées, au-delà d'un certain seuil prédéfini. En fonction du seuil de couverture, on parle de couverture ADC dans la monnaie ou en dehors de la monnaie.

### ○ ADC dans la monnaie :

Le seuil de couverture de la cédante par le réassureur est inférieur ou égale au niveau initial des provisions du portefeuille. Ceci revient à transférer une partie des réserves initialement provisionnées par la cédante chez le réassureur. Il s'agit de la couverture la plus simple qui couvre contre le développement défavorable au-delà du montant des réserves reportées. L'assureur paie une prime et bénéficie d'une couverture pour toute évolution défavorable au-delà des réserves actuelles. Cette option offre une bonne couverture mais a un impact immédiat sur les coûts liés au paiement immédiat de la prime de réassurance.

### ○ ADC en dehors de la monnaie :

Le seuil de couverture de la cédante par le réassureur est supérieur au niveau initial des provisions du portefeuille. Cette couverture contre le développement défavorable dispose donc d'une rétention au-delà du montant des réserves reportées. Cette couverture est moins efficace en raison de la conservation d'une partie du risque, mais son coût économique pur est plus faible. Comme pour la première option, le coût de cette option aura une incidence sur les comptes de résultat de l'exercice en cours.

Les couvertures de réassurance rétrospective sont des produits sur mesure qui permettent de répondre aux besoins de la cédante. Ainsi, la combinaison de deux couvertures LPT et ADC est possible. Des exemples de combinaison de couvertures LPT et ADC sont communs sur le marché. Les différentes combinaisons sont les suivantes :

## iii. *Combinaison d'ADC dans la monnaie et LPT immédiat partiel ou total*

Cette couverture hybride s'applique en dessous du montant de réserve reportée et implique la cession immédiate d'une partie des réserves et des pertes en application du LPT. La couverture au-delà des réserves reportées est payée par la couverture ADC fournie par le réassureur qui est rémunéré par une prime de réassurance et par les intérêts sur les actifs cédés associés aux réserves cédées. Cette structure permet une couverture au-delà de la couverture transférée et



atténue l'impact sur les comptes de résultat de l'exercice en cours lié à l'équilibre entre la prime de réassurance et les réserves cédées. Le coût économique se traduit par une baisse des revenus d'investissement dans les années à venir.

#### iv. Combinaison d'ADC en dehors de la monnaie et LPT partiel avec un seuil de déclenchement

Cette couverture hybride s'applique en dessous du niveau de réserve reportée mais implique la cession d'une partie des réserves au-delà d'un seuil de sécurité en application du LPT. La couverture au-delà des réserves reportées est payée par la couverture ADC fournie par le réassureur qui est rémunéré par une prime de réassurance et les intérêts sur les actifs cédés associés aux réserves cédées. Cette structure nécessite une cession moins importante des réserves puisque la cédante conserve une couche tampon avant que l'activation du seuil de développement défavorable du réassureur ne s'applique. La prime de réassurance pour la couverture ADC est également moins importante du fait du seuil de rétention plus haut.

La figure ci-dessous résume les différentes formes de couverture LPT et ADC :

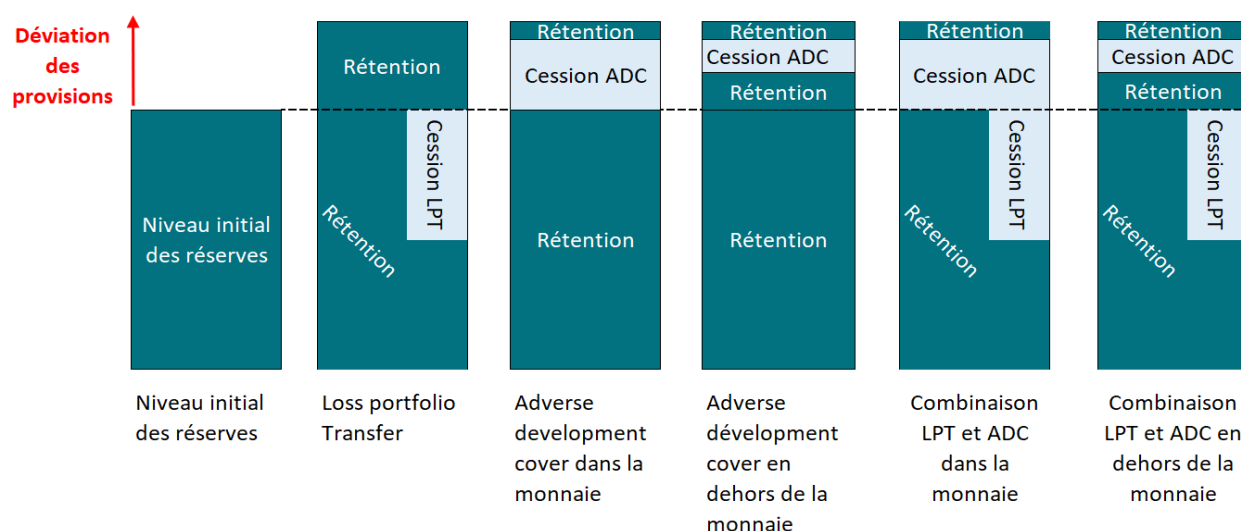


Figure 2 : Différentes formes de couverture LPT et ADC

Le choix de la couverture rétrospective idéale peut se faire en fonction de différents critères. La cédante doit définir son besoin principal qui peut être réglementaire, économique, ou stratégique. Chaque forme peut amener un bénéfice spécifique à la cédante. Dans le paragraphe suivant, les bénéfices de la réassurance rétrospective sont mis en évidence afin de permettre de

comprendre l'intérêt de chaque forme ou combinaison de couverture de réassurance rétrospective et de permettre de choisir la plus adéquate à l'analyse chiffrée.

## 2. Les bénéfices de la réassurance rétrospective

### a) Pour la cédante

#### i. Optimisation du risque de réserves sous Solvabilité II

Lors des dernières années, l'intérêt des cédantes pour des couvertures de réassurance rétrospectives était principalement dans le cadre de la norme Solvabilité II avec une volonté d'optimisation du risque de réserves. Les entreprises d'assurance étant dans l'obligation de suivre les règles prudentielles qui imposent de mettre en adéquation leurs fonds propres et les risques auxquels elles sont confrontées (Pilier 1 quantitatif de solvabilité II).

La littérature actuarielle<sup>8</sup> souligne l'importance et le poids du risque de réserves pour un assureur non-vie. Dans le cadre de la norme solvabilité II, toute volonté d'optimisation du capital passe par une optimisation du risque de réserves. Il convient néanmoins de noter que les couvertures rétrospectives de type *Adverse Development Covers* (ADC) ne présentent un intérêt et une efficacité dans le cadre de Solvabilité II que pour les entreprises utilisant un modèle interne. Ce bénéfice n'est pas réalisé lors de calcul avec la Formule Standard car cette dernière prévoit que le capital requis pour le risque de réserve soit simplement le produit entre la mesure du volume des réserves et la mesure de volatilité (écart-type selon recommandations de l'EIOPA). La formule standard considère la mesure du volume uniquement et ignore la couverture de la déviation possible par rapport au *Best Estimate*. Ainsi, la couverture rétrospective de type ADC ne permet pas l'optimisation du capital sous la formule standard.

Dans le cadre d'une couverture *Loss Portfolio Transfer* (LPT), les bénéfices du calcul en formule standard sont bien considérés. La mesure du volume des réserves est impactée proportionnellement au montant des provisions cédées, ce qui impacte favorablement les calculs de capital requis.

---

<sup>8</sup> Lyamlahy, N. (2019). Utilisation de la réassurance rétrospective pour l'optimisation du risque de réserves sur un portefeuille automobile.

Mara, I. (2013). Optimisation du capital économique avec la réassurance rétrospective.

La littérature actuarielle démontre l'efficacité des couvertures rétrospectives à améliorer le calcul du capital requis (SCR : *Solvency Capital Requirement*) et le ratio solvabilité. Le mémoire « Optimisation du capital économique avec la réassurance rétrospective » (Mara, 2013) souligne la création d'opportunités de réassurances nouvelles avec l'entrée en vigueur de la norme Solvabilité II. L'intérêt de ces nouvelles opportunités de réassurance est l'amélioration du ratio de solvabilité et l'augmentation du capital libre. Ce mémoire démontre l'existence de montage de réassurance optimal entre le capital libéré et la prime de réassurance et souligne également un double bénéfice de la réassurance rétrospective qui permet de libérer du capital mais également faire une économie sur le coût du capital. Le choix optimal de la couverture de réassurance est conseillé d'être choisi en fonction de deux indicateurs :

- Le gain en nombre de points Solvabilité II, et
- La rentabilité de la couverture.

De plus, le mémoire « Utilisation de la réassurance rétrospective pour l'optimisation du risque de réserves sur un portefeuille automobile » (Lyamlahy, 2019) couvre l'étude d'optimisation du ratio de Solvabilité II à 100 % portant sur un portefeuille automobile vers un ratio cible de 150 %. Dans l'objectif de réduire le capital requis, cette analyse traite différents exemples de couvertures rétrospectives (ADC, LPT, combinaison ADC-LPT et LPT-ADC) et démontre également que les couvertures de réassurance sont moins onéreuses qu'une injection de capital. Enfin, il est souligné l'intérêt de choisir un réassureur à haute notation financière afin de réduire le risque de contrepartie.

La littérature ayant déjà traité l'utilisation de la réassurance rétrospective dans le but d'optimisation du capital sous solvabilité II, ce mémoire considérera les conclusions des mémoires existants sans redémontrer les avantages des couvertures rétrospectives sur le capital et les besoins Solvabilité II.

## ii. Protection contre la déviation des sinistres

La réassurance rétrospective a l'avantage de réduire la volatilité financière liée à la déviation des sinistres passés ou en cours de la cédante puisqu'en transférant une partie de ses risques à la société de réassurance, la cédante stabilise ses résultats financiers et évite des fluctuations

imprévues. Cet avantage est mis en avant dans le cadre de fusion acquisition sur des portefeuilles pour lesquels la cédante a peu de connaissance de l'historique et souhaite couvrir le risque de réserves du portefeuille hérité de cette transaction économique.

Une déviation des sinistres passés ou en cours peut être due à diverses raisons. Les principales raisons sont une erreur de tarification, des défauts dans la gestion des risques, des changements économiques tel que l'inflation ou encore des ajustements dans la réglementation entraînant de l'inflation juridique ou sociale. La déviation des sinistres peut aussi venir de risques dits émergents. Ces risques émergents sont des risques nouveaux ou futurs dont le potentiel de danger n'est pas encore connu de manière fiable et dont les implications sont difficiles à évaluer. Ces risques peuvent évoluer au fil du temps, de signaux faibles à des tendances claires présentant un potentiel de danger élevé. Ils peuvent découler de divers facteurs, tels que des évolutions sociales, scientifiques ou technologiques. Le risque le plus notoire des dernières années est celui de l'amiante dont l'utilisation remonte au début du 20<sup>e</sup> siècle mais dont les effets nocifs ont été découverts bien plus tard. Le coût des sinistres amiantes est estimé à plus de 100 milliards de dollars pour l'industrie de l'assurance.

Afin d'éviter des risques aussi importants que l'amiante, des stratégies et des approches spécifiques doivent être mises en œuvre pour faire face à ces risques correctement, car il n'existe généralement pas de données historiques sur lesquelles les gestionnaires de risques, les souscripteurs et les actuaires peuvent s'appuyer. La majorité des assureurs et réassureurs ont établi des groupes de travail pour identifier, évaluer et surveiller ces risques. Une tâche importante de ces groupes est de traduire la science et l'évolution des risques en terminologie d'assurance pour combler l'écart entre la vitesse toujours croissante du progrès scientifique et la réalité de souscription et de gestion des risques au quotidien.

Afin d'accroître la sensibilisation à ces risques émergents dans le secteur de la (ré)assurance, les acteurs du secteur publient régulièrement des rapports portant sur ces risques. Sur la base des derniers rapports : *SONAR* (Swiss Re, 2024), *Emerging risks Insights* (Hannover Re, 2024), *Emerging risks* (Clyde & Co, 2024) et *Emerging risks initiative* (CRO Forum, 2024), les principaux risques émergents portent sur :

- L'agriculture et l'industrie chimique avec les microparticules ou les produits chimiques néfastes tels que les microplastiques, perturbateurs endocriniens, PFAS... ;
- Les technologies émergentes qui pourraient avoir des failles de sécurités ou des pertes de données liées à des cyberattaques, l'utilisation de l'intelligence artificielle ou des véhicules autonomes ;
- L'environnement et le climat avec les enjeux ESG (Environnemental, Social, Gouvernance). La transition climatique présente une série de risques de transition : dommages causés par la publicité greenwashing ou l'utilisation de nouvelles méthodes pour réduire ou capturer les émissions de carbone (exemple du *Diesel Gate* chez Volkswagen) ;
- Les risques pharmaceutiques tels que la crise des opioïdes aux Etats-Unis.

Cette liste n'est pas exhaustive mais représente bien les principaux domaines en tête de liste des différents rapports sur les risques émergents pour l'année 2023.

La cinétique de l'apparition de ces risques émergents dans le portefeuille des assureurs peut soulever des questions de durée de garantie et de réclamation par rapport au fait générateur. Une réponse à ces questions a été apportée par une loi du 1<sup>er</sup> août 2003 qui fixe les règles gouvernant l'étendue de la garantie dans le temps. L'article 124-5 du Code des Assurances instaure deux régimes :

Le premier « sur base fait dommageable », qui selon l'article L. 124-5 alinéa 3, prévoit que la garantie est déclenchée par le fait dommageable. L'assureur est alors tenu de couvrir tout dommage dont le fait générateur s'est produit entre la date de prise d'effet et la date de résiliation ou d'expiration de la garantie fournie par le contrat, quelle que soit la date des autres éléments constitutifs du sinistre.

Le second « sur base réclamation » couvre les réclamations déposées pendant la période de validité de la police, même si l'incident sous-jacent s'est produit avant que la police ne soit en vigueur. L'article 124-5, alinéa 4, du Code des assurances souligne que le droit à garantie en base réclamation est subordonné au cumul de deux conditions :

- Il est nécessaire que le dommage trouve son origine dans un fait générateur survenu avant la date d'expiration ou de résiliation de la garantie ;

- Il est impératif que la réclamation de la victime (adressée à l'assuré ou l'assureur) intervienne au plus tard avant l'écoulement d'un délai subséquent à la date de résiliation ou d'expiration de la garantie mentionnée au contrat.

Le délai de garantie subséquent ne peut être inférieur à 5 ans. Il est porté à 10 ans minimum lorsque le contrat couvre la responsabilité de certains professionnels.

Le tableau ci-dessous résume les différences entre les deux régimes sur base fait dommageable et sur base réclamation :

| Régime               | Fait dommageable                                                              | Réclamation                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Garanties</b>     | Seules les réclamations déposées pendant la période de validité de la police. | Réclamations déposées pendant la période de validité de la police et découlant d'incidents survenus pendant la période de validité de la police ou avant la période de validité de la police. |
| <b>Développement</b> | Court                                                                         | Long                                                                                                                                                                                          |

Les risques émergents ont tendance à survenir sur des portefeuilles à développement long tel que la responsabilité civile avec un déclenchement de la garantie sur la base réclamation. Ainsi, les couvertures de réassurance rétrospective permettent d'absorber les déviations des sinistres provenant de ces risques émergents et réduire la volatilité financière sur des portefeuilles à développement long.

### iii. Réorientation stratégique

Les couvertures de réassurance rétrospective permettent à la cédante une réorientation stratégique lui permettant de sortir d'un marché ou d'une ligne d'activité sans avoir à gérer l'évolution d'anciens portefeuilles. Les raisons poussant à une sortie d'une ligne d'activité ou d'un marché peuvent être du fait de la non-atteinte d'une taille critique, un changement économique, un changement réglementaire ou un manque de rentabilité. La couverture rétrospective permet de se concentrer sur une nouvelle stratégie en libérant des ressources et du capital pour la mise en place d'une nouvelle politique de souscription ou une nouvelle segmentation du portefeuille.

#### b) Pour le réassureur

La réassurance rétrospective peut présenter des avantages pour la société de réassurance, qui prend en charge les risques transférés par la cédante. Les avantages pour le réassureur peuvent inclure un souhait de diversification des risques et l'accès à de nouveaux marchés en élargissant

son portefeuille de risques et en répartissant les risques sur plusieurs cédantes. Cette configuration permet à la société de réassurance de diversifier ses sources de revenus et à étendre son empreinte géographique. La réassurance rétrospective peut aider la société de réassurance à gérer sa capacité en ajustant le niveau de risques qu'elle est prête à prendre en fonction de l'évolution du marché et des conditions économiques. Ce type de couverture peut également permettre aux réassureurs d'accéder à un volume de données plus important à travers le portefeuille de l'assureur, ce qui dépasse habituellement les données limitées des traités de réassurance.

### c) Des avantages communs

La réassurance rétrospective peut renforcer les relations entre la société de réassurance et la cédante en établissant des liens étroits de collaboration et de confiance :

- La flexibilité des accords et la possibilité de personnaliser la couverture en fonction des besoins spécifiques permettent la négociation de termes et de conditions favorables pour les deux parties et favoriser une coopération fructueuse à long terme.
- L'entreprise de réassurance offre une expertise de marché aidant la cédante à évaluer les risques, optimiser sa tarification et améliorer ses pratiques de souscription pour réduire les pertes.
- Les données et l'expertise de la cédante pour évaluer les risques transférés peuvent aider la société de réassurance à réduire les coûts administratifs et à améliorer la rentabilité.

Ainsi, les bénéfices d'une couverture rétrospective sont en faveur de la cédante qui achète la couverture pour un besoin particulier. Si la cédante applique la formule standard et souhaite bénéficier d'amélioration sur son besoin en capital et ses ratios de solvabilité, la couverture adéquate serait un *Loss Portfolio Transfer* (LPT). Il permet la diminution des réserves permettant une baisse de volume dans les calculs Solvabilité II. Dans le cas où la cédante applique un modèle interne, la couverture Adverse Développement Cover peut également répondre au besoin d'amélioration des ratios Solvabilité II. Toutefois, il est à noter que la couverture *Adverse Development Cover* (ADC) est plus onéreuse qu'un *Loss Portfolio Transfer*. Ce coût peut être atténué par la combinaison des deux couvertures en une couverture hybride. Enfin, en fonction

de la capacité de la cédante, il est possible de diminuer le coût de la couverture en conservant une partie du risque avec un ADC en dehors de la monnaie.

### 3. Analyse d'un contrat de réassurance : modalités spécifiques

#### a) Introduction aux clauses du contrat

L'un des avantages des couvertures rétrospectives est la flexibilité et la personnalisation de la couverture. Cet aspect se traduit dans les modalités spécifiques d'un accord de réassurance rétrospective. Ils peuvent varier en fonction des besoins et des négociations entre l'assureur cédant et le réassureur. L'accord de couverture rétrospective entre *Maiden Reinsurance LTD* et *Cavello Bay Reinsurance LTD* effectif à partir du 1er janvier 2019 disponible en libre accès (Maiden Reinsurance and Cavello Bay Reinsurance, 2019)<sup>9</sup> permet d'avoir un exemple concret des modalités couramment rencontrées dans de tels accords. Ce contrat débute par la désignation des parties et la définition de certains termes clés du contrat.

Les premiers articles du contrat donnent la définition de la couverture de réassurance qui détermine la date effective du contrat, le seuil de rétention et la limite nette de réassurance existante. La durée de l'accord et les conditions de renouvellement éventuel ou option de commutation sont également couverts. L'option de commutation consiste à convenir des conditions pour lesquelles la cédante souhaite mettre fin à la cession de son risque au réassureur. Cet arrêt des cessions entraîne en général une perte de revenu future pour le réassureur ce qui nécessite de convenir en amont des conditions d'indemnisation au réassureur. Hors option de commutation, il est souligné que le contrat prend fin au plus tôt au paiement de la limite de couverture ou à l'extinction de tous les sinistres et passifs d'assurance.

Les articles suivants spécifient les modalités de paiement de la prime de réassurance et les intérêts financiers sur cette prime. Les modalités de la documentation, de la notification des sinistres passés et des rapports entre les parties sont aussi précisées dans le contrat. Cela inclut des détails sur la manière dont les sinistres passés sont identifiés, évalués et signalés. Un article dédié aux garanties couvre l'utilisation d'un collatéral. L'article fait référence au « *Master*

---

<sup>9</sup> Maiden Reinsurance and Cavello Bay Reinsurance. (2019). Adverse Development cover agreement by and between Maiden Reinsurance and Cavello Bay Reinsurance. Retrieved from SEC: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1412100/000141210019000061/q22019exhibit101adcfully.htm>



*Collateral Agreement* », document non disponible en libre accès, ce qui ne permet pas d'analyser les modalités spécifiques du collatéral pour ce contrat.

#### b) Clause de collatéral

Dans le cadre élargi d'une couverture de réassurance rétrospective, l'utilisation du collatéral offre une protection financière à la cédante en cas de difficultés financières du réassureur. Elle permet également à la cédante d'avoir des fonds facilement accessibles pour couvrir les coûts des sinistres puisqu'un compte fiduciaire est créé et financé au début du contrat. Ce compte et ses fonds sont séparés des autres actifs du réassureur et restent disponibles même si ce dernier devient insolvable. L'établissement d'un collatéral permet ainsi de réduire le risque de contrepartie et améliore la gestion des flux de trésorerie.

Les modalités spécifiques liées à l'utilisation du collatéral couvrent sa nature, son montant tout au long du contrat et les conditions de sa libération. Cette dernière survient généralement après la fin de la période rétrospective, lorsque tous les sinistres couverts par la rétrocession ont été indemnisés. Il existe plusieurs types de garanties qui peuvent être utilisées comme collatéral d'opérations de réassurance, notamment une lettre de crédit, les fonds retenus, accords de fiducie, titres en numéraire ou en trésorerie, autres tiers garants.

Le marché des Lloyd's a publié en août 2024 les meilleures pratiques de la gestion de collatéral de réassurance (Lloyd's, 2024)<sup>10</sup>. Dans cette publication, un tableau disponible en annexe A compare différents types de collatéraux utilisés dans la réassurance et évalue les risques associés à chacun, ainsi que l'approche de crédit recommandée :

- Argent liquide : l'argent est placé dans un compte en fiducie séparé. C'est la forme de collatéral la plus sûre, mais il existe toujours un risque de litige ou de réglementation ;
- Argent quasi-liquide : des actifs facilement convertibles en espèces, comme des obligations à court terme, sont placés en fiducie. Le risque est légèrement supérieur à l'argent liquide, mais reste faible ;
- Actifs financiers : des actifs plus variés, comme des actions ou des biens immobiliers, sont placés en fiducie. Le risque est plus élevé car la valeur de ces actifs peut fluctuer ;

---

<sup>10</sup> Lloyd's. (2024). Lloyd's Management of Collateralized Reinsurance, Market Themes & Best Practice.

- Instruments financiers gouvernementaux : des titres émis par un gouvernement sont placés en fiducie. Le risque dépend de la stabilité financière du gouvernement émetteur ;
- Lettres de crédit : ce sont des garanties bancaires. Le risque dépend de la solidité de la banque émettrice et de la durée de la garantie.

L'approche de notation de crédit recommandée par le rapport des Lloyds varie en fonction du type de collatéral et du niveau de risque associé. En général, plus le risque est élevé, plus les exigences en matière de notation de crédit sont élevées. Malgré cela, la notation de crédit attendu pour le collatéral devrait se situer dans la fourchette haute des notations.

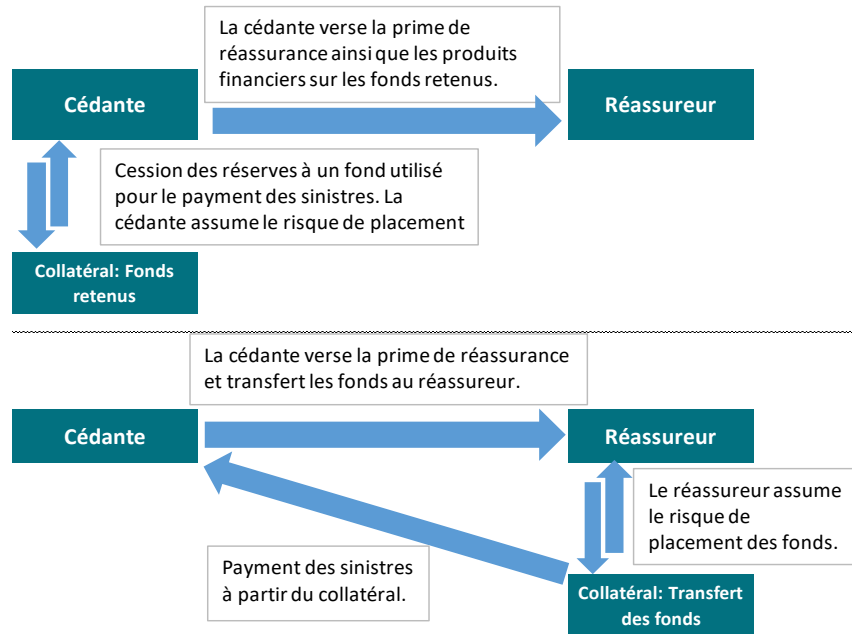
La norme Solvabilité II dispose également d'exigences spécifiques en matière d'éligibilité des actifs pouvant être utilisés comme garanties pour le calcul du SCR. Ces exigences visent à assurer que les actifs utilisés pour garantir les obligations de la compagnie sont de haute qualité et liquides. Les exigences clés portent sur l'accès aux actifs garantis en temps opportun en cas de défaut, une garantie avec une qualité de crédit suffisante et d'une valeur stable à faible dépendance de la qualité du crédit de la contrepartie.

Le contrat de réassurance rétrospective donne la flexibilité aux parties de choisir la composition de collatéral. La figure 3 ci-dessous présente deux choix différents de collatéral, respectivement les fonds retenus et le transfert des fonds.

L'utilisation de fonds retenus comme collatéral dans une couverture rétrospective réduit le risque de contrepartie, et optimise la gestion des flux de trésorerie en permettant de conserver les fonds jusqu'à la liquidation des obligations. Cette approche est également bénéfique sur le plan réglementaire, notamment sous Solvabilité II, puisque les fonds retenus, considérés comme des actifs, augmentent la valeur du bilan de l'assureur et améliorent ainsi la solvabilité de l'assureur en renforçant ses ratios de capital. Cependant, les fonds retenus doivent être rémunérés au réassureur ce qui engendre un risque de marché puisque la cédante assume le risque de placement des fonds.

La partie du haut de la figure 3 présente les fonds retenus. Les flèches représentent les flux financiers, la cédante conserve l'usage des fonds pour le paiement des sinistres pendant la période de couverture. En contrepartie, la cédante rémunère le réassureur des intérêts sur les fonds retenus. La partie du bas de l'illustration présente le transfert des fonds, la cédante

transfère les fonds au réassureur qui assume le risque de placement. Le réassureur doit conserver ces fonds et les employer pour régler les sinistres. Néanmoins, la cédante demeure responsable envers ses clients et assume le risque de contrepartie en cas de défaillance du réassureur.



*Figure 3 : Choix du collatéral : fonds retenus et transfert des fonds*

Dans le cadre d'un contrat d'assurance rétrospective, le choix du collatéral peut porter sur une combinaison entre différentes structures de collatéral. Dans le chapitre 3, l'analyse chiffrée couvrira les deux choix illustrés ci-dessus avec différentes combinaisons ce qui permettra de clarifier le rapport coût bénéfice pour chacune des options.

Ainsi, les modalités du contrat de réassurance rétrospective peuvent aboutir à des contrats uniques et sur mesure permettant de répondre aux besoins de chaque transaction avec des garanties adaptées.

#### 4. Tarification de couverture rétrospective ADC et LPT

##### a) Prime pure, prime technique et prime commerciale

La prime totale payée pour la couverture d'assurance ou de réassurance est formée de trois composantes : la prime pure, la prime technique et la prime commerciale. Ces trois composantes décrivent différents aspects de la tarification des polices d'assurance.

La prime pure représente le coût réel de la couverture, basé sur les données statistiques et actuarielles qui intègrent le risque associé à la couverture de l'assuré. En d'autres termes, c'est la somme nécessaire pour couvrir l'espérance des sinistres attendus.

La prime technique est ajoutée à la prime pure pour couvrir les dépenses de fonctionnement de la compagnie d'assurance et pour garantir que la compagnie est capable de gérer efficacement les polices et les sinistres. Elle est calculée en fonction des coûts opérationnels estimés et peut varier d'une compagnie à l'autre en fonction de la structure de coûts.

La prime commerciale est déterminée par la compagnie d'assurance en fonction de sa stratégie commerciale, de ses objectifs de rentabilité et de sa compétitivité sur le marché. Elle peut être ajustée à la hausse ou à la baisse pour attirer les clients ou pour répondre aux conditions du marché.

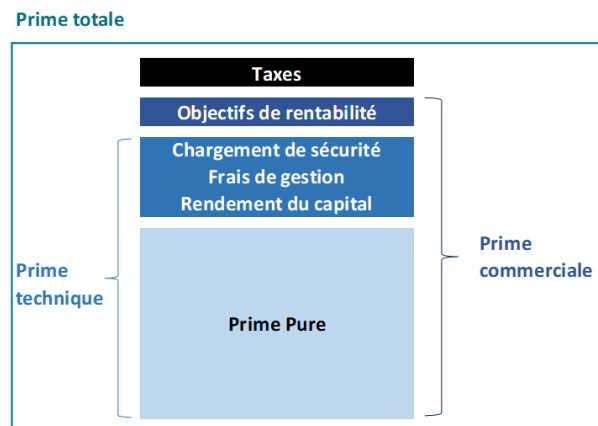


Figure 4 : Les composants de la prime

La figure ci-dessus résume les composants d'une prime incluant les taxes. Dans le cadre de ce mémoire, le point focal portera sur le calcul de la prime pure d'une couverture rétrospective. Des chargements seront appliqués à cette prime pure pour tenir compte de la rémunération du capital du réassureur et les frais de gestion. Ces chargements appliqués à la prime pure peuvent varier en fonction de la temporalité du paiement de la prime, ainsi que de la structure du collatéral, notamment lorsque des fonds retenus sont rémunérés par des intérêts. Ainsi, des modalités de paiement anticipé ou des arrangements spécifiques concernant le collatéral peuvent influencer le montant total des chargements, rendant chaque contrat de couverture rétrospective unique en fonction de ses caractéristiques financières.

## b) Tarification théorique de la prime pure

L'article "Loss Portfolio Transfers" (Giro Working Party, 2002) traite des transactions de couverture rétrospective à travers la vision de chacun de ses coauteurs qui ont des clés de lecture différentes en fonction de leur position de courtier, assureur, régulateur, comptable, réassureur. Cet article offre une introduction aux transactions de couverture rétrospective, en explorant les avantages, les inconvénients, la méthode de tarification, la gestion des risques et les questions réglementaires et comptables associées. Pour introduire cette partie, l'analyse portera sur le paragraphe 5 de l'article traitant de la tarification de couverture rétrospective.

La tarification de couverture rétrospective est décrite comme un exercice à mener par les deux parties, réassureur et cédante, sur la base de données historiques fournies par cette dernière.

Les considérations importantes dans cet exercice de tarification relevé par l'article sont :

- Des analyses doivent être effectuées afin de vérifier la qualité des données et leurs cohérences. Les données peuvent être ajustées pour tenir compte de facteurs économiques tels que l'inflation et le taux de change ;
- L'estimation d'une valeur probable des réserves par le biais de modélisation des pertes futures en utilisant différents modèles statistiques ;
- Après avoir estimé la distribution de probabilité des pertes futures, il est possible de déterminer les limites de rétention et d'attache. La limite de rétention représente la part des pertes que l'acheteur de la couverture rétrospective est prêt à conserver, tandis que la limite d'attache représente le montant des pertes à partir duquel l'acheteur de la couverture rétrospective commencera à être couvert ;
- Considération du facteur d'escompte : le risque de réinvestissement et le risque valeur actualisée de l'argent sont importants pour les deux parties lors de la tarification. Afin de minimiser le risque de réinvestissement, l'assureur acceptant essaie de faire correspondre les maturités des obligations avec le modèle de paiement attendu pour s'immuniser contre les fluctuations des taux d'intérêt pendant la période de détention. Le risque valeur actualisée de l'argent fait référence à la possibilité que les pertes soient payées plus tôt que prévu dans le modèle de paiement. Le taux d'actualisation devrait considérer le profil de flux de trésorerie incorporant ces deux éléments en tenant compte des revenus d'investissement ;

- Calcul de la prime de transfert : La prime de transfert est la somme payée par l'acheteur de la couverture rétrospective (la cédante) pour transférer le risque de pertes au réassureur. Cette prime doit être suffisamment élevée pour couvrir le risque de pertes futures.

Ainsi, afin de procéder à la tarification d'une couverture rétrospective, l'estimation d'une valeur probable des réserves est une étape importante qui nécessite la modélisation des pertes futures en utilisant différents modèles statistiques. Les méthodes pour modéliser les réserves sont présentées dans la partie ci-dessous.

### c) Méthodes pour estimer la valeur probable des réserves

Les techniques déterministes et stochastiques présentées dans cette étude seront exposées pour évaluer la valeur estimée des réserves, dans le but d'établir le prix des couvertures rétrospectives. Une présentation théorique de méthodes déterministes tel que Chain-Ladder ou stochastique tel que Bootstrap sera couverte dans le paragraphe suivant :

#### i. Chain-Ladder

La méthode Chain-Ladder est une méthode déterministe permettant de projeter les sinistres en fonction de données historiques. Cette méthode est largement utilisée car facile d'implémentation. Elle suppose que l'évolution des sinistres d'une période de développement à l'autre est proportionnellement similaire pour toutes les années d'origine.

Chain-Ladder s'applique aux triangles cumulés. Elle repose sur le calcul des facteurs de développement, supposés constants pour chaque année. Deux hypothèses sont nécessaires :

$C_{i,j}$  est défini comme le paiement cumulé relatif à l'année de survenance  $i$  et de développement  $j$ .

(1) Indépendance des années de survenance :

$$\forall j < N, f_j = \frac{C_{i,j+1}}{C_{i,j}} \text{ sont indépendants de l'année d'origine } i.$$

(2) Existence d'un facteur de développement :

$$\forall j < N, \frac{C_{0,j+1}}{C_{0,j}} = \frac{C_{1,j+1}}{C_{1,j}} = \dots = \frac{C_{N-j-1,j+1}}{C_{N-j-1,j}}$$

L'estimateur du facteur de développement s'écrit :

$$\forall j < N, \hat{f}_j = \frac{\sum_{i=0}^{N-j-1} C_{i,j+1}}{\sum_{i=0}^{N-j-1} C_{i,j}}$$

L'objectif est d'estimer les montants futurs de la charge total des sinistres par année de survenance. Ainsi, la partie inférieur droite du triangle peut être complétée à l'aide de l'estimateur du facteur de développement en appliquant la formule suivante :

$$\forall j \geq N - i + 1, \hat{C}_{i,j} = C_{i,N-i} \prod_{h=N-i}^{j-1} \hat{f}_h$$

Nous obtenons par les formules suivantes :

- Les provisions pour chaque année de survenance :  $\hat{R}_i = \hat{C}_{i,N} - C_{i,N-i}$
- Les provisions totales :  $\hat{R} = \sum_{i=1}^N \hat{R}_i$

## ii. Modèle de Mack

Le modèle de Mack est un modèle statistique présenté en 1993 dans l'article « Distribution-free calculation of the standard error of Chain-Ladder reserve estimates » (Mack, 1993). Le modèle est une extension de la méthode Chain-Ladder qui estime l'écart type de la projection Chain-Ladder sans hypothèse de distribution. Le montant de provisions estimé reste identique entre la méthode Chain-Ladder et le modèle de Mack.

Les trois hypothèses du modèle de (Mack, 1993) sont les suivantes :

Pour  $1 \leq i \leq I - i$  et  $1 \leq k \leq I - 1$ , les facteurs de développement individuel :

$$F_{i,k} = \frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}}$$

(1) Il existe des constantes  $f_k > 0$  tel que  $E(F_{i,k} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,k}) = f_k$ , ou  $f_k$  est le facteur de développement.

(2) Il existe des constantes  $\sigma_k^2 > 0$  tel que pour tout  $1 \leq i \leq I$  et  $1 \leq k \leq I - 1$ .

Alors,  $\text{Var}(F_{i,k} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,k}) = \frac{\sigma_k^2}{w_{i,k} C_{i,k}^2}$  avec  $w_{i,k} \in [0, 1]$ , ou  $\sigma_k^2$  est le paramètre de variance

(3) Les années d'accident  $(C_{i,1}, \dots, C_{i,I})_{1 \leq i \leq I}$  sont indépendants.

Si ces trois hypothèses sont vérifiées, le modèle de Mack donne un estimateur sans biais pour les réserves.

### iii. Bootstrap (England-Verrall, 2002)

La méthode Bootstrap est une technique statistique dont l'une des premières applications au provisionnement a été introduite par England et Verrall<sup>11</sup>. Cette méthode Bootstrap est fondée sur Chain Ladder et utilise les techniques de rééchantillonnage pour améliorer la précision des estimations des réserves. Cette méthode permet de produire des intervalles de confiance plus fiables et de mieux évaluer les risques associés aux estimations.

Les étapes de calcul sont les suivantes :

- Estimer les facteurs de développements  $\hat{f}_j$

$$\hat{f}_j = \frac{\sum_{i=1}^{n-j} C_{i,j+i}}{\sum_{i=1}^{n-j} C_{i,j}}, 1 \leq j \leq n-1, \hat{f}_n \equiv 1 \text{ (pas de facteur de queue)}$$

- Appliquer Chain-Ladder aux données d'origine et projeter le triangle en bas à droite

$$\hat{C}_{i,j} = C_{i,n+1-i} \times \hat{f}_{n+1-i} \times \dots \times \hat{f}_{j-1}, i+j \geq n+2$$

- Appliquer à l'envers les facteurs de développement de la diagonale pour en tirer un triangle théorique  $C_{i,n+1-i}$

$$\hat{C}_{i,n+1-i} \equiv C_{i,n+1-i}; \hat{C}_{i,j} = \frac{C_{i,n+1-i}}{\hat{f}_{n+1-i} \times \dots \times \hat{f}_{j-1}}, i+j \leq n$$

- Calcul des résidus de Pearson, mesure d'écart entre le triangle théorique et le triangle réel

$$r_{i,j} = \frac{(C_{i,j} - C_{i,j-i}) - (\hat{C}_{i,j} - \hat{C}_{i,j-i})}{\sqrt{\hat{C}_{i,j} - \hat{C}_{i,j-i}}}, i+j \leq n+1$$

- Rééchantillonner les résidus  $\{r_{i,j}\}$  N fois. On obtient N triangles de résidus par Bootstrap

$$\{(n)r_{i,j}^*\}, 1 \leq n \leq N$$

- Construire N triangles Bootstrap

Incrémental :

$$(n) X_{i,j}^* = (n) r_{i,j}^* \sqrt{\hat{C}_{i,j} - \hat{C}_{i,j} + \hat{C}_{i,j} - \hat{C}_{i,j-i}}, i+j \leq n+1$$

Cumulé :

$$((b)C_{i,0}^* \equiv 0) \quad (b) C_{i,j}^* = (b) X_{i,j-1}^*, i+j \leq n+1$$

<sup>11</sup> England-Verrall. (2002). *Stochastic Claims Reserving in General Insurance*. Récupéré sur

<https://www.actuaries.org.uk/system/files/documents/pdf/sm0201.pdf>



- Appliquer Chain Ladder sur chaque triangle cumulatif Bootstrap. Ainsi, les réserves sont

$$\{(n)R_{i,j}^*\}_{i=1}^n, 1 \leq n \leq N$$

Les 3 dernières étapes sont des boucles Bootstrap, répétées N fois. Une distribution empirique de taille N est obtenue pour les réserves ce qui permet d'avoir une moyenne empirique, un écart type et les quantiles.

Présenté autrement, Bootstrap utilise une technique d'échantillonnage pour estimer la distribution de probabilité des pertes futures d'un portefeuille de sinistres. La méthode consiste à échantillonner aléatoirement à partir du portefeuille de sinistres historiques pour créer un grand nombre de portefeuilles de sinistres simulés. En utilisant ces portefeuilles simulés, la méthode Bootstrap peut fournir des estimations statistiques de la perte probable.

Les méthodes présentées ci-dessus, qu'elles soient déterministes ou stochastiques, se basent sur des données historiques. Or, si l'on considère que le portefeuille pourrait contenir des risques émergents non encore survenus, les méthodes ne permettent pas d'estimer ce risque et ne l'intègre pas dans le calcul. Pour cela, d'autres analyses peuvent être choisies afin d'intégrer des risques non couverts dans l'historique.

#### iv. Analyse "A dire d'expert"

Dans le cas où les méthodes développées ne permettent pas de fournir des résultats concluants, la science actuarielle se tourne vers le « dire d'expert ». Cela consiste à recueillir l'avis d'un expert dans un domaine particulier pour évaluer un risque ou une perte. Cette méthode est souvent utilisée lorsque les données historiques ou les données statistiques ne sont pas disponibles ou ne sont pas suffisantes pour effectuer une évaluation précise. En assurance, le dire d'expert peut être utilisé pour évaluer une variété de risques, tels que les risques liés aux catastrophes naturelles ou aux technologies émergentes. Il peut également être utilisé pour évaluer des pertes spécifiques, telles que les pertes causées par un sinistre ou par une fraude.

L'IFoA (*Institute and Faculty of Actuaries*) a publié plusieurs rapports sur les jugements d'experts, notamment *Bias, guess and expert judgement in actuarial work* (The Getting Better Judgement Working Party, 2015)<sup>12</sup> publié en novembre 2015. Dans ce rapport, il est souligné que

---

<sup>12</sup> The Getting Better Judgement Working Party, E. T. (2015). Bias, guess and expert judgement in actuarial work.

les jugements d'experts peuvent être une méthode utile pour évaluer des risques ou des pertes qui sont difficiles à quantifier par d'autres moyens. Cependant, les rapports ont également souligné que les jugements d'experts sont subjectifs et peuvent être influencés par un certain nombre de facteurs, tels que les préjugés de l'expert, la qualité des données disponibles et la complexité du problème à évaluer.

Des recommandations sont fournies pour améliorer la qualité des jugements d'experts. Il est recommandé d'utiliser une méthodologie claire et transparente pour la collecte et l'analyse des données, de prendre en compte les biais potentiels de l'expert et de valider les résultats du jugement d'expert par d'autres sources de données. Ces recommandations seront prises en compte dans l'analyse chiffrée de ce mémoire.

#### d) Formule de calcul de la prime pure

##### i. Prime LPT

La couverture LPT, telle que définie dans les paragraphes précédents, couvre la cession d'un pourcentage  $k$  des réserves.

Ainsi, la prime pure d'une couverture LPT correspond à l'espérance des réserves cédées c'est-à-dire l'espérance des réserves multipliée par le taux de cession  $k$  :

$$\Pi_{LPT} = E(\text{réserves}) * k$$

Ce qui peut s'écrire :

$$\Pi_{LPT} = \sum_1^N x_i * k$$

L'espérance des réserves  $E(\text{réserves})$  calculé par le réassureur peut être différente aux réserves détenues par la cédante. Par conséquent, cette différence est reflétée sur les chargements appliqués par le réassureur. Ce dernier a également un intérêt à l'application d'un taux de cession  $k$  dans le but de garantir l'engagement de la cédante dans la gestion efficace des sinistres du portefeuille. Le choix du taux de cession  $k$  % peut se faire en fonction de deux critères : l'impact favorable souhaité sur les calculs de capital requis et le niveau de prime souhaité. Le coût de la couverture LPT est corrélé au taux de cession.

## ii. Prime ADC

La structure d'une couverture ADC ressemble à une couverture de réassurance en excès de pertes. Cette couverture consiste à payer le montant de sinistre dépassant une certaine priorité « F » (aussi appelée Franchise) et en dessous d'une certaine portée « L » (aussi appelée limite). Le montant total couvert est appelé Capacité « C » qui est égale à :

$$\text{Capacité} = \text{Limite} + \text{Franchise}$$

Ou encore :  $\text{Capacité} = \text{Portée} + \text{Priorité}$

La convention pour décrire les traités en excès de pertes est Portée XS Priorité ; L XS F.

La prime pure d'une couverture ADC peut être définie comme l'espérance des réserves cédées au réassureur :

$$\Pi_{\text{ADC}} = E [\text{Réserves cédées}]$$

Les réserves cédées au réassureur représentent le montant de réserves entre la priorité (F) et la limite. Ce qui peut s'écrire :

$$\text{Réserves cédées} = \max (\min (X-F, L), 0)$$

Ainsi, la prime pure payée au réassureur est égale à l'espérance des réserves cédées :

$$\Pi_{\text{ADC}} = \int_0^{+\infty} \max (\min (x - F, L), 0) f_x(x) dx$$

Les chargements de la prime pure sont estimés à partir de la vision du risque du réassureur, sa rémunération du capital et les modalités spécifiques du contrat notamment les modalités de paiement de la prime de réassurance. Ces modalités peuvent engendrer une rémunération différente tel que souligné dans les structures de collatéral possible.

### **Conclusion 1<sup>ère</sup> partie**

Les couvertures de réassurance rétrospectives couvrent des portefeuilles existants contre des déviations de sinistres. Les bénéfices de ces couvertures sont multiples. L'amélioration des ratios Solvabilité II pour la cédante est un bénéfice indéniable couvert par la littérature actuarielle. L'autre bénéfice est la volonté de se protéger contre toutes déviations défavorables des sinistres et se prémunir contre une volatilité financière. Cela se traduit par un engouement pour ces

couvertures dans le cadre de fusion acquisition afin de se protéger contre la déviation du portefeuille acquis sur lequel peu d'information est disponible. Les déviations des réserves peuvent être liées à une mauvaise tarification, des évolutions juridiques, sociales, économiques et technologiques créant des inflations (économique, sociale et judiciaire) sur le portefeuille. Les déviations peuvent également survenir de risques émergents ce qui fait des couvertures rétrospectives un argument important pour se prémunir de déviation.

Les modalités du contrat de réassurance rétrospective tout comme l'analyse du portefeuille sous-jacent sont à discuter par les deux parties permettant de créer des couvertures sur mesure pouvant s'adapter aux demandes des deux parties. La structure de la couverture peut prendre plusieurs formes et combinaisons entre le *Loss Portfolio Transfer (LPT)* et une *Adverse Development Cover (ADC)* avec des points d'attache et limites spécifiques en fonction des besoins. Ces choix et les modalités du contrat doivent être ajustés en fonction de l'appétit du risque de chaque partie ainsi que du coût et de la rémunération souhaités.

Enfin, la tarification des couvertures rétrospectives peut suivre des méthodes actuarielles usuelles déterministe ou stochastique afin d'obtenir la distribution des réserves. Cependant, en fonction de l'objectif de la mise en place de la couverture et du portefeuille sous-jacent, des considérations additionnelles peuvent influencer la structure, les points d'attache et les limites permettant d'ajuster le tarif aux risques du portefeuille.

## II. La nouvelle norme IFRS 17

La norme IFRS 17 (*International Financial Reporting Standard 17*) est une norme comptable internationale publiée par l'*International Accounting Standards Board (IASB)* le 18 mai 2017 et homologuée le 23 novembre 2021 par l'Union Européenne. Cette norme est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2023 et remplace IFRS 4. Elle énonce des principes pour la comptabilisation, l'évaluation, la présentation et la communication des contrats d'assurance. Elle modifie significativement les règles de valorisation des passifs d'assurance et sollicite des informations détaillées sur les risques et les hypothèses sous-tendant les provisions techniques. Selon la description de la norme par l'Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR), IFRS 17 devrait permettre une meilleure comparabilité entre les entités d'assurance, une plus grande transparence et une amélioration de la qualité de l'information financière. Toutefois, elle pourrait avoir des effets significatifs sur les résultats et les capitaux propres des entités d'assurance et entraîner une plus grande volatilité, ce qui aura une incidence importante sur la communication financière<sup>13</sup>.

Les principes clés de la norme IFRS 17 sont les suivants :

- Reconnaissance des contrats d'assurance et leurs comptabilisations : les contrats d'assurance doivent être reconnus séparément dans les états financiers de l'entreprise et leur comptabilisation doit se faire de manière cohérente sur l'ensemble de la durée du contrat ;
- Regroupement des contrats d'assurance : les contrats d'assurance similaires doivent être regroupés en fonction de caractéristiques telles que les risques assurés, la durée du contrat et la rentabilité au début du contrat afin de faciliter la gestion et l'évaluation des contrats ;
- Évaluation des contrats d'assurance : les contrats d'assurance doivent être évalués à la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs liés au contrat. Cette évaluation introduit l'utilisation d'hypothèses sur les taux d'intérêt. Ces hypothèses doivent être examinées et mises à jour régulièrement.

---

<sup>13</sup> Autorité de contrôle prudentiel et de résolution | Accueil Site ACPR (banque-france.fr) : ACPR Banque de France : International => Cadre comptable => Standards Internationaux => Normes comptables internationales (IFRS)

## 1. Dans le cadre général « Contrats d'assurance »

La norme (International Accounting Standards Board, 2017)<sup>14</sup> détaille les nouvelles notions de la norme et ses principes visant à harmoniser la comptabilisation des contrats d'assurance, en assurant que les états financiers des entreprises reflètent de manière fidèle et cohérente les contrats d'assurance qu'elles ont en cours. Dans la partie suivante, seulement les notions nécessaires au développement de ce mémoire seront abordées.

### a) Quelques notions et principes IFRS 17

#### i. Les flux de trésorerie d'exécution

Les flux de trésorerie d'exécution (FCF) (§ 32a) sont la combinaison des trois notions présentées ci-dessous : l'estimation des flux de trésorerie futurs, l'escompte intégrant la notion de valeur temps de l'argent et l'ajustement pour risque non financier. L'appendice A de la norme définit les flux de trésorerie d'exécution comme l'estimation explicite, impartiale et pondérée en fonction des probabilités de la valeur actuelle des liquidités futures sorties de trésorerie moins la valeur actuelle des entrées de trésorerie futures qui surviendront au fur et à mesure que l'entité exécute les contrats d'assurance, y compris un ajustement pour risque non financier.

- Estimation des flux de trésorerie futurs :

Tous les flux de trésorerie futurs doivent être évalués dans le cadre d'un groupe de contrat d'assurance (§ 33). Les estimations des flux de trésorerie futurs doivent intégrer toutes les informations raisonnables et justifiables disponibles sans efforts excessifs sur le coût et l'incertitude de ces flux de trésorerie futurs. Pour ce faire, l'entité doit estimer la valeur probable (moyenne pondérée par les probabilités) du spectre complet des résultats possibles. Les estimations doivent également être à jour et refléter une cohérence avec le marché. Enfin, l'estimation doit être explicite en séparant les flux de trésorerie de la valeur temps de l'argent ou encore de l'ajustement pour risque.

---

<sup>14</sup> International Accounting Standards Board. (2020). *IFRS 17 Insurance Contracts*. Récupéré sur

<https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-17-insurance-contracts/>

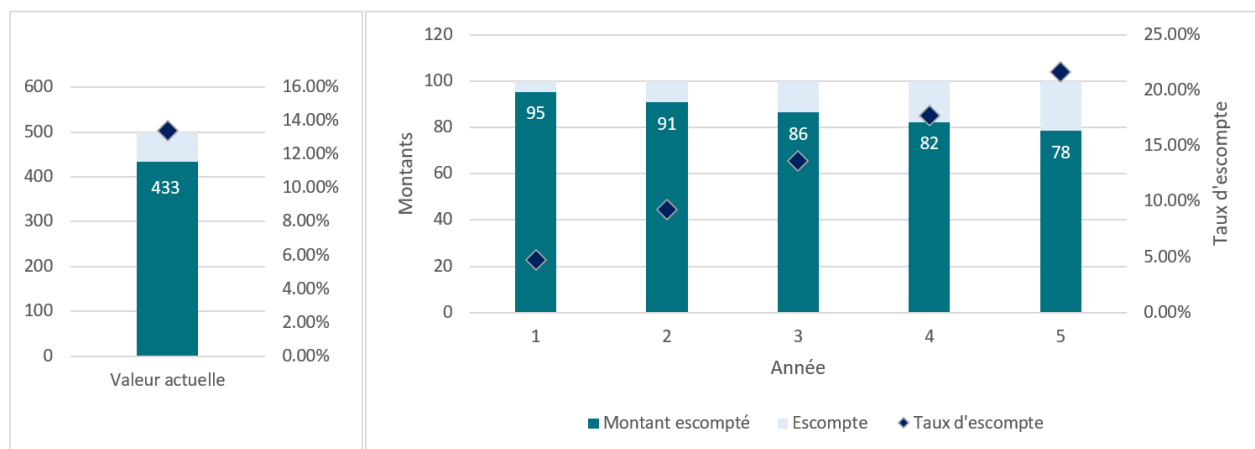
- L'escompte et la valeur temps de l'argent :

Les estimations des flux de trésorerie futurs doivent être ajustées pour refléter la valeur temps de l'argent et les risques financiers liés à ces flux de trésorerie. La formule d'escompte des flux de trésorerie est :

$$\text{Escompte flux de trésorerie} = \sum \frac{CF_t}{(1+r_t)^t}$$

Avec r : le taux d'escompte et t : la période

La figure 5 prend l'exemple d'un flux de trésorerie de 100 tous les ans sur 5 ans escompté au taux annuel de 5 %.



*Figure 5 : Exemple d'escompte de flux sur 5 ans*

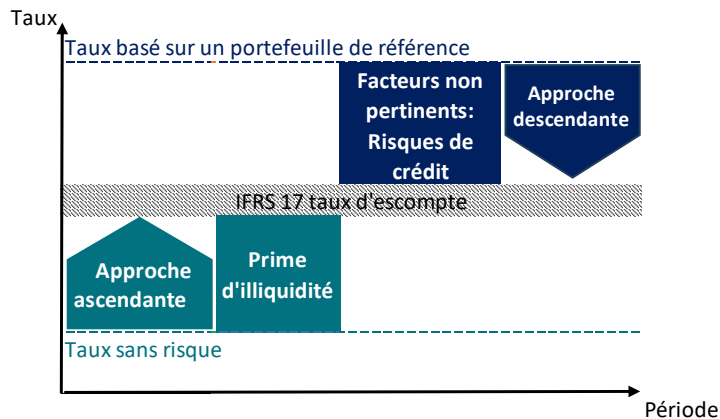
L'exemple souligne que le montant et le taux d'escompte augmentent avec le temps. Ainsi, le montant d'escompte la première année sur le flux de 100 est de 5 alors que pour l'année 5 il est de 22. La valeur escomptée de 5 flux de 100 unités sur 5 ans est de 433 avec un taux d'escompte de 13 %.

Les taux d'escomptes appliqués dans le cadre de la norme aux estimations des flux de trésorerie futurs doivent être cohérents avec les prix du marché et les caractéristiques des contrats d'assurance (l'échéance, la monnaie et la liquidité) (§ 36).

La norme décrit deux approches afin de définir les taux d'actualisation :

- La méthode « ascendante » (§ B80) consiste à ajuster une courbe de taux sans risque par une prime d'illiquidité pour refléter la différence entre les caractéristiques de liquidité des instruments financiers observées sur le marché et ceux des contrats d'assurance.

- La méthode « descendante » (§ B81) consiste à se baser sur une courbe qui reflète le taux de rendement du marché actuel à la juste valeur d'un portefeuille de référence d'actifs. Cette courbe est ensuite ajustée pour éliminer tous les facteurs non pertinents pour les contrats d'assurance (exemple § B85 : prime de risque de crédit). Cependant, il n'est pas requis d'ajuster la courbe des différences de caractéristique de liquidité entre les contrats d'assurance et le portefeuille de référence.



*Figure 6 : Deux approches pour fixer les taux IFRS 17*

- Ajustement pour risque (RA) non financier

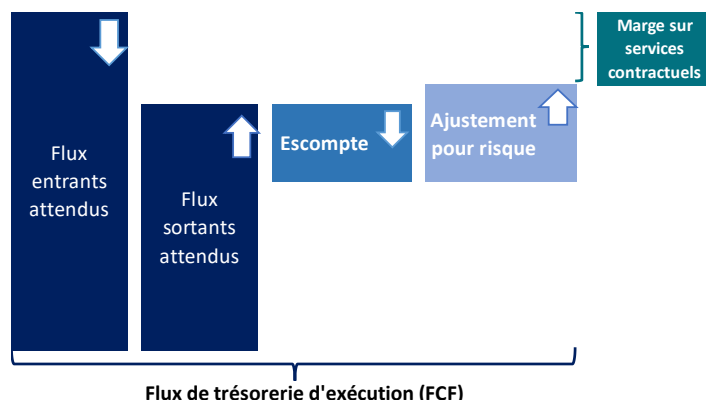
L'ajustement pour risque non financier (§ 37) représente une provision pour le risque associé aux engagements d'assurance. Il est utilisé pour refléter l'incertitude et la volatilité des flux de trésorerie attendus. La méthode d'estimation de l'ajustement pour risque non financier n'est pas spécifiquement énoncée par la norme. Cette dernière fait appel au jugement pour déterminer la méthode appropriée. Cette méthode doit permettre la comparabilité des performances en fournissant des informations concises (§ B92). L'assureur est libre de choisir la méthode entre la Value at Risk (VaR), coût du capital (CoC) ou toute autre approche. La norme oblige la divulgation de la méthode utilisée et le quantile choisi.

## ii. Marge sur services contractuels (CSM)

La marge sur services contractuels (CSM) (§ 38) est un composant du bilan lié aux contrats d'assurance, conçu pour refléter la marge non acquise que l'entité réalisera au cours de la durée de vie du contrat. Le CSM représente la différence entre les flux entrants attendus du contrat et la valeur actuelle des flux sortants attendus incluant l'ajustement pour risque (figure 7). Le CSM est calculé lors de la comptabilisation initiale d'un contrat d'assurance. Elle est ensuite amortie



sur la durée de vie du contrat et ajustée en fonction des changements dans les estimations et les hypothèses sous-jacentes. Ces ajustements permettent de tenir compte des expériences réelles par rapport aux prévisions initiales. Comptablement, ce profit attendu sur les contrats est doté en compte d'attente au passif puis relâché en résultat au cours du temps. La CSM est toujours positive ou nulle.



*Figure 7 : Représentation des flux de trésorerie d'exécution et de la CSM*

### iii. Frontière des contrats

La frontière des contrats définit le point de début et de fin des primes et des obligations faisant partie du contrat. L'évaluation de la frontière des contrats est importante, car elle sert de critère pour la comptabilisation des profits et permet l'éligibilité au modèle simplifié de modélisation du passif présenté dans la section suivante.

Le texte de la norme (§ 34) définit la frontière de contrat par la réalisation d'un des critères suivants :

| Critères de début de la ...<br>... frontière des contrats d'assurance                                                                    | Critères de fin de la...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Existence des droits et d'obligations substantiels pour lesquels l'entité peut contraindre le titulaire de la police à payer les primes. | L'entité a la capacité pratique de réévaluer les risques du titulaire de la police et, en conséquence, peut fixer un prix ou un niveau de prestations qui reflète fidèlement ces risques.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>ou</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| L'entité a une obligation substantielle de fournir au titulaire de la police des services d'assurance.                                   | La vérification des deux conditions suivantes :<br>- L'entité peut réévaluer les risques du portefeuille de contrats d'assurance et peut ajuster le prix ou le niveau des prestations de manières à refléter pleinement le risque de portefeuille.<br>- La tarification des primes jusqu'à la date de réévaluation des risques ne prend pas en compte les risques relatifs aux périodes postérieures à la date de réévaluation. |

#### iv. Modèles pour évaluation des passifs IFRS 17

Avant de couvrir les modèles d'évaluation des passifs sous IFRS 17, deux réserves essentielles pour estimer les engagements d'assurance sont à définir. Le texte de la norme (§ 40) souligne que la valeur comptable d'un groupe de contrats d'assurance à chaque période de clôture doit être la somme de ces deux réserves :

- Passif au titre de la couverture restante (LRC) représente la valeur des futures prestations et avantages que l'assureur est obligé de fournir aux assurés pour la période restante de couverture. Ce passif inclut les flux de trésorerie futurs attendus liés aux primes à collecter et aux services à fournir pendant la période de couverture restante ce qui intègre la marge sur services contractuels du groupe à cette date. L'estimation de ce passif est basée sur les informations disponibles à la date de clôture et prend en compte les probabilités et les montants attendus des sinistres futurs.
- Passif au titre des sinistres survenus (LIC) représente les coûts futurs anticipés des sinistres encourus par les assurés pour les événements survenus pendant la période antérieure de couverture. Cela comprend les coûts attendus pour régler les sinistres déjà signalés à l'assureur, ainsi que les coûts de gestion des sinistres, tels que les frais juridiques et administratifs.

Pour modéliser les passifs d'assurance sous IFRS 17, la norme fournit différentes approches pour garantir une évaluation appropriée et conforme des passifs. Le tableau ci-dessous (figure 8) résume les trois modèles. Cependant, les paragraphes ci-dessous couvriront seulement les deux modèles (général et simplifié) applicable à l'assurance dommage. Le modèle VFA s'applique aux contrats d'assurance avec participation directe (§ 45), notamment ceux avec d'importantes caractéristiques d'investissement.

| Modèle général GMM                                                                                                                     | Modèle simplifié PAA                                                                                                                                                                                                                | Modèle VFA                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Approche standard avec estimation des flux de trésorerie futurs actualisés, ajustement pour risque et marge sur services contractuels. | Modèle simplifié car n'a pas de CSM et utilise la provisions UPR moins DAC pour l'évaluation du LRC. Modèle optionnel pour les contrats court-terme avec une évaluation de LRC stable et matériellement similaire entre PAA et GMM. | Modèle pour les contrats à participation directe. Différence avec le modèle général dans le calcul de l'évolution de la CSM avec l'introduction du concept de frais variables. |

*Figure 8 : Principales spécificités de chaque modèle IFRS 17*

- Le modèle général par bloc, appelé « General Measurement Model » (GMM)

Ce modèle général est l'approche standard pour estimer les passifs d'assurance sous IFRS 17. Il est utilisé par défaut quand les autres modèles (PAA et VFA) ne peuvent être appliqués. Le modèle général est aussi connu sous le nom de *Building Blocks Approach (BBA)* car il se compose de plusieurs blocs principaux. Ces blocs principaux sont l'estimation des flux de trésorerie futurs, l'impact d'actualisation, l'ajustement pour risque et la marge sur services contractuels (figure 11).

- Le modèle de la répartition des primes (PAA)

La méthode de la répartition des primes (PAA) (§ 55 - 59) se concentre principalement sur la reconnaissance progressive des primes d'assurance et des coûts associés sur la durée de vie du contrat. Il utilise une méthode de comptabilisation linéaire qui répartit la prime d'assurance et les coûts de manière uniforme sur la durée de vie du contrat d'assurance. Les flux de trésorerie futurs liés aux primes et aux coûts sont actualisés pour obtenir la valeur actualisée nette du contrat.

Cette approche est considérée comme une alternative plus simple et moins coûteuse que le modèle GMM puisqu'il n'y a pas de calcul de CSM et le passif LRC correspond aux réserves de primes non acquises (UPR) moins les coûts d'acquisition. Ainsi, le passif LRC sous le modèle PAA ne requiert pas la répartition entre la valeur actuelle des flux de trésorerie, l'ajustement pour risques (RA) et la marge sur services contractuels (CSM). La mécanique comptable du PAA est similaire à l'approche de provisionnement d'IFRS 4 pour les contrats non-vie et certaines activités de protection (basée sur un calcul d'UPR).

La figure 9 illustre les méthodes de calcul selon IFRS 4, IFRS 17 GMM et IFRS 17 PAA. Elle met en évidence les écarts dans le traitement du passif LRC IFRS 17. Le modèle PAA, simplifié, adopte un calcul proche d'IFRS 4. En revanche, le modèle général se révèle plus complexe, nécessitant le calcul de la CSM et la répartition entre ajustement pour marge, impact d'actualisation et estimations des flux de trésorerie futurs.

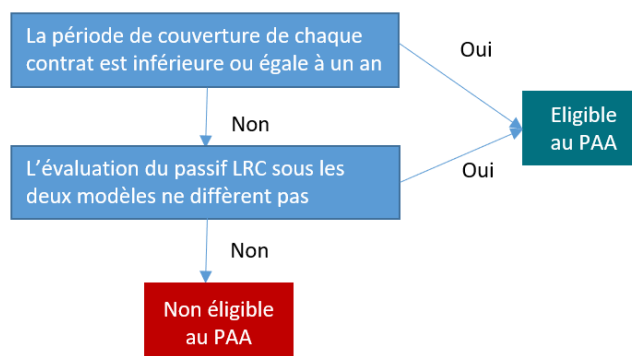
Le passif LIC sous IFRS 17 quant à lui, est similaire entre les deux modèles GMM et PAA.

|                                                 | IFRS 4                                                          | Modèle général GMM                                                                                                                                                      | Modèle Simplifié PAA                                                                                                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Passif au titre de la couverture restante (LRC) | Réserves de primes non acquises (UPR) moins frais d'acquisition | <div>Marge sur services contractuels CSM</div> <div>Ajustement pour risque</div> <div>Impact d'actualisation</div> <div>Estimations des flux de trésorerie futurs</div> | Mesure simplifiée basée sur les réserves de primes non acquises moins frais d'acquisition                                |
| Passif au titre des sinistres survenus (LIC)    | Provisions non actualisées pour sinistres antérieurs            | <div>Ajustement pour risque</div> <div>Impact d'actualisation</div> <div>Estimations des flux de trésorerie futurs</div>                                                | <div>Ajustement pour risque</div> <div>Impact d'actualisation</div> <div>Estimations des flux de trésorerie futurs</div> |

*Figure 9 : Comparaison des passifs IFRS 17 (GMM et PAA) avec IFRS 4*

La norme (§ 53) permet l'utilisation du modèle simplifié (PAA) si l'une des deux conditions est réalisée :

- L'évaluation du passif LRC sous les deux modèles ne diffère pas matériellement ;
- La période de couverture de chaque contrat dans le groupe est inférieure ou égale à un an.



*Figure 10 : Critère d'éligibilité au modèle simplifié (PAA)*

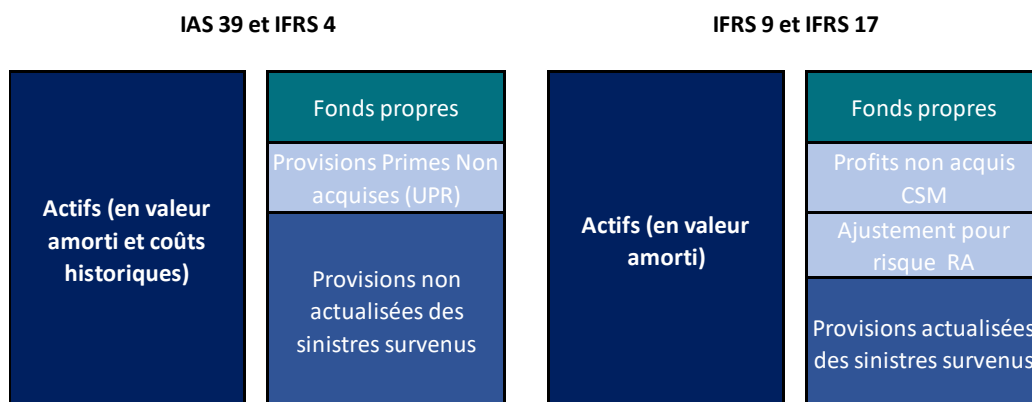
En complément, la norme précise au paragraphe (§ 54) que la condition de différence matérielle du LRC entre les deux modèles est non valide si on s'attend à une variabilité importante des flux de trésorerie, qui affecterait l'évaluation du LRC, pendant la période précédant la survenance d'un sinistre.

## b) Etats financiers IFRS 17

L'un des objectifs de la norme IFRS 17 est de clarifier et rendre facilement comparable les états financiers des entreprises d'assurance. Cette partie va couvrir les principales différences entre les états financiers IFRS 4 et IFRS 17.

### i. Bilan

Comme constaté dans la partie précédente, IFRS 17 impacte fortement le passif du bilan d'une entreprise d'assurance. Dans la figure 11, le bilan IFRS 4 est comparé à celui d'IFRS 17. L'actif du bilan n'est pas impacté par la norme IFRS 17. Cependant, il est important de noter que celui-ci est régi par la norme IFRS 9 qui a remplacé récemment IAS 39. Le passif quant à lui reflète les notions nouvellement introduites par IFRS 17 : la marge sur services contractuels, l'ajustement pour risque et l'actualisation des provisions.



*Figure 11 : Comparaison du bilan IFRS 4 et d'IFRS 17*

Dans le cas où le passif d'une entreprise d'assurance est totalement modélisé par le modèle simple PAA. Le passif du bilan n'aura pas de CSM et gardera des similitudes avec le bilan IFRS 4 tel que le montre la figure 11 plus haut.

### ii. Compte de résultat

Le compte de résultat IFRS 17 est structuré de manière à refléter les nouveaux principes de la norme. La norme présente dans les paragraphes § 80 à 92 la « comptabilisation et présentation dans l'état ou les états de la performance financière ». Dans ces paragraphes, les revenus sont catégorisés en deux composantes : la composante de service, représentant les revenus liés à la fourniture de services associés aux contrats d'assurance, et la composante financière, englobant les revenus liés aux variations de la marge financière des contrats. Parallèlement, les charges

d'assurance sont également ventilées entre la composante de service, englobant les coûts liés à la fourniture des services associés aux contrats, et la composante financière, incluant les coûts liés aux variations de la marge financière des contrats.

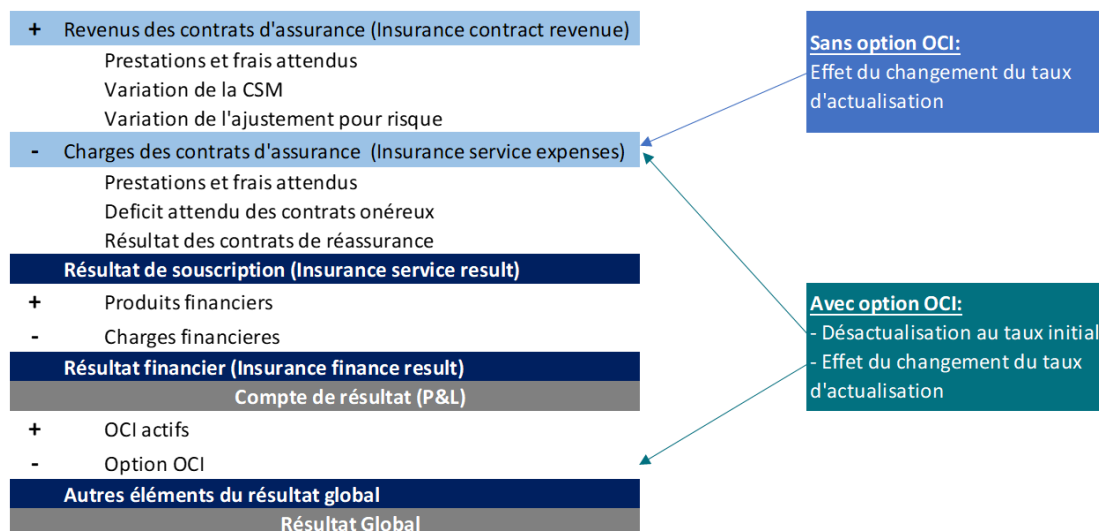


Figure 12 : Compte de résultat simplifié IFRS 17 avec distinction avec et sans option OCI

La figure 12 illustre le compte de résultat IFRS 17. Le résultat de souscription reflète la composante de service avec les produits et charges d'assurance contenant la variation de la CSM, variation de l'ajustement pour risque, le déficit attendu des contrats onéreux et le résultat des contrats de réassurance. Les produits d'assurance ne doivent pas être comptabilisés sur une base de trésorerie mais au fur et à mesure de la fourniture des services d'assurance.

Le résultat financier reflète les produits et charges financières liés aux actifs et passifs liés aux contrats d'assurance. Ces éléments constituent le compte de résultat (P&L), à cela s'ajoute d'autres éléments du résultat global tel que *Other Comprehensive Income* qui est présenté dans le paragraphe ci-dessous.

### iii. Other Comprehensive Income (OCI)

Le concept comptable et financier *Other Comprehensive Income* (OCI) correspond aux éléments de l'état du résultat global qui ne se trouvent pas dans le compte de résultat. C'est-à-dire les variations de valeur de postes du bilan qui impactent les capitaux propres sans passer par le compte de résultat (Pierre Vernimenn, 2021)<sup>15</sup>. En d'autres termes, il s'agit des variations de valeur d'actifs ou de passifs qui ne sont pas encore réalisées sous forme de gains ou de pertes, mais qui sont potentiellement susceptibles d'affecter le résultat net à l'avenir.

Dans le cadre de la norme IFRS 17, l'actualisation s'applique à la maille fine par cohorte et par monnaie. Ainsi, le changement de courbe de taux au fur et à mesure de la réalisation de la prestation d'assurance peut créer une volatilité des revenus et charges financières liés au contrat d'assurance. Pour cela, il est possible d'utiliser ce concept comptable dans le cadre de variation de courbe de taux afin de réduire la volatilité des résultats. Cela consiste à enregistrer le relâchement de l'escompte au taux historique en compte de résultat et l'écart de taux entre l'historique et le taux courant en OCI. La figure 12 montre les deux options s'offrant aux compagnies d'assurances pour comptabiliser l'effet du changement de taux d'actualisation.

Dans l'exemple ci-dessous d'un portefeuille avec une prime de 2 000 \$ et un ratio de sinistre sur prime de 65 %, le portefeuille est escompté à la comptabilisation initiale avec une courbe de 4 % par an. Les sinistres du portefeuille sont payés sur 2 ans avec l'hypothèse de paiement à mi-année. Sur la base de ces hypothèses, le montant d'escompte en 2023 au compte de résultat est de \$ 60. Dans l'hypothèse d'un changement de taux en 2024, la variation de l'escompte est reflétée dans le compte de résultat sans l'option OCI et dans le cas contraire, la variation est comptabilisée en OCI. Dans le cas d'une baisse de taux à 2 %, la variation est une diminution de l'escompte impactant négativement le compte de résultat ou l'OCI. Dans le cas d'une hausse de taux à 6%, la variation est une augmentation de l'escompte impactant positivement le compte de résultat ou l'OCI.

---

<sup>15</sup> Pierre Vernimenn, P. Q. (2021). Finance d'entreprise. Dalloz. Consulté le 21 février 2025, sur <https://www.vernimmen.net/Pratiquer/Glossaire/definition/Other%20comprehensive%20income.html>

|                                    |         |                |                |
|------------------------------------|---------|----------------|----------------|
| Primes                             | 2,000   |                |                |
| Charge sinistre                    | (1,300) |                |                |
| Taux de sinistre                   | 65%     |                |                |
| Année                              | 1       | 2              |                |
| Cadence de paiement (incrémentale) | 30%     | 70%            |                |
| Paielements                        | (390)   | (910)          |                |
| Courbe de taux initial             | 4.0%    | 4.0%           |                |
|                                    | 2023    |                |                |
| Montant escompté à l'inception     | (1,240) |                |                |
| Montant de l'escompte au P&L       | 60      |                |                |
|                                    |         | Baisse de taux | Hausse de taux |
|                                    |         | 2024           | 2024           |
| Courbe de taux t+1                 |         | 2.0%           | 6.0%           |
| Montant escompté à t+1             |         | (901)          | (884)          |
| Variation de l'escompte            |         | (9)            | 8              |
| Avec option OCI                    | 2023    | 2024           | 2024           |
| Montant d'escompte au P&L          | 60      | -              | -              |
| Désactualisation                   | (8)     | (52)           | (52)           |
| OCI                                |         | (9)            | 8              |
| Sans option OCI                    |         |                |                |
| Montant d'escompte au P&L          | 60      | (9)            | 8              |
| Désactualisation                   | (8)     | (52)           | (52)           |
| OCI                                |         |                |                |

(+) Produit / (-) Charge

*Figure 13 : Example Other Comprehensive Income (OCI)*

Ainsi, la variation de la courbe de taux crée de la volatilité des résultats sans qu'il y ait de changement technique (sinistralité, cadence de paiement...) sur le portefeuille. L'utilisation de l'option OCI permet donc d'isoler cette volatilité hors du compte de résultat.

### c) Comparaison avec Solvabilité II

Solvabilité II est un ensemble de règles fixant le régime de solvabilité applicable aux entreprises d'assurances dans l'Union européenne entré en application le 1<sup>er</sup> janvier 2016. Les exigences des règles prudentielles se répartissent en 3 piliers. Des similitudes peuvent être observées entre le pilier 1 avec les exigences quantitatives de Solvabilité II et IFRS 17 notamment à propos d'objectif de comparabilité, des notions communes d'évaluation basées sur le calcul des passifs comme la valeur actuelle probable des cash flows futurs et la dotation pour risque. Cependant, les principes directeurs soulignent des différences entre le cadre prudentiel Solvabilité II et la norme comptable IFRS 17.

#### i. Reconnaissance initiale et frontière de contrat

Sous Solvabilité II, les contrats d'assurance sont comptabilisés en date d'engagement, alors que sous IFRS 17, la première comptabilisation a lieu au plus tôt entre le début de la couverture, la réception de la première prime ou la date à laquelle le contrat est ou devient onéreux.



Les frontières des contrats sous les deux référentiels semblent proches. Selon les deux normes, les flux sont en dehors de la frontière lorsque l'assureur peut modifier les primes ou les prestations pour prendre en compte une réévaluation du risque. La différence réside dans la condition de limite dans Solvabilité II avec la possibilité pour l'assureur de se soustraire au contrat (droit unilatéral).

## ii. Granularité

IFRS 17 demande une granularité plus fine que Solvabilité II pour un suivi détaillé des mouvements de passif. Les contrats sous Solvabilité II doivent être regroupés par type de risque, au minimum en lignes d'activités tel que défini en annexe 1 du texte de la réglementation. Tandis que pour IFRS 17, la granularité est au niveau portefeuille, cohorte et groupe de rentabilité tel que défini dans le paragraphe II-1. a. Regroupement des contrats d'assurance plus haut.

## iii. Taux d'actualisation

Sous Solvabilité II, les taux d'actualisation sont fixés par les autorités réglementaires. Elles sont publiées mensuellement par l'EIOPA sur base de courbe de taux sans risque corrigée d'un ajustement pour risque de crédit. L'ajustement pour volatilité est également fourni par l'EIOPA. Sous IFRS 17, aucune méthode n'est prescrite. Ainsi, les entreprises d'assurance ont une certaine latitude pour calibrer les taux d'actualisation en choisissant l'une des deux méthodes « ascendante » ou « descendante ». Pour IFRS 17, la méthode « ascendante » pourrait être rapprochée de la méthode Solvabilité II, cependant la courbe d'actualisation IFRS 17 doit tenir compte des caractéristiques des flux de passif.

De plus, l'actualisation sous Solvabilité II utilise une seule courbe par monnaie pour le portefeuille. Alors que IFRS 17 dispose de différentes courbes pour une même monnaie, en fonction de l'année de cohorte par exemple.

## iv. Marge de risque / Ajustement pour risque

La marge pour risque doit être calculée par la méthode prescrite par l'EIOPA utilisant le coût du capital avec un capital basé sur le SCR et un coût à 6%. La formule de référence fournie par l'EIOPA est la suivante :

$$RM = CoC * \frac{\text{somme}(t \geq 0) SCR(t)}{(1+r(t+1))^{t+1}}$$

CoC : le taux du coût du capital

SCR : *Solvency Capital Requirement* est l'exigence de capital après t années.

r : taux sans risque à l'échéance de t + 1

IFRS 17 présente le principe de l'ajustement pour risque comme l'incertitude portant sur l'évaluation des flux futurs mais la norme n'est pas prescriptive sur la méthode de calcul. La méthode coût du capital utilisé par Solvabilité II peut être appliquée, ce qui permet de capitaliser sur le travail existant. Cependant, des défis opérationnels peuvent être relevés notamment pour l'allocation à la maille fine demandée par IFRS 17 ou encore fournir les déclarations réglementaires sur le seuil de confiance.

#### v. Marge sur services contractuels

Le concept de marge sur services contractuels (CSM) n'existe pas sous Solvabilité II. Les bénéfices escomptés avant la marge de risque sont comptabilisés immédiatement dans les fonds propres à compter de la date d'engagement. Or, avec IFRS 17 et la notion de CSM, il y a un lissage des profits sur la période de couverture.

#### vi. Bilan solvabilité II

La norme prudentielle Solvabilité II impacte seulement le bilan alors que IFRS 17 impacte à la fois le bilan et le compte de résultat. La figure 14 ci-dessous présente le bilan sous Solvabilité II. Des similitudes au passif sont relevées avec IFRS 17 notamment les notions de risque et de provisions actualisées des sinistres survenus. Par ailleurs, des spécificités peuvent être relevées au niveau des fonds propres qui se scindent en 3 catégories : le capital minimum (MCR), le capital de solvabilité requis (SCR) et les fonds propres libres.

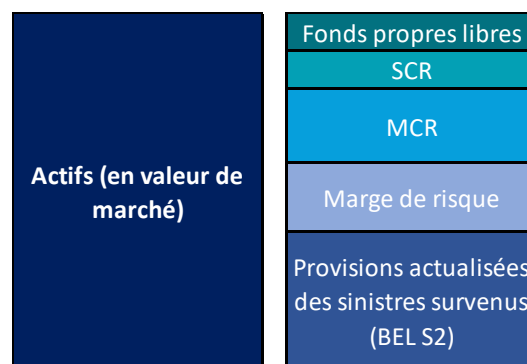


Figure 14 : Bilan Solvabilité II

Les dispositions relatives au capital minimum requis (MCR) sont traitées dans la section 5 de la Directive, articles 128 à 131. Le capital minimum requis représente le niveau de fonds propres en

dessous duquel les intérêts des bénéficiaires se verraient sérieusement menacés. Ce seuil est fixé à un niveau de confiance de 1 sur 85, c'est-à-dire que l'entreprise est en mesure de respecter ses obligations au cours des 12 prochains mois avec une probabilité de 85 %. La transgression de ce seuil déclenche l'intervention prudentielle de dernier ressort, c'est-à-dire le retrait de l'agrément. Les entreprises sont par conséquent tenues de détenir des fonds propres éligibles de base couvrant le capital minimum requis. L'article 127 traite le calcul et le calibrage spécifiques du capital minimum requis. L'article précise une liste de principes généraux à respecter : le MCR doit être calculé d'une manière claire et simple. Il doit correspondre à un montant de fonds propres en deçà duquel les bénéficiaires seraient exposés à un niveau de risque inacceptable. Il a un seuil plancher absolu.

Concernant le capital de solvabilité requis (SCR), il correspond au capital économique dont a besoin une entreprise d'assurance ou de réassurance pour limiter la probabilité de ruine à 0,5 %, c'est-à-dire à une seule occurrence tous les 200 ans. Son calcul utilise la méthode de la VaR (*Value-at-Risk*), conformément à la formule standard ou dans le contexte d'un modèle interne.

Les assureurs doivent donc détenir des fonds propres libres pour couvrir le SCR et le MCR. Les fonds propres libres doivent absorber les pertes et être de qualité suffisante (disponibilité permanente, subordonnée, durée suffisante) sur la base d'une évaluation des actifs et passifs conforme au marché.

Ainsi, il apparaît qu'IFRS 17 est une norme non prescriptive contrairement à Solvabilité II. Les acteurs du marché auront un peu plus de souplesse dans l'application de la norme. Les notions communes aux deux normes (marge de risque et actualisation des réserves) partagent des approches communes mais sont différentes dans la pratique. IFRS 17 apporte un défi supplémentaire en impactant le compte de résultat captant l'intérêt de la communauté financière.

## 2. Dans le cadre de la réassurance

Pour traiter le sujet de la réassurance sous IFRS 17, le texte de la norme (§ 60) fait référence aux contrats de réassurance détenus par opposition aux contrats de réassurance émis. Le premier fait référence aux contrats de réassurance que détient une compagnie d'assurance pour transférer une partie de ses propres risques à un autre assureur (le réassureur). Ces contrats sont utilisés par la compagnie d'assurance pour se protéger contre les pertes potentielles découlant des polices d'assurance qu'elle a émises. Quant au second, il fait référence aux contrats de réassurance que la compagnie d'assurance émet en tant que réassureur pour couvrir les risques d'autres compagnies d'assurance ou entités. En d'autres termes, la compagnie d'assurance agit en tant que réassureur pour d'autres assureurs. Les exigences de la norme sont différentes en fonction du type de contrats de réassurance. Les contrats de réassurance émis suivent les mêmes exigences que ceux présentés dans la première partie concernant les contrats d'assurance. Cependant, les contrats de réassurance détenus requièrent certains ajustements dont les détails sont couverts ci-dessous.

### a) Contrats de réassurance détenus

#### i. Regroupement des contrats de réassurance

Les portefeuilles de contrats de réassurance détenus (§ 61) doivent être divisés de la même manière que pour les contrats d'assurance, toutefois les références aux contrats onéreux sont remplacées par une référence aux contrats sur lesquels il existe un gain net lors de la comptabilisation initiale. Pour certains contrats de réassurance détenus, l'application des exigences d'IFRS 17 se traduira par un groupe composé d'un seul contrat.

#### ii. Estimation des flux de trésorerie futurs

Les exigences du contrat d'assurance (§ 32 à 36) s'appliquent aux contrats de réassurance détenus, dans la mesure où les contrats sous-jacents sont également évalués par ces exigences.

Des hypothèses cohérentes sont utilisées pour mesurer les estimations de la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs pour un groupe de contrats de réassurance détenus et les estimations de la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs pour le ou les groupes de contrats d'assurance sous-jacents. Cela inclut les éventuels ajustements associés pour le risque financier et la valeur temps de l'argent découlant des contrats de réassurance détenus. Par conséquent, les flux de trésorerie utilisés pour évaluer 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.

Par ailleurs, en (§ 63), la valeur actualisée attendue des flux de trésorerie futurs doit comprendre un ajustement pour le risque de défaut de l'émetteur de la réassurance. Cela couvre les obligations des garanties de collatéral ou les pertes résultantes de litiges. Ce risque, que l'on peut appeler risque de défaut ou risque de contrepartie, est généralement mesuré en fonction de la qualité de crédit des émetteurs et des notations de crédit associées. Les notations de crédit attribuées par des agences de notation externes (*AM Best, Standard & Poor's*) sont souvent utilisées pour évaluer la qualité de crédit des émetteurs. Plus la notation est élevée (par exemple, AAA), moins le risque de défaut est considéré comme élevé, et moins l'ajustement pour risque sera important.

Les variations des flux de trésorerie d'exécution qui résultent des variations du risque de non-exécution par le réassureur n'ajustent pas la marge sur service contractuel. Au lieu de cela, ces changements sont reflétés dans le résultat lorsqu'ils se produisent.

### iii. Ajustement pour risque (RA) non financier

Les exigences d'IFRS 17 relatives à l'ajustement pour risque non financier (§ 64) sont modifiées pour les contrats de réassurance détenus. L'ajustement pour risque non financier représente ici le montant du risque transféré par le titulaire du groupe de contrats de réassurance (cédante) au réassureur. Comme illustré dans la figure 15 ci-dessous, l'ajustement pour risque non financier net de réassurance est égal à :

$$RA_{\text{net}} = RA_{\text{Brut}} - RA_{\text{cédé}}$$

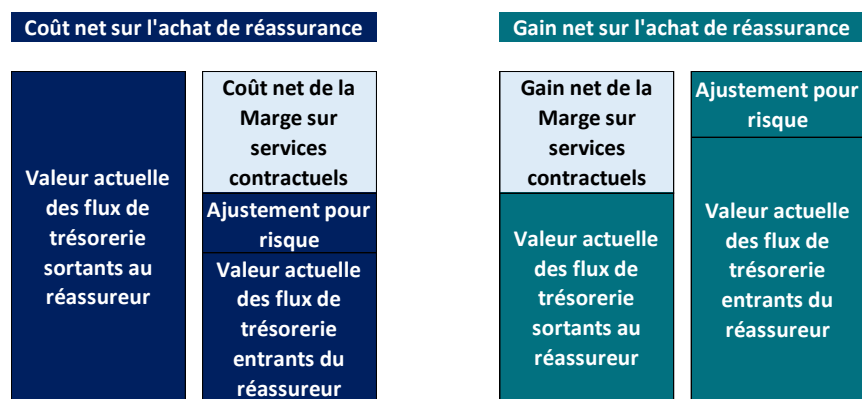


*Figure 15 : Ajustement pour risque non financier net de réassurance*

iv. Marge sur services contractuels (CSM) :

La marge sur services contractuels d'un contrat de réassurance détenu (§ 65) représente le coût net ou profit net de la réassurance. Ceci est différent de la marge sur services contractuels pour les contrats d'assurance sous-jacents qui représente un profit non acquis sur ces contrats. Dans le cas d'un groupe de contrats de réassurance détenus, il n'y a pas de profit non acquis. Le coût d'achat de la réassurance est comptabilisé au fur et à mesure que les services sont reçus en vertu du contrat de réassurance détenu.

L'illustration suivante (figure 16) montre la marge sur services contractuels d'un groupe de contrats de réassurance détenus en tant que coût net lors de la comptabilisation initiale et en tant que gain net lors de la comptabilisation initiale.



*Figure 16 : La marge sur services contractuels d'un groupe de contrats de réassurance détenus*

Le coût net d'achat de réassurance, à gauche de l'illustration, représente la marge sur services contractuels d'un groupe de contrats de réassurance détenus. Cela se produit quand le montant payé au réassureur dépasse la valeur actualisée attendue des flux de trésorerie générés par cette réassurance plus l'ajustement pour risque non financier.

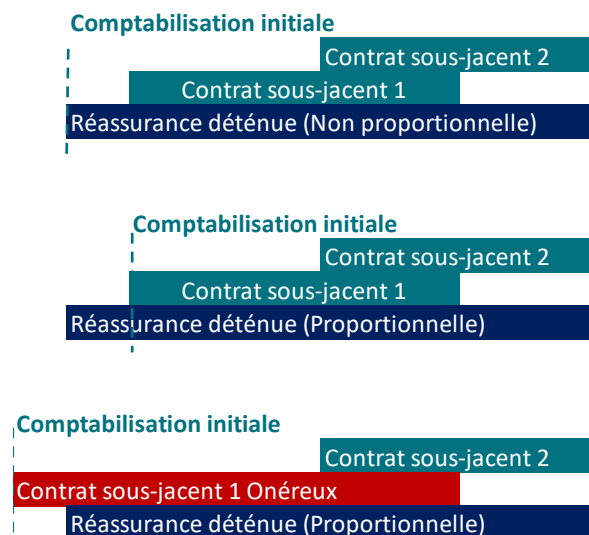
À droite de l'illustration, le gain net d'achat de réassurance représente la marge sur services contractuels d'un groupe de contrats de réassurance détenus lorsque les entrées de trésorerie attendues du réassureur sont supérieures aux sorties de trésorerie attendues du réassureur plus

l'ajustement pour risque non financier. Dans ces cas, IFRS 17 traite le gain apparent lors de la comptabilisation initiale comme une réduction du coût d'achat de la réassurance. Par conséquent, le gain net apparent est comptabilisé au fur et à mesure que les services sont reçus en vertu du contrat de réassurance détenu.

#### v. Frontière des contrats

La frontière des contrats est évaluée de manière indépendante pour les contrats sous-jacents émis et les contrats de réassurance détenus. Ainsi, les contrats de réassurance détenus peuvent avoir une période de couverture différente aux contrats sous-jacents qu'ils couvrent. La période de couverture ne correspond pas nécessairement à la durée contractuelle du contrat.

La règle de reconnaissance du début d'un contrat de réassurance est différente en fonction du type de réassurance proportionnelle ou non proportionnelle.



*Figure 17 : Frontière des contrats de réassurance*

Comme illustré dans la figure 17, les contrats de réassurance non proportionnels doivent être reconnus au début de la période de couverture du contrat de réassurance détenu.

Alors que pour la réassurance proportionnelle, les contrats doivent être reconnus au plus tard :

- Au début de la couverture du groupe de contrats de réassurance
- À la comptabilisation initiale des contrats sous-jacents

Dans le cas d'un groupe de contrats sous-jacents onéreux, il faut reconnaître au même moment les contrats de réassurance.

Certaines caractéristiques du contrat peuvent impacter la durée de couverture. Notamment, le type de couverture qui peut avoir un impact sur la période de fin de la frontière de contrat. Une couverture avec attachement du risque aura probablement une période de couverture plus longue que la durée du contrat car elle sera basée sur la durée du contrat plus la période de couverture du dernier contrat sous-jacent qui devrait être rattaché au contrat de réassurance.

Les droits de révision des prix et de résiliation représentent également une caractéristique qui impacte la durée de couverture. Les droits du réassureur et de la cédante doivent être pris en compte. Pour un contrat de réassurance pluriannuelle, si le réassureur peut réviser son prix sans restriction de la couverture restante du contrat et que la cédante a également le droit sans condition de résilier son contrat à la fin de chaque année, alors la période de couverture du contrat de la cédante est considérée d'un an.

Enfin, la troisième caractéristique impactant la durée de couverture est l'option d'ajout de couverture. Si l'option d'ajout de couverture peut être considérée comme un contrat séparé du contrat initial alors cette option n'impacte pas la durée de couverture.

#### vi. Modèles pour évaluation de la réassurance détenue IFRS 17

Les contrats de réassurance détenus sont éligibles au modèle général. Le § 69 permet l'application du modèle simplifié (PAA) à des conditions similaires que les contrats d'assurance (figure 10). La norme souligne que la condition de période de couverture inférieure ou égale à un an doit s'appliquer à l'intégralité de la frontière du contrat. D'où l'importance de la définition de la frontière des contrats couverte dans le paragraphe précédent.

D'autre part, le § B109 de la norme note que les contrats de réassurance émis ou détenus ne peuvent être considérés comme des contrats d'assurance avec participation directe tel que défini par IFRS 17. De ce fait, les groupes de contrats de réassurance ne peuvent être éligibles aux modèles VFA.

La figure 18 ci-dessous reprend les caractéristiques des modèles IFRS 17 pour les contrats d'assurance et souligne les spécificités des contrats de réassurance détenus, notamment la notion de gain ou coût net, le risque de non-exécution du réassureur et la cohérence des hypothèses.



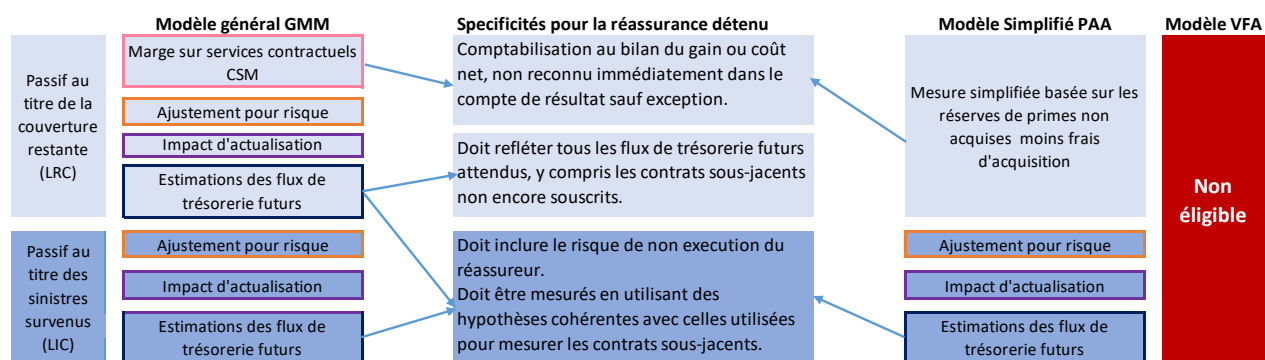


Figure 18 : Spécificités des contrats de réassurance détenus sous les modèles IFRS 17

### b) Spécificité de la réassurance rétrospective

La réassurance rétrospective peut être considérée à la fois comme un contrat de réassurance détenu et un contrat de réassurance émis, en fonction du point de vue de la compagnie d'assurance qui l'achète ou la compagnie de réassurance qui la vend.

Du point de vue du réassureur qui accepte de prendre en charge une partie des risques de la compagnie d'assurance, la réassurance rétrospective est considérée comme un contrat de réassurance émis. Dans ce cas, le réassureur émet le contrat de réassurance rétrospective pour fournir une couverture à la compagnie d'assurance. Pour ces contrats de réassurance émis, le traitement de la couverture rétrospective va suivre le traitement applicable aux contrats d'assurance directe sous IFRS 17.

Du point de vue de la compagnie d'assurance qui transfère une partie de ses risques à un réassureur, la réassurance rétrospective est considérée comme un contrat de réassurance détenu. Dans ce cas, la compagnie d'assurance détient le contrat de réassurance rétrospective pour couvrir ses propres risques. Les contrats de réassurance détenus (cessions en réassurance) sont traités comme des contrats distincts des contrats d'assurance sous-jacents émis. Cela signifie que le traitement comptable des contrats de réassurance détenus est déterminé séparément des contrats d'assurance sous-jacents émis.

Le § B5 de la norme donne l'exemple d'un contrat d'assurance qui offre une couverture d'assurance contre une évolution défavorable d'un événement qui s'est déjà produit. Il y définit l'évènement assuré de la réassurance rétrospective comme la détermination du coût ultime de ces réclamations. Ainsi, la période de couverture est la période du début du contrat de réassurance jusqu'au règlement final à l'ultime des sinistres.

En outre, la période de couverture d'une réassurance rétrospective coïncide avec le développement des réserves pour sinistres sous-jacents.

Étant donné que ces couvertures sont généralement souscrites pour des portefeuilles à développement long, la période de développement prévue des réserves en question dépasse un an, ce qui restreint la modélisation des couvertures rétrospectives au modèle général (GMM) afin d'évaluer le passif pour la couverture restante (LRC).

Par ailleurs, la période de couverture des contrats d'assurance sous-jacents peut avoir expiré avant l'entrée en vigueur du contrat de réassurance rétrospective détenu. Cela signifie que la marge sur services contractuels doit être libérée sur la période de règlement prévue des sinistres des contrats d'assurance sous-jacents. Cela semble créer une asymétrie dans la comptabilisation des variations des sinistres entre le contrat direct et le contrat de réassurance étant donné que les sinistres encourus sont traités comme LIC du côté direct, mais traités comme LRC du côté de la réassurance détenue. Or, selon la norme, il ne devrait pas y avoir d'asymétrie. En conséquence, toute variation des flux de trésorerie liés à l'exécution du contrat de réassurance détenu, due aux variations du passif pour sinistres encourus des contrats sous-jacents, aura un impact sur le résultat et non sur la marge sur services contractuels du contrat de réassurance détenu.

Ce point peut être illustré par l'exemple suivant : une société d'assurance a un passif de \$ 100m au titre des sinistres encourus. La cédante paie une prime de réassurance de \$ 55m au réassureur à l'origine et cède un montant de \$ 50m (50 %) du passif au titre des sinistres encourus. Le coût net de réassureur lors de la comptabilisation initiale est donc de  $(55 - 50 =)$  \$ 5m. Ce coût net est immédiatement comptabilisé en charge au compte de résultat selon le paragraphe 65A de la norme.

Au cours de la première année, le passif des sinistres encourus des contrats sous-jacents diminue de \$ 20m, passe de \$ 100m à \$ 80m. Par conséquent, la part du passif pour les sinistres encourus cédée au réassureur diminue de  $([100-80] * 50 \% =)$  \$ 10m, ce qui implique une variation (baisse) défavorable de l'actif pour la couverture restante du contrat de réassurance détenu de \$ 10m. La variation de l'actif pour la couverture restante de \$ 10m devrait être créditée directement au compte de résultat pour correspondre au traitement de la variation du LIC sous-jacent et non à

la marge sur services contractuels. Cette comptabilisation directe en compte de résultat devrait suivre la même approche dans le cas d'une variation favorable.

Enfin, tel que mentionné dans le § 65 A de la norme : « *si le coût net d'achat d'une couverture de réassurance se rapporte à des événements survenus avant le rachat du groupe de contrats de réassurance détenus, nonobstant les dispositions du § B5, l'entité doit comptabiliser un tel coût immédiatement en résultat en tant que dépense* ». Ainsi, dans le cas d'accords de réassurance rétrospective, le « coût net » doit être immédiatement passé en charges.

Ainsi, les spécificités de la réassurance rétrospective sont l'application du modèle général pour la modélisation du passif, la comptabilisation directe en coût net dans le compte de résultat sans impact sur la marge sur services contractuels.

### **Conclusion 2<sup>ème</sup> partie**

IFRS 17 est donc une norme non prescriptive qui permet de choisir entre différentes méthodes afin d'appliquer les nouvelles notions de la norme. L'objectif de la norme est de rendre comparable les entreprises d'assurance en reconnaissant les contrats onéreux en début de période et lissant la marge sur services contractuels au fur et à mesure de la réalisation du contrat. Dans les nouvelles notions IFRS 17, des similitudes portant sur l'actualisation des réserves et la marge pour risque peuvent être observées avec Solvabilité II. Toutefois, il s'avère que Solvabilité II est une norme prudentielle prescriptive tandis que IFRS 17 permet un choix entre différentes méthodes permettant l'implémentation des différentes notions afin de construire une vision bilan et compte de résultat.

Dans le cadre des contrats de réassurance rétrospective, le choix de modélisation du passif est contraint par la longue période de couverture supérieure à un an. Ainsi, le passif d'un contrat de réassurance rétrospective est modélisé par la méthode générale avec comptabilisation directe au compte de résultat sans mouvement de marge sur services contractuels (CSM). L'une des spécificités de traitement pour les contrats de réassurance rétrospective concerne le coût net lors de la comptabilisation initiale qui est comptabilisé immédiatement en résultat. Le coût net doit couvrir toute la période de couverture du contrat. Dans la troisième et dernière partie, l'impact de ce changement sur le coût d'une couverture rétrospective amené par la norme IFRS 17 sera discuté à travers une analyse chiffrée et comparative.

### III. Analyses de cas pratique de couvertures rétrospectives

#### 1. Modélisation d'un scénario central d'une couverture rétrospective

Dans cette partie, l'exemple d'un portefeuille diversifié d'assurance responsabilité civile et des lignes professionnelles sera analysé. Ce portefeuille est similaire au portefeuille couvert par la réassurance rétrospective entre AXA XL et Enstar. Toutefois, les données chiffrées sont indiquées à titre pédagogique exclusivement et ne représentent en rien les réserves, les états financiers et comptables d'AXA XL.

L'article de loi 1382 du Code Civil définit la responsabilité civile comme « *tout fait quelconque de l'homme, qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute duquel il est arrivé à le réparer* ». Par cette définition, on peut comprendre que toute personne qui cause un dommage à autrui est tenue de réparer le préjudice causé. Ceci s'applique tout aussi bien aux personnes physiques qu'aux personnes morales c'est-à-dire les entreprises. L'article 1384 du Code Civil prévoit « *est responsable non seulement du dommage que l'on cause par son propre fait, mais encore de celui qui est causé par le fait des personnes dont on doit répondre, ou des choses que l'on a sous sa garde* ». Ainsi, une entreprise est tenue responsable d'un dommage causé à autrui résultant de sa propre erreur, mais aussi de l'erreur de l'un de ses salariés et/ou de l'utilisation d'un bien dont elle a la propriété. C'est la responsabilité civile de l'entreprise qui est engagée.

L'assurance responsabilité civile, est une forme d'assurance destinée à protéger les entreprises contre les réclamations de responsabilité civile découlant d'accidents, de blessures corporelles ou de dommages matériels causés à des tiers. Cette assurance couvre généralement les frais juridiques, les frais médicaux, les dommages matériels et les réclamations liées à la diffamation ou à la violation de la vie privée. Les lignes d'assurance professionnelles sont une forme d'assurance responsabilité civile dans le cadre d'une activité professionnelle telles que les architectes, médecins ou avocats. Cette couverture protège contre les négligences et autres réclamations de leurs clients. Le besoin de ces couvertures spécifiques pour les professionnels vient du fait que les polices d'assurance de responsabilité civile générale n'offrent pas de protection contre les réclamations résultant d'une négligence, d'une faute professionnelle, d'une erreur ou d'une fausse déclaration.

Le choix de l'assurance responsabilité civile et des lignes professionnelles comme exemple d'une couverture rétrospective s'explique par le développement long de cette ligne d'activité. Une ligne d'assurance à « développement long » est une ligne où les sinistres peuvent être signalés et se développer sur une période étendue, souvent des années après la souscription initiale de la police.

La responsabilité civile générale ou professionnelle implique souvent des problèmes juridiques complexes, des enquêtes et des périodes de règlement prolongées. Les réclamations peuvent prendre du temps à se développer, car les blessures ou les dommages peuvent ne pas être immédiatement apparents ou signalés.

La volonté de souscrire une couverture rétrospective sur des lignes telles que la responsabilité civile et des lignes professionnelles se justifie donc par une volonté de se prémunir contre une déviation des réserves liée aux sinistres en cours mais aussi potentiellement des risques émergents sur les années passées. L'objectif étant de protéger le résultat et de libérer du capital pour de nouveaux investissements.

#### a) Analyse du portefeuille

##### i. Analyse préliminaire des données historiques

La cédante fournit les données historiques : les primes et les sinistres à l'ultime par année ainsi qu'un triangle de données cumulatif de paiement et un autre de sinistres encourus (paiements et réserves dossier/dossier) couvrant les années 2010 à 2023 avec 14 périodes de développement.

Les informations suivantes sont également partagées :

- la base de réclamation est en occurrence de sinistres ;
- les données sont revalorisées au même taux de change ;
- la qualité de données sinistres est validée.

Les tableaux ci-dessous (figures 19 et 20) récapitulent les principales données chiffrées du portefeuille fournies par la cédante :

| Années       | Primes        | Paielements   | Dossiers/<br>Dossiers | Sinistres<br>engagés | IBNR          | Ultime        | S/P          |
|--------------|---------------|---------------|-----------------------|----------------------|---------------|---------------|--------------|
| 2010         | 3,405         | 2,462         | 60                    | 2,523                | 52            | 2,575         | 75.6%        |
| 2011         | 3,368         | 2,055         | 68                    | 2,123                | 83            | 2,206         | 65.5%        |
| 2012         | 3,622         | 2,179         | 99                    | 2,279                | 129           | 2,408         | 66.5%        |
| 2013         | 3,965         | 2,136         | 131                   | 2,267                | 172           | 2,439         | 61.5%        |
| 2014         | 4,225         | 2,394         | 268                   | 2,662                | 230           | 2,892         | 68.5%        |
| 2015         | 4,515         | 3,167         | 336                   | 3,503                | 331           | 3,834         | 84.9%        |
| 2016         | 4,632         | 2,771         | 508                   | 3,279                | 511           | 3,790         | 81.8%        |
| 2017         | 4,779         | 2,822         | 690                   | 3,513                | 650           | 4,163         | 87.1%        |
| 2018         | 5,108         | 2,932         | 841                   | 3,773                | 922           | 4,694         | 91.9%        |
| 2019         | 5,842         | 2,808         | 1,144                 | 3,953                | 1,419         | 5,371         | 91.9%        |
| 2020         | 6,575         | 1,773         | 1,045                 | 2,819                | 2,432         | 5,251         | 79.9%        |
| 2021         | 7,797         | 1,225         | 1,189                 | 2,414                | 3,135         | 5,549         | 71.2%        |
| 2022         | 8,072         | 392           | 875                   | 1,266                | 3,870         | 5,136         | 63.6%        |
| 2023         | 7,365         | 40            | 244                   | 285                  | 4,424         | 4,709         | 63.9%        |
| <b>Total</b> | <b>73,271</b> | <b>29,157</b> | <b>7,499</b>          | <b>36,657</b>        | <b>18,360</b> | <b>55,017</b> | <b>75.1%</b> |

Figure 19 : Tableau récapitulatif des données du portefeuille

Le tableau des données permet de constater la croissance continue des primes du portefeuille avec un taux de croissance annuel moyen de 6.1 % sur la période de 2010 à 2023. Le ratio de sinistre sur prime (S/P) sur la période est de 75 % avec une forte détérioration de 2014 à 2019 avec un S/P au plus haut en 2018 et 2019 à 91.9 % puis une diminution sur les années récentes. Cette évolution peut être le reflet du cycle du marché de l'assurance qui se tend et se relâche en fonction de la capacité et la sinistralité du marché alternant *Soft* et *Hard Market*. Le *soft Market* désigne la phase du cycle caractérisée par une concurrence accrue entre les assureurs, une surcapacité et des primes relativement basses. Tandis que le *hard market* désigne une phase du cycle de marché caractérisée par des conditions moins favorables pour les assurés, souvent marquées par des primes élevées, des conditions de souscription strictes améliorant les résultats financiers de l'assureur. L'alternance du cycle se fait souvent suite à la hausse de la sinistralité poussant les assureurs moins capitalisés à quitter le marché et réduisant ainsi la concurrence. Cela permet aux assureurs restants d'augmenter les primes et de durcir les critères de souscription. Suite à cela, l'attractivité d'une rentabilité accrue attire de nouveaux entrants

proposant des primes plus basses, ce qui relance la concurrence et entraîne une nouvelle réduction des primes. Ainsi, la période 2014 à 2019 représente une phase de *soft market* tandis que les autres périodes représentent une phase de *hard market*.

Par ailleurs, à partir du tableau des données, il peut être soulevé que les vieilles années ne sont pas encore totalement développées avec un maintien de réserves dossiers/dossiers et IBNR jusqu'en 2010. Cela indique un développement long des sinistres et le besoin d'appliquer potentiellement un facteur de queue au développement du triangle.

## ii. Estimation de l'ultime par Chain-Ladder

À la suite de cette introduction aux données du portefeuille, une première analyse utilisant la méthode Chain-ladder peut être appliquée aux triangles fournis afin d'estimer l'ultime de façon indépendante. Les hypothèses nécessaires pour l'application de la méthode Chain-Ladder (indépendance des années de survenance et existence d'un facteur de développement) sont réalisées. L'analyse débute par le calcul des facteurs de développement. La figure 20 montre les facteurs de développement qui peuvent être considérés comme répliquable à l'avenir et non aberrant. Ainsi, aucune exclusion n'est appliquée, ce qui permet de calculer la moyenne historique des facteurs de passage. Il est observable que les facteurs de développement continuent d'évoluer entre la 11<sup>ème</sup> et 14<sup>ème</sup> période de développement, ce qui suggère l'application d'un facteur de queue. Ce choix peut être considéré comme un jugement d'expert. Le facteur de queue choisi est basé sur un benchmark d'un portefeuille similaire ayant un historique de données plus long de 10 ans. Le facteur appliqué est de 6.4 %.

| Années             | 1 | 2      | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
|--------------------|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2010               |   | 4.04   | 1.71  | 1.30  | 1.11  | 1.10  | 1.07  | 1.04  | 1.02  | 1.05  | 1.01  | 1.01  | 1.01  | 1.00  |
| 2011               |   | 5.16   | 1.62  | 1.27  | 1.20  | 1.10  | 1.04  | 1.02  | 1.04  | 1.00  | 1.01  | 1.00  | 1.00  |       |
| 2012               |   | 4.27   | 1.59  | 1.31  | 1.14  | 1.11  | 1.02  | 1.06  | 1.02  | 1.01  | 1.01  | 1.01  |       |       |
| 2013               |   | 3.57   | 1.71  | 1.23  | 1.23  | 1.08  | 1.07  | 1.03  | 1.02  | 1.02  | 1.01  |       |       |       |
| 2014               |   | 4.69   | 1.71  | 1.34  | 1.20  | 1.09  | 1.05  | 1.05  | 1.02  | 1.02  |       |       |       |       |
| 2015               |   | 4.73   | 1.72  | 1.33  | 1.23  | 1.13  | 1.05  | 1.03  | 1.01  |       |       |       |       |       |
| 2016               |   | 4.98   | 1.68  | 1.31  | 1.22  | 1.12  | 1.09  | 1.03  |       |       |       |       |       |       |
| 2017               |   | 5.82   | 1.74  | 1.31  | 1.20  | 1.10  | 1.11  |       |       |       |       |       |       |       |
| 2018               |   | 6.77   | 1.76  | 1.32  | 1.20  | 1.13  |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 2019               |   | 6.71   | 1.73  | 1.32  | 1.22  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 2020               |   | 5.01   | 1.62  | 1.32  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 2021               |   | 4.70   | 1.72  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 2022               |   | 5.30   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 2023               |   |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Facteur de queue   |   |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Moyenne historique |   | 5.047  | 1.697 | 1.310 | 1.200 | 1.108 | 1.066 | 1.038 | 1.020 | 1.021 | 1.009 | 1.007 | 1.008 | 1.003 |
| Facteurs cumulés   |   | 18.792 | 3.723 | 2.194 | 1.675 | 1.396 | 1.259 | 1.181 | 1.138 | 1.116 | 1.093 | 1.083 | 1.076 | 1.067 |
| % développement    |   | 5.3%   | 26.9% | 45.6% | 59.7% | 71.6% | 79.4% | 84.6% | 87.9% | 89.6% | 91.5% | 92.3% | 93.0% | 93.7% |
|                    |   |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 94.0% |

*Figure 20 : Triangle des facteurs de développement*

Ainsi, les facteurs de développement cumulés peuvent être calculés avec le pourcentage de développement après chaque période, ce qui permet de projeter l'ultime et d'estimer les réserves.

Par cette première analyse facile d'implémentation sous tableur, l'ultime des sinistres avec méthode Chain-Ladder est de \$ 54 903m. Cependant, il est important de souligner que la méthode Chain-Ladder n'est pas pertinente pour les années récentes peu développées en raison de la disponibilité limitée des données et de la variabilité accrue des sinistres récents. Ces facteurs peuvent rendre les projections moins fiables, car les hypothèses de développement basées sur des données historiques peuvent ne pas s'appliquer aux premières tendances. Il est admis d'appliquer d'autres méthodes plus pertinentes pour les années récentes peu développées, tel que la méthode ratio de sinistres sur primes (IELR) ou Bornhuetter-Ferguson. Cette approche peut expliquer la différence de résultat à l'ultime entre l'application mécanique de la méthode Chain-Ladder et l'ultime fourni par la cédante \$ 55 017m. Le surplus de \$ 114m (0.2 %) est distribué sur toutes les années d'accident avec un déficit sur les anciennes années et un surplus sur les nouvelles années. Par conséquent, les écarts sur les années récentes peuvent être expliqués par l'application de méthodes différentes et pour les années anciennes par le choix de facteur de queue différent.



| Années | Année de développement |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Primes | Paiements | Dossiers/<br>Dossiers | Sinistres<br>engagés | % Dev | IBNR   | Sinistres à<br>l'ultime C-L | S/P   |
|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|-----------------------|----------------------|-------|--------|-----------------------------|-------|
|        | 1                      | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |        |           |                       |                      |       |        |                             |       |
| 2010   | 187                    | 755   | 1,290 | 1,671 | 1,862 | 2,046 | 2,189 | 2,276 | 2,320 | 2,436 | 2,459 | 2,486 | 2,516 | 2,523 | 3,405  | 2,462     | 60                    | 2,523                | 94.0% | 162    | 2,684                       | 78.8% |
| 2011   | 135                    | 696   | 1,126 | 1,433 | 1,714 | 1,881 | 1,961 | 2,007 | 2,095 | 2,100 | 2,114 | 2,116 | 2,123 |       | 3,368  | 2,055     | 68                    | 2,123                | 93.7% | 142    | 2,265                       | 67.3% |
| 2012   | 177                    | 755   | 1,200 | 1,574 | 1,801 | 2,002 | 2,041 | 2,169 | 2,207 | 2,230 | 2,260 | 2,279 |       |       | 3,622  | 2,179     | 99                    | 2,279                | 93.0% | 172    | 2,451                       | 67.7% |
| 2013   | 196                    | 699   | 1,198 | 1,478 | 1,817 | 1,956 | 2,096 | 2,168 | 2,210 | 2,253 | 2,267 |       |       |       | 3,965  | 2,136     | 131                   | 2,267                | 92.3% | 189    | 2,456                       | 61.9% |
| 2014   | 165                    | 774   | 1,323 | 1,778 | 2,136 | 2,333 | 2,446 | 2,573 | 2,612 | 2,662 |       |       |       |       | 4,225  | 2,394     | 268                   | 2,662                | 91.5% | 247    | 2,909                       | 68.9% |
| 2015   | 212                    | 1,003 | 1,724 | 2,301 | 2,829 | 3,186 | 3,346 | 3,456 | 3,503 |       |       |       |       |       | 4,515  | 3,167     | 336                   | 3,503                | 89.6% | 405    | 3,907                       | 86.5% |
| 2016   | 195                    | 971   | 1,634 | 2,142 | 2,618 | 2,920 | 3,193 | 3,279 |       |       |       |       |       |       | 4,632  | 2,771     | 508                   | 3,279                | 87.9% | 453    | 3,732                       | 80.6% |
| 2017   | 180                    | 1,047 | 1,827 | 2,397 | 2,881 | 3,174 | 3,513 |       |       |       |       |       |       |       | 4,779  | 2,822     | 690                   | 3,513                | 84.6% | 637    | 4,150                       | 86.8% |
| 2018   | 177                    | 1,199 | 2,112 | 2,786 | 3,340 | 3,773 |       |       |       |       |       |       |       |       | 5,108  | 2,932     | 841                   | 3,773                | 79.4% | 979    | 4,751                       | 93.0% |
| 2019   | 212                    | 1,423 | 2,456 | 3,236 | 3,953 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 5,842  | 2,808     | 1,144                 | 3,953                | 71.6% | 1,564  | 5,517                       | 94.4% |
| 2020   | 264                    | 1,322 | 2,136 | 2,819 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 6,575  | 1,773     | 1,045                 | 2,819                | 59.7% | 1,901  | 4,720                       | 71.8% |
| 2021   | 298                    | 1,400 | 2,414 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 7,797  | 1,225     | 1,189                 | 2,414                | 45.6% | 2,882  | 5,296                       | 67.9% |
| 2022   | 239                    | 1,266 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 8,072  | 392       | 875                   | 1,266                | 26.9% | 3,449  | 4,715                       | 58.4% |
| 2023   | 285                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 7,365  | 40        | 244                   | 285                  | 5.3%  | 5,065  | 5,350                       | 72.6% |
| Total  |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 73,271 | 29,157    | 7,499                 | 36,657               | 66.8% | 18,247 | 54,903                      | 74.9% |

*Figure 21 : Triangle cumulé avec montant d'ultime*

### iii. Validation par la méthode de Mack

Afin de valider les résultats précédents, une comparaison avec la méthode de Mack est calculée avec l'outil R. Comme introduit dans la présentation des méthodes, la méthode de Mack fournit les mêmes facteurs de passage, ultimes, réserves que la méthode Chain Ladder (figure 23) mais permet d'obtenir en plus l'écart-type (Mack S. E.) de 1 429, la Covariance (CV) de 0,08 ainsi que des diagrammes (figure 23) permettant d'effectuer l'analyse de résidus pour valider les hypothèses de Mack.

|              | Latest        | Dev. To. Date | Ultimate      | IBNR          | Mack S.E.    | CV (IBNR)   |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| 2010         | 2,523         | 94.0%         | 2,684         | 162           | 16           | 0.10        |
| 2011         | 2,123         | 93.7%         | 2,265         | 142           | 15           | 0.11        |
| 2012         | 2,279         | 93.0%         | 2,451         | 172           | 25           | 0.14        |
| 2013         | 2,267         | 92.3%         | 2,456         | 189           | 29           | 0.15        |
| 2014         | 2,662         | 91.5%         | 2,909         | 247           | 34           | 0.14        |
| 2015         | 3,503         | 89.6%         | 3,907         | 405           | 76           | 0.19        |
| 2016         | 3,279         | 87.9%         | 3,732         | 453           | 82           | 0.18        |
| 2017         | 3,513         | 84.6%         | 4,150         | 637           | 101          | 0.16        |
| 2018         | 3,773         | 79.4%         | 4,751         | 979           | 158          | 0.16        |
| 2019         | 3,953         | 71.6%         | 5,517         | 1,564         | 188          | 0.12        |
| 2020         | 2,819         | 59.7%         | 4,720         | 1,901         | 212          | 0.11        |
| 2021         | 2,414         | 45.6%         | 5,296         | 2,882         | 247          | 0.09        |
| 2022         | 1,266         | 26.9%         | 4,715         | 3,449         | 270          | 0.08        |
| 2023         | 285           | 5.3%          | 5,350         | 5,065         | 912          | 0.18        |
| <b>Total</b> | <b>36,657</b> | <b>66.8%</b>  | <b>54,903</b> | <b>18,247</b> | <b>1,429</b> | <b>0.08</b> |

*Figure 22 : Résultat de la méthode de Mack sous R*

L'écart-type standard de Mack mesure la dispersion des résidus, c'est-à-dire les écarts entre les valeurs observées et les valeurs prédites par le modèle, par rapport à la courbe de développement estimée. Cet indicateur est essentiel pour évaluer la précision du modèle. Une valeur élevée de l'écart-type standard signale une grande dispersion des résidus, ce qui indique que le modèle ne correspond pas bien aux données observées. Cela peut suggérer une erreur de modèle, impliquant que le modèle utilisé n'est pas adapté pour prédire les résultats. En revanche, une valeur faible de cet écart-type standard indique que les résidus sont peu dispersés, ce qui peut signifier que le modèle est bien ajusté aux données et que les prédictions sont fiables. Ainsi, l'écart-type standard de Mack par année d'accident indique que, bien que le modèle ait réussi à capturer la tendance des sinistres pour les anciennes années, il présente une erreur d'estimation pour les années récentes, qui sont plus volatiles.

La covariance, quant à elle, mesure la relation entre les résidus des différentes années d'observation. Une valeur positive de la covariance indique que les résidus sont corrélés positivement, ce qui signifie que les erreurs d'estimation ont tendance à se produire dans le même sens pour différentes années. Par opposition, une valeur négative de la covariance indique que les résidus sont corrélés négativement, ce qui signifie que les erreurs d'estimation ont tendance à se produire dans des sens opposés pour différentes années.

Dans ce cas, l'écart-type standard de Mack de 1 429 et la covariance de 0,08 indiquent que le modèle de Mack n'est pas parfaitement ajusté aux données, mais que l'ajustement est acceptable. La covariance est faible et positive, ce qui indique que les résidus sont légèrement corrélés positivement. Cependant, cette valeur est très faible et peut ne pas être significative.

Les diagrammes de Mack en figure 23 montrent dans les deux graphiques du haut les résultats de la méthode de Mack. À gauche, le graphique montre des ultimes par année distinguant l'observé et l'estimé avec une marge d'erreur. À droite, le graphique montre des facteurs de développement par année projetés à l'ultime.

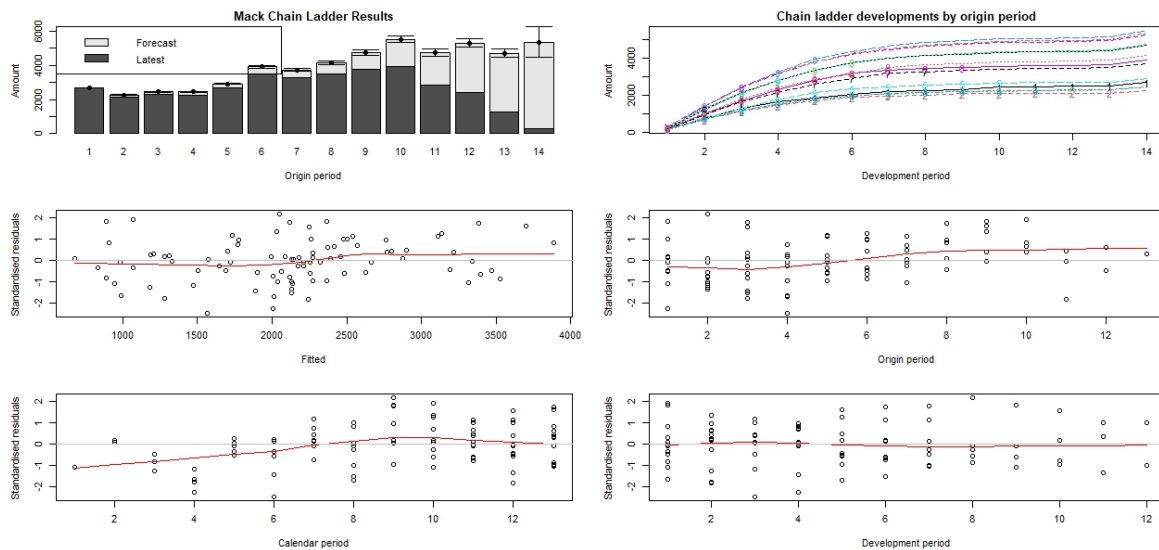


Figure 23 : Diagrammes de Mack

Les quatre autres diagrammes montrent des graphiques de résidus. À partir de ces diagrammes, il est possible de constater que les nuages de points sont relativement symétriques autour de la ligne zéro, ce qui indique que les résidus ne présentent pas de biais significatif. D'autre part, il n'y a pas de tendance visible dans les points, ce qui signifie que les erreurs d'estimation ne sont pas corrélées d'une année à l'autre. Par conséquent, il n'y a pas de tendances dans les graphiques de résidus et, à cet égard, l'hypothèse de Mack est validée.

Ainsi, la méthode Chain-ladder et la méthode de Mack permettent de fournir une première estimation des réserves à l'ultime avec l'écart type et la variance. Le résultat de projection de l'ultime reste cohérent et proche du montant fourni par la cédante.

Dans la partie suivante, l'application d'une méthode stochastique permettra de comparer davantage les ultimes avec la distribution des sinistres afin de valider le montant adéquat à considérer pour sélectionner les points d'attache de la couverture rétrospective.

#### iv. Estimation de l'ultime par Bootstrap

L'analyse stochastique peut être effectuée par méthode Bootstrap nécessitant un grand nombre d'itérations. Dans un premier temps, l'application d'un Bootstrap non paramétrique ne fera pas d'hypothèses sur la distribution des données. Ainsi, les nouveaux échantillons seront générés directement à partir de l'échantillon original sans supposer une forme particulière de distribution. Puis dans un second temps, le Bootstrap paramétrique supposera une distribution pour les données (Poisson, Gamma) et estimera les paramètres de cette distribution à partir de l'échantillon original. Ensuite, de nouveaux échantillons sont générés en utilisant cette distribution paramétrique. Les calculs du Bootstrap non paramétrique sont effectués par le biais d'un code Excel VBA et le Bootstrap paramétrique par l'outil R.

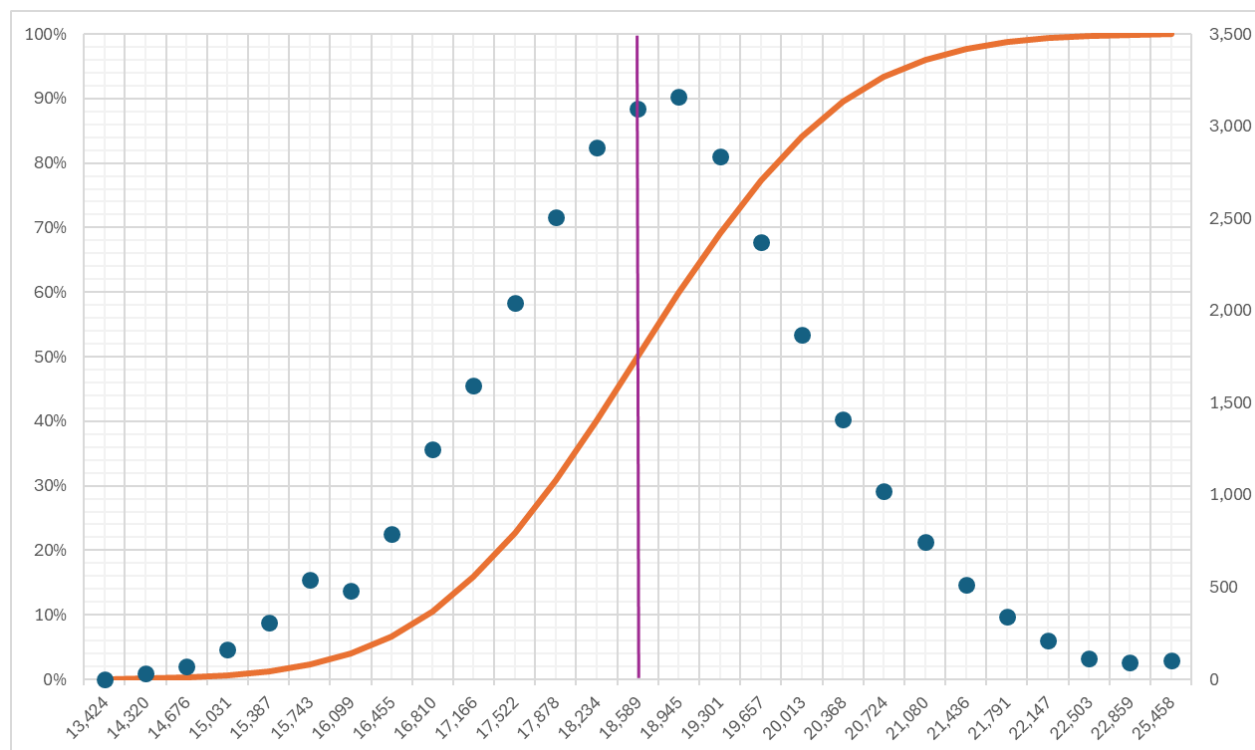
La construction du Bootstrap non paramétrique sur Excel commence par le triangle de liquidation cumulé, similaire à la figure 21, auquel est appliquée la méthode Chain-Ladder permettant d'avoir un triangle complet cumulé. Afin de construire les triangles de prédiction, le point de départ est la diagonale du triangle initial et les facteurs de développement Chain-Ladder avec lesquels un calcul rétrospectif de la partie gauche du triangle est effectué. Ce nouveau triangle calculé rétrospectivement va permettre le calcul des résidus. Le triangle de résidus est construit à partir de la différence entre les données du triangle incrémental initial et le triangle incrémental calculé rétrospectivement divisé par la racine carrée des données du triangle incrémental calculé rétrospectivement. Enfin, à partir de ce triangle de résidus, il est possible d'effectuer des rééchantillonnages et recalculer le triangle décumulé prédit pour y appliquer la méthode Chain-Ladder afin de projeter la partie droite du triangle et obtenir l'ultime ainsi que l'estimation des provisions nécessaires. Cet exercice de création d'un nouveau triangle à partir des résidus avec rééchantillonnage a besoin d'être simulé un très grand nombre de fois. Pour cela, l'utilisation du langage VBA sous tableur Excel permet d'effectuer le rééchantillonnage, la projection à l'ultime et fournir en sortie le résultat des provisions nécessaires.

Les calculs itératifs du Bootstrap ont été testés avec 5 000, 10 000, 15 000 et 30 000 itérations. Les résultats de la moyenne, écart type et le coefficient de variation (CV) sont relativement stables entre les quatre scénarios du Bootstrap non paramétrique. Pour la suite de l'analyse, le scénario avec 30 000 itérations sera retenu.

| Nombre d'itérations | 5,000  | 10,000 | 15,000 | 30,000 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Moyenne             | 18,574 | 18,560 | 18,551 | 18,589 |
| Ecart type          | 1,424  | 1,434  | 1,355  | 1,423  |
| CV                  | 7.7%   | 7.7%   | 7.3%   | 7.7%   |

*Figure 24 : Résultats Bootstrap selon le nombre d'itérations*

Ainsi, le résultat des 30 000 itérations du Bootstrap non paramétrique fournit la distribution ci-dessous en figure 25 avec des provisions IBNR nécessaires en moyenne de \$ 18 589m et un écart type à 1 423. La figure souligne une asymétrie à droite (positive) qui se traduit par une moyenne supérieure à la médiane \$ 18 568m.



*Figure 25 : Résultat de la distribution du Bootstrap non paramétrique 30 000 itérations*

Le Bootstrap paramétrique est calculé à l'aide de l'outil R dans lequel est fourni le triangle de données historiques. La fonction 'BootChainLadder' utilise une approche de simulation en deux étapes suivant l'article d'England et Verrall. Deux simulations ont été testées avec une hypothèse

de distribution différente. Une distribution suivant une loi Poisson et une autre suivant une loi Gamma. Les histogrammes ci-dessous fournissent la distribution des IBNR pour la loi Poisson (à gauche) et la loi Gamma (à droite).

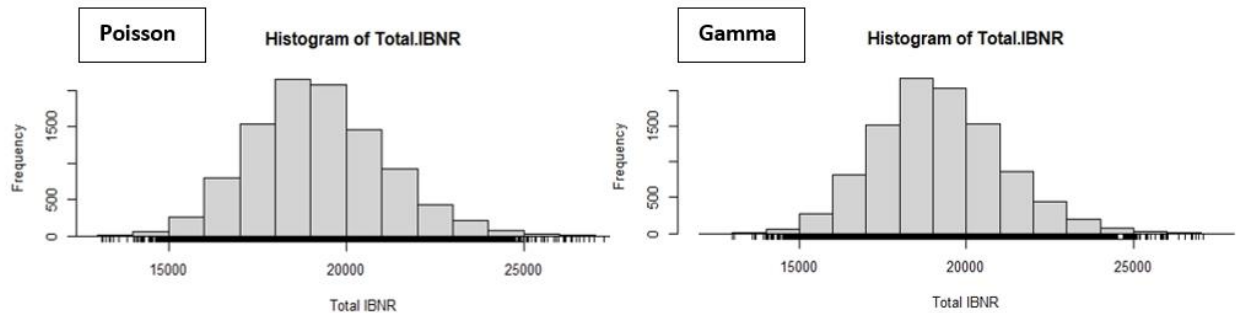


Figure 26 : Histogramme des IBNR avec distribution Poisson et Gamma

Les résultats du Bootstrap paramétrique suivant une loi Poisson et Gamma fournissent des résultats similaires avec respectivement un écart type à 1 873 / 1 879 et une moyenne d'IBNR à 19 198 / 19 182. Il semble que la distribution soit également asymétrique à droite. Comme résumé dans le tableau ci-dessous, les résultats sont supérieurs à ceux du Bootstrap non paramétrique et de la méthode de Mack. Cela peut s'expliquer par le fait que le Bootstrap paramétrique tient compte de la distribution théorique de la loi Poisson ou Gamma, tandis que le Bootstrap non paramétrique et la méthode de Mack sont basés uniquement sur les données observées. L'avantage d'appliquer la méthode non paramétrique ou Mack réside dans sa capacité à capturer la variabilité des données de manière plus fidèle à l'historique. Cette approche rend la méthode plus robuste en cas d'incertitude sur la distribution des données. Tandis que la méthode Bootstrap paramétrique est plus efficace lorsque les hypothèses de distribution sont correctes. En cas d'hypothèse de distribution incorrecte, les résultats peuvent être biaisés.

|       | Latest | Bootstrap paramétrique Poisson |           |          | Bootstrap paramétrique Gamma |           |          | Bootstrap non paramétrique |           |          | Mack          |           |          |
|-------|--------|--------------------------------|-----------|----------|------------------------------|-----------|----------|----------------------------|-----------|----------|---------------|-----------|----------|
|       |        | Mean ultimate                  | Mean IBNR | IBNR S.E | Mean ultimate                | Mean IBNR | IBNR S.E | Mean ultimate              | Mean IBNR | IBNR S.E | Mean ultimate | Mean IBNR | IBNR S.E |
| 2010  | 2,523  | 2,686                          | 163       | 72       | 2,685                        | 162       | 70       | 2,693                      | 171       | 11       | 2,684         | 162       | 16       |
| 2011  | 2,123  | 2,286                          | 163       | 66       | 2,286                        | 163       | 67       | 2,270                      | 147       | 40       | 2,265         | 142       | 15       |
| 2012  | 2,279  | 2,472                          | 193       | 75       | 2,472                        | 193       | 74       | 2,456                      | 178       | 44       | 2,451         | 172       | 25       |
| 2013  | 2,267  | 2,486                          | 219       | 77       | 2,485                        | 218       | 77       | 2,463                      | 195       | 46       | 2,456         | 189       | 29       |
| 2014  | 2,662  | 2,967                          | 305       | 93       | 2,967                        | 305       | 92       | 2,918                      | 256       | 55       | 2,909         | 247       | 34       |
| 2015  | 3,503  | 3,999                          | 496       | 124      | 3,995                        | 492       | 124      | 3,919                      | 416       | 75       | 3,907         | 405       | 76       |
| 2016  | 3,279  | 3,823                          | 544       | 126      | 3,823                        | 544       | 125      | 3,744                      | 465       | 74       | 3,732         | 453       | 82       |
| 2017  | 3,513  | 4,255                          | 742       | 146      | 4,255                        | 742       | 147      | 4,164                      | 651       | 88       | 4,150         | 637       | 101      |
| 2018  | 3,773  | 4,855                          | 1,082     | 181      | 4,853                        | 1,080     | 179      | 4,769                      | 996       | 106      | 4,751         | 979       | 158      |
| 2019  | 3,953  | 5,608                          | 1,655     | 229      | 5,609                        | 1,656     | 229      | 5,543                      | 1,591     | 136      | 5,517         | 1,564     | 188      |
| 2020  | 2,819  | 4,774                          | 1,955     | 247      | 4,774                        | 1,955     | 248      | 4,758                      | 1,939     | 138      | 4,720         | 1,901     | 212      |
| 2021  | 2,414  | 5,367                          | 2,953     | 334      | 5,372                        | 2,958     | 339      | 5,348                      | 2,934     | 192      | 5,296         | 2,882     | 247      |
| 2022  | 1,266  | 4,819                          | 3,553     | 465      | 4,820                        | 3,554     | 467      | 4,756                      | 3,490     | 279      | 4,715         | 3,449     | 270      |
| 2023  | 285    | 5,458                          | 5,173     | 1,233    | 5,443                        | 5,158     | 1,231    | 5,447                      | 5,162     | 947      | 5,350         | 5,065     | 912      |
| Total | 36,657 | 55,855                         | 19,198    | 1,873    | 55,839                       | 19,182    | 1,879    | 55,246                     | 18,589    | 1,423    | 54,903        | 18,247    | 1,429    |

*Figure 27 : Résultats Bootstrap paramétrique (Poisson / Gamma), non paramétrique et méthode de Mack*

b) Modélisation de la structure de réassurance « scénario central »

i. Limite de rétention et d'attache

La réflexion afin de décider des limites de rétention et d'attache peut être menée maintenant que la distribution des probabilités est disponible. Comme évoqué dans l'article « *Loss Portfolio Transfers* » (Giro Working Party, 2002), le choix des limites dépend fortement de la stratégie de la cédante et les bénéfices qu'elle souhaite obtenir de sa couverture de réassurance rétrospective.

Pour ce mémoire, le choix de limite de rétention et d'attache est fait dans une volonté de protéger les résultats financiers de la cédante en se prémunissant de détérioration excessive. Ainsi, le choix de la couverture rétrospective permettant d'atteindre ses objectifs portera sur une couverture hybride *Loss Portfolio Transfer* et une couverture *Adverse Development Cover*. À partir des analyses précédentes du portefeuille, la cédante et le réassureur peuvent disposer de différentes visions des ultimes en fonction des méthodes appliquées. Le réassureur n'ayant pas une connaissance complète du portefeuille pourrait être enclin à recourir à la prudence dans son estimation en appliquant des méthodes fournissant des ultimes plus hauts que ce qui est actuellement retenu par la cédante. Ce choix est en faveur d'un point d'attache haut, alors que la cédante aurait tendance à vouloir maintenir son niveau de réserves avec un point d'attache en ligne avec les réserves actuelles. Une comparaison des méthodes et hypothèses pourrait intervenir entre les deux parties afin de choisir un ultime commun comme base de départ pour choisir le point d'attache et la limite de la couverture rétrospective.

La comparaison des méthodes telle que présenté en figure 27 peut aider les parties à s'accorder sur l'application de la méthode Bootstrap non paramétrique permettant de capturer la variabilité des données de manière plus fidèle à l'historique. Le réassureur peut refléter sa vision de l'ultime, si différente de la cédante, dans les chargements de la prime.

À partir de l'ultime convenu par les deux parties et des résultats du Bootstrap non paramétrique, des points d'attache et de rétention différents sont testés permettant de calculer des probabilités d'attachement et d'épuisement de la couverture avec une estimation des gains en capital. Ce calcul ne prend pas en compte la diversification que peut avoir la cédante avec d'autres risques. Dans le tableau suivant est testé le montant espéré de la commission sur les bénéfices avec différents seuils de déclenchement et différents ratios de commission. La variation du seuil de déclenchement diminue la probabilité qu'il y ait une commission sur les bénéfices et permet au réassureur de garantir une rémunération minimale en cas de développement favorable à l'ultime. La variation du seuil de déclenchement a un impact négligeable sur l'espérance de la commission alors que le ratio de commission semble avoir un impact plus significatif. Le choix de la commission sur les bénéfices pour ce mémoire aura pour seuil (\$ 100m) avec un ratio de 15 %.

| Commission sur les bénéfices (PC) |       | PC ratio |     |     | Probabilité PC |
|-----------------------------------|-------|----------|-----|-----|----------------|
|                                   |       | 10%      | 15% | 20% |                |
| Seuil de déclenchement            | 0     | 56       | 84  | 112 | 51%            |
|                                   | (100) | 51       | 77  | 102 | 48%            |
|                                   | (200) | 46       | 70  | 93  | 45%            |

*Figure 28 : Sensibilités de la commission sur les bénéfices (LPT)*

Le tableau suivant met en évidence l'évolution des différents ratios par rapport au point d'attache et la limite du LPT.

|                                    | LPT    |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Attachement LPT                    | 54,996 | 54,746 | 54,496 | 54,246 | 53,996 | 53,746 | 53,496 | 53,246 |
| Limite LPT                         | 250    | 500    | 750    | 1,000  | 1,250  | 1,500  | 1,750  | 2,000  |
| Probabilité d'épuisement           | 49%    | 49%    | 49%    | 49%    | 49%    | 49%    | 49%    | 49%    |
| Probabilité d'attachement          | 57%    | 64%    | 70%    | 76%    | 81%    | 86%    | 89%    | 92%    |
| Recouvrement moyen                 | 132    | 283    | 450    | 633    | 830    | 1,039  | 1,258  | 1,485  |
| Gain en capital                    | 118    | 217    | 300    | 367    | 420    | 461    | 492    | 515    |
| Ratio gain en capital / limite LPT | 47%    | 43%    | 40%    | 37%    | 34%    | 31%    | 28%    | 26%    |
| Commission sur les bénéfices (PC)  | -77    | -77    | -77    | -77    | -77    | -77    | -77    | -77    |
| Gain en capital y compris PC       | 41     | 140    | 223    | 290    | 343    | 384    | 415    | 438    |
| Ratio gain (PC) / cession LPT      | 16%    | 28%    | 30%    | 29%    | 27%    | 26%    | 24%    | 22%    |

*Figure 29 : Sensibilités du point d'attache et limite LPT*

Une baisse du point d'attache engendre naturellement une augmentation des éléments suivants : la probabilité d'attachement, le recouvrement moyen et le gain en capital. Cependant, le ratio



gain en capital par la limite LPT diminue avec la diminution du point d'attache. Le tableau relève également que lors de la mise en place d'une commission sur les bénéfices (seuil de \$ 100m, taux de 15 %), le ratio révèle un point optimal pour le gain en capital par rapport au point d'attache. Le ratio atteint son maximum de 30 % pour un point d'attache de \$ 54 496m et une limite de \$ 750m.

Les points d'attache et les limites testés pour la couverture ADC sont présentés dans le tableau double entrées ci-dessous. Trois scénarios d'attachement sont testés : le premier dans la monnaie sans corridor entre la couverture LPT et ADC et les deux autres scénarios hors de la monnaie avec un corridor de respectivement \$ 250m et \$ 500m. En colonne, sont présentées les différentes limites pour chaque scénario au-dessus du point d'attache.

|                                                       |                                 | Limite ADC |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                       |                                 | 500        | 1,000 | 1,500 | 2,000 | 2,500 | 3,000 | 3,493 |
| <b>Corridor 0<br/>ADC Attachement<br/>\$55 246m</b>   | Probabilité d'épuisement        | 35%        | 23%   | 14%   | 8%    | 5%    | 2%    | 1%    |
|                                                       | Probabilité d'attachement       | 49%        | 49%   | 49%   | 49%   | 49%   | 49%   | 49%   |
|                                                       | Recouvrement moyen              | 209        | 352   | 442   | 497   | 528   | 545   | 553   |
|                                                       | Gain en capital                 | 291        | 648   | 1,058 | 1,503 | 1,972 | 2,455 | 2,940 |
|                                                       | Ratio gain capital / limite ADC | 58%        | 65%   | 71%   | 75%   | 79%   | 82%   | 84%   |
| <b>Corridor 250<br/>ADC Attachement<br/>\$55 496m</b> | Probabilité d'épuisement        | 28%        | 18%   | 11%   | 6%    | 3%    | 2%    | 1%    |
|                                                       | Probabilité d'attachement       | 42%        | 42%   | 42%   | 42%   | 42%   | 42%   | 42%   |
|                                                       | Recouvrement moyen              | 174        | 289   | 360   | 401   | 424   | 436   | 442   |
|                                                       | Gain en capital                 | 326        | 711   | 1,140 | 1,599 | 2,076 | 2,564 | 3,051 |
|                                                       | Ratio gain capital / limite ADC | 65%        | 71%   | 76%   | 80%   | 83%   | 85%   | 87%   |
| <b>Corridor 500<br/>ADC Attachement<br/>\$55 746m</b> | Probabilité d'épuisement        | 23%        | 14%   | 8%    | 5%    | 2%    | 1%    | 1%    |
|                                                       | Probabilité d'attachement       | 35%        | 35%   | 35%   | 35%   | 35%   | 35%   | 35%   |
|                                                       | Recouvrement moyen              | 143        | 233   | 288   | 319   | 336   | 344   | 348   |
|                                                       | Gain en capital                 | 357        | 767   | 1,212 | 1,681 | 2,164 | 2,656 | 3,145 |
|                                                       | Ratio gain capital / limite ADC | 71%        | 77%   | 81%   | 84%   | 87%   | 89%   | 90%   |

*Figure 30 : Sensibilités du point d'attache et limite ADC*

Le changement du point d'attache impact la probabilité d'attachement qui diminue avec l'augmentation du corridor hors de la monnaie. La probabilité de rattachement est respectivement de 49 %, 42 % et 35 % pour un corridor de \$ 0m, \$ 250m et \$ 500m. Ce critère de point d'attache impacte également le recouvrement moyen à la baisse, ce qui influence le prix de la couverture. Enfin, un léger impact peut être soulevé sur le gain en capital.

Le critère de la limite ADC semble avoir un effet plus significatif sur le gain en capital ainsi que le recouvrement moyen, ce qui influencera également le prix de la couverture. Le tableau met en évidence la réduction du risque d'épuisement de la couverture ADC à mesure que le plafond de couverture augmente.

The chart displays the distribution of land parcels by size. The x-axis represents parcel size in square meters, ranging from 50,081 to 62,115. The left y-axis shows percentages from 0% to 100%. The right y-axis shows the number of parcels from 0 to 3,500. Blue bars represent the percentage distribution, and an orange curve represents the cumulative distribution. A vertical purple line marks the 'Corridor' at 55,602 m². Horizontal arrows indicate the percentage of parcels that are 'Pas de cession à l'ADC' (left of the corridor), 'Cession partielle à l'ADC' (between corridor and 56,689 m²), and 'Cession total à l'ADC' (right of 56,689 m²). Similar arrows are shown for 'Pas de cession au LPT', 'Cession partielle au LPT', and 'Cession total au LPT'.

| Parcel Size (m²)  | Percentage (%) | Number of Parcels |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 50,081            | 0.1            | 10                |
| 50,977            | 0.5            | 50                |
| 51,332            | 1.5            | 150               |
| 51,688            | 4.0            | 400               |
| 52,044            | 8.0            | 800               |
| 52,400            | 15.0           | 1,500             |
| 52,756            | 13.0           | 1,300             |
| 53,111            | 15.0           | 1,500             |
| 53,467            | 35.0           | 3,500             |
| 53,823            | 45.0           | 4,500             |
| 54,179            | 58.0           | 5,800             |
| 54,534            | 71.0           | 7,100             |
| 54,890            | 82.0           | 8,200             |
| 55,246            | 88.0           | 8,800             |
| 55,602 (Corridor) | 100.0          | 10,000            |
| 55,958            | 68.0           | 6,800             |
| 56,313            | 68.0           | 6,800             |
| 56,669            | 53.0           | 5,300             |
| 57,025            | 40.0           | 4,000             |
| 57,381            | 29.0           | 2,900             |
| 57,737            | 15.0           | 1,500             |
| 58,092            | 14.0           | 1,400             |
| 58,448            | 9.0            | 900               |
| 58,804            | 5.0            | 500               |
| 59,160            | 2.0            | 200               |
| 59,516            | 2.0            | 200               |
| 62,115            | 2.0            | 200               |

- ii. Choix des options de couverture

74

L'utilisation de collatéral permet de réduire le risque de contrepartie. Dans le cadre du scénario central de ce mémoire, le choix de collatéral portera sur une combinaison de 50 % de transfert de fonds avec collatéral (FT) et 50 % des fonds retenus (FWH). Comme évoqué en paragraphe I) 3), le transfert de fonds nécessite une réserve de risque de défaut (ajustement pour défaut sous IFRS 17) et les fonds retenus doivent être rémunérés au réassureur. Le choix de la rémunération au réassureur portera sur une courbe de taux du marché américain plus une rémunération de 200bps.

Parmi les autres clauses du contrat figure généralement l'option de commutation. Cette option est à discuter et négocier par les parties afin de leur permettre d'avoir un cadre clair en cas de volonté de rétractation à la suite d'un changement économique, stratégique ou de développement bénéfique pour l'une des parties. L'option de commutation peut intégrer une commission sur les bénéfices permettant à la partie cédante de bénéficier des gains en cas de développement favorable.

Les clauses de commutation pour des couvertures de réassurance rétrospective sur des portefeuilles à développement long portent généralement sur des périodes de commutation lointaine proche de la fin du contrat. Cela s'explique par la volonté du réassureur de garantir une rémunération minimale des fonds sur une période longue. De plus, l'actionnement de l'option de commutation nécessite une revue indépendante du portefeuille par les deux parties et un accord sur le niveau de réserves sur lequel s'appliquera la commutation. De ce fait, accorder une option de commutation annuelle dès les premières années du contrat semble une option fastidieuse ne garantissant pas des revenus adéquats aux réassureurs. C'est pour cela que dans le scénario central, il a été choisi de ne pas permettre de commutation tout au long du contrat. Cependant, une clause de commission sur les bénéfices en cas de développement favorable est appliquée au terme de la couverture. Le taux de commission sur les bénéfices est de 15 % au-delà de \$ 100m de développement favorable.

iii. Choix des hypothèses IFRS 17 : courbe de taux, ajustement pour risque, ajustement pour défaut et cadence de paiement

Comme mentionné en paragraphe II) 2) b), la couverture rétrospective est soumise au modèle général (GMM) sous la norme IFRS 17 du fait de la période de couverture supérieur à un an. Les contrats d'assurance sous-jacents émis peuvent suivre le modèle simplifié PAA puisqu'ils sont traités comme des contrats distincts. De plus, il n'y a pas de marge de service contractuelle (CSM). Afin d'estimer les éléments IFRS 17 applicables au modèle général, il faut calibrer la courbe de taux, l'ajustement pour risque, l'ajustement pour défaut et la cadence de paiement.

La courbe de taux et l'ajustement pour risque dans le cadre de ce mémoire vont suivre les principaux choix comptables relevés par le Groupe AXA dans la présentation investisseur du 9 Novembre 2022 (AXA Group, 2022)<sup>16</sup>. La calibration de la courbe de taux se fait par la méthode ascendante, additionnant au taux sans risque une prime d'illiquidité. Le calcul de la prime d'illiquidité se fait sur la base de portefeuilles similaires à l'EIOPA. La courbe de taux appliquée au calcul de ce mémoire est celle publiée dans le rapport financier du 31 Décembre 2024 (AXA Group, 2024)<sup>17</sup> pour la monnaie USD. L'option OCI est appliquée afin de réduire la volatilité du compte de résultat.

Pour l'ajustement pour risque, le Groupe AXA introduit dans la même présentation du 9 Novembre 2022 une approche avec un niveau de confiance au 65e centile avec un seuil d'acceptation entre 62.5 et 67.5. L'ajustement pour risque peut être calibré par méthode Bootstrap. Les résultats Bootstrap calculés précédemment permettent de fournir l'ajustement pour risque en fonction de différents centiles.

|                                 | Moyenne | 60e centile | 65e centile | 70e centile | 75e centile | 80e centile |
|---------------------------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Dossiers/ Dossiers</b>       | 7,499   |             |             |             |             |             |
| <b>IBNR</b>                     | 18,589  | 18,900      | 19,082      | 19,273      | 19,482      | 19,730      |
| <b>Ajustement pour risque %</b> | 0.0%    | 1.2%        | 1.9%        | 2.6%        | 3.4%        | 4.4%        |

*Figure 32 : Ratio de l'ajustement pour risque en fonction de différents centiles*

<sup>16</sup> AXA Group. (2022, Novembre 03). AXA Group Investor Presentation, IFRS 17 & IFRS 9. 13. Extraction disponible en annexe.

<sup>17</sup> AXA Group. (2024, Décembre 31). AXA Group Full Year Financial Report. Extractions disponible en annexe.

Le ratio d'ajustement pour risque est calculé par la formule suivante :

$$\frac{\sum \text{Réserves du centile}}{\sum \text{Réserves moyennes}} - 1$$

Ainsi, pour le niveau de confiance au 65<sup>e</sup> centile le ratio d'ajustement pour risque est de 1.9 %. Ce taux sera appliqué aux réserves pour définir une réserve d'ajustement pour risque qui sera libérée au fur et à mesure que les réserves sont payées.

Dans le cadre d'un transfert des fonds dans le choix du collatéral d'une couverture rétrospective, il faut calculer un ajustement pour défaut (DA). Cet ajustement est lié à la qualité du crédit du réassureur. En conséquence, le choix du réassureur doit se faire en considérant sa notation et la qualité de son crédit. Une des références pour la notation de crédit dans le secteur de l'assurance est l'agence AM Best. Il est important de vérifier la notation du réassureur auprès de différentes agences de notation. L'article *Default, Transition, and Recovery : 2023 Annual Global Corporate Default and Rating Transition Study* (S&P Global, Nick W Kraemer, Evan M Gunter, Zev R Gurwitz, 2024)<sup>18</sup> fournit une matrice de transition de notation d'entreprise mondiale dans le secteur de l'assurance couvrant des données de 1981 à 2023. Cette matrice en annexe E est disponible pour une échéance d'un an, trois ans et dix ans. Le pourcentage de défaut sur 10 ans d'une entreprise du secteur de l'assurance ayant une notation initiale de AAA, BBB et CCC est de respectivement 1.54 %, 2.75 % et 40.51 %. Ainsi, l'hypothèse pour ce mémoire est que le contrat est réalisé avec un réassureur ayant une notation de haute qualité (>BBB+) permettant de contenir le taux appliqué pour l'ajustement pour défaut à 2.75 % reflétant la probabilité de défaut du réassureur. Enfin, la calibration de la cadence de paiement est nécessaire pour estimer la liquidation des réserves pour calculer l'escompte et la rémunération des fonds. La calibration est faite sur la base du triangle de paiement (figure 33).

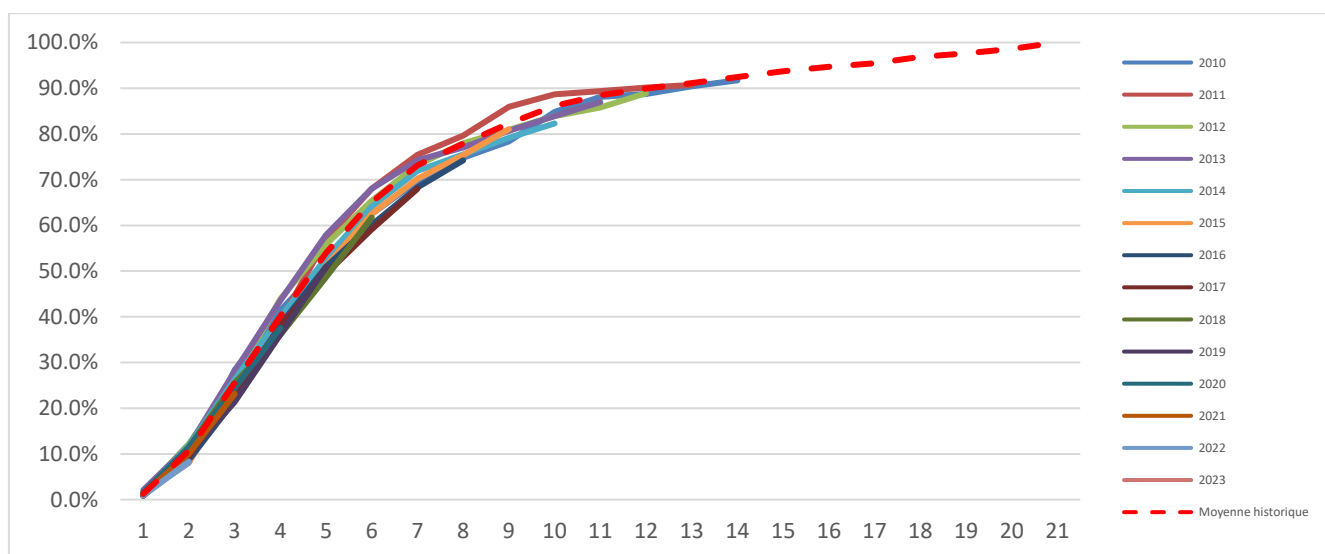
---

<sup>18</sup> S&P Global, Nick W Kraemer, Evan M Gunter, Zev R Gurwitz. (2024). *Default, Transition, and Recovery: 2023 Annual Global Corporate Default And Rating Transition Study*. Récupéré sur <https://www.spglobal.com/ratings/en/research/articles/240328-default-transition-and-recovery-2023-annual-global-corporate-default-and-rating-transition-study-13047827>

| Années | Année de développement |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Paielements |
|--------|------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
|        | 1                      | 2   | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |             |
| 2010   | 33                     | 217 | 763   | 1,111 | 1,394 | 1,677 | 1,870 | 2,008 | 2,103 | 2,277 | 2,365 | 2,382 | 2,427 | 2,462 | 2,462       |
| 2011   | 23                     | 220 | 576   | 884   | 1,289 | 1,541 | 1,709 | 1,804 | 1,946 | 2,009 | 2,024 | 2,042 | 2,055 |       | 2,055       |
| 2012   | 38                     | 300 | 646   | 1,077 | 1,368 | 1,601 | 1,794 | 1,910 | 1,982 | 2,056 | 2,103 | 2,179 |       |       | 2,179       |
| 2013   | 51                     | 289 | 689   | 1,070 | 1,421 | 1,671 | 1,823 | 1,892 | 1,981 | 2,060 | 2,136 |       |       |       | 2,136       |
| 2014   | 32                     | 346 | 764   | 1,163 | 1,537 | 1,864 | 2,092 | 2,197 | 2,303 | 2,394 |       |       |       |       | 2,394       |
| 2015   | 49                     | 322 | 943   | 1,445 | 1,997 | 2,443 | 2,742 | 2,946 | 3,167 |       |       |       |       |       | 3,167       |
| 2016   | 38                     | 325 | 812   | 1,429 | 1,902 | 2,243 | 2,550 | 2,770 |       |       |       |       |       |       | 2,771       |
| 2017   | 36                     | 394 | 980   | 1,577 | 2,051 | 2,455 | 2,822 |       |       |       |       |       |       |       | 2,822       |
| 2018   | 41                     | 546 | 1,214 | 1,714 | 2,310 | 2,932 |       |       |       |       |       |       |       |       | 2,932       |
| 2019   | 46                     | 554 | 1,179 | 1,994 | 2,808 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 2,808       |
| 2020   | 72                     | 539 | 1,151 | 1,773 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1,773       |
| 2021   | 64                     | 531 | 1,225 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1,225       |
| 2022   | 41                     | 392 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 392         |
| 2023   | 40                     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 40          |
| Total  |                        |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 29,156      |

*Figure 33 : Triangle de paiement de sinistre cumulé*

La cadence de paiement est calibrée en utilisant la méthode Chain-ladder sur le triangle de paiement de sinistre historique. Les développements au-delà de la 14ème année sont basés sur un benchmark de portefeuilles similaires ayant un historique plus long. La cadence sélectionnée est représentée par le trait rouge en pointillé sur la figure ci-dessous.



*Figure 34 : Cadence de paiement sélectionnée comparé aux cadences historiques par année*

### c) Résultats de la couverture

#### i. Coût à la souscription

Le coût de la couverture rétrospective à la souscription représente la prime pure ainsi que l'actualisation et les chargements du réassureur.

Pour calculer la prime de la couverture rétrospective hybride LPT et ADC, la prime pure de chaque couverture doit être estimée avant d'appliquer une actualisation et un taux de chargement pour obtenir la prime commerciale. À partir des simulations Bootstrap, la prime pure est obtenue par l'espérance des cessions.

##### Prime pure LPT :

$$\Pi_{\text{LPT 750 XS 54 496}} = E [\text{Réserves cédées au LPT}]$$

$$\Pi_{\text{LPT 750 XS 54 496}} = E [\text{Réserves brutes avant LPT}] - E [\text{Réserves nettes après LPT}]$$

$$\Pi_{\text{LPT 750 XS 54 496}} = 26\,089 - 25\,639$$

$$\Pi_{\text{LPT 750 XS 54 496}} = 450$$

##### Prime pure ADC:

$$\Pi_{\text{ADC 1 000 XS 55 746}} = E [\text{Réserves cédées à l'ADC}]$$

$$\Pi_{\text{ADC 1 000 XS 55 746}} = E [\text{Réserves brutes à l'ADC}] - E [\text{Réserves nettes à l'ADC}]$$

$$\Pi_{\text{ADC 1 000 XS 55 746}} = 26\,089 - 25\,855$$

$$\Pi_{\text{ADC 1 000 XS 55 746}} = 233$$

##### Prime pure commission sur les bénéfices :

$$\Pi_{\text{PC 15\%}} = k * (E[\text{Bénéfices LPT}] - 100)$$

$$\Pi_{\text{PC 15\%}} = 15\% * 251$$

$$\Pi_{\text{PC 15\%}} = 38$$

Suite aux calculs de ces primes pures, le réassureur peut ajouter un chargement reflétant sa perception du risque du portefeuille et appliquer une actualisation sur le montant total. Le passage de la prime pure à la prime commerciale se fait donc à travers l'application d'un taux de chargement et de l'application d'un escompte. Ces chargements et taux d'escompte varient en

fonction de la temporalité du paiement de la prime, ainsi que de la structure du collatéral. Pour le scénario central, les chargements sont de 10 % avec un taux d'escompte de 94.6 %.

Prime commerciale LPT et ADC :

$$\Pi'' = \frac{(\Pi \text{ADC} + \Pi \text{LPT} + \Pi \text{PC}) * (1+z)}{(1+y)^t}$$

$$\Pi'' = \frac{(233 + 450 + 38) * (1+10\%)}{1.057}$$

$$\Pi'' = 750$$

Ainsi, la prime commerciale de la couverture rétrospective hybride LPT et ADC avec commission sur les bénéfices est de \$ 750m avec une cession au LPT de (\$ 750m). En conséquence, le coût de cette structure de réassurance est de \$ 0m à l'achat pour la cédante sous IFRS 4.

| (+) Charge / (-) Produit               | Scénario central |
|----------------------------------------|------------------|
| Prime commerciale                      | 750              |
| Réserves cédées au LPT                 | (750)            |
| <b>Coût à la souscription (IFRS 4)</b> | <b>-</b>         |

Figure 35 : Coût à la souscription d'une couverture rétrospective hybride

## ii. Gain ou coût net IFRS 17

Afin d'obtenir le coût ou gain net de la couverture rétrospective dans le contexte de la norme IFRS 17, les éléments à intégrer à la prime commerciale et les réserves cédées au LPT sont les intérêts attendus dans le cadre de fonds retenus, l'actualisation, l'ajustement pour défaut, l'ajustement pour risque et la commission sur les bénéfices. Ces éléments sont intégrés pour fournir une évaluation complète et précise de la valeur du contrat de réassurance, en tenant compte de tous les facteurs financiers et de risque requis par la norme. Les résultats pour ces éléments sont estimés de manière stochastique en faisant varier l'ultime du portefeuille en ligne avec les 30 000 itérations Bootstrap.



| (+) Charge / (-) Produit                    | Scenario central |
|---------------------------------------------|------------------|
| Prime commerciale                           | 750              |
| Réserves cédées au LPT                      | (750)            |
| Intérêts attendus (FWH)                     | 539              |
| Actualisation                               | (150)            |
| Ajustement pour défaut                      | 10               |
| Ajustement pour risque (RA)                 | (19)             |
| Commission sur les bénéfices                | (38)             |
| <b>Gain ou coût net IFRS 17 (inception)</b> | <b>342</b>       |

*Figure 36 : Gain ou coût net de la couverture sous IFRS 17*

Les intérêts attendus correspondent aux intérêts versés annuellement à terme échu au réassureur en échange de la rétention des fonds par la cédante. Ces fonds retenus s'élèvent à 50 % de la prime de couverture, soit  $750 \times 50\% = \$ 375\text{m}$ . Ce montant est soumis au taux convenu entre les parties et stipulé dans le contrat de couverture. Dans ce scénario central, ce taux équivaut au taux sans risque, auquel s'ajoute un supplément de 200 points de base. Par conséquent, en supposant que la liquidation respecte le calendrier de paiement établi, les intérêts prévus s'élèvent à \$ 539m. L'actualisation des flux de trésorerie futurs est de (\$150) m. Le montant actualisé des intérêts attendus est inscrit un passif au titre de la couverture restante (LRC).

L'ajustement pour défaut est une réserve contre le risque de contrepartie du tiers auquel les fonds ont été transférés. Ayant choisi un tiers avec une notation de crédit de haute qualité, cette réserve est de \$ 10m représentant 2.75 % des fonds transférés.

L'ajustement pour risque diminue de (\$ 19m) grâce à la couverture rétrospective, car le montant de cet ajustement est réduit en raison du volume de réserves transférées, qui applique un taux de RA de 1,9 %.

La commission sur les bénéfices reflète la moyenne des 30 000 itérations Bootstrap ou l'ultime est inférieur à 55 146. Tout bénéfice en dessous de ce seuil et au-dessus du point d'attache cède une commission de 15 %. La commission moyenne sur les 30 000 itérations est de (\$ 38m).

Ainsi, dans le cadre de la norme IFRS 17, la couverture rétrospective a un coût net de \$ 340m à la souscription largement expliqué par les intérêts attendus des fonds retenus. Il est important de noter que les revenus financiers générés par la cédante sur les fonds retenus ne sont pas

considérés dans le gain ou coût net IFRS 17 à la souscription, ce qui engendre un déséquilibre et affiche une perte importante à la souscription. Ces revenus financiers sont reconnus au fur et à mesure de leurs réalisations réduisant le coût de la couverture sous IFRS 17 à l'ultime. Ce point sera pris en compte dans l'analyse du résultat économique de la couverture, qui sera abordée dans la section suivante.

### iii. Résultat économique

Le résultat économique de la transaction cherche à refléter le résultat global de la couverture projeté avec les différents produits et charges jusqu'à la terminaison du contrat.

Les éléments impactant la profitabilité de la couverture sont les revenus financiers attendus qui ne sont pas considérés dans les résultats IFRS 17 à la souscription. Ces revenus financiers sont incertains du fait de la volatilité des marchés et des taux. Ils dépendent fortement de la performance des équipes investissements qui peuvent être en interne ou sous-traité à une entreprise d'investissement spécialisé. Dans le cadre de ce scénario central, la fonction investissement possède un portefeuille diversifié investi en placement à taux fixe et taux variable permettant de garantir le taux sans risque avec une rémunération minimum de 150 points de base au-dessus du taux sans risque. Cette hypothèse conservatrice permet d'absorber une partie du coût des intérêts attendus mais sans générer de revenu financier additionnel. Ce choix reste cohérent avec la possibilité d'adopter une stratégie de couverture, qui a un coût et érode une partie des intérêts.

Tout au long du contrat de réassurance rétrospective, la cédante doit gérer l'évolution de la couverture, estimer les réserves, gérer les investissements, enregistrer dans les comptes les résultats et communiquer au réassureur les informations nécessaires sur le portefeuille sous-jacent. Ces travaux nécessitent des ressources des équipes actuarielles et financières. Ces ressources permettent de couvrir la modélisation actuarielle des sinistres, le besoin en capital, les cessions et l'enregistrement financier avec les différents rapports nécessaires. Ces travaux peuvent être estimés à 2 équivalents temps plein (ETP) avec un salaire en coût complet de \$ 90.000 par an. Ainsi, sur la durée de la couverture avec une hypothèse d'inflation de 2 %, le coût global de gestion de cette couverture est estimé à \$ 5m avant actualisation.

Parmi les motivations et avantages à souscrire une couverture rétrospective, le gain en coût du capital a été mentionné en première partie. Dans le cadre réglementaire de Solvabilité II, le capital en assurance est défini comme le montant des fonds nécessaire pour assurer la solvabilité avec un seuil de confiance élevé, généralement 99.5 % ce qui correspond à une période de retour de 1/200 ans. Ce capital nécessite une rémunération auprès des investisseurs. Dans le cadre de Solvabilité II, le taux de rémunération usuellement utilisé est de 6 % par an. Ainsi, le gain en coût du capital correspond à la différence de rémunération de capital avant et après couverture rétrospective. Dans la figure ci-dessous, le capital requis est le résultat de la différence entre la moyenne des réserves et celle-ci au 99.5<sup>ème</sup> centile. Ce capital requis est escompté avec la courbe de taux. Enfin, le taux de rémunération du capital est appliqué à la différence du capital escompté avant et après couverture rétrospective pour obtenir le gain en coût du capital de \$ 319m. Ce calcul ne prend pas en compte la diversification que peut avoir la cédante avec d'autres risques. Par conséquent, le coût en capital retenu pour cet exemple peut être surestimé par rapport à une réalité de diversification des risques de la cédante.

Gain en coût du capital = capital libéré X coût du capital

|                          | Avant<br>couverture | Après  | Variation |
|--------------------------|---------------------|--------|-----------|
| Moyenne des réserves     | 26,089              | 25,368 | 721       |
| Réserves au 99.5 centile | 30,174              | 28,424 | 1,750     |
| Capital requis           | 4,085               | 3,056  | 1,029     |
| Capital escompté         | 3,099               | 2,319  | 781       |
| Gain en coût du capital  |                     | 319    |           |

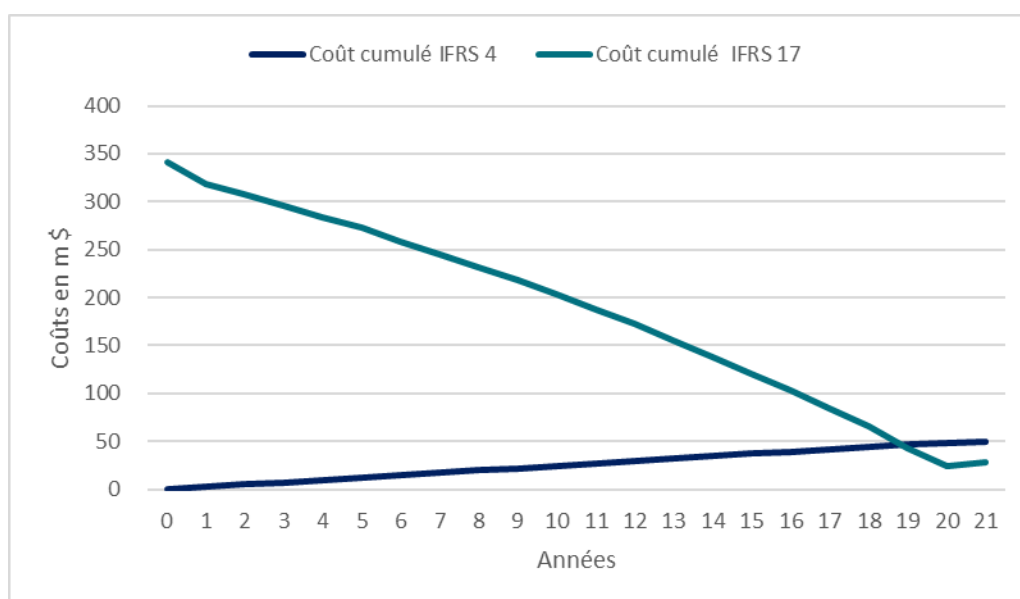
*Figure 37 : Gain en coût du capital*

Les éléments ci-dessus permettent de construire un résultat économique de la couverture. Dans le scénario central ou le portefeuille ne dévie pas des hypothèses initiales à l'ultime, le résultat économique en figure 38 projette un gain de \$ 225m. Ce résultat diffère du gain ou coût net IFRS 17 par l'inclusion des revenus financiers attendus, les coûts de gestion et le gain en coût du capital et leurs actualisations. Il diffère également par l'intégration des recouvrements de la couverture et l'exclusion des réserves des ajustements pour défaut et pour risque car ces réserves sont relâchées au fur et à mesure de la liquidation des réserves.

| (+) Charge / (-) Produit                   | Scenario central |
|--------------------------------------------|------------------|
| Prime commerciale                          | 750              |
| Recouvrements de la couverture             | (721)            |
| Intérêts attendus (FWH)                    | 539              |
| Revenus financiers attendus                | (494)            |
| Coûts de gestion                           | 5                |
| Actualisation                              | 16               |
| Gain en coût du capital                    | (319)            |
| <b>Résultat économique (total projeté)</b> | <b>(225)</b>     |

*Figure 38 : Résultat économique de la cédante scénario central*

En conséquence, le coût de la couverture semble être différent à la souscription entre IFRS 4 et IFRS 17, mais également au cours de son déroulement. Avec la nouvelle norme IFRS 17, le coût à la souscription est principalement lié à la reconnaissance des intérêts attendus sans reconnaissance de la contrepartie en revenus financiers. Ce déséquilibre mène à une reconnaissance plus tardive du résultat sous IFRS 17. Alors que le résultat IFRS 4 est constitué d'une année sur l'autre par la reconnaissance des intérêts, les revenus et les coûts de l'année. Ce décalage de reconnaissance du résultat entre IFRS 4 et IFRS 17 est montré dans le graphique suivant. Le détail constituant les coûts cumulés des deux normes est également fourni dans les tableaux suivants.



*Figure 39: Dynamique temporelle de reconnaissance des résultats IFRS 4 et IFRS 17*

| (+/-) Charge / (-) Produit | Années   |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          | Total     |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|                            | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6 à 17    | 18       | 19       | 20       | 21       | 22       |           |
| Prime commerciale          | 750      |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          | 750       |
| Réserves cédées au LPT     | (750)    |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          | (750)     |
| Intérêts (FWH)             | 0        | 28       | 27       | 27       | 27       | 27       | 332       | 27       | 27       | 18       | 0        | 0        | 539       |
| Revenus financiers         | 0        | (25)     | (25)     | (25)     | (25)     | (24)     | (305)     | (25)     | (25)     | (16)     | 0        | 0        | (494)     |
| Coûts de gestion           | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 3         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 5         |
| <b>Total IFRS 4</b>        | <b>0</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>30</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>49</b> |

*Figure 40: Résultats IFRS 4 par année*

Sous IFRS4, la prime commerciale et les réserves cédées au LPT sont payées à la souscription. Par la suite, chaque année, les intérêts payés au fonds, les revenus financiers et les coûts de gestion sont comptabilisés au fur et à mesure de leur réalisation.

Le résultat cumulé sous IFRS 17 intègre des éléments supplémentaires tels que l'actualisation, l'ajustement pour risque et l'ajustement pour défaut. Ces éléments sont présentés dans le tableau suivant, organisés par année de comptabilisation sous IFRS 17.

| (+/-) Charge / (-) Produit     | Années     |             |             |             |             |             |              |             |             |             |          |          | Total     |
|--------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|-----------|
|                                | 0          | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6 à 17       | 18          | 19          | 20          | 21       | 22       |           |
| Prime commerciale              | 750        |             |             |             |             |             |              |             |             |             |          |          | 750       |
| Réserves cédées au LPT         | (750)      |             |             |             |             |             |              |             |             |             |          |          | (750)     |
| Intérêts attendus (FWH)        | 539        |             |             |             |             |             |              |             |             |             |          |          | 539       |
| Actualisation                  | (150)      |             |             |             |             |             |              |             |             |             |          |          | (150)     |
| Commission sur les bénéfices   | (38)       | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 21           | 2           | 2           | 2           | 2        | 2        | (0)       |
| Relâchement de l'actualisation | 0          | 0           | 12          | 11          | 11          | 11          | 94           | 4           | 3           | 3           | 2        | 1        | 150       |
| Ajustement pour défaut         | 10         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0            | 0           | (4)         | (7)         | 0        | 0        | 0         |
| Ajustement pour risque cédé    | (19)       | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0            | 0           | 0           | 0           | 0        | 0        | (19)      |
| Revenus financiers             | 0          | (25)        | (25)        | (25)        | (25)        | (24)        | (305)        | (25)        | (25)        | (16)        | 0        | 0        | (494)     |
| Coûts de gestion               | 0          | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 3            | 0           | 0           | 0           | 0        | 0        | 5         |
| <b>Total IFRS 17</b>           | <b>342</b> | <b>(24)</b> | <b>(11)</b> | <b>(12)</b> | <b>(12)</b> | <b>(12)</b> | <b>(188)</b> | <b>(19)</b> | <b>(23)</b> | <b>(18)</b> | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>31</b> |

*Figure 41 : Résultats IFRS 17 par année*

Comme sous IFRS 4, la prime commerciale et les réserves cédées au LPT sont payées à la souscription. Au début du contrat, des réserves spécifiques à la norme IFRS 17 sont constituées pour couvrir les intérêts attendus, l'actualisation, la commission sur les bénéfices, ainsi que l'ajustement pour défaut et pour risque. Ces réserves sont réduites par les paiements, ou libérées lors de la liquidation du risque. Cette mécanique engendre un coût à la souscription, qui diminue avec la réduction du risque et la reconnaissance des revenus financiers.

En conclusion, il existe une différence significative de temporalité dans la reconnaissance des résultats entre IFRS 17 et IFRS 4. Sous IFRS 4, la comptabilisation des résultats se concentre principalement sur le moment de la souscription et sur les flux de trésorerie associés, ce qui peut entraîner des variations importantes dans le temps. En revanche, IFRS 17 introduit une approche

plus dynamique et prospective, qui tient compte des obligations d'assurance sur la durée de vie des contrats. Cela permet une reconnaissance des résultats plus alignée sur la réalité économique des contrats, en intégrant des éléments tels que l'actualisation et les ajustements pour risque et défaut. Cette nouvelle temporalité offre une image plus fidèle de la performance financière des entités d'assurance et reflète mieux les engagements à long terme qu'elles ont envers leurs assurés.

Dans ce contexte, il est important de noter qu'au cours de la vie du contrat, des changements économiques et des variations du portefeuille et ses hypothèses, peuvent survenir d'une année à l'autre. Afin d'éclaircir les impacts de ces évolutions, le prochain paragraphe examinera différentes sensibilités par rapport au scénario central.

## 2. Sensibilités au scénario central

À partir des résultats du scénario central, il apparaît clairement qu'une part significative du coût et du résultat de la couverture rétrospective est influencée par les taux d'intérêt. Par conséquent, les premières analyses de sensibilité se concentrent sur des critères susceptibles d'impacter le coût des intérêts, notamment le type de collatéral et la courbe des taux. La première analyse de sensibilité du type de collatéral est essentielle pour prendre une décision éclairée lors de la souscription du contrat, car il est généralement difficile de modifier le type de collatéral en cours de contrat. Les analyses de sensibilité suivantes se penchent sur des éléments connus à l'avance, mais qui peuvent être volatils et évoluer avec le temps. L'objectif est de clarifier la conséquence de ces facteurs et de les anticiper autant que possible.

### a) Sensibilités au type de collatéral

Le choix du type de collatéral en scénario central de 50 % transfert de fonds et 50 % fonds retenus est testé avec d'autres ratios allant de 0 % en fonds retenus à 100 %. Le changement de type de collatéral impacte principalement les intérêts attendus, l'actualisation, l'ajustement pour défaut et les revenus financiers.

Le tableau de résultats ci-dessous présente le coût net selon la norme IFRS 17. En raison de la rémunération des fonds retenus, le coût des intérêts attendus augmente avec la hausse du taux appliqué à ces fonds, ce qui entraîne un effet négatif sur le coût net de la couverture conforme à

IFRS 17. Par ailleurs, l'actualisation est influencée par le volume des intérêts générés. De plus, l'ajustement pour défaut évolue en fonction du volume des fonds transférés.

| (+/-) Charge / (-) Produit                  | Sensibilités au type de collatéral (% FWH) |            |            |            |            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                             | 0%                                         | 25%        | 50%        | 75%        | 100%       |
| Prime commerciale                           | 750                                        | 750        | 750        | 750        | 750        |
| Réserves cédées au LPT                      | (750)                                      | (750)      | (750)      | (750)      | (750)      |
| Intérêts attendus (FWH)                     | 0                                          | 263        | 539        | 833        | 1,139      |
| Actualisation                               | 33                                         | (55)       | (150)      | (256)      | (369)      |
| Ajustement pour défaut                      | 21                                         | 15         | 10         | 5          | 0          |
| Ajustement pour risque (RA)                 | (19)                                       | (19)       | (19)       | (19)       | (19)       |
| Commission sur les bénéfices                | (38)                                       | (38)       | (38)       | (38)       | (38)       |
| <b>Gain ou coût net IFRS 17 (inception)</b> | <b>(3)</b>                                 | <b>166</b> | <b>342</b> | <b>526</b> | <b>714</b> |

*Figure 42: Gain ou coût net IFRS 17 en fonction du type de collatéral*

Le résultat économique reste favorable, majoritairement grâce au gain en coût du capital. L'option avec majoritairement des fonds transférés est moins onéreuse que celle majoritairement avec des fonds retenus.

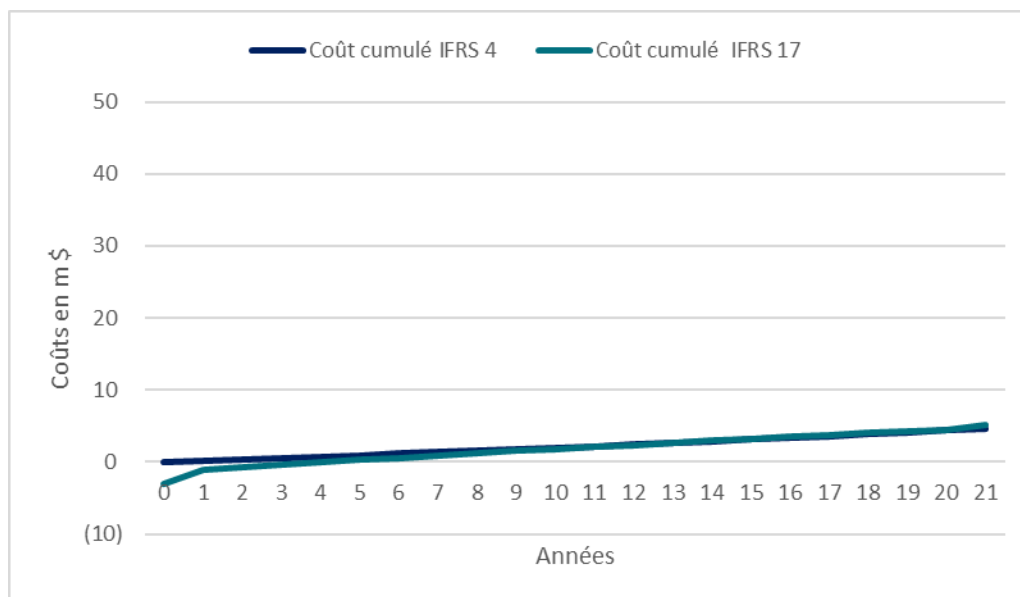
| (+/-) Charge / (-) Produit                 | Sensibilités au type de collatéral (% FWH) |              |              |              |              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                            | 0%                                         | 25%          | 50%          | 75%          | 100%         |
| Prime commerciale                          | 750                                        | 750          | 750          | 750          | 750          |
| Recouvrements de la couverture             | (721)                                      | (721)        | (721)        | (721)        | (721)        |
| Intérêts attendus (FWH)                    | 0                                          | 263          | 539          | 833          | 1,139        |
| Revenus financiers attendus                | 0                                          | (241)        | (494)        | (764)        | (1,046)      |
| Coûts de gestion                           | 5                                          | 5            | 5            | 5            | 5            |
| Actualisation                              | 31                                         | 24           | 16           | 7            | (2)          |
| Gain en coût du capital                    | (319)                                      | (319)        | (319)        | (319)        | (319)        |
| <b>Résultat économique (total projeté)</b> | <b>(254)</b>                               | <b>(240)</b> | <b>(225)</b> | <b>(210)</b> | <b>(194)</b> |

*Figure 43 : Résultats économiques en fonction du type de collatéral*

Le graphique comparant les résultats cumulés IFRS 4 et IFRS 17 est établi pour le scénario avec fonds transférés (0% FWH). Le gain IFRS 17 à la souscription est neutre puis évolue en un coût cumulé du fait de la non-réalisation de la commission sur les bénéfices. Ainsi, l'écart sur la dynamique de reconnaissance du résultat entre les deux normes est réduit lors de l'application d'une garantie avec fonds transférés, ce qui peut augmenter l'intérêt pour cette garantie. Cependant, il est important de rappeler le risque de contrepartie engendré par ce transfert. La cédante reste responsable des engagements envers ses clients. Ainsi, en cas de défaillance du réassureur, elle doit assurer ses engagements.

Dans le cas d'utilisation de fonds retenus, le risque de contrepartie est réduit puisque les fonds sont à disposition de la cédante jusqu'à la liquidation des engagements. Ce mécanisme optimise la gestion des flux de trésorerie. Il est également bénéfique sous Solvabilité II car les fonds

augmentent la valeur du bilan de l'assureur et améliorent ainsi sa solvabilité en renforçant ses ratios de capital. Cependant, les fonds retenus doivent être rémunérés au réassureur ce qui engendre un risque de marché puisque la cédante assume le risque de placement des fonds.



*Figure 44: : Dynamique temporelle de reconnaissance des résultats scénario 0% FWH*

#### b) Sensibilités de la courbe de taux

Les taux d'intérêt ont connu une forte évolution sur les dernières années. Depuis les points bas de 2020, la Réserve Fédérale Américaine (Fed) a considérablement relevé ses taux directeurs, en réponse à l'inflation croissante et aux conditions économiques. Cette augmentation des taux a commencé en mars 2022 après une période prolongée de taux bas. Entre mars 2022 et juillet 2023, les taux directeurs avaient été augmentés d'environ 525 points de base, passant d'un niveau proche de zéro à des niveaux situés à 5,50 %. Depuis septembre 2024, une légère baisse a été entamée pour atteindre aujourd'hui (février 2025) un taux de 4.5 %. Une tendance similaire est observée sur les taux directeurs de la Banque Centrale Européenne (BCE). Cette courte période montre la volatilité de la courbe de taux et ainsi l'importance de cette sensibilité. La courbe de taux est testée ci-dessous avec une baisse de 200 et 100 points de base et avec une hausse de 200 et 100 points de base. La variation de la courbe de taux impacte les intérêts attendus, l'actualisation et les revenus financiers ainsi que le gain en coût du capital.



| (+/-) Charge / (-) Produit                  | Sensibilités de la courbe de taux (en bps) |            |             |            |            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|-------------|------------|------------|
|                                             | (200)                                      | (100)      | Taux stable | 100        | 200        |
| Prime commerciale                           | 750                                        | 750        | 750         | 750        | 750        |
| Réserves cédées au LPT                      | (750)                                      | (750)      | (750)       | (750)      | (750)      |
| Intérêts attendus (FWH)                     | 361                                        | 450        | 539         | 627        | 715        |
| Actualisation                               | (47)                                       | (95)       | (150)       | (212)      | (278)      |
| Ajustement pour défaut                      | 10                                         | 10         | 10          | 10         | 10         |
| Ajustement pour risque (RA)                 | (19)                                       | (19)       | (19)        | (19)       | (19)       |
| Commission sur les bénéfices                | (38)                                       | (38)       | (38)        | (38)       | (38)       |
| <b>Gain ou coût net IFRS 17 (inception)</b> | <b>268</b>                                 | <b>309</b> | <b>342</b>  | <b>369</b> | <b>391</b> |

Figure 45 : Gain ou coût net IFRS 17 en fonction de la courbe de taux

Le résultat IFRS 17 évolue dans le même sens que l'évolution de la courbe de taux portée par l'évolution des intérêts attendus. Dans le cas où la cédante applique l'option *Other Comprehensive Income* (OCI), les variations de la courbe de taux impactant l'actualisation et les intérêts attendus sont neutralisées sur le compte de résultat IFRS 17. Ces variations par rapport aux courbes initiales sont enregistrées directement au bilan. De ce fait, avec l'option OCI le changement de la courbe de taux n'a pas d'effet par rapport au scénario central.

La conséquence de la variation de la courbe de taux sur le résultat économique est contenue par l'intégration des revenus financiers. L'augmentation de la courbe de taux a un effet plus significatif sur le résultat économique que la baisse de la courbe de taux du fait du choix du portefeuille d'investissement qui est constitué de 50 % de taux fixe et 50 % de taux variable. La variation de la courbe impacte principalement la partie variable du portefeuille.

Enfin, un impact mineur peut être constaté sur le gain en coût du capital lié à l'escompte du capital.

| (+/-) Charge / (-) Produit                 | Sensibilités de la courbe de taux (en bps) |              |              |              |              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                            | (200)                                      | (100)        | Taux stable  | 100          | 200          |
| Prime commerciale                          | 750                                        | 750          | 750          | 750          | 750          |
| Recouvrements de la couverture             | (721)                                      | (721)        | (721)        | (721)        | (721)        |
| Intérêts attendus (FWH)                    | 361                                        | 450          | 539          | 627          | 715          |
| Revenus financiers attendus                | (405)                                      | (450)        | (494)        | (538)        | (582)        |
| Coûts de gestion                           | 5                                          | 5            | 5            | 5            | 5            |
| Actualisation                              | 41                                         | 31           | 16           | (4)          | (27)         |
| Gain en coût du capital                    | (326)                                      | (322)        | (319)        | (316)        | (313)        |
| <b>Résultat économique (total projeté)</b> | <b>(295)</b>                               | <b>(257)</b> | <b>(225)</b> | <b>(197)</b> | <b>(173)</b> |

Figure 46 : Résultats économiques en fonction de la courbe de taux

### c) Sensibilités des cadences de paiement

La sensibilité des cadences de paiements constitue un élément clé dans la modélisation d'une couverture rétrospective sous IFRS 17. En effet, la norme IFRS 17 exige une évaluation précise des flux de trésorerie futurs associés aux contrats d'assurance. Les cadences de paiements peuvent être influencées par l'efficacité des processus de gestion, les circonstances juridiques et les exigences réglementaires. Les variations dans les cadences de paiements impactent le stock de réserves utilisé pour les calculs d'intérêts, de revenus financiers, l'actualisation ainsi que le gain en coût du capital. Une accélération des cadences de paiement d'un an ou 2 ans signifie une liquidation plus rapide des réserves, ce qui génère moins d'intérêt et de revenu financier. Cette accélération diminue marginalement le coût IFRS 17. Le cas contraire avec un allongement des cadences de paiement d'un an ou 2 ans est vrai.

| (+) Charge / (-) Produit                    | Sensibilités des cadences de paiement |            |            |            |            |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                             | -2 ans                                | -1 an      | Stable     | +1 an      | +2 ans     |
| Prime commerciale                           | 750                                   | 750        | 750        | 750        | 750        |
| Réserves cédées au LPT                      | (750)                                 | (750)      | (750)      | (750)      | (750)      |
| Intérêts attendus (FWH)                     | 557                                   | 560        | 539        | 516        | 494        |
| Actualisation                               | (159)                                 | (161)      | (150)      | (140)      | (131)      |
| Ajustement pour défaut                      | 10                                    | 10         | 10         | 10         | 10         |
| Ajustement pour risque (RA)                 | (19)                                  | (19)       | (19)       | (19)       | (19)       |
| Commission sur les bénéfices                | (38)                                  | (38)       | (38)       | (38)       | (38)       |
| <b>Gain ou coût net IFRS 17 (inception)</b> | <b>352</b>                            | <b>353</b> | <b>342</b> | <b>330</b> | <b>318</b> |

*Figure 47 : Gain ou coût net IFRS 17 en fonction des cadences de paiement*

Pour le résultat économique, les intérêts attendus et les revenus financiers attendus maintiennent un équilibre relativement stable malgré l'accélération ou l'allongement des cadences. L'impact est plus significatif sur le gain en coût du capital. Il diminue avec l'accélération des cadences car les réserves et le besoin en capital diminuent plus rapidement, entraînant moins de gains en coût du capital.

| (+) Charge / (-) Produit                   | Sensibilités des cadences de paiement |              |              |              |              |
|--------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                            | -2 ans                                | -1 an        | Stable       | +1 an        | +2 ans       |
| Prime commerciale                          | 750                                   | 750          | 750          | 750          | 750          |
| Recouvrements de la couverture             | (721)                                 | (721)        | (721)        | (721)        | (721)        |
| Intérêts attendus (FWH)                    | 557                                   | 560          | 539          | 516          | 494          |
| Revenus financiers attendus                | (511)                                 | (514)        | (494)        | (474)        | (454)        |
| Coûts de gestion                           | 5                                     | 5            | 5            | 5            | 5            |
| Actualisation                              | 16                                    | 17           | 16           | 15           | 15           |
| Gain en coût du capital                    | (392)                                 | (356)        | (319)        | (275)        | (238)        |
| <b>Résultat économique (total projeté)</b> | <b>(296)</b>                          | <b>(259)</b> | <b>(225)</b> | <b>(183)</b> | <b>(149)</b> |

*Figure 48 : Résultats économiques en fonction des cadences de paiement*

#### d) Sensibilités de déviation de l'ultime

La connaissance d'une déviation de l'ultime en début du contrat doit avoir un effet direct sur le processus de souscription et la tarification. Par conséquent, les sensibilités de déviation de l'ultime sont analysées quelques années après le début du contrat, ce qui permet l'émergence de nouvelles informations sur le développement des sinistres, l'environnement économique et réglementaire. Le tableau suivant présente la variation du résultat IFRS 4 la cinquième année du contrat.

| (+) Charge / (-) Produit            | Sensibilités déviation des réserves la 5ème année |              |          |            |            |            |              |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|----------|------------|------------|------------|--------------|
|                                     | (1,500)                                           | (1,000)      | (500)    | 500        | 1,000      | 1,500      | 2,000        |
| Mouvement des réserves              | (1,000)                                           | (1,000)      | (500)    | 500        | 1,000      | 1,500      | 2,000        |
| Recouvrements du LPT                | 750                                               | 750          | 500      | 0          | 0          | 0          | 0            |
| Recouvrements de l'ADC              | 0                                                 | 0            | 0        | 0          | (500)      | (1,000)    | (1,000)      |
| Variation des Intérêts (FWH)        | 0                                                 | 0            | 0        | 0          | 15         | 30         | 30           |
| Variation des revenus financiers    | 0                                                 | 0            | 0        | 0          | (14)       | (27)       | (27)         |
| <b>Variation du résultat IFRS 4</b> | <b>(250)</b>                                      | <b>(250)</b> | <b>0</b> | <b>500</b> | <b>501</b> | <b>503</b> | <b>1,003</b> |

*Figure 49 : Variation du résultat IFRS 4 en fonction de la déviation des réserves en année 5*

Ces résultats confirment l'absorption des déviations au-delà des seuils d'attachement et en dessous des limites de la couverture LPT et ADC. Ainsi, toute déviation à la hausse de \$ 500m à \$ 1 500m est absorbée par la couverture ADC et est cédée au réassureur. La variation du résultat IFRS 4 reste contenue sauf forte détérioration au-dessus de la limite de la couverture ADC. La couverture permet de maintenir la variation du résultat IFRS 4 stable autour de \$ 500m qui est le corridor restant à la charge de la cédante. Toute déviation au-delà de \$ 1 500m revient également à la charge de la cédante, puisqu'au-dessus de la limite de la couverture ADC. Concernant les déviations favorables, la cédante en bénéficie partiellement dans les seuils d'attachement du LPT grâce à la commission sur les bénéfices. En dessous du point d'attache du LPT, la cédante

bénéficie en totalité des développements favorable. Cette sensibilité confirme les points relevés dans la figure 31.

| (+) Charge / (-) Produit             | Sensibilités déviation des réserves la 5ème année |              |             |            |            |            |              |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|
|                                      | (1,500)                                           | (1,000)      | (500)       | 500        | 1,000      | 1,500      | 2,000        |
| Mouvement des réserves               | (1,000)                                           | (1,000)      | (500)       | 500        | 1,000      | 1,500      | 2,000        |
| Cessions LPT                         | 750                                               | 750          | 500         | 0          | 0          | 0          | 0            |
| Cessions ADC                         | 0                                                 | 0            | 0           | 0          | (500)      | (1,000)    | (1,000)      |
| Intérêts attendus (FWH)              | 49                                                | 49           | 35          | (39)       | 130        | 271        | 207          |
| Actualisation                        | (27)                                              | (27)         | (19)        | 20         | (19)       | (47)       | (20)         |
| Ajustement pour défaut               | 0                                                 | 0            | 0           | 0          | 7          | 14         | 14           |
| Ajustement pour risque (RA)          | (19)                                              | (19)         | (10)        | 10         | 10         | 10         | 19           |
| Commission sur les bénéfices         | (60)                                              | (60)         | (22)        | 38         | 38         | 38         | 38           |
| <b>Variation de résultat IFRS 17</b> | <b>(306)</b>                                      | <b>(306)</b> | <b>(15)</b> | <b>528</b> | <b>665</b> | <b>786</b> | <b>1,258</b> |

*Figure 50: Variation du résultat IFRS 17 en fonction de la déviation des réserves en année 5*

La variation des résultats est différente entre IFRS 4 et IFRS 17. Pour les tranches de déclenchement de la couverture ADC, le résultat IFRS 17 est moins favorable que le résultat IFRS 4. Le coût IFRS 17 est lié à l'augmentation des fonds retenus du fait de la déviation des réserves générant la comptabilisation des intérêts futurs l'année de la déviation. Une fois encore, les revenus financiers ne sont pas reconnus au même moment que les intérêts attendus créant un déséquilibre l'année de comptabilisation. Pour les déviations en dessous de l'ADC, une légère amélioration du résultat est constatée sous IFRS 17. Cette amélioration est principalement liée à la reconnaissance de la commission sur les bénéfices, l'actualisation et au relâchement de l'ajustement pour risque. La variation de l'actualisation dans ce tableau est expliquée par deux effets, la variation du volume des intérêts à actualiser et la cadence de liquidation du fonds retenu. Par exemple, l'augmentation du volume et l'allongement de la cadence de liquidation augmentent le montant de l'actualisation.

| (+) Charge / (-) Produit                   | Sensibilités déviation des réserves la 5ème année |              |              |           |          |             |            |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------|----------|-------------|------------|
|                                            | (1,500)                                           | (1,000)      | (500)        | 500       | 1,000    | 1,500       | 2,000      |
| Prime commerciale                          | 750                                               | 750          | 750          | 750       | 750      | 750         | 750        |
| Réserves cédées au LPT                     | (750)                                             | (750)        | (750)        | (750)     | (750)    | (750)       | (750)      |
| Mouvement des réserves hors LPT            | (750)                                             | (250)        | 0            | 500       | 1,000    | 1,500       | 2,000      |
| Recouvrements de la couverture             | (98)                                              | (98)         | (23)         | 0         | (500)    | (1,000)     | (1,000)    |
| Intérêts attendus (FWH)                    | 499                                               | 499          | 485          | 411       | 580      | 721         | 657        |
| Revenus financiers attendus                | (458)                                             | (458)        | (445)        | (377)     | (533)    | (662)       | (604)      |
| Coûts de gestion                           | 5                                                 | 5            | 5            | 5         | 5        | 5           | 5          |
| Actualisation                              | (182)                                             | (182)        | (178)        | (139)     | (224)    | (293)       | (257)      |
| Gain en coût du capital                    | (319)                                             | (319)        | (319)        | (319)     | (319)    | (319)       | (319)      |
| <b>Résultat économique (total projeté)</b> | <b>(1,303)</b>                                    | <b>(803)</b> | <b>(475)</b> | <b>80</b> | <b>9</b> | <b>(49)</b> | <b>482</b> |

*Figure 51: Résultat économique à l'ultime en fonction de la déviation des réserves*

Cette sensibilité de déviation des réserves la 5<sup>ème</sup> année relève la dynamique temporelle de reconnaissance des résultats sous IFRS 17. Comme évoqué lors de l'analyse du scénario central, IFRS 17 reconnaît tardivement les résultats par rapport à IFRS 4. Cependant à l'ultime, le résultat est similaire puisque IFRS 17 relâche les réserves constituées et reconnaît les revenus financiers en contrepartie des intérêts reconnus en début de période.

#### e) Conclusion sur les sensibilités

Les sensibilités présentées précédemment ne sont pas restrictives des hypothèses qui peuvent changer ou dévier dans le cadre d'une couverture rétrospective ou dans le cadre de la norme IFRS 17. Il est tout à fait possible de faire varier d'autres hypothèses, notamment l'ajustement pour risque, la rémunération du capital ou encore le rendement des investissements. Ces critères peuvent être ajustés en fonction du profil de l'entreprise, du profil conservateur au plus risqué. Pour ce mémoire, les sensibilités utilisées ci-dessus ont été jugées les plus pertinentes à révéler la volatilité des résultats tout en maintenant des choix conservateurs sur les autres hypothèses. De plus, les sensibilités ont été effectuées de façon indépendante afin d'isoler l'impact de chaque variation. Cependant, il est important de noter que les scénarios de sensibilité ci-dessus peuvent être cumulés. Des scénarios extrêmes peuvent être modélisés par la combinaison de plusieurs sensibilités.

Quatre scénarios ont été créés : deux à la hausse et deux à la baisse. Les critères cumulés retenus pour créer les scénarios sont ceux estimés avoir de forts impacts sur le coût / gain net IFRS 17 ou le résultat économique. Pour les scénarios à la hausse, les critères sont une déviation de l'ultime de \$ 2 000m la 5<sup>ème</sup> année, la hausse de la courbe de taux de 200 bps et une sous-performance des investissements générant nettement moins de revenus financiers que les intérêts attendus. En plus de ces critères, le critère de type de collatéral s'ajoute pour faire la distinction entre les deux scénarios à la hausse, le premier avec un taux de 100 % de fonds retenus et le second 100 % de fonds transférés. Pour les scénarios de baisse, les quatre critères appliqués aux scénarios à la hausse sont également appliqués aux scénarios à la baisse avec une diminution de l'ultime de \$ 1 500m la 5<sup>ème</sup> année, une baisse de la courbe de taux de 200 bps et une surperformance des investissements. Pour les scénarios à la baisse sont également ajoutés les critères de coût du

capital qui passe à 12 % et l'ajustement pour risque à 4.4 %. La figure ci-dessous montre les variations appliquées dans chaque scénario comparé au scénario central.

|                                 | Scénarios extrêmes                                                                               |           |          |                                                                                                      |                                                                                     |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Baisse FWH                                                                                       | Baisse FT | Central  | Hausse FT                                                                                            | Hausse FWH                                                                          |
| Type de collatéral (% FWH)      | 100%                                                                                             | 0%        | 50%      | 0%                                                                                                   | 100%                                                                                |
| Déviations de l'ultime          | (1,500)         | 0         | 0        | 2,000             |                                                                                     |
| Courbe de taux (en bps)         | (200)           | 0         | 0        | 200               |                                                                                     |
| Performance des investissements | Surperformance  | En ligne  | En ligne | Sous-performance  |                                                                                     |
| Coût du capital                 | 12%             | 6%        | 6%       | 6%                                                                                                   |  |
| Ajustement pour risque          | 4.4%            | 1.9%      | 1.9%     | 1.9%                                                                                                 |  |

*Figure 52 : Scénarios extrêmes combinant plusieurs critères*

Les résultats économiques de ces scénarios extrêmes sont supérieurs aux résultats couverts précédemment dans les sensibilités d'un seul critère.

Dans le cadre de la hausse importante des réserves, le résultat économique souligne l'efficacité de la couverture. Les deux scénarios de hausse ont un coût économique inférieur au scénario de déviation des réserves de \$ 2 000m avec hausse de la courbe des taux et une sous-performance des investissements. Le scénario de hausse utilisant des fonds transférés est plus efficace économiquement. Cependant, il génère un risque de contrepartie. Le scénario avec fonds retenus a un coût économique plus élevé du fait de la hausse de la courbe de taux générant une augmentation des intérêts combinée à une sous-performance des revenus financiers. Ce scénario soulève l'impact significatif que peut avoir le risque de taux. La différence entre les deux scénarios à la hausse s'explique principalement par le risque de taux.

Ce risque de taux est également souligné par le scénario de baisse qui, néanmoins, a un effet réduit sur le résultat économique. Cet effet réduit est expliqué par la baisse de la courbe des taux combinée à une surperformance des investissements. Les scénarios de baisse comprennent également un autre effet positif, à savoir l'augmentation du gain en coût du capital. Lorsque la cédante adopte un taux de coût du capital supérieur à celui recommandé par l'EIOPA, elle réalise des gains plus importants grâce à cette transaction. Par exemple, une élévation du taux de coût

du capital de 6 % à 12 % dans ces scénarios engendre un gain supplémentaire de coût du capital s'élevant à \$ 326m.

| (+) Charge / (-) Produit                   | Scénarios extrêmes |                |            |              |
|--------------------------------------------|--------------------|----------------|------------|--------------|
|                                            | Baisse FWH         | Baisse FT      | Hausse FT  | Hausse FWH   |
| Prime commerciale                          | 750                | 750            | 750        | 750          |
| Réserves cédées au LPT                     | (750)              | (750)          | (750)      | (750)        |
| Mouvement des réserves hors LPT            | (750)              | (750)          | 2,000      | 2,000        |
| Recouvrements de la couverture             | (98)               | (98)           | (1,000)    | (1,000)      |
| Intérêts attendus (FWH)                    | 668                | 0              | 0          | 860          |
| Revenus financiers attendus                | (762)              | 0              | 0          | (489)        |
| Coûts de gestion                           | 5                  | 5              | 5          | 5            |
| Actualisation                              | 147                | 20             | (17)       | 136          |
| Gain en coût du capital                    | (645)              | (645)          | (313)      | (313)        |
| <b>Résultat économique (total projeté)</b> | <b>(1,434)</b>     | <b>(1,468)</b> | <b>675</b> | <b>1,198</b> |

*Figure 53 : Résultat économique des scénarios extrêmes*

À partir de ces résultats, il est crucial de souligner la criticité du risque de taux dans le cadre d'une utilisation majoritaire des fonds retenus. Toutefois, bien que les résultats d'une structure avec fonds transférés soient économiquement attrayants, il est essentiel de ne pas sous-estimer le risque de défaut de la contrepartie, l'optimisation de la trésorerie, ainsi que le potentiel renforcement des ratios de capital, en considérant ces fonds retenus comme des actifs susceptibles d'accroître la valeur du bilan. Par conséquent, un équilibre doit être trouvé, en tenant compte de la confiance que la cédante accorde à la surperformance de ses investissements par rapport aux fluctuations du marché, de la solidité financière du réassureur à long terme, ainsi que des exigences réglementaires liées aux ratios de capital. Ces sensibilités combinées dévoilent l'importance de faire des analyses préalables sur les différentes hypothèses du contrat et la nécessité de discuter entre les parties pour choisir les options adéquates pour optimiser les risques de la couverture rétrospective.

### 3. Solutions alternatives aux couvertures rétrospectives

Les couvertures rétrospectives de type LPT et ADC consistent à garder la gestion du portefeuille en cédant une partie du risque de réserves. Une alternative intéressante aux couvertures rétrospectives ADC et LPT est la novation qui consiste à remplacer un contrat d'assurance existant par un nouveau contrat avec un tiers.

#### a) La novation

La novation permet de transférer l'intégralité du contrat et des responsabilités associées à un autre assureur. Alors que l'ADC et le LPT visent à gérer le risque lié à des sinistres passés ou à venir en transférant une partie du risque à un réassureur.

La novation offre plusieurs avantages significatifs. Tout d'abord, elle simplifie considérablement la gestion des contrats et des sinistres. En transférant l'intégralité du contrat à un tiers, l'assureur se libère de toutes les obligations et responsabilités qui y sont liées, ce qui réduit les coûts administratifs et opérationnels. Cela offre à l'assureur cédant l'opportunité de se concentrer sur les lignes stratégiques. De plus, la novation permet de libérer du capital qui était auparavant immobilisé pour couvrir les risques liés au contrat initial. Ce capital peut être réaffecté à d'autres activités plus rentables ou stratégiques pour l'entreprise. Sur le plan juridique, la novation offre une clarté juridique en définissant clairement les responsabilités du cédant et du tiers qui reprend le contrat. Enfin, la novation offre une grande flexibilité, car elle peut être utilisée pour différents types de contrats et de situations, ce qui en fait un outil adaptable aux besoins spécifiques de chaque assureur.

Cependant, la novation présente également quelques inconvénients. Tout d'abord, elle nécessite l'accord de toutes les parties prenantes, y compris le régulateur et l'assuré, ce qui peut être complexe à obtenir, surtout s'il y a des objections ou des préoccupations concernant le changement d'assureur. De plus, la novation peut avoir un impact sur la relation client, en particulier si l'assuré n'est pas satisfait du cessionnaire ou s'il perçoit le changement comme une perte de qualité de service. Il est donc essentiel de communiquer clairement avec l'assuré et de garantir sa satisfaction avant de procéder à la novation. D'autre part, la novation peut entraîner une perte d'expertise et d'historique de données pour la cédante dans le cas où elle souhaite renouveler la souscription dans le segment cédé avec de nouvelles cohortes. Enfin, le coût de la



transaction peut être supérieur au niveau des réserves retenues par la cédante. Les différents frais juridiques, frais de transaction ou des commissions doivent être considérés dans l'analyse coût bénéfice de la transaction.

Par conséquent, la novation semble une alternative intéressante aux couvertures rétrospectives pour les assureurs qui souhaitent se désengager complètement de la gestion et la souscription future de certains contrats ou portefeuilles. Cette alternative procure une voie de sortie tout en offrant une optimisation de capital et une efficacité opérationnelle. Cette transaction a un coût effectif immédiatement lors de la transaction contrairement aux couvertures rétrospectives qui disposent de plusieurs variables tout au long de la couverture. Une analyse approfondie et comparative de chaque situation est nécessaire pour déterminer si la novation est la solution la plus appropriée.

#### b) Solutions prospectives

Dans le cas où la cédante a la capacité de garder le portefeuille et souhaite trouver des marges de manœuvre sur le long terme, des solutions prospectives peuvent être activées.

Tout d'abord, l'assureur devra connaître en détail son portefeuille. L'assureur doit analyser les données de sinistres passés pour identifier les tendances, évaluer les risques futurs et prendre des décisions éclairées en matière de tarification, de provisionnement et de gestion du capital. Grâce à l'analyse de données et la modélisation, il pourra mieux comprendre le comportement des assurés et adapter les produits et services aux besoins spécifiques de chaque segment de clientèle et améliorer sa rentabilité. Cette action nécessite des équipes spécialisées pour améliorer la qualité des données et permettre une modélisation actuarielle de qualité permettant des conclusions éclairantes pour des choix stratégiques au sein de l'entreprise.

Sur la base des conclusions de ces analyses, l'assureur pourra choisir entre différents leviers stratégiques notamment revoir la stratégie de souscription à travers une politique de souscription sélective avec une diversification du portefeuille, la gestion proactive des sinistres ou encore l'optimisation de la réassurance.

Une politique de souscription sélective vise à favoriser le renouvellement des bons risques, c'est-à-dire ceux qui présentent un faible niveau de sinistralité et qui sont jugés rentables pour l'assureur. En revanche, pour les mauvais risques, l'assureur peut choisir de ne pas renouveler les

contrats ou de les renouveler avec des augmentations de tarif significatives pour compenser le risque accru. La diversification du portefeuille consiste à répartir les risques sur un large éventail de contrats d'assurance, de secteurs d'activité et de zones géographiques. Au lieu de concentrer les risques dans un seul domaine, l'assureur cherche à équilibrer son portefeuille afin que l'impact d'un événement unique ou d'une concentration de risques soit limité. Ces approches permettent de réduire la volatilité du bilan et d'améliorer la stabilité financière et les indicateurs clés de l'entreprise.

La gestion proactive des sinistres consiste à mettre en place des mesures pour prévenir les sinistres, réduire leur fréquence et leur coût, et améliorer l'efficacité de la gestion des réclamations. Cela peut inclure des programmes de prévention des risques, des services d'assistance et de conseil aux assurés, et l'optimisation des processus de gestion des sinistres. Une gestion proactive des sinistres permet de réduire les coûts à long terme, d'améliorer la satisfaction des clients et de renforcer la réputation de l'assureur.

Enfin, l'optimisation de la réassurance peut être à travers la cession d'une partie du risque. Cette cession peut prendre la forme de réassurance traditionnelle proportionnelle ou non-proportionnelle.

La réassurance proportionnelle offre à l'assureur la possibilité de se protéger contre les sinistres fréquents en partageant les primes et les pertes de manière équitable. Cela contribue à stabiliser ses résultats financiers et à faciliter l'expansion de son activité en augmentant sa capacité à souscrire de nouveaux contrats. De plus, elle permet à l'assureur d'ajuster son appétit pour le risque tout en réduisant le besoin en capital. De l'autre côté, la réassurance non proportionnelle se concentre sur la protection contre les sinistres importants, offrant une couverture pour les pertes dépassant un certain seuil. Cela aide l'assureur à mieux gérer les risques extrêmes, stabilisant ainsi ses résultats face à des événements catastrophiques et lui permettant de maintenir une plus grande flexibilité dans sa stratégie de souscription.

L'utilisation de la réassurance prospective peut être étayée par un exemple simplifié portant sur la comptabilisation d'une couverture proportionnelle sous IFRS 17.

La cédante décide de souscrire une couverture de réassurance quote-part pour la nouvelle année de souscription du même portefeuille dont l'historique est couvert par de la réassurance

rétrospective. La prime brute estimée pour cette nouvelle année est de \$ 7 400m avec un ratio S/P de 73.8%, des frais d'acquisition de 8% et des frais généraux de 12%. La prime est acquise sur trois ans. Les hypothèses IFRS 17 (ajustement pour risque, ajustement pour défaut, courbe de taux, cadence de paiement) choisies précédemment restent applicables pour cette nouvelle cohorte au brut de réassurance. La première étape consiste à modéliser cette nouvelle cohorte sous IFRS 17. La période de couverture de chaque contrat est supérieure à un an. Par conséquent, il est nécessaire de comparer l'évaluation du passif au titre de la couverture restante (LRC) des deux modèles (GMM et PAA).

| <b>Evolution du LRC</b>                    | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>Total</b> |
|--------------------------------------------|----------|----------|----------|--------------|
| <b>Cadence d'acquisition de la prime</b>   | 47.8%    | 45.5%    | 6.7%     | 100%         |
| <b>Premium Allocation Model (PAA)</b>      | 3.6      | 0.5      | 0.0      | 4.0          |
| dont primes non acquises (UPR)             | 3.9      | 0.5      | 0.0      | 4.4          |
| dont Frais d'acquisition différé           | 0.3      | 0.0      | 0.0      | 0.3          |
| <b>Building Block Approach Model (GMM)</b> | 3.7      | 0.5      | 0.0      | 4.1          |
| dont CSM                                   | 1.1      | 0.1      | 0.0      | 1.2          |
| dont PVFCF Frais généraux                  | 0.4      | 0.1      | 0.0      | 0.4          |
| dont PVFCF Sinistres payés                 | 2.2      | 0.3      | 0.0      | 2.4          |
| dont RA (LRC)                              | 0.0      | 0.0      | 0.0      | 0.0          |
| <b>Difference % (cumulé)</b>               | -2.86%   | -3.05%   | -3.05%   | -3.05%       |

Figure 54 : Evolution du LRC brut entre le modèle PAA et GMM

La figure 49 calcule la variation du passif au titre de la couverture restante (LRC) entre les deux modèles. Pour le modèle simplifié (PAA), le LRC représente les primes non acquises diminuées des frais d'acquisition différés. Les primes non acquises sont calculées à partir de la cadence d'acquisition des primes. Pour le modèle général (GMM), le LRC représente la somme de la CSM et des flux de trésorerie d'exécution. La variation entre les deux modèles est de -3.05 % et \$ 0.1m. Cette variation peut être considérée comme acceptable. Ainsi, le portefeuille brut de réassurance est éligible au modèle simplifié.

La couverture de réassurance proportionnelle est une quote-part de 30 %. Ainsi, les primes et les sinistres sont cédés à 30% au réassureur avec une commission de réassurance de 10%. Cette commission est payée en début de période. Les cadences d'acquisition de la prime et de paiement des sinistres sont généralement décalées par rapport au brut d'un trimestre. Ce décalage reflète le temps de transmission de l'information enregistré dans les comptes de la cédante au réassureur. Ce changement de cadence est considéré pour la modélisation de cette couverture sous IFRS 17 et son éligibilité au modèle simplifié.

| Evolution du LRC                    | 1      | 2      | 3      | 4      | Total  |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cadence d'acquisition de la prime   | 35.9%  | 46.1%  | 16.4%  | 1.7%   | 100%   |
| Premium Allocation Model (PAA)      | 1.3    | 0.4    | 0.0    | 0.0    | 1.68   |
| dont primes cédées non acquises     | 1.3    | 0.4    | 0.0    | 0.0    | 1.7    |
| Building Block Approach Model (GMM) | 1.3    | 0.4    | 0.0    | 0.0    | 1.75   |
| dont coût / gain net de la CSM      | 0.6    | 0.2    | 0.0    | 0.0    | 0.8    |
| dont PVFCF Sinistres cédés          | 0.7    | 0.2    | 0.0    | 0.0    | 0.9    |
| dont RA cédé (LRC)                  | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| Difference % (cumulé)               | -3.43% | -3.98% | -4.06% | -4.06% | -4.06% |

Figure 55 : Evolution du LRC cédé entre le modèle PAA et GMM

Les résultats en figure 50 reflètent un écart du passif au titre de la couverture restante (LRC) entre les deux modèles de -4.06 % et \$ 0.07m. La norme IFRS 17 ne fournit pas de seuil spécifique de matérialité. Cependant, un seuil de 5 % à 10 % est admis par groupe de contrat. De ce fait, la couverture en quote-part est éligible au modèle simplifié.

Les résultats de la première année d'acquisition de la prime sont présentés ci-dessous au brut et au net de réassurance pour la norme IFRS 4 et IFRS 17 incluant les nouveaux éléments IFRS 17 tels que l'actualisation, l'ajustement pour risque et l'ajustement pour défaut. L'actualisation augmente le résultat IFRS 17 par rapport IFRS 4. Ce bénéfice est libéré au fur et à mesure de la liquidation des réserves et remplacé par les résultats financiers réels. Les résultats bruts IFRS 4 et IFRS 17 sont diminués respectivement de \$ 119m et \$ 278m de profit cédé au réassureur par la quote-part de 30%. Cette cession permet d'augmenter la capacité de l'assureur à souscrire de nouveaux contrats et diversifier son risque.

| Quote-part 30%<br>(+) Charge / (-) Produit | Année 1    |              |            |
|--------------------------------------------|------------|--------------|------------|
|                                            | Brut       | Cession      | Net        |
| Primes                                     | 3,537      | (1,061)      | 2,476      |
| Sinistres à l'ultime                       | (2,610)    | 783          | (1,827)    |
| Frais généraux et commissions              | (707)      | 159          | (548)      |
| <b>Résultats (IFRS 4)</b>                  | <b>219</b> | <b>(119)</b> | <b>100</b> |
| Actualisation                              | 630        | (196)        | 434        |
| Ajustement pour risque (RA)                | (50)       | 15           | (35)       |
| Ajustement pour défaut (DA)                | -          | 22           | 22         |
| <b>Résultat de souscription (IFRS 17)</b>  | <b>800</b> | <b>(278)</b> | <b>522</b> |

Figure 56 : Résultats bruts et nets de réassurance quote-part 30% en norme IFRS 4 et IFRS 17

Une couverture en réassurance quote-part a aussi pour objectif de réduire le besoin en capital et bénéficier de gain en coût du capital. Les éléments permettant le calcul du capital sont proportionnellement impactés par la couverture en réassurance quote-part. Ainsi, une réduction

du capital requis est observée, ce qui engendre également un gain en coût du capital de \$ 218m dans l'exemple de notre portefeuille.

|                          | Avant<br>couverture quote-part 30% | Après | Variation |
|--------------------------|------------------------------------|-------|-----------|
| Moyenne des réserves     | 5,461                              | 3,823 | 1,638     |
| Réserves au 99.5 centile | 7,808                              | 5,465 | 2,342     |
| Capital requis           | 2,346                              | 1,643 | 704       |
| Capital escompté         | 1,780                              | 1,246 | 534       |
| Gain en coût du capital  |                                    | 218   |           |

*Figure 57 : Bénéfice en capital et gain en coût du capital sur QS 30%*

Il est important de noter que ces leviers ne sont pas mutuellement exclusifs et peuvent être combinés pour une gestion des risques intégrée et efficace. Cependant, ces actions ne sont pas garantes d'un portefeuille en ligne avec les ratios S/P estimés a priori. Les changements politiques, économiques et réglementaires peuvent créer des pressions sur le portefeuille. Une dégradation de la sinistralité du portefeuille, pris en exemple ci-dessus, sera absorbée par de la réassurance traditionnelle. Cependant, la part de rétention de la sinistralité nécessite une augmentation du besoin en capital, ce qui peut nécessiter de se couvrir rétrospectivement avec de la réassurance ou de la novation.

## Conclusion

Compte tenu des informations précédentes, la réassurance rétrospective est une solution unique dans le cadre de la gestion du risque pour un assureur. Évoluant dans un environnement incertain avec une inversion du cycle de production, la réassurance rétrospective offre une solution adéquate pour libérer une partie de passif et du capital avec un effet tampon pour les résultats financiers futurs.

L'arrivée et l'implémentation de la nouvelle norme IFRS 17 ont amené de la complexité d'interprétation et d'implémentation. Néanmoins, après analyse, il faut retenir que la couverture rétrospective doit être modélisée sous IFRS 17 par le modèle général sans marge sur services contractuels (CSM). Ce point signifie gérer les deux modèles IFRS 17 dans les comptes puisqu'il est admis que de nombreux assureurs non-vie ont opté pour le modèle simplifié. Au-delà du modèle IFRS 17, le coût de la couverture a un impact financier à la souscription. Cependant, il est important de relever la dynamique temporelle d'acquisition du résultat qui se fait de manière plus longue que IFRS4. Il faut prendre également en considération le résultat économique sur la durée totale de couverture. Ce résultat économique se révèle moins onéreux en comparaison au coût IFRS 17 à la souscription du fait de la prise en compte des revenus financiers attendus, le relâchement des ajustements spécifiques à la nouvelle norme et le gain en coût du capital. Dans l'exemple du scénario central, le coût net IFRS 17 est de \$ 342m tandis que le résultat économique est positif avec un gain de \$ 225m.

À travers les sensibilités, il apparaît que les résultats IFRS 17 et économique sont sensibles à certaines hypothèses et options de couvertures rétrospectives. Les scénarios combinant plusieurs sensibilités montrent l'importance de bien choisir ces hypothèses et options de couverture rétrospective puisque la transaction peut céder du risque de réserve contre de nouveaux risques. Dans l'exemple d'application d'un fonds retenu comme collatéral, le risque de taux est amplifié avec la volatilité des taux et la performance des investissements en actifs malgré des bénéfices sur la gestion de liquidité et les ratios de capital. Alors que dans l'application des fonds transférés, le risque de contrepartie est prépondérant. Pour cela, il est conseillé que la cédante surveille le risque de crédit du réassureur ainsi que son équilibre financier. La cédante peut exiger dans le

contrat des actions concrètes en cas de signe de détérioration de la santé financière du réassureur.

Par conséquent, il est important que les parties analysent, discutent et négocient toutes les clauses et options afin d'avoir un contrat sur-mesure répondant aux besoins de la cédante et à l'appétit de risque du réassureur. Les couvertures de réassurance rétrospectives sont donc des transactions chronophages nécessitant des analyses détaillées des deux parties. L'actuaire joue un rôle primordial dans la modélisation et la conception de la couverture. Il peut apporter une grande valeur ajoutée à la réalisation d'une structure de réassurance permettant d'atteindre les objectifs des deux parties et de répondre aux exigences réglementaires.

La phase des discussions, des négociations jusqu'au résultat final des clauses du contrat de réassurance rétrospectif reste confidentielle. Il aurait été intéressant de comprendre et présenter les motifs et les détails des accords réels.

Si l'effort de modélisation et les accords entre les parties permettent de passer outre les différentes contraintes de la nouvelle norme IFRS 17. Il reste néanmoins un facteur très important qui est la temporalité de comptabilisation des coûts et gains. Ce changement amené par IFRS 17 pourrait avoir un impact significatif sur la perception des investisseurs et sur les modèles de distribution des dividendes des compagnies d'assurances. Avec des bénéfices potentiellement plus lisses et moins volatils dans le temps, les entreprises pourraient choisir d'adopter une approche plus prudente dans la distribution des dividendes, ajustant ainsi leur politique de dividende pour refléter les nouvelles réalités financières. Par conséquent, l'impact exact dépendra de la stratégie de chaque entreprise et de la réaction des investisseurs à ces changements.

## Références

---

- ACPR. (s.d.). *Normes comptables internationales (IFRS)*. Récupéré sur ACPR.Banque-france:  
<https://acpr.banque-france.fr/fr/lacpr/lacpr-en-europe-linternational/cadre-comptable/standards-internationaux/normes-comptables-internationales-ifrs>
- AXA Group. (2022, Novembre 03). AXA Group Investor Presentation, IFRS 17 & IFRS 9. 13.
- AXA Group. (2024, Décembre 31). AXA Rapport Financier Annuel. 444.
- Clyde & Co. (2024). *Emerging risks*.
- Code civil - Article 1382. (s.d.). Récupéré sur <https://www.codes-et-lois.fr/code-civil/article-1382>
- Code civil - Article 1384. (s.d.). Récupéré sur <https://www.codes-et-lois.fr/code-civil/article-1384>
- Code des assurances Article L111-1*. (s.d.).
- Code des assurances Article L124-5*. (s.d.).
- Code des assurances Article L310-1*. (s.d.).
- CRO Forum. (2024). *Emerging Risks Initiative : Major Trends and Emerging Risk Radar*.
- England-Verrall. (2002). *Stochastic Claims Reserving in General Insurance*. Récupéré sur  
<https://www.actuaries.org.uk/system/files/documents/pdf/sm0201.pdf>
- European Insurance and Occupational Pensions Authority - EIOPA. (2022). *Supervisory statement on supervision of run-off undertakings*. Récupéré sur  
[https://www.eiopa.europa.eu/document/download/836b66c6-59ab-4bb6-a216-993c724627cf\\_en?filename=Supervisory%20statement%20on%20supervision%20of%20run-off%20undertakings.pdf](https://www.eiopa.europa.eu/document/download/836b66c6-59ab-4bb6-a216-993c724627cf_en?filename=Supervisory%20statement%20on%20supervision%20of%20run-off%20undertakings.pdf)
- Gallin, L. (2021, Février 25). *AXA XL enters into ADC agreement with Enstar*. Récupéré sur Reinsurance News: <https://www.reinsurancene.ws/axa-xl-enters-into-adc-agreement-with-enstar/>
- Giro Working Party, A. Q. (2002). *Loss Portfolio Transfers*.
- Hannover Re. (2024). *Emerging risks insights*.
- International Accounting Standards Board. (2017). *IFRS 17 Insurance Contracts*. Récupéré sur  
<https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-17-insurance-contracts/>
- Lloyd's. (2024). *Lloyd's Management of Collateralised Reinsurance, Market Themes & Best Practice*.
- Lyamlahy, N. (2019). *Utilisation de la réassurance rétrospective pour l'optimisation du risque de réserves sur un portefeuille automobile*.



- Mack, T. (1993). *Distribution-free calculation of the standard error of Chain-Ladder reserve estimates*.
- Maiden Reinsurance and Cavello Bay Reinsurance. (2019). *Adverse Development cover agreement by and between Maiden Reinsurance and Cavello Bay Reinsurance*. Récupéré sur SEC: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1412100/000141210019000061/q22019exhibit101adcfully.htm>
- Mara, I. (2013). *Optimisation du capital économique avec la réassurance rétrospective*.
- Pierre Vernimenn, P. Q. (2021). *Finance d'entreprise*. Dalloz. Consulté le Février 21, 2025, sur <https://www.vernimmen.net/Pratiquer/Glossaire/definition/Other%20comprehensive%20income.html>
- Prudential Regulation Authority - Bank of England. (2022). *PS1/22 – Insurance business transfers*. Récupéré sur <https://www.bankofengland.co.uk/prudential-regulation/publication/2021/july/insurance-business-transfers>
- Prudential Regulation Authority - Bank of England. (2022). *Statement of Policy: The PRA's approach to insurance business transfers*. Récupéré sur <https://www.bankofengland.co.uk/prudential-regulation/publication/2015/the-pras-approach-to-insurance-business-transfers>
- PWC. (2023-2024 ). *Non-life insurance run off deals*.
- PWC. (2024). *Global Insurance Run-off Survey*.
- S&P Global, Nick W Kraemer, Evan M Gunter, Zev R Gurwitz. (2024). *Default, Transition, and Recovery: 2023 Annual Global Corporate Default And Rating Transition Study*. Récupéré sur <https://www.spglobal.com/ratings/en/research/articles/240328-default-transition-and-recovery-2023-annual-global-corporate-default-and-rating-transition-study-13047827>
- Swiss Re. (2024). *SONAR 2024: New emerging risk insights*.
- The Getting Better Judgement Working Party, E. T. (2015). *Bias, guess and expert judgement in actuarial work*.

## Liste des figures

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Illustration d'un triangle de développement mettant en opposition la réassurance rétrospective et prospective..... | 15 |
| Figure 2 : Différentes formes de couverture LPT et ADC .....                                                                  | 17 |
| Figure 3 : Choix du collatéral : fonds retenus et transfert des fonds.....                                                    | 27 |
| Figure 4 : Les composants de la prime .....                                                                                   | 28 |
| Figure 5 : Exemple d'escompte de flux sur 5 ans .....                                                                         | 39 |
| Figure 6 : Deux approches pour fixer les taux IFRS 17 .....                                                                   | 40 |
| Figure 7 : Représentation des flux de trésorerie d'exécution et de la CSM.....                                                | 41 |
| Figure 8 : Principales spécificités de chaque modèle IFRS 17 .....                                                            | 42 |
| Figure 9 : Comparaison des passifs IFRS 17 (GMM et PAA) avec IFRS 4 .....                                                     | 44 |
| Figure 10 : Critère d'éligibilité au modèle simplifié (PAA) .....                                                             | 44 |
| Figure 11 : Comparaison du bilan IFRS 4 et d'IFRS 17 .....                                                                    | 45 |
| Figure 12 : Compte de résultat simplifié IFRS 17 avec distinction avec et sans option OCI.....                                | 46 |
| Figure 13 : Exemple Other Comprehensive Income (OCI).....                                                                     | 48 |
| Figure 14 : Bilan Solvabilité II .....                                                                                        | 50 |
| Figure 15 : Ajustement pour risque non financier net de réassurance.....                                                      | 54 |
| Figure 16 : La marge sur services contractuels d'un groupe de contrats de réassurance détenus .....                           | 54 |
| Figure 17 : Frontière des contrats de réassurance.....                                                                        | 55 |
| Figure 18 : Spécificités des contrats de réassurance détenus sous les modèles IFRS 17.....                                    | 57 |
| Figure 19 : Tableau récapitulatif des données du portefeuille .....                                                           | 62 |
| Figure 20 : Triangle des facteurs de développement.....                                                                       | 64 |
| Figure 21 : Triangle cumulé avec montant d'ultime .....                                                                       | 65 |
| Figure 22 : Résultat de la méthode de Mack sous R .....                                                                       | 66 |
| Figure 23 : Diagrammes de Mack.....                                                                                           | 67 |
| Figure 24 : Résultats Bootstrap selon le nombre d'itérations.....                                                             | 69 |
| Figure 25 : Résultat de la distribution du Bootstrap non paramétrique 30 000 itérations.....                                  | 69 |
| Figure 26 : Histogramme des IBNR avec distribution Poisson et Gamma.....                                                      | 70 |
| Figure 27 : Résultats Bootstrap paramétrique (Poisson / Gamma), non paramétrique et méthode de Mack.....                      | 71 |
| Figure 28 : Sensibilités de la commission sur les bénéfices (LPT) .....                                                       | 72 |
| Figure 29 : Sensibilités du point d'attache et limite LPT .....                                                               | 72 |
| Figure 30 : Sensibilités du point d'attache et limite ADC .....                                                               | 73 |
| Figure 31 : Représentation de la couverture hybride LPT & ADC choisie .....                                                   | 74 |
| Figure 32 : Ratio de l'ajustement pour risque en fonction de différents centiles .....                                        | 76 |
| Figure 33 : Triangle de paiement de sinistre cumulé .....                                                                     | 78 |
| Figure 34 : Cadence de paiement sélectionné comparé aux cadences historiques par année .....                                  | 78 |
| Figure 35 : Coût à la souscription d'une couverture rétrospective hybride .....                                               | 80 |
| Figure 36 : Gain ou coût net de la couverture sous IFRS 17.....                                                               | 81 |
| Figure 37 : Gain en coût du capital.....                                                                                      | 83 |

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 38 : Résultat économique de la cédante scénario central .....                               | 84  |
| Figure 39: Dynamique temporelle de reconnaissance des résultats IFRS 4 et IFRS 17.....             | 84  |
| Figure 40: Résultats IFRS 4 par année .....                                                        | 85  |
| Figure 41 : Résultats IFRS 17 par année .....                                                      | 85  |
| Figure 42: Gain ou coût net IFRS 17 en fonction du type de collatéral.....                         | 87  |
| Figure 43 : Résultats économiques en fonction du type de collatéral.....                           | 87  |
| Figure 44: : Dynamique temporelle de reconnaissance des résultats scénario 0% FWH .....            | 88  |
| Figure 45 : Gain ou coût net IFRS 17 en fonction de la courbe de taux.....                         | 89  |
| Figure 46 : Résultats économiques en fonction de la courbe de taux.....                            | 89  |
| Figure 47 : Gain ou coût net IFRS 17 en fonction des cadences de paiement .....                    | 90  |
| Figure 48 : Résultats économiques en fonction des cadences de paiement .....                       | 91  |
| Figure 49 : Variation du résultat IFRS 4 en fonction de la déviation des réserves en année 5 ..... | 91  |
| Figure 50: Variation du résultat IFRS 17 en fonction de la déviation des réserves en année 5.....  | 92  |
| Figure 51: Résultat économique à l'ultime en fonction de la déviation des réserves .....           | 92  |
| Figure 52 : Scénarios extrêmes combinant plusieurs critères .....                                  | 94  |
| Figure 53 : Résultat économique des scénarios extrêmes.....                                        | 95  |
| Figure 54 : Evolution du LRC brut entre le modèle PAA et GMM .....                                 | 99  |
| Figure 55 : Evolution du LRC cédé entre le modèle PAA et GMM .....                                 | 100 |
| Figure 56 : Résultats bruts et nets de réassurance quote-part 30% en norme IFRS 4 et IFRS 17.....  | 100 |
| Figure 57 : Bénéfice en capital et gain en coût du capital sur QS 30% .....                        | 101 |

## Abréviations

---

ADC: Adverse Development Cover

BBA: Building Blocks Approach / Le modèle général par bloc

BCE : Banque Centrale Européenne

CoC : Cost of Capital / le taux du coût du capital

CSM : Contractual Service margin / Marge sur services contractuels

DAC : Differed Acquisition Costs / Frais d'acquisition différé

EIOPA : European Insurance and Occupational Pensions Authority / Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles

ETP: Equivalent Temps Plein

FCF : Fulfillment Cash Flows

FT : Funds transfered / Fonds transférés

Fed : Réserve Fédérale Américaine

FWH : Funds With Held / Fonds retenus

GMM : General Measurement Model / Le modèle général par bloc

LIC : Liability for Incurred Claims / Passif au titre des sinistres survenus

LPT : Loss Portfolio Transfer

LRC : Liability for Remaining coverage / Passif au titre de la couverture restante

MCR : Minimum Capital Requirement / capital minimum requis

MVM : Market Value Margin

PAA : Premium Allocation Approach / Méthode de la répartition des primes

RA : Risk adjustment / ajustement pour risque

RM : Risk margin / Marge de risque

SCR : Solvency Capital Requirement / le capital de solvabilité requis

UPR : Unearned premium reserve / primes non acquises.

VaR: Value at Risk

## Annexes

---

|                                                                                                                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annexe A : Lloyd's. (2024). Lloyd's Management of Collateralised Reinsurance, Market Themes & Best Practice, page 8 .....                                                                                     | 110 |
| Annexe B : AXA Group. (2022, Novembre 03). AXA Group Investor Presentation, IFRS 17 & IFRS 9. Page 13.....                                                                                                    | 111 |
| Annexe C : AXA Rapport Financier Annuel 2024, taux d'actualisation, page 444.....                                                                                                                             | 112 |
| Annexe D : Script R .....                                                                                                                                                                                     | 113 |
| Annexe E : Matrice pluriannuelle moyenne de transition de notation d'entreprise mondiale dans le secteur de l'assurance (1981-2023) (%) (S&P Global, Nick W Kraemer, Evan M Gunter, Zev R Gurwitz, 2024)..... | 114 |

Annexe A : Lloyd's. (2024). Lloyd's Management of Collateralised Reinsurance, Market Themes & Best Practice, page 8

The following table provides some guidance for treatment of some of the most common forms of the collateral itself. In all cases the choice of financial strength rating equivalence for modelling and management purposes should be evidenced-based and specific to the collateral in question. Syndicates should also consider the extent to which collateral arrangements would be impacted in stressed scenarios when determining approach.

| Collateral Form                                  | Risk Considerations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Recommended Credit Risk Approach                                                                                                  |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cash in Trust</b>                             | Cash is placed into a separate legally protected trust account. As such, the funds are reasonably well protected against financial failure of the credit institution managing the trust, however there is still a risk of contract dispute, regulatory action, and delayed payment / liquidity risk                                                                                                                                                                                                                       | Expected financial strength equivalence in 'A' to 'AAA' range.                                                                    |
| <b>Cash equivalents in Trust*</b>                | Can be to be considered 'equivalent' to cash if the assets can be immediately convertible to cash with little to no risk of devaluation in value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Expected financial strength equivalence in 'A' to 'AAA' range; lower if market/liquidity risk                                     |
| <b>Assets in Trust*</b>                          | As above, but noting there is still a risk of contract dispute, regulatory action, delayed payment / liquidity risk, and devaluation / market risk on the individual assets which will vary significantly depending on the specific nature, investment ratings and diversity profiles of the underlying assets                                                                                                                                                                                                            | Max financial strength equivalent to 'A'                                                                                          |
| <b>Government financial instruments in Trust</b> | Considerations similar to Assets in Trust                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Max financial strength equivalent to credit ratings of applicable government / sovereign                                          |
| <b>Letters of Credit (LOCs)</b>                  | A form of 'financial guarantee' rather than granting access to explicit assets, and so present different forms of non-payment risk than others forms of collateral. They will be directly affected by any financial failure of the credit institution providing the LOC. Additional considerations include the strength and/or domicile of the credit institution, whether LOC period matches the period of the reinsurers exposure and is clean and irrevocable, notice of cancellation provisions, law of jurisdiction. | Not to exceed financial strength of: credit institution / collateral provider; applicable government / sovereign; 'AA' equivalent |

\*Excluding government financial instruments

Solvency II regulations outline various requirements that must be met for collateral arrangements to be recognised in the Solvency Capital Requirement calculations, with the key points being that the reinsured should have access to the collateral assets in a timely manner in the event of default; that the collateral should be of sufficient credit quality and stable in value; and the value of the collateral should not be dependent on the credit quality of the counterparty.

If there are any questions regarding the appropriate approach for the modelling of reinsurance collateral please contact the Lloyd's Market Reserving and Capital Team or the Outwards Reinsurance Team.

## Key accounting choices ensuring continuity and limited volatility in earnings

|                                          | Alternative Options                                                                                          | AXA's choice                                                                                                 | Rationale                                                                                                           |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Discount rates                           | <b>Top-down approach</b><br><i>Portfolio yield less allowance for unexpected losses</i>                      | <b>Bottom-up approach</b><br><i>Risk-free rates + illiquidity premium</i>                                    | ▶ Framework similar to Solvency II                                                                                  |
| Changes in discount rates (excl. VFA)    | <b>Through P&amp;L</b><br><i>Changes in rates to be recorded '1 for 1' in P&amp;L</i>                        | <b>Through OCI</b><br><i>Changes in rates to be recorded in OCI then amortized in P&amp;L over time</i>      | ▶ Mitigation of earnings sensitivity to market rates                                                                |
| Risk Adjustment                          | <b>No prescriptive approach</b>                                                                              | <b>Percentile Approach</b><br><i>Risk Adjustment based on 62.5<sup>th</sup>-67.5<sup>th</sup> percentile</i> | ▶ Approach reflects adequate level of prudence on underlying reserves                                               |
| Measurement of listed Equity investments | <b>Fair Value through P&amp;L</b><br><i>Mark-to-market and realized gains/losses to flow through P&amp;L</i> | <b>Fair Value through OCI</b><br><i>Mark-to-market to flow through OCI, with no recycling in P&amp;L</i>     | ▶ Mitigation of Net Income sensitivity to movements in equity markets                                               |
| Transition approach                      | <b>3 Transition approaches</b><br><i>Full/modifed retrospective, or fair value approach</i>                  | <b>Retrospective approach ca. 80% of L&amp;S</b><br><i>Fair value approach ca. 20%</i>                       | ▶ Default approach used across L&S<br>▶ Fair Value used only on a limited basis to manage risk of onerous contracts |

## Annexe C : AXA Rapport Financier Annuel 2024, taux d'actualisation, page 444.

### 12.1.6 Taux d'actualisation

Comme expliqué dans la Note 1.14.3.3, les estimations de flux de trésorerie futurs sont actualisées sur la base de courbes de taux déterminées dans un environnement « risque neutre ». Les courbes de taux utilisées au 31 décembre 2024 et au 31 décembre 2023 sont présentées pour les principales devises dans le tableau ci-dessous.

| Échéances | Taux d'actualisation au comptant ( <i>spot</i> ) utilisé à fin décembre |       |       |       |       |       |       |         |       |       |       |       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
|           | EUR                                                                     |       | USD   |       | GBP   |       | JPY   |         | CHF   |       | HKD   |       |
|           | 2024                                                                    | 2023  | 2024  | 2023  | 2024  | 2023  | 2024  | 2023    | 2024  | 2023  | 2024  | 2023  |
| 1         | 2,7 %                                                                   | 3,7 % | 4,8 % | 5,4 % | 4,9 % | 5,2 % | 0,4 % | - 0,1 % | 0,0 % | 1,1 % | 4,1 % | 4,5 % |
| 2         | 2,5 %                                                                   | 3,0 % | 4,7 % | 4,7 % | 4,7 % | 4,5 % | 0,5 % | 0,0 %   | 0,0 % | 1,1 % | 4,0 % | 3,9 % |
| 3         | 2,5 %                                                                   | 2,8 % | 4,7 % | 4,4 % | 4,6 % | 4,2 % | 0,6 % | 0,0 %   | 0,1 % | 1,1 % | 3,9 % | 3,7 % |
| 5         | 2,6 %                                                                   | 2,7 % | 4,6 % | 4,2 % | 4,4 % | 3,9 % | 0,7 % | 0,2 %   | 0,2 % | 1,1 % | 3,9 % | 3,5 % |
| 7         | 2,6 %                                                                   | 2,7 % | 4,7 % | 4,1 % | 4,4 % | 3,8 % | 0,8 % | 0,3 %   | 0,3 % | 1,1 % | 3,9 % | 3,5 % |
| 10        | 2,7 %                                                                   | 2,8 % | 4,7 % | 4,1 % | 4,5 % | 3,8 % | 1,1 % | 0,6 %   | 0,4 % | 1,2 % | 3,9 % | 3,5 % |
| 15        | 2,8 %                                                                   | 2,8 % | 4,7 % | 4,2 % | 4,6 % | 3,9 % | 1,6 % | 1,1 %   | 0,5 % | 1,2 % | 4,0 % | 3,6 % |
| 20        | 2,7 %                                                                   | 2,8 % | 4,7 % | 4,1 % | 4,7 % | 3,9 % | 1,9 % | 1,4 %   | 0,7 % | 1,3 % | 3,9 % | 3,6 % |
| 25        | 2,6 %                                                                   | 2,7 % | 4,6 % | 4,0 % | 4,7 % | 3,9 % | 2,1 % | 1,6 %   | 0,9 % | 1,5 % | 3,9 % | 3,6 % |
| 30        | 2,6 %                                                                   | 2,7 % | 4,4 % | 3,9 % | 4,6 % | 3,9 % | 2,3 % | 1,7 %   | 1,1 % | 1,6 % | 3,8 % | 3,6 % |

Comme expliqué dans la Note 1.14.3.3, les taux d'actualisation sont basés sur des *swaps* pour la plupart des devises et sur des obligations d'État pour les autres, auxquels s'ajoute une prime de liquidité nette d'un ajustement pour risque de crédit. Pour les principales devises, ces ajustements sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| Primes de liquidité, nette de l'ajustement pour risque de crédit, utilisées à fin décembre (en points de base) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EUR                                                                                                            |      | USD  |      | GBP  |      | JPY  |      | CHF  |      | HKD  |      |
| 2024                                                                                                           | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | 2023 |
| 33                                                                                                             | 25   | 57   | 65   | 39   | 49   | (5)  | (6)  | -    | -    | 15   | 10   |



#### *Annexe D : Script R*

```
library(ChainLadder)
```

```
myCSVfile <- file.choose()
```

```
tri <- read.csv2(file=myCSVfile, header = FALSE)
```

```
tri <- as.triangle(as.matrix(tri))
```

---

```
mack <- MackChainLadder(tri, est.sigma="Mack")
```

```
mack # same as summary(mack)
```

```
mack$f
```

```
plot(mack)
```

---

```
B <- BootChainLadder(tri, R=30000, process.distr="gamma")
```

```
B
```

```
plot(B)
```

*Annexe E : Matrice pluriannuelle moyenne de transition de notation d'entreprise mondiale dans le secteur de l'assurance (1981-2023) (%) (S&P Global, Nick W Kraemer, Evan M Gunter, Zev R Gurwitz, 2024)*

Table 42

| Average multiyear global corporate transition matrix--insurance (1981-2023) (%) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| From/To                                                                         | AAA     | AA      | A       | BBB     | BB      | B       | CCC/C   | D       | NR      |
| One-year                                                                        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| AAA                                                                             | 88.09   | 9.77    | 0.27    | 0.00    | 0.07    | 0.07    | 0.13    | 0.00    | 1.61    |
|                                                                                 | (11.88) | (11.27) | (1.28)  | (0.00)  | (0.29)  | (0.42)  | (0.84)  | (0.00)  | (2.34)  |
| AA                                                                              | 0.50    | 88.29   | 6.98    | 0.33    | 0.04    | 0.04    | 0.06    | 0.04    | 3.73    |
|                                                                                 | (0.96)  | (6.46)  | (5.55)  | (0.87)  | (0.14)  | (0.13)  | (0.45)  | (0.14)  | (2.11)  |
| A                                                                               | 0.01    | 2.11    | 90.95   | 2.51    | 0.15    | 0.06    | 0.01    | 0.09    | 4.11    |
|                                                                                 | (0.06)  | (2.20)  | (4.57)  | (2.47)  | (0.46)  | (0.22)  | (0.05)  | (0.23)  | (1.86)  |
| BBB                                                                             | 0.00    | 0.14    | 5.21    | 84.21   | 2.34    | 0.29    | 0.24    | 0.17    | 7.39    |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.66)  | (3.47)  | (5.26)  | (2.50)  | (0.93)  | (0.69)  | (0.63)  | (3.00)  |
| BB                                                                              | 0.00    | 0.09    | 0.52    | 7.69    | 74.94   | 3.46    | 1.04    | 0.52    | 11.75   |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.79)  | (1.97)  | (8.42)  | (11.99) | (4.24)  | (2.89)  | (1.98)  | (6.97)  |
| B                                                                               | 0.00    | 0.12    | 0.23    | 0.58    | 5.81    | 76.54   | 1.86    | 1.63    | 13.24   |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.95)  | (2.20)  | (2.45)  | (7.17)  | (11.30) | (3.68)  | (4.26)  | (6.24)  |
| CCC/C                                                                           | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 3.49    | 12.79   | 40.70   | 23.26   | 19.77   |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.00)  | (0.00)  | (0.00)  | (11.47) | (21.95) | (32.52) | (27.74) | (29.69) |
| Three-year                                                                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| AAA                                                                             | 66.62   | 25.28   | 1.81    | 0.07    | 0.13    | 0.13    | 0.27    | 0.33    | 5.35    |
|                                                                                 | (18.44) | (17.17) | (2.62)  | (0.42)  | (0.52)  | (0.60)  | (1.00)  | (0.83)  | (5.70)  |
| AA                                                                              | 1.15    | 69.93   | 15.97   | 1.57    | 0.16    | 0.20    | 0.06    | 0.24    | 10.73   |
|                                                                                 | (1.94)  | (10.77) | (7.10)  | (2.12)  | (0.47)  | (0.54)  | (0.18)  | (0.41)  | (3.78)  |
| A                                                                               | 0.04    | 4.80    | 76.43   | 4.85    | 0.54    | 0.11    | 0.10    | 0.37    | 12.76   |
|                                                                                 | (0.14)  | (4.47)  | (9.21)  | (3.29)  | (1.16)  | (0.59)  | (0.22)  | (0.86)  | (4.09)  |
| BBB                                                                             | 0.00    | 0.49    | 12.68   | 62.44   | 3.55    | 0.73    | 0.34    | 0.86    | 18.91   |
|                                                                                 | (0.00)  | (1.41)  | (6.04)  | (8.72)  | (2.81)  | (0.92)  | (1.04)  | (1.65)  | (4.62)  |
| BB                                                                              | 0.00    | 0.09    | 1.78    | 15.61   | 44.58   | 4.86    | 1.12    | 1.96    | 30.00   |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.82)  | (3.85)  | (10.85) | (14.78) | (4.30)  | (3.75)  | (4.56)  | (10.47) |
| B                                                                               | 0.00    | 0.00    | 1.17    | 2.48    | 10.97   | 46.74   | 1.44    | 5.22    | 31.98   |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.00)  | (4.31)  | (6.91)  | (9.97)  | (11.74) | (2.19)  | (7.64)  | (10.78) |
| CCC/C                                                                           | 0.00    | 0.00    | 1.18    | 2.35    | 4.71    | 17.65   | 14.12   | 30.59   | 29.41   |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.00)  | (10.97) | (10.77) | (10.34) | (23.37) | (18.52) | (29.75) | (31.17) |
| 10-year                                                                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| AAA                                                                             | 24.08   | 41.14   | 9.43    | 1.74    | 0.13    | 0.47    | 0.13    | 1.54    | 21.34   |
|                                                                                 | (14.66) | (15.25) | (6.40)  | (2.60)  | (0.46)  | (1.13)  | (0.53)  | (1.62)  | (10.67) |
| AA                                                                              | 1.33    | 36.39   | 26.69   | 3.19    | 0.49    | 0.49    | 0.05    | 1.60    | 29.78   |
|                                                                                 | (2.18)  | (8.68)  | (6.73)  | (2.49)  | (0.69)  | (0.70)  | (0.14)  | (1.24)  | (5.19)  |
| A                                                                               | 0.15    | 6.97    | 48.69   | 5.61    | 1.06    | 0.28    | 0.23    | 1.55    | 35.47   |
|                                                                                 | (1.05)  | (4.44)  | (10.11) | (3.00)  | (1.63)  | (0.37)  | (0.44)  | (1.77)  | (5.84)  |
| BBB                                                                             | 0.00    | 1.39    | 18.47   | 31.11   | 1.80    | 0.51    | 0.15    | 2.75    | 43.83   |
|                                                                                 | (0.00)  | (3.63)  | (5.58)  | (4.24)  | (2.02)  | (0.38)  | (0.58)  | (3.95)  | (3.92)  |
| BB                                                                              | 0.00    | 0.54    | 4.71    | 16.02   | 11.04   | 3.63    | 0.00    | 9.15    | 54.91   |
|                                                                                 | (0.00)  | (1.41)  | (6.51)  | (7.15)  | (6.30)  | (3.30)  | (0.00)  | (14.20) | (16.47) |
| B                                                                               | 0.00    | 0.00    | 4.18    | 10.44   | 8.88    | 11.75   | 0.52    | 13.05   | 51.17   |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.00)  | (10.36) | (14.65) | (9.86)  | (8.30)  | (4.46)  | (11.36) | (18.12) |
| CCC/C                                                                           | 0.00    | 0.00    | 1.27    | 0.00    | 8.86    | 0.00    | 0.00    | 40.51   | 49.37   |
|                                                                                 | (0.00)  | (0.00)  | (11.41) | (0.00)  | (16.20) | (0.00)  | (0.00)  | (31.41) | (28.42) |

Note: Numbers in parentheses are weighted standard deviations, weighted by the issuer base. Sources: S&P Global Ratings Credit Research & Insights. S&P Global Market Intelligence's CreditPro®.