



Mémoire présenté pour l'obtention du DUAS et l'admission à
l'Institut des Actuaire

Master DUAS

Outils de maîtrise du risque de rachat massif dans un contexte prudentiel et de liquidité sur un portefeuille épargne

Mémoire d'actuariat

PAR : **Antoine Copinet**

Encadrant Entreprise: ARTHUR PELLÉ

Encadrant Université: PIERRE-OLIVIER GOFFARD

MEMBRES DU JURY:

Date de soutenance : 4 décembre 2025

Résumé

Depuis 2022, la hausse brutale des taux d'intérêt a renforcé le risque de rachat massif en assurance-vie, ce qui menace la liquidité et la solvabilité des assureurs. L'affaire Eurovita (Italie, 2023) et les *stress tests* réalisés par l'EIOPA illustrent la dimension systémique de ce risque. En France, les contrats d'épargne, qui offrent une liquidité quasi permanente, exposent fortement les compagnies à des retraits soudains. Ces retraits peuvent provoquer des besoins en liquidité importants chez les assureurs.

Dans ce contexte, une étude est menée sur deux leviers qui peuvent être utilisés dans la gestion du risque de rachat massif : la réassurance *Mass-Lapse* et le recours aux repos. L'objectif est d'analyser l'impact de ces instruments pour qu'un assureur vie puisse adopter sa stratégie face au risque de rachat massif. Cet enjeu se pose dans un environnement économique complexe, caractérisé par une vigilance accrue des régulateurs.

L'évaluation de ces mesures de gestion repose sur deux profils d'assureurs distincts : l'un résilient, l'autre contraint. Ces profils se distinguent par leurs niveaux de plus ou moins-values latentes sur leurs actifs obligataires. Les profils sont analysés au moyen d'un modèle *Asset-Liability Management* (ALM), qui intègre la réassurance *Mass-Lapse* et le recours aux repos. L'étude évalue l'impact de ces hypothèses sur les indicateurs clés de Solvabilité II, à savoir : le ratio de couverture, le module de risque de souscription vie et son sous-module de rachat, ainsi que la *Risk Margin*, et sur les indicateurs de liquidité précisés par l'EIOPA.

Enfin, ces indicateurs sont également analysés dans le cadre d'un *stress test* simulant des chocs macroéconomiques et financiers extrêmes. Ce test combine des retraits massifs et des tensions de liquidité, afin d'évaluer l'efficacité des solutions proposées dans des scénarios défavorables.

Mots-clés : Rachat Massif, Solvabilité II, Réassurance, *Mass-Lapse*, Repo, Liquidité, *Stress-Test*, Épargne

Abstract

Since 2022, the sharp rise in interest rates has heightened the risk of mass surrenders in life insurance, threatening insurers' liquidity and solvency. The Eurovita case (Italy, 2023) and EIOPA's stress tests highlight the systemic dimension of this risk. In France, life insurance savings contracts offering near-permanent liquidity expose insurers to sudden withdrawals, which can cause significant liquidity needs.

In this context, a study is conducted on two instruments for managing mass surrender risk : Mass-Lapse reinsurance and the use of repos. The objective is to analyze their impacts in order to enable a life insurer to adopt the strategy best suited to its risk appetite and to better understand mass surrender risk in a complex economic environment marked by heightened regulatory scrutiny.

The assessment of these management actions relies on two distinct insurer profiles : resilient and constrained, each holding different levels of unrealized gains or losses on their bond portfolios. The profiles are analyzed using an ALM model incorporating Mass-Lapse reinsurance and repos, allowing for a distinction between gross and ceded flows, as well as temporary liquidity needs. The study measures the impact of these assumptions on Solvency II metrics, notably the Solvency Capital Requirement coverage ratio, the life underwriting risk module and its surrender sub-module, as well as the Risk Margin, and on liquidity indicators defined by EIOPA.

Finally, these same metrics are examined within a stress test simulating extreme macroeconomic and financial shocks, combining mass withdrawals and liquidity tensions, in order to evaluate the effects of these solutions under adverse scenarios.

Keywords : Mass-Surrender, Solvency II, Reinsurance, Mass-Lapse, Repo, Liquidity, Stress Test, Life Insurance Savings

Note de synthèse

Mise en contexte

Depuis 2022, la remontée brutale des taux d'intérêt a profondément bouleversée l'équilibre économique de l'assurance-vie. Dans un contexte marqué par la tendance haussière des taux, l'inflation et l'incertitude macroéconomique, la liquidité et la solvabilité des compagnies sont fortement mises à l'épreuve. Le risque de rachat massif constitue désormais l'une des principales préoccupations des assureurs vie.

L'affaire Eurovita en Italie (RATINGS 2023) a rappelé l'impact potentiellement ravageur de ce risque, tandis que les *stress tests* de l'EIOPA en 2024 ont confirmé que les actifs liquides disponibles ne suffiraient pas toujours à absorber une vague de rachats simultanés. Ce risque est aujourd'hui considéré comme déterminant dans le calcul du SCR de souscription vie, soulignant son importance croissante dans l'appréciation de la solvabilité. Conscients de ces enjeux, les régulateurs, notamment à travers les *stress tests* de l'EIOPA, évaluent la capacité des assureurs à absorber des chocs combinant retraits massifs, tensions de liquidité et volatilité financière. Dans le même temps, de nombreux acteurs jugent le calibrage du risque dans la norme Solvabilité II excessif, obligeant les assureurs à immobiliser une part significative de leur capital. Dans ce cadre, la gestion du risque de rachat s'impose comme un axe stratégique central, tant sur le plan prudentiel que dans le pilotage de la liquidité.

En France, l'assurance-vie représente plus de 2 000 milliards d'euros d'encours. Les contrats d'épargne, offrant une liquidité quasi-permanente, exposent les assureurs à des retraits soudains et massifs, susceptibles d'entraîner des ventes forcées d'actifs obligataires en moins-values latentes. De telles ventes peuvent engendrer des tensions de liquidité susceptibles d'affecter la capacité à honorer les engagements.

Face à ces risques, les assureurs disposent de plusieurs solutions pour se prémunir contre un rachat massif : la réassurance *Mass-Lapse* ou le recours au repo. L'objectif de ce mémoire est donc d'analyser leurs impacts afin de permettre à un assureur vie d'adopter la stratégie la plus adaptée à son appétence au risque et de mieux appréhender le risque de rachat massif, dans un contexte économique complexe marqué par une vigilance accrue des régulateurs.

Modélisation

L'étude s'appuie sur un portefeuille épargne d'un assureur vie fictif, intégrant des hypothèses de rachats structurels et conjoncturels. Cet assureur présente un taux de rachat *Best Estimate* de 5 %, projeté selon deux profils :

-
- Profil résilient : disposant d’actifs en situation de plus- ou moins-values latentes classiques au 31/12/2024 ;
 - Profil contraint : présentant des obligations en moins-values latentes importantes.

Des métriques de solvabilité II et de liquidité seront étudiées dans un scénario central ainsi que dans le cadre du *stress test* EIOPA de 2024 ayant pour objectif de mesurer la capacité de résilience des assureurs européens face à un contexte de fortes tensions géopolitiques.

Réassurance *Mass-Lapse*

La réassurance de rachat massif (*Mass-Lapse*) permet de transférer une partie du risque de rachat à un réassureur contre prime. Elle présente un double intérêt : technique, en limitant l’exposition du bilan à un choc de liquidité extrême, et stratégique, en réduisant le SCR et libérant du capital pour de nouvelles souscriptions.

L’accès à cette couverture reste toutefois encadré. Le rachat massif étant un événement exceptionnel, l’assureur doit prouver sa capacité à mesurer et documenter ses expositions. Par ailleurs, EIOPA (2024a) souligne que ces traités, bien qu’ils améliorent le profil prudentiel, comportent un risque de dépendance excessive vis-à-vis des réassureurs.

À partir d’un modèle ALM interne, les flux relatifs à la réassurance ont été intégrés, ce qui permet de distinguer le BE_{Brut} du $BE_{Cédé}$. Afin de définir les flux de réassurance à modéliser, une méthode de *pricing* a été mise en place pour déterminer l’indemnisation ainsi que la prime pure de réassurance. L’indemnisation versée par le réassureur à la cédante est calculée proportionnellement à l’excès du taux de rachat par rapport à un seuil, appelé point d’attachement :

$$\text{Indemnisation} = \text{Capacité} \cdot \frac{(\text{Taux d'excès de rachat} - \text{Point d'attachement})}{(\text{Point de détachement} - \text{Point d'attachement})}, \quad (1)$$

avec :

- le taux d’excès de rachat, correspondant au taux effectivement observé sur la période de couverture de la réassurance ;
- le point d’attachement, seuil prédéfini du taux de rachat à partir duquel le réassureur intervient et indemnise l’assureur cédant ;
- le point de détachement, seuil du taux de rachat au-delà duquel la couverture du réassureur cesse et atteint son maximum ;
- la capacité, c’est-à-dire le montant maximal de réassurance disponible pour couvrir les risques.

Cette capacité s’obtient comme l’écart entre deux BE : le BE_{detach} , calculé avec un choc de rachat instantané au niveau du point de détachement, et le BE_{attach} , obtenu avec un choc instantané au niveau du point d’attachement :

$$\text{Capacité} = (BE_{\text{detach}} - BE_{\text{attach}})_+. \quad (2)$$

Une méthode de simulation de Monte-Carlo est utilisée pour déterminer la prime pure correspondant à la capacité. Les taux de rachat sont simulés à l’aide de processus stochastiques issus d’un modèle de Vasicek à sauts. Dans le cadre du risque de rachats massifs, il est nécessaire d’employer un processus capable de générer des mouvements extrêmes dès la première année de

projection, tout en conservant un effet de retour à la moyenne à long terme. L'intensité et la distribution des sauts sont calibrées de manière à obtenir un taux de rachat *Best Estimate* de 5 %, ainsi qu'une *Value-at-Risk* (VaR) à 99,5 % sur un an égale à 40 %, contrainte correspondant à l'exigence de capital de solvabilité (SCR) sous Solvabilité II.

Ainsi, le traité *Mass-Lapse* appliqué aux deux profils a la forme d'un *stop-loss* 21 % XS 19 % appliqué au taux de rachat mais l'indemnisation n'est pas forcément en lien directe avec la perte. Les paramètres du traité sont donc :

- point d'attachement : 19 % ;
- point de détachement : 40 %.

Le repo

Le repo (*repurchase agreement*) est une opération de cession temporaire d'actifs contre liquidités, avec rachat ultérieur à un prix convenu. Il permet à l'assureur de mobiliser rapidement des fonds, notamment face à un rachat massif, sans vendre définitivement ses actifs ni cristalliser de moins-values latentes. Le recours à cette solution améliore les ratios de liquidité et préserve la valeur du portefeuille, offrant ainsi une flexibilité précieuse en période de stress.

L'intégration d'un repo dans le bilan consiste à enregistrer simultanément le montant de la transaction à l'actif et au passif, de manière à conserver un bilan équilibré. Cette méthode repose sur l'étude d'AMEZIANE (2023). Concrètement, la liquidité obtenue est ajoutée à la trésorerie du côté de l'actif, ce qui accroît les liquidités disponibles au moment du rééquilibrage des actifs. En contrepartie, l'engagement vis-à-vis du prêteur est inscrit au passif. Pour maintenir la neutralité dans la modélisation, cette dette est représentée sous forme d'« actif négatif » dans une catégorie spécifique lors du réalignement.

Une récurrence pour le montant de repo est ensuite mise en place sur la période de projection. Le montant est initialisé à zéro et recalculé à chaque pas de temps en fonction des besoins de liquidité de l'assureur. Ce dernier se trouve en position d'emprunteur, et le repo n'est activé que si :

- les ressources disponibles ne suffisent pas à couvrir les sorties, même après prise en compte de repos déjà en place ;
- les plus ou moins-values latentes sont passées en dessous d'un seuil critique, traduisant un niveau de perte latent suffisamment important pour qu'il soit préférable de recourir à un financement par repos plutôt que de céder des actifs en moins-value ;
- le besoin net de liquidité est jugé significatif par rapport à la taille du bilan.

Lorsque ces conditions sont réunies, le montant de repo contracté pour une année donnée correspond au besoin net de liquidité de cette année, mais reste plafonné par deux contraintes prudentielles : 95 % de la valeur de marché des obligations d'État éligibles (contrainte de collatéral) et 10 % de la valeur totale des actifs (limite de concentration de financement). Dans le cas contraire, aucun financement n'est mobilisé, et l'assureur procède au remboursement du montant emprunté l'année précédente s'il dispose de la trésorerie nécessaire, le cas échéant.

Résultats

Profil résilient

Les *Management Actions* ont des impacts directs sur les indicateurs Solvabilité II. Le [tableau 1](#) montre que le *Best Estimate* est très légèrement impacté à la hausse dans les deux cas, reflétant les coûts liés à leur mise en œuvre. Pour la réassurance, il s'agit de la prime pure versée au cours des deux premières années de projection. Pour les repos, cette hausse correspond aux coûts supplémentaires supportés dans les scénarios adverses, en cas de besoin de liquidité.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
BE_{brut}	86 042 666 €	86 042 666 €	-	86 104 216 €	+61 550 €
BE_{net}	86 042 666 €	86 082 537 €	+39 871 €	86 104 216 €	+61 550 €
Ratio S2	175,94 %	192,80 %	+16,86 %	176,69 %	+0,75 %

TABLE 1 – Impacts des *Management Actions* sur le BE et le ratio de couverture du profil résilient

Ces deux solutions ont des effets positifs sur le ratio de solvabilité de l'assureur. Cependant, seule la réassurance exerce un impact significatif, permettant d'augmenter de près de 17 points le ratio de couverture du SCR. Cet effet s'explique par une diminution importante du capital requis pour couvrir le sous-module de risque, d'environ 686 k€ ([tableau 2](#)).

SCR	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Rachat Hausse	752 562 €	752 125 €	-437 €	747 874 €	-4 688 €
Rachat Baisse	75 636 €	75 617 €	-19 €	73 848 €	-1 788 €
Rachat Massif	1 513 162 €	826 775 €	-686 387 €	1 419 054 €	-94 108 €

TABLE 2 – Impacts des *Management Actions* sur les différents chocs de rachat du profil résilient

Dans le cadre de l'application du *stress test* présenté dans le [tableau 3](#), la réassurance permet d'améliorer le ratio de solvabilité de 7,7 points. En revanche, le recours au repo n'exerce aucun impact positif sur le ratio de l'assureur dans cette situation. L'amélioration du SCR de rachat massif est ici très faible.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Ratio S2	142,71 %	150,45 %	+7,73 %	141,96 %	-0,75 %
Rachat Massif	1 047 800 €	377 726 €	-670 073 €	1 007 070 €	-40 730 €

TABLE 3 – Impacts des *Management Actions* sur le ratio de couverture et le SCR de risque de rachat massif sur le profil résilient dans le cadre du stress test

En revanche, l'analyse des indicateurs de liquidité à l'aide du [tableau 4](#), dans le cadre de ce *stress test* permet de mesurer d'autres impacts. La réassurance n'apporte aucun bénéfice ici, car le choc technique de rachat reste inférieur aux conditions d'intervention prévues dans l'accord du traité. Le coût de la réassurance dégrade même les indicateurs de flux et de durabilité de l'assureur définis dans ce mémoire. En revanche, le recours au repo dans cette situation réduit le

flux négatif pour l'assureur résilient, ce qui lui permet de conserver plus de 600 k€ de trésorerie après application des différents chocs.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Flux	-1 201 252 €	-1 224 005 €	-22 753 €	-723 271 €	+477 981 €
Flux Ratio	93,91 %	93,80 %	-0,11 %	96,33 %	+2,42 %
Sustainability	97,98 %	97,95 %	-0,04 %	98,79 %	+0,80 %
Liquidity position	166 148 €	143 395 €	-22 753 €	644 129 €	+477 981 €

TABLE 4 – Métriques de liquidité dans le cadre du stress test

Profil contraint

Les *Management Actions* ont des impacts similaires sur les indicateurs Solvabilité II pour le profil contraint. Le *Best Estimate* augmente très légèrement dans les deux cas, en raison des coûts liés à leur mise en œuvre (tableau 5). Les ratios de solvabilité de l'assureur sont améliorés pour ce profil, mais dans une moindre mesure pour la réassurance, qui conserve néanmoins un impact significatif comparé au repo.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
BE_{brut}	84 541 628 €	84 541 628 €	-	84 632 351 €	+90 722 €
BE_{net}	84 541 628 €	84 583 747 €	+42 119 €	84 632 351 €	+90 722 €
Ratio S2	152,34 %	166,20 %	+13,86 %	152,63 %	+0,30 %
SCR Rachat Massif	1 669 553 €	950 749 €	-718 804 €	1 611 466 €	-58 087 €

TABLE 5 – Impacts des *Management Actions* sur les BE, le ratio de couverture et le SCR de rachat massif du profil contraint

Des différences notables apparaissent toutefois dans le cadre de l'application du *stress test* comme le montre le tableau 6. En effet, dans cette situation, le recours au repo exerce un effet nettement plus avantageux sur le ratio de SCR. En cas de fortes moins-values, le repo s'avère plus bénéfique pour le profil contraint que pour le profil résilient. Avant activation des *Management Actions*, le volume des moins-values à réaliser dépasse le montant de la réserve de capitalisation pour ce profil. Ainsi, en situation de rachat massif au sens de Solvabilité II, le profil contraint bénéficie particulièrement de l'utilisation de repo.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Ratio S2	100,76 %	108,00 %	+7,24 %	102,88 %	+2,12 %
SCR Rachat Massif	1 390 562 €	685 722 €	-704 840 €	1 211 324 €	-179 238 €

TABLE 6 – Impacts des *Management Actions* sur le ratio de couverture et le SCR de rachat massif du profil contraint dans le cadre du *stress test*

Ici encore, comme le montre le tableau 7, la réassurance n'apporte aucun effet favorable sur les indicateurs de liquidité de l'assureur au profil contraint. En revanche, le recours au repo permet

d'éviter que l'assureur ne mobilise l'intégralité de sa trésorerie disponible pour faire face à ces chocs conjugués dans le cadre du *stress test*.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Flux	-1 967 469 €	-1 992 072 €	-24 603 €	-1 280 502 €	+686 968 €
Flux Ratio	90,18 %	90,07 %	-0,11 %	93,49 %	+3,31 %
Sustainability	96,60 %	96,56 %	-0,04 %	97,79 %	+1,19 %
Liquidity position	-600 069 €	-624 672 €	-24 603 €	86 898 €	+686 968 €

TABLE 7 – Métriques de liquidité du profil contraint dans le cadre du *stress test*

Sensibilités

Pour mieux appréhender les impacts de ces solutions, des sensibilités ont été mises en place sur les différentes hypothèses de mise en place des *Management Actions*.

Durée de couverture	2 Ans	4 Ans	Variation	10 Ans	Variation
BE_{Net}	86 082 537 €	86 118 221 €	+35 684 €	86 197 591 €	+115 054 €
RM	1 694 154 €	1 625 054 €	-69 100 €	1 459 756 €	-234 398 €
Ratio S2	192,80 %	193,99 %	+1,19 %	198,50 %	+5,70 %

TABLE 8 – Impacts de la durée des couvertures du traité *Mass-Lapse*

Le ratio de solvabilité s'améliore significativement avec l'allongement de la couverture ([tableau 8](#)) : de 192,8 % pour deux ans à 198,5 % pour dix ans, illustrant l'efficacité de la réassurance *Mass-Lapse* pour l'optimisation du capital à travers son impact sur la *Risk Margin*. Cependant, la mise en place d'une couverture longue sur un portefeuille épargne reste complexe : la tarification, basée sur l'écart de BE, doit être actualisée chaque année, et le risque de base, souligné par EIOPA ([2024a](#)), peut limiter l'acceptation par les superviseurs si le transfert de risque ne reflète pas fidèlement l'exposition réelle.

Point d'attachement	19 %	17 %	Variation	21 %	Variation
Ratio S2	192,80 %	194,35 %	+1,55 %	190,68 %	-2,12 %
SCR Vie	1 321 820 €	1 256 980 €	-64 840 €	1 408 205 €	+86 385 €
SCR Rachat	826 775 €	753 178 €	-73 597 €	923 343 €	+96 568 €

TABLE 9 – Impacts du point d'attachement du traité *Mass-Lapse* sur le profil résilient

La sensibilité au point d'attachement, exposé dans le [tableau 9](#), montre qu'un niveau plus bas réduit le capital sous risque au prix d'un coût de réassurance plus élevé, tandis qu'un point plus élevé entraîne une dégradation plus marquée de la solvabilité malgré un coût réduit. Cela souligne l'importance d'un calibrage équilibré : l'assureur tire peu de bénéfice en abaissant le point d'attachement, mais s'expose à un impact prudentiel significatif en l'augmentant.

Besoin de Liquidité	0 %	5 %	Variation	10 %	Variation
BE	86 104 216 €	86 115 839 €	+11 623 €	86 103 087 €	- 1 129 €
Ratio S2	176,69%	178,01%	+1,31%	172,41%	-4,29%
SCR Rachat	1 419 054 €	1 391 086 €	- 27 968 €	1 449 585 €	+30 531 €

TABLE 10 – Impacts du paramétrage du besoin de liquidité des repo

Comme le montre le [tableau 10](#), un calibrage juste du seuil d'activation du repo est déterminant : un seuil trop élevé expose l'assureur à une pénalisation prudentielle disproportionnée liée au remboursement du repo avec les coûts financiers associés.

PMVL	-2 %	0 %	Variation	-5 %	Variation
BE	84 632 351 €	84 629 410 €	-2 941 €	84 609 028 €	-23 323 €
Ratio S2	152,63 %	152,30 %	-0,33 %	153,64 %	+1,01 %
SCR Rachat	1 611 466 €	1 623 919 €	+12 453 €	1 597 112 €	-14 353 €

TABLE 11 – Impacts du paramétrage des PMVL de repo

Enfin, la sensibilité du paramètre de plus ou moins-value latente (PMVL) ([tableau 11](#)) souligne, comme pour le seuil de besoin de liquidité, qu'un seuil trop bas accroît les coûts et le capital requis. Le choix de reconduire la mise en pension d'actifs relève d'un arbitrage pour l'assureur.

Conclusion

Le risque de rachat massif en assurance-vie constitue un enjeu stratégique pour les assureurs, tant sur le plan prudentiel que de la liquidité, comme l'a illustré le cas Eurovita en 2023. Ce risque, longtemps perçu comme théorique, peut se matérialiser brutalement et menacer la stabilité financière des acteurs.

L'analyse de ce mémoire montre que plusieurs leviers peuvent être mobilisés : la réassurance *Mass-Lapse* renforce la solvabilité et amortit l'impact de scénarios extrêmes, tandis que le repo offre une réponse opérationnelle immédiate aux besoins de liquidité. Leur efficacité dépend cependant d'un calibrage précis, de la solidité des contreparties et reste limitée sur le plan prudentiel, ce qui confère à la réassurance un rôle central.

Cette étude souligne aussi un décalage entre la calibration réglementaire et la réalité opérationnelle, nécessitant des analyses spécifiques adaptées aux portefeuilles et profils de chaque assureur. Des recommandations opérationnelles émergent : suivi prospectif des rachats, diversification des sources de liquidité, communication transparente avec les assurés et anticipation des évolutions réglementaires.

Enfin, malgré certaines limites liées à la rareté des données et au cadre restreint de l'étude, le mémoire illustre que la maîtrise du risque de rachat massif repose sur une approche multidimensionnelle combinant instruments financiers, gouvernance du risque et confiance des assurés, condition essentielle à la pérennité et à la solidité du modèle de l'assurance.

Synthesis note

Context

Since 2022, the sharp rise in interest rates has profoundly disrupted the economic equilibrium of life insurance. In a context characterized by rising rates, inflation, and macroeconomic uncertainty, the liquidity and solvency of insurers have been severely tested. The risk of mass surrenders has become one of the primary concerns for life insurers.

The Eurovita case in Italy (RATINGS 2023) highlighted the potentially devastating impact of this risk, while the EIOPA stress tests in 2024 confirmed that available liquid assets may not always suffice to absorb a wave of simultaneous surrenders. This risk is now considered critical in the calculation of the life underwriting Solvency Capital Requirement (SCR), emphasizing its growing importance in solvency assessment. Aware of these issues, regulators, particularly through EIOPA stress tests, evaluate insurers ability to withstand combined shocks of mass withdrawals, liquidity tensions, and financial volatility. At the same time, many market participants consider the calibration of this risk under Solvency II excessive, forcing insurers to immobilize a significant portion of their capital. In this context, managing surrender risk has become a central strategic focus, both from a prudential perspective and for liquidity management.

In France, life insurance represents over €2,000 billion in assets under management. Savings contracts, offering nearly permanent liquidity, expose insurers to sudden and massive withdrawals, which may trigger forced sales of bonds at unrealized losses. Such sales can cause liquidity stress, jeopardizing the continuity of obligations.

To mitigate this risk, insurers have several solutions : Mass-Lapse reinsurance or the use of repos. This study aims to analyze their impact to enable a life insurer to adopt the strategy best suited to its risk appetite and better understand mass surrender risk in a complex economic environment marked by heightened regulatory vigilance.

Modeling

The study is based on a savings portfolio of a fictitious life insurer, incorporating assumptions on structural and cyclical surrenders. The insurer has a Best Estimate (BE) surrender rate of 5 %, projected according to two profiles :

- Resilient profile : holding assets with typical unrealized gains or losses as of 31/12/2024 ;
- Constrained profile : holding bonds with significant unrealized losses.

Solvency II and liquidity metrics are analyzed in a central scenario as well as under the 2024 EIOPA stress test to measure the resilience of european insurers under high geopolitical tensions.

Mass-Lapse Reinsurance

Mass-Lapse reinsurance transfers part of the surrender risk to a reinsurer in exchange for a premium. It offers a dual benefit : technically, by limiting the balance sheet exposure to extreme liquidity shocks, and strategically, by reducing the SCR and freeing capital for new underwriting. Access to this coverage is regulated. Since mass surrender is an exceptional event, the insurer must demonstrate its ability to measure and document exposures. Moreover, EIOPA (2024a) notes that while such treaties improve prudential profiles, they carry a risk of over-dependence on reinsurers.

Using an internal ALM model, the reinsurance flows were integrated, allowing distinction between BE_{Gross} and BE_{Ceded} . To define the reinsurance flows to model, a pricing methodology was implemented to determine the indemnity and the pure reinsurance premium.

The indemnity paid by the reinsurer to the cedant is calculated proportionally to the excess of the surrender rate above a threshold, called the attachment point :

$$\text{Indemnity} = \text{Capacity} \cdot \frac{(\text{Excess surrender rate} - \text{Attachment point})}{(\text{Detachment point} - \text{Attachment point})}, \quad (3)$$

where :

- Excess surrender rate : the rate observed during the reinsurance coverage period ;
- Attachment point : the predefined surrender rate threshold above which the reinsurer intervenes and compensates the cedant ;
- Detachment point : the surrender rate threshold at which the reinsurer coverage ends and reaches its maximum ;
- Capacity : the maximum reinsurance amount available to cover the risk.

Capacity is calculated as the difference between two Best Estimates : BE_{detach} , computed with an instantaneous surrender shock at the detachment point, and BE_{attach} , computed with a shock at the attachment point :

$$\text{Capacity} = (BE_{detach} - BE_{attach})_+. \quad (4)$$

A Monte Carlo simulation is used to determine the pure premium corresponding to the capacity. Surrender rates are simulated using stochastic processes derived from a jump-diffusion Vasicek model. To model mass surrender risk, the process must generate extreme movements in the first projection year while maintaining long-term mean reversion. The intensity and distribution of jumps are calibrated to obtain a Best Estimate surrender rate of 5% and a 1-year 99.5% Value-at-Risk (VaR) of 40%, corresponding to the Solvency II SCR requirement.

Thus, the Mass-Lapse treaty applied to both profiles has the form of a 21% stop-loss XS 19% applied to the surrender rate, though indemnity is not directly linked to the loss. The treaty parameters are :

- Attachment point : 19% ;
- Detachment point : 40%.

Repo

A repo (repurchase agreement) is a temporary sale of assets against cash with a repurchase at a pre-agreed price. It allows the insurer to quickly mobilize funds, particularly in the event of mass surrenders, without permanently selling assets or crystallizing unrealized losses. This solution improves liquidity ratios and preserves portfolio value, providing valuable flexibility under stress. Incorporating repos into the balance sheet involves recording the transaction on both asset and liability sides to maintain balance. The methodology follows AMEZIANE (2023). Practically, the liquidity obtained is added to cash on the asset side, increasing available liquidity for asset rebalancing, while the obligation to the lender is recorded as a liability. To maintain modeling neutrality, this liability is represented as a “negative asset” in a specific category during alignment.

A recurrence for the repo amount is set over the projection period. The amount starts at zero and is recalculated at each time step based on the insurer’s liquidity needs. The insurer acts as the borrower, and repos are activated only if :

- available resources are insufficient to cover outflows, even after considering existing repos ;
- unrealized gains or losses fall below a critical threshold, indicating sufficient latent losses to prefer repo financing over selling assets at a loss ;
- net liquidity needs are significant relative to balance sheet size.

When conditions are met, the repo amount for a given year equals the net liquidity need, subject to two prudential limits : 95% of eligible government bond market value (collateral constraint) and 10% of total assets (concentration limit). Otherwise, no financing is mobilized, and the insurer repays the previous year’s repo if cash is available.

Results

Resilient Profile

Management actions directly impact Solvency II indicators. Table 12 shows that the Best Estimate is slightly increased in both cases, reflecting implementation costs. For reinsurance, this corresponds to the pure premium paid over the first two projection years. For repos, the increase reflects additional costs in adverse scenarios when liquidity is required.

	Base	Reinsurance	Variation	Repo	Variation
BE_{gross}	86 042 666 €	86 042 666 €	-	86 104 216 €	+61 550 €
BE_{net}	86 042 666 €	86 082 537 €	+39 871 €	86 104 216 €	+61 550 €
S2 Ratio	175,94 %	192,80 %	+16,86 %	176,69 %	+0,75 %

TABLE 12 – Impact of Management Actions on BE and solvency ratio for the resilient profile

Both solutions positively affect the insurer’s solvency ratio, although only reinsurance has a significant impact, raising the SCR coverage ratio by nearly 17 points. This is due to a substantial reduction in required capital for the risk submodule, around €686k (table 13).

SCR	Base	Reinsurance	Variation	Repo	Variation
Surrender Up	752 562 €	752 125 €	-437 €	747 874 €	-4 688 €
Surrender Down	75 636 €	75 617 €	-19 €	73 848 €	-1 788 €
Mass Surrender	1 513 162 €	826 775 €	-686 387 €	1 419 054 €	-94 108 €

TABLE 13 – Impact of Management Actions on different surrender shocks for the resilient profile

Under the stress test (table 14), reinsurance improves the solvency ratio by 7,7 points, whereas repos have no positive impact. The improvement in mass surrender SCR is minimal.

	Base	Reinsurance	Variation	Repo	Variation
S2 Ratio	142,71 %	150,45 %	+7,73 %	141,96 %	-0,75 %
Mass Surrender SCR	1 047 800 €	377 726 €	-670 073 €	1 007 070 €	-40 730 €

TABLE 14 – Impact of Management Actions on solvency ratio and mass surrender SCR for the resilient profile under the stress test

Liquidity analysis (table 15) shows that reinsurance provides no benefit, as the technical surrender shock is below the treaty intervention threshold, and its cost slightly deteriorates the insurer’s cash flow and sustainability metrics. Conversely, repos reduce negative cash flow, preserving over €600k of liquidity after shocks.

	Base	Reinsurance	Variation	Repo	Variation
Cash Flow	-1 201 252 €	-1 224 005 €	-22 753 €	-723 271 €	+477 981 €
Cash Flow Ratio	93,91 %	93,80 %	-0,11 %	96,33 %	+2,42 %
Sustainability	97,98 %	97,95 %	-0,04 %	98,79 %	+0,80 %
Liquidity Position	166 148 €	143 395 €	-22 753 €	644 129 €	+477 981 €

TABLE 15 – Liquidity metrics for the resilient profile under the stress test

Constrained Profile

Management actions have similar impacts on Solvency II metrics, with a slight increase in Best Estimate for both solutions (table 16). Solvency ratios improve but to a lesser extent for reinsurance, which still has a significant effect compared to repos.

	Base	Reinsurance	Variation	Repo	Variation
BE_{gross}	84 541 628 €	84 541 628 €	-	84 632 351 €	+90 722 €
BE_{net}	84 541 628 €	84 583 747 €	+42 119 €	84 632 351 €	+90 722 €
S2 Ratio	152,34 %	166,20 %	+13,86 %	152,63 %	+0,30 %
Mass Surrender SCR	1 669 553 €	950 749 €	-718 804 €	1 611 466 €	-58 087 €

TABLE 16 – Impact of Management Actions on BE, solvency ratio, and mass surrender SCR for the constrained profile

Notably, under the stress test (table 17), repos have a more favorable effect on the SCR ratio. For large unrealized losses, repos are more beneficial for the constrained profile than the resilient

one. Before management actions, unrealized losses exceed the capitalization reserve. Thus, in a Solvency II defined mass surrender scenario, the constrained profile benefits particularly from repos.

	Base	Reinsurance	Variation	Repo	Variation
S2 Ratio	100,76 %	108,00 %	+7,24 %	102,88 %	+2,12 %
Mass Surrender SCR	1 390 562 €	685 722 €	-704 840 €	1 211 324 €	-179 238 €

TABLE 17 – Impact of Management Actions on solvency ratio and mass surrender SCR for the constrained profile under the stress test

Liquidity metrics (table 18) confirm that repos prevent full utilization of available cash, while reinsurance has no effect.

	Base	Reinsurance	Variation	Repo	Variation
Cash Flow	-1 967 469 €	-1 992 072 €	-24 603 €	-1 280 502 €	+686 968 €
Cash Flow Ratio	90,18 %	90,07 %	-0,11 %	93,49 %	+3,31 %
Sustainability	96,60 %	96,56 %	-0,04 %	97,79 %	+1,19 %
Liquidity Position	-600 069 €	-624 672 €	-24 603 €	86 898 €	+686 968 €

TABLE 18 – Liquidity metrics for the constrained profile under the stress test

Sensitivities

Sensitivities were performed on the assumptions for management actions.

Coverage Duration	2 years	4 years	Variation	10 years	Variation
BE_{Net}	86 082 537 €	86 118 221 €	+35 684 €	86 197 591 €	+115 054 €
Mass Surrender SCR	1 694 154 €	1 625 054 €	-69 100 €	1 459 756 €	-234 398 €
S2 Ratio	192,80 %	193,99 %	+1,19 %	198,50 %	+5,70 %

TABLE 19 – Impact of coverage duration on the Mass-Lapse treaty

Table 19 shows that extending Mass-Lapse coverage significantly improves the solvency ratio, from 192,8 % for 2 years to 198,5 % for 10 years, illustrating its effectiveness for capital optimization via the Risk Margin. Long-term coverage remains complex : pricing, based on BE difference, must be updated annually, and basis risk may limit supervisory acceptance if risk transfer does not accurately reflect exposure (EIOPA (2024a)).

Attachment Point	19 %	17 %	Variation	21 %	Variation
S2 Ratio	192,80 %	194,35 %	+1,55 %	190,68 %	-2,12 %
Life SCR	1 321 820 €	1 256 980 €	-64 840 €	1 408 205 €	+86 385 €
Surrender SCR	826 775 €	753 178 €	-73 597 €	923 343 €	+96 568 €

TABLE 20 – Impact of Mass-Lapse attachment point on the resilient profile

Attachment point sensitivity (table 20) shows that a lower level reduces capital at risk but

increases reinsurance cost, while a higher point degrades solvency despite lower cost, highlighting the need for balanced calibration.

Liquidity Threshold	0 %	5 %	Variation	10 %	Variation
BE	86 104 216 €	86 115 839 €	+11 623 €	86 103 087 €	-1 129 €
S2 Ratio	176,69 %	178,01 %	+1,31 %	172,41 %	-4,29 %
Surrender SCR	1 419 054 €	1 391 086 €	-27 968 €	1 449 585 €	+30 531 €

TABLE 21 – Impact of repo liquidity threshold calibration

Repo liquidity threshold sensitivity (table 21) indicates that improper calibration can penalize the insurer prudentially. Unrealized gain/loss sensitivity (table 22) shows that thresholds that are too low increase cost and capital requirements. The decision to roll assets into repos requires trade-offs.

Unrealized Gains/Losses	-2 %	0 %	Variation	-5 %	Variation
BE	84 632 351 €	84 629 410 €	-2 941 €	84 609 028 €	-23 323 €
S2 Ratio	152,63 %	152,30 %	-0,33 %	153,64 %	+1,01 %
Surrender SCR	1 611 466 €	1 623 919 €	+12 453 €	1 597 112 €	-14 353 €

TABLE 22 – Impact of unrealized gains/losses parameter on repo

Conclusion

Mass surrender risk in life insurance is a strategic concern for insurers, both from a prudential and liquidity perspective, as illustrated by the Eurovita case in 2023. This risk, long considered theoretical, can materialize abruptly and threaten financial stability.

The analysis in this study shows that several levers can be mobilized : Mass-Lapse reinsurance strengthens solvency and cushions the impact of extreme scenarios, while repos provide immediate operational liquidity support. Their effectiveness, however, depends on precise calibration, counterparty strength, and remains limited from a prudential perspective, highlighting the central role of reinsurance.

This study also reveals a gap between regulatory calibration and operational reality, necessitating tailored analyses for each portfolio and insurer profile. Operational recommendations emerge : proactive monitoring of surrenders, diversification of liquidity sources, transparent communication with policyholders, and anticipation of regulatory developments.

Finally, despite certain limitations due to data scarcity and the study's restricted scope, the research illustrates that managing mass surrender risk relies on a multidimensional approach combining financial instruments, risk governance, and policyholder confidence, which is essential for the sustainability and robustness of the life insurance model.

Remerciements

Tout d'abord, je remercie chaleureusement mon tuteur d'alternance, Monsieur Arthur PELLE, pour son encadrement bienveillant, sa disponibilité et ses précieux conseils tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je souhaite également remercier mon tuteur académique, Monsieur Pierre-Olivier GOFFARD, pour son accompagnement ainsi que son implication au sein de la formation du DUAS.

Mes remerciements vont aussi à l'ensemble du corps professoral de l'ESILV et du DUAS pour la qualité de leur enseignement. Je remercie tout particulièrement Monsieur Jean BERARD qui m'a permis d'intégrer le DUAS en double diplôme.

Merci à toutes les personnes de l'*Actuarial and Risk Insurance* d'Accenture qui m'ont accueilli dans leurs équipes et grâce à qui je garde un très bon souvenir de ma dernière année d'études. Je tiens à mentionner Luc GOURLAOUEN, Yola BARAKAT, Thomas KUTTER-BOZEC, François DE BASQUIAT et Sylvain DETROULLEAU pour leurs précieux conseils et relectures.

Je souhaite également remercier mes amis alternants Cindy, Nicolas, Titouan, Lucile, Malak, Gaylord et Éléonore, avec qui j'ai partagé cette année et grâce à qui les travaux de mon mémoire ont été bien plus agréables au quotidien.

Enfin, et surtout, je tiens à remercier ma famille et mes amis pour leur soutien et leurs encouragements tout au long de mes études, ainsi que mon colocataire Sebastian.

Glossaire

ACPR	<i>Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution</i>
AP	<i>Point d'attachement</i>
BE	<i>Best-Estimate</i>
DP	<i>Point de détachement</i>
EDS	<i>Equation Différentielle Stochastique</i>
EIOPA	<i>European Insurance and Occupational Pensions Authority</i>
FP	<i>Fonds Propres</i>
I.I.D	<i>Indépendantes et Identiquement Distribuées</i>
IR	<i>Impôt sur le Revenu</i>
IVASS	<i>Istituto per la vigilanza sulle assicurazioni</i>
ONC	<i>Orientations Nationales Complémentaires</i>
PB	<i>Participation aux Bénéfices</i>
PF	<i>Prélèvement Forfaitaire</i>
PM	<i>Provisions Mathématiques</i>
PMVL	<i>Plus ou Moins-Values Latentes</i>
PPB	<i>Provisions pour Participation aux Bénéfices</i>
PS	<i>Prélèvements Sociaux</i>
PVFP	<i>Present Value of Future Profits</i>
RC	<i>Réserve de Capitalisation</i>
RM	<i>Risk Margin</i>
SCR	<i>Solvency Capital Ratio</i>
SFCR	<i>Solvency and Financial Condition Report</i>
TEC 10	<i>Taux de l'échéance Constante 10 ans</i>
TME	<i>Taux Moyen d'emprunt d'État</i>
TMG	<i>Taux Minimum Garanti</i>
UC	<i>Unité de Compte</i>
VM	<i>Valeur de Marché</i>
VNC	<i>Valeur Nette Comptable</i>

Table des matières

Introduction	21
1 Contexte et enjeux du risque de rachat massif en assurance-vie	23
1.1 Principes de l'Assurance-Vie et des contrats d'épargne en France	23
1.1.1 Types de contrats et Avantages Fiscaux	23
1.1.2 Les supports d'investissement des produits d'épargne	25
1.1.3 Les risques encourus par un assureur vie	28
1.2 Focus sur les rachats massifs dans le contexte actuel	30
1.2.1 Contexte économique et financier actuel	30
1.2.2 La prise en compte du risque de rachat dans Solvabilité II	37
1.3 La réassurance et son impact sur le bilan prudentiel	39
1.3.1 Les grands principes de la réassurance	39
1.3.2 Les modes de réassurance	40
1.3.3 Le traitement prudentiel de la réassurance sous Solvabilité II	43
1.4 Émergence de la réassurance <i>Mass-Lapse</i>	45
1.4.1 Le recours à la réassurance comme outil d'atténuation du risque de rachat massif	45
1.4.2 Une volonté de mieux encadrer les pratiques de marché	46
2 Modèles utilisés et présentation du portefeuille	49
2.1 Présentation des outils de gestion Actif-Passif	49
2.1.1 Générateur de scénarios économiques	49
2.1.2 Modèle ALM	53
2.2 Compagnie d'assurance étudiée	58
2.2.1 Hypothèses du Passif	59
2.2.2 Hypothèses de l'Actif	63
2.2.3 Profil Résilient	64
2.2.4 Profil Contraint	67
2.3 Métriques de liquidité	69
3 Modélisation des couvertures de risque des rachats massifs	72
3.1 Mise en place d'un traité de réassurance <i>Mass-Lapse</i>	72
3.1.1 Fonctionnement général	72
3.1.2 Tarification	74

3.1.3	Paramètres du Traité de Réassurance <i>Mass-Lapse</i>	78
3.1.4	Améliorations apportées au modèle	79
3.2	Les opérations de mise en repo	81
3.2.1	Fonctionnement d'une mise en repo	82
3.2.2	Modélisation d'une mise en repo	84
4	Impacts et sensibilités sur le bilan prudentiel et la liquidité de l'assureur	88
4.1	Profil Résilient	88
4.1.1	Situation centrale	88
4.1.2	Application du <i>stress test</i> EIOPA 2024	95
4.2	Profil Contraint	100
4.2.1	Situation centrale	100
4.2.2	Application du <i>stress test</i> EIOPA 2024	104
4.3	Sensibilités	108
4.3.1	Traité Mass-Lapse	109
4.3.2	Repo	113
	Conclusion	116
A	Annexes Solvabilité II	118
A.1	Matrices de corrélation pour le calcul du SCR	118
A.2	Calcul du Capital Requis Souscription Vie	118
A.3	Calcul du Capital Requis Marché	119
B	Définition et preuve du modèle de Vasicek à sauts	122

Introduction

Pour la troisième année consécutive, FRANCE ASSUREURS (2025a) place l'environnement économique sur le podium des risques au sein de sa cartographie annuelle de 2025. Il reste une source de préoccupation majeure pour les spécialistes, pesant sur les taux d'intérêt, la rentabilité des investissements et le risque de rachats massifs de contrats en cas de crise par les assurés. Le contexte d'instabilité croissante réduit les marges de manœuvre des assureurs, d'autant plus qu'il est couplé à une forte dégradation de l'environnement politique en France.

Dans ce contexte, où les portefeuilles obligataires des assureurs continuent d'afficher des moins-values latentes (ACPR 2025), la vente d'actifs pour financer les rachats entraînerait un désalignement des durations et exposerait à une perte nette pour l'assureur. La liquidation de l'assureur italien en 2023, Eurovita, illustre parfaitement la réalisation de ce risque (RATINGS 2023). Confronté à une vague de rachats massifs, l'assureur a été placé sous tutelle. Le régulateur italien, IVASS, a décidé de bloquer les opérations de rachat pour une période de 5 mois et a recherché un repreneur pour son portefeuille d'assurés.

Un moyen pour les assureurs de couvrir ce risque est l'utilisation de la réassurance de rachat massif, dite *Mass-Lapse Reinsurance*. Avec la brutale remontée des taux de 2022, cette forme de réassurance vie a trouvé un marché propice à son expansion (GALLAGHER RE 2023a). En effet, selon une étude menée par l'EIOPA fin 2023, la quasi-totalité des superviseurs européens a identifié au moins un traité de ce type dans leur juridiction. Ce type de réassurance constitue un levier de pilotage du capital et de la solvabilité dans le cadre de Solvabilité II. Dans l'objectif de mieux encadrer et d'éclairer les principales considérations réglementaires de ce type de traité de réassurance, l'EIOPA (2024a) a publié une *consultation paper* nommée : *Opinion on the use of risk Mitigation Techniques by Insurance Undertakings : Mass-Lapse Reinsurance and Reinsurance Agreements' termination clauses*.

D'autre part, dans leurs dispositifs d'analyse et d'atténuation des risques, les assureurs mettent en avant, dans leur rapport sur la solvabilité et la situation financière (SFCR), le recours intensif au *Sale and Repurchase Agreement* aussi appelé repo, comme outil de gestion de la liquidité en cas de vagues de rachats massifs. Le mécanisme du repo consiste pour l'assureur à céder temporairement une partie de son portefeuille d'actifs, généralement obligataires, à une contrepartie financière, tout en s'engageant à les racheter à une date ultérieure convenue, moyennant un coût de financement. Cette opération permet de mobiliser rapidement des liquidités sans procéder à des ventes définitives d'actifs, limitant ainsi les pertes potentielles liées à une liquidation préci-

pitée en période de tension sur les marchés. Le repo s'impose ainsi comme un instrument central de la stratégie de *liquidity management* des assureurs-vie, en offrant une flexibilité opérationnelle face au risque de rachat massif, tout en assurant la continuité de la gestion de leurs portefeuilles d'investissement.

La problématique de ce mémoire est donc : dans quelle mesure la réassurance *Mass-Lapse* et l'utilisation de la mise en pension de titres permettent aux assureurs-vie de protéger leur bilan tout en maintenant une liquidité certaine face au risque de rachat massif?

L'objectif de ce mémoire est d'étudier les mécanismes de ces Management Actions et d'en analyser les répercussions techniques et prudentielles sur le bilan et la liquidité de l'assureur. Après avoir présenté le marché français de l'épargne et de l'assurance-vie, puis décrit l'environnement actuel du risque de rachat, le mémoire introduit deux profils d'assureurs-vie et le modèle de gestion Actif/Passif utilisé pour établir le bilan Solvabilité II ainsi que les indicateurs nécessaires à l'analyse.

Ensuite, une couverture de réassurance contre le risque de rachat massif est modélisée, en tenant compte des paramètres, des clauses éventuelles et des coûts de mise en place. Ses impacts sur deux profils d'assureurs-vie sont ensuite étudiés, en situation centrale et après application d'un *stress test*, afin d'évaluer la réalité de la couverture offerte. Cette approche est comparée à un autre mécanisme de gestion du risque de rachat massif : la mise en pension de titres (repo). Les assureurs peuvent recourir de manière intensive à ces opérations afin de répondre à des besoins immédiats de liquidité en cas de vague de rachats.

Chapitre 1

Contexte et enjeux du risque de rachat massif en assurance-vie

L'assurance-vie est souvent considérée comme un outil d'épargne, mais il est important de clarifier certains aspects pour éviter les confusions. Le terme «assurance-vie» recouvre en réalité une diversité de contrats aux logiques très différentes. L'assurance-vie regroupe les contrats d'assurance de personnes. L'article distingue deux grandes catégories : (1) les assurances sur la vie (vie, décès, mixtes), et (2) les assurances de personnes contre les dommages corporels (accidents, maladies). La seconde catégorie regroupe les produits dont les prestations sont liées à un accident ou à une maladie de la personne assurée, ayant entraîné une dégradation de l'état physique ou mental.

Au sein de ce premier chapitre, les enjeux majeurs liés à l'assurance-vie en France seront abordés, avec un accent particulier sur les rachats massifs et la réassurance.

1.1 Principes de l'Assurance-Vie et des contrats d'épargne en France

1.1.1 Types de contrats et Avantages Fiscaux

Le contrat d'assurance-vie constitue une opération par laquelle un assureur s'engage, en contrepartie du paiement de primes par un souscripteur, à verser un capital ou une rente à un ou plusieurs bénéficiaires désignés, sous condition de la survie ou du décès de l'assuré à une échéance donnée. Fondé sur la durée de vie humaine, ce contrat aléatoire relève de la branche 20 et 21 de l'article R. 321-1 du Code des assurances.

Plusieurs intervenants sont traditionnellement identifiés dans ce type de contrat :

- L'assureur, qui supporte le risque et gère les sommes investies ;
- Le souscripteur, qui conclut le contrat et verse les primes ;
- L'assuré, dont la vie constitue l'événement incertain déclenchant l'exécution des engagements contractuels ;
- Le ou les bénéficiaire(s), qui perçoivent les prestations en cas de réalisation de l'aléa.

Le contrat peut être alimenté par des versements sous différentes modalités : à prime unique, à primes périodiques ou à versements libres, offrant ainsi une souplesse au souscripteur.

L'assurance-vie présente une grande diversité d'usages et peut répondre à des finalités patrimoniales distinctes, qu'il convient de distinguer clairement en deux catégories :

1. Premièrement, les contrats à vocation d'épargne permettent une disponibilité du capital à tout moment, sous forme de rachat partiel ou total. Ils ont pour objectif principal la constitution, la valorisation ou la transmission d'un capital dans un cadre fiscal favorable. Enfin, ils se caractérisent par une grande flexibilité dans les versements et dans les modalités de sortie.
2. Les contrats à vocation de retraite (notamment les plans d'épargne retraite sous forme assurantielle) qui impliquent un blocage du capital jusqu'au départ en retraite, sauf en cas de déblocage anticipé strictement encadré (invalidité, décès du conjoint, fin de droits au chômage, acquisition de la résidence principale, etc.). Ils ont pour finalité la constitution d'un revenu complémentaire à la retraite, versé sous forme de rente viagère ou, dans certaines conditions, en capital. Ils bénéficient d'un régime fiscal spécifique, notamment en matière de déductibilité des primes et de fiscalité à la sortie.

Dans le cadre de ce mémoire, uniquement les contrats à vocation d'épargne sont abordés, car ce sont ceux qui sont soumis aux effets de rachat de par leurs modalités de sortie et leur liquidité à tout moment.

Cette assurance-vie dite d'épargne est, depuis plusieurs années, le placement préféré des Français, avec un encours qui représente 1 989 milliards d'euros à fin décembre 2024, selon FRANCE ASSUREURS (2025b). Plusieurs raisons permettent d'expliquer cela. Le capital est garanti et reste disponible à tout moment puisque le contrat comporte une valeur de rachat, permettant au souscripteur de récupérer tout ou partie de son épargne avant le terme du contrat. De plus, il profite d'une fiscalité très avantageuse. Les plus-values de la fraction rachetée issues du contrat sont soumises à l'impôt sur le revenu ainsi qu'aux prélèvements sociaux.

Concernant cette fiscalité avantageuse, deux régimes fiscaux coexistent, selon que le contrat fait l'objet d'un rachat ('vie') ou d'une transmission au décès ('décès'). Dans le cadre de la fiscalité vie, suivant la durée de détention du contrat, la fiscalité est donc plus ou moins favorable. La durée charnière est de 8 ans. Les plus-values afférentes aux sommes rachetées sur un contrat d'assurance-vie sont, au titre de l'imposition sur le revenu, soumises à un prélèvement forfaitaire (PF) sur option, ou intégrées au barème progressif de l'impôt sur le revenu. Le [tableau 1.1](#) permet d'illustrer le barème du prélèvement forfaitaire si celui-ci est sélectionné. À cela s'ajoute un taux de 17,2% pour les différents prélèvements sociaux.

Les contrats d'assurance-vie sont également des véhicules privilégiés dans le cadre de la donation de par les droits de succession avantageux. Le [tableau 1.2](#) récapitule la fiscalité décès applicable depuis le 1er juillet 2014.

Durée du contrat	Primes versées avant le 26/09/2017	Primes versées après le 26/09/2017
Moins de 4 ans	PF Libératoire : 35%	PF Unique : 12,8%
Entre 4 et 8 ans	PF Libératoire : 15%	PF Unique : 12,8%
Plus de 8 ans	Abattement : 4 600 € ¹ + PF Libératoire : 7,5%	Abattement : 4 600 € ¹ + PF Unique : 7,5% si primes < 150 000 € + PF Unique : 12,8% si primes ≥ 150 000 €

TABLE 1.1 – Régime fiscal vie des PF pour l'IR des contrats d'assurance-vie

	Primes versées avant le 13/10/1998 et avant les 70 ans de l'assuré	Primes versées avant le 13/10/1998 et après les 70 ans de l'assuré	Primes versées depuis le 13/10/1998 et avant les 70 ans de l'assuré	Primes versées depuis le 13/10/1998 et après les 70 ans de l'assuré
Contrat souscrit avant le 20/11/1991	Pas de taxation		Abattement de 152 500 € par bénéficiaire sur les primes et produits. Taxe de 20 % jusqu'à 700 000 € et 31,25 % au-delà.	
Contrat souscrit dès le 20/11/1991	Pas de taxation.	Droits de succession sur les primes. Abattement commun de 30 500 €.	Abattement de 152 500 € par bénéficiaire sur les primes et produits. Taxe de 20 % jusqu'à 700 000 € et 31,25 % au-delà.	Droits de succession sur les primes. Abattement commun de 30 500 €.

TABLE 1.2 – Régime fiscal décès des contrats d'assurance-vie

1.1.2 Les supports d'investissement des produits d'épargne

En plus de fournir une fiscalité avantageuse, les produits d'épargne de l'assurance-vie présentent différents supports, destinés à des profils de risque et de rendement spécifiques, répondant à des objectifs d'épargne différents. Il existe deux principaux supports financiers principaux : le fonds en euros et les fonds en unités de compte.

Les contrats en euros

Le fonds en euros est le support historique de l'assurance-vie. Il se caractérise par sa sécurité et sa liquidité. Il offre une garantie totale du capital versé (hors frais), assurée par l'assureur à tout moment. Chaque année, les intérêts générés sont également acquis grâce à l'effet cliquet qui est le mécanisme qui permet de garantir le montant des intérêts acquis en fin d'année. Cela est permis par le taux minimum garanti (TMG) et la participation aux bénéfices (PB), deux éléments contractuels des contrats en euros.

Le **TMG** est une garantie contractuelle du rendement minimum d'un support en euros. Il est déterminé par l'assuré. Il est très souvent fixé à 0 % depuis maintenant plusieurs années. C'est cette garantie qui permet à l'assuré de bénéficier, à tout moment, de la restitution du capital investi. Cela comporte des risques pour l'assureur, car en cas de rendement moyen des actifs inférieur à ce TMG, il devra vendre une partie de ses actifs pour honorer ses engagements, pouvant donner lieu à des moins-values qui sont les pertes liées à la différence entre le prix de vente et le prix d'achat. Par conséquent, cette garantie lui impose de constituer des réserves, notamment en dotant la provision pour participation aux bénéfices (PPB). La PPB permet à l'assureur de lisser les rendements servis aux assurés, d'une année sur l'autre, en reportant une partie des bénéfices techniques et financiers.

1. 9 200 € pour un couple

D'autre part, l'assureur se doit de reverser les bénéfices techniques et financiers à l'assuré ; il s'agit de la participation aux bénéfices (**PB**). Il s'agit d'une obligation légale pour l'assureur, selon l'article A. 331-3 du Code des Assurances, qui stipule de reverser aux assurés au minimum 90 % des résultats techniques et 85 % des résultats financiers. Il s'agit d'une garantie sur l'ensemble du portefeuille. Cela s'explique par le fait qu'un assureur réalise ses bénéfices grâce à l'épargne de ses assurés. Cette redistribution peut se faire dans le cadre de la revalorisation annuelle ou peut être lissée dans le temps grâce à la constitution de la PPB qui doit être reversée à l'assuré dans les 8 ans suivant sa dotation. Cette sécurité se traduit cependant par un rendement généralement modeste.

Les contrats en UC

Les unités de compte, en revanche, n'offrent pas de garantie en capital à l'assuré. Le contrat stipule un nombre de parts, qui est garanti par l'assureur, dont la valeur évolue en fonction de la performance des supports financiers choisis (actions, obligations, SCPI, OPCVM, etc.). Elles permettent cependant de viser une rentabilité plus élevée, surtout sur le long terme, grâce à une plus grande diversification. Ce type de support est adapté aux épargnants qui acceptent une part de risque afin de dynamiser le rendement de leur assurance-vie, tout en pouvant adapter leur stratégie selon leur profil.

Les contrats en unités de compte disposent très régulièrement en cas de décès, d'une clause de garantie plancher. C'est une garantie décès optionnelle qui vise à assurer, en cas de décès de l'assuré, le versement au bénéficiaire d'un capital au moins égal aux primes nettes versées (moins les rachats), quelle que soit la performance des supports financiers. Autrement dit, si la valeur des unités de compte au moment du décès est inférieure au montant des primes investies, l'assureur prend en charge la différence et garantit ainsi un plancher minimum pour le capital décès. Cette option constitue un risque non négligeable pour l'assureur, mais ne sera pas détaillée dans le cadre de ce mémoire, le risque de décès ne faisant pas l'objet principal.

Les caractéristiques communes

Ces contrats ont l'avantage d'offrir une option de rachat, qui constituera le risque sur lequel l'attention sera portée tout au long de ce mémoire. Le rachat consiste à demander, de manière partielle ou totale, la restitution anticipée des sommes investies, mettant ainsi fin partiellement ou totalement au contrat. Ce droit est consacré par l'article L. 132-21 du Code des assurances, qui reconnaît au souscripteur la faculté d'exiger à tout moment la valeur de rachat de son contrat, sous réserve des clauses contractuelles. Ces rachats prennent plusieurs formes : les rachats partiels, où seule une partie du contrat est rachetée, et les rachats totaux, où l'entièreté du contrat est rachetée.

Les contrats peuvent être mono-supports ; dans ce cas, les investissements sont uniquement versés sur une catégorie de support. Il existe également des contrats multisupports où il est possible de mixer les deux supports. Ces contrats regroupent la majorité des contrats commercialisés à l'heure actuelle. La répartition se réalise en fonction de l'aversion au risque de l'épargnant, qui va pouvoir arbitrer entre ces deux types de fonds la répartition de son épargne.

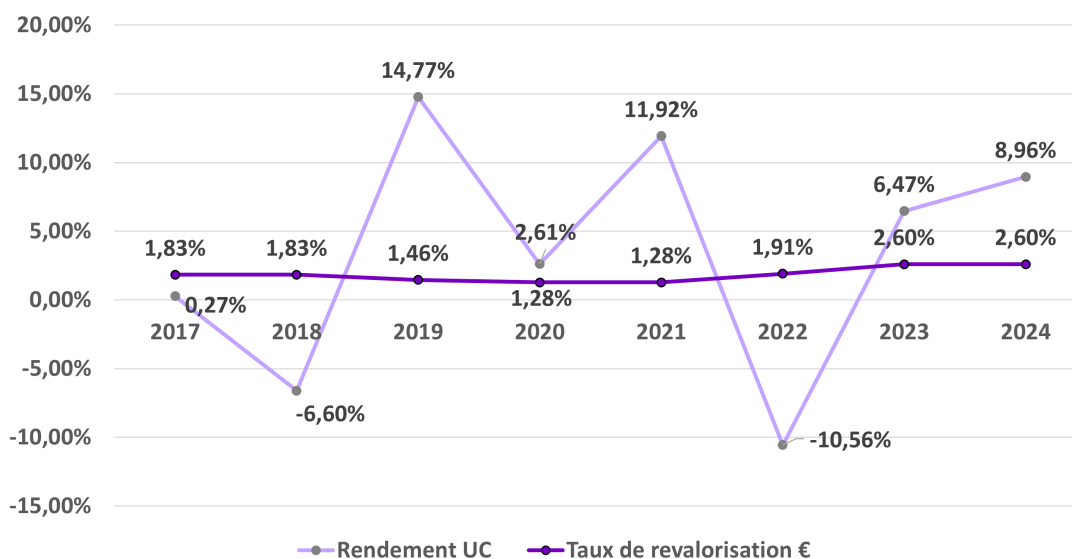


FIGURE 1.1 – Évolution des rendements moyens du fonds en euro et des unités de compte depuis 2017 (ACPR 2025)

Le fonds en euros sera privilégié dans l'objectif de se constituer une épargne de précaution ou de transmettre un patrimoine, alors que les unités de compte seront destinées à des personnes cherchant plus de performance de rendement tout en ayant conscience du risque. La figure 1.1 permet de mieux se représenter cette opposition entre ces deux fonds où la volatilité observée est beaucoup plus importante concernant les rendements des unités de compte.

L'assuré a la possibilité d'effectuer des changements d'allocation entre la part en Euro et la part en UC au cours de la vie du contrat, il s'agit d'arbitrages. La répartition de l'épargne entre les différents supports d'investissement peut être effectuée selon plusieurs modalités. L'épargnant peut opter pour une gestion libre, dans laquelle il procède lui-même à l'allocation de son capital. À l'inverse, il peut déléguer cette répartition à l'assureur ou à un gestionnaire mandaté, dans le cadre d'une gestion pilotée, également appelée gestion sous mandat. Quel que soit le mode de gestion choisi, l'assureur demeure tenu par son obligation de conseil, qui l'oblige à informer clairement le souscripteur des caractéristiques, des performances attendues et des risques inhérents aux différents supports proposés.

Face à l'érosion des rendements du fonds en euros, les assureurs ont incité les souscripteurs à orienter leur épargne vers les UC, plus dynamiques, mais non garanties, comme l'illustre la figure 1.2. Les primes des supports en UC ont doublé en dix ans et représentent, à fin 2024, 38 % des primes des produits d'épargne. Cette dynamique est d'autant plus forte en ce début d'année 2025 avec plus de deux tiers de la collecte nette issue des unités de compte.

Afin d'assurer le fonctionnement économique du contrat et rémunérer les différents acteurs, des chargements sont prélevés à divers niveaux. Il y a les prélèvements sur versement initial, qui sont les prélèvements sur le premier versement de l'assuré. De plus, l'assureur peut mettre en place des chargements. Il s'agit d'un pourcentage des versements effectués, et ce pour chaque versement. Ces chargements permettent de rémunérer les apporteurs d'affaires et le réseau commercial de l'assureur. D'autre part, l'assureur prélève un pourcentage de la provision mathématique de

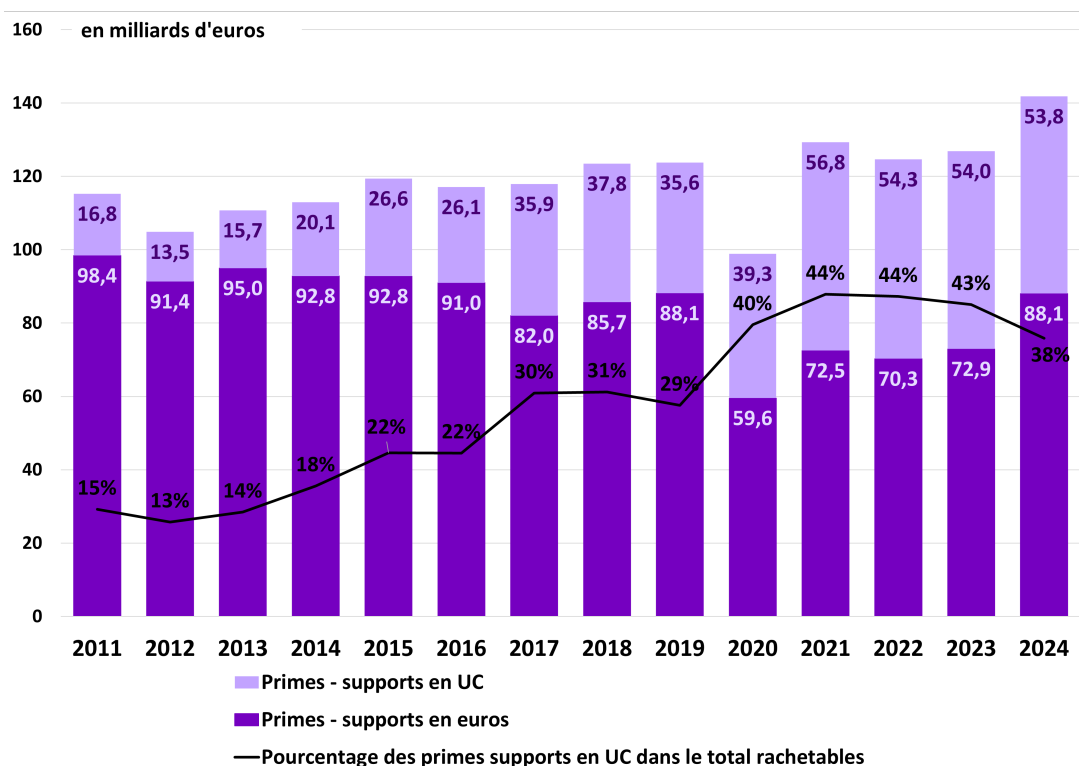


FIGURE 1.2 – Évolution des primes des supports en euros et en unités de compte depuis 2011 (ACPR 2025)

l'assuré chaque année. Ce sont les chargements de gestion, qui permettent de couvrir les frais liés à la gestion du contrat et de se rémunérer.

1.1.3 Les risques encourus par un assureur vie

Après avoir expliqué le fonctionnement d'un produit d'assurance-vie, rappelons qu'en assurance, la caractéristique majeure est l'inversion du cycle de production. L'assureur perçoit une prime en échange d'un risque à couvrir. La figure 1.3 illustre les principaux flux économiques qui caractérisent l'activité d'un assureur vie. Il se situe au croisement de deux relations clés : la relation contractuelle avec les assurés et la relation financière avec les marchés de capitaux.

Ce positionnement, associé aux engagements pris, expose l'assureur vie à de multiples risques qu'il doit maîtriser afin de préserver sa solvabilité et la confiance des assurés. Il est exposé à trois grandes familles de risques : les risques assurantiels (liés aux comportements des assurés), les risques financiers (liés aux marchés) et les risques de liquidité (liés à sa capacité à répondre à ses engagements).

Les risques assurentiels

L'assureur doit tout d'abord faire face aux risques assurantiels, c'est-à-dire aux aléas liés aux comportements et aux caractéristiques des assurés (rachats, mortalité, longévité). Dans le cadre de ce mémoire, seul le risque de rachat est abordé et sa possible amplification en situation de crise. Ce risque provient de la possibilité offerte à l'assuré de retirer, de manière anticipée, tout ou partie de son épargne. En assurance-vie, ce droit est largement répandu, répondant à un besoin

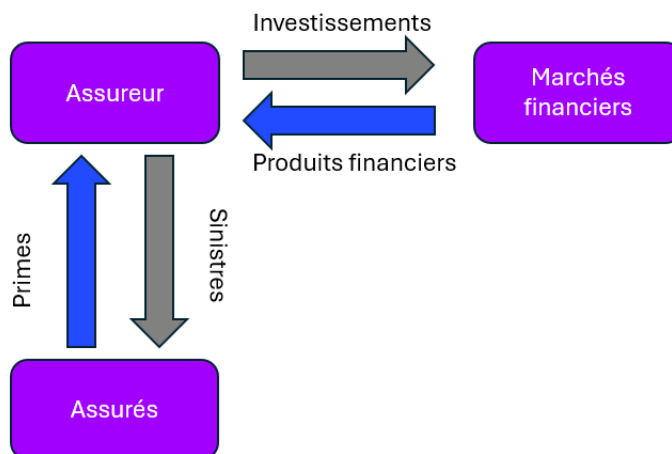


FIGURE 1.3 – Les flux économiques de l'assureur vie

de liquidité exprimé par les épargnants. Deux grandes catégories de rachats se distinguent : les rachats structurels, influencés par l'ancienneté du contrat ou le profil des assurés (notamment après huit ans pour bénéficier de l'avantage fiscal), et les rachats conjoncturels, qui dépendent du contexte économique et de la performance relative des produits d'épargne concurrents.

Ce risque est majeur pour l'assureur, car des rachats plus élevés que prévu peuvent l'obliger à vendre des actifs avant leur échéance, parfois en moins-value, ce qui peut fragiliser sa situation financière. Le comportement de rachat peut aussi s'apparenter à une option de vente, difficile à modéliser, qui complique la gestion actif-passif. La capacité de l'assureur à anticiper ces comportements de rachat est donc essentielle pour assurer sa liquidité et sa solvabilité.

Les risques financiers

Un assureur vie est fortement exposé aux risques financiers, du fait de son rôle d'investisseur sur les marchés pour valoriser l'épargne collectée. Le principal risque est le risque de taux d'intérêt : une baisse prolongée des taux d'intérêts peut réduire à terme les rendements des obligations, rendant difficile le respect des engagements garantis envers les assurés. À l'inverse, une remontée brutale des taux susceptible d'entraîner des rachats massifs et de forcer l'assureur à céder des actifs en moins-value.

L'assureur est aussi confronté au risque de marché, lié aux fluctuations des actions, obligations ou autres supports financiers dans lesquels il investit. Il doit également gérer le risque de crédit, c'est-à-dire le risque de défaillance des émetteurs (États, entreprises) dont il détient les titres.

Les risques de liquidité

Enfin, le risque de liquidité peut survenir si l'assureur ne parvient pas à faire face aux demandes de rachats ou de prestations, faute de liquidités suffisantes ou d'actifs mobilisables rapidement. La bonne gestion de ces risques financiers est donc essentielle pour garantir la solidité de l'assureur et la confiance des assurés.

L'analyse de ces risques est centrale pour comprendre les enjeux de gestion en assurance-vie, notamment dans un contexte de tensions sur les marchés.

1.2 Focus sur les rachats massifs dans le contexte actuel

1.2.1 Contexte économique et financier actuel

Deux décennies d'évolution économique et financière en France

Depuis vingt ans, l'économie française a traversé plusieurs cycles marqués par des crises, des phases de croissance modérée et de profonds changements structurels. La période 2000-2008 s'inscrivait dans un contexte de croissance économique modeste, avec une inflation relativement maîtrisée et des taux d'intérêt encore élevés. Le marché de l'assurance-vie bénéficiait alors d'un environnement favorable, soutenu par la confiance des ménages dans les produits de long terme, en particulier les fonds en euros, qui offraient des rendements attractifs et garantis proches de 4,5 % (BOMPARD 2025b).

La crise financière de 2008, déclenchée par l'effondrement du marché des *subprimes* aux États-Unis, a marqué un tournant brutal. Elle a entraîné une perte de confiance généralisée dans les marchés financiers et provoqué une chute des taux d'intérêt, conséquence directe des politiques monétaires accommodantes, menées par les banques centrales, notamment la Banque Centrale Européenne (BCE) (WELLINK 2023). Cette dynamique s'est prolongée avec la crise de la dette souveraine dans la zone euro (2011-2013), plaçant les taux à des niveaux historiquement bas. Pour les assureurs vie, cette période a été particulièrement difficile : les rendements des actifs obligataires se sont effondrés, comprimant les marges sur les contrats qui s'appuient fortement sur des obligations souveraines pour générer des rendements garantis (EUROPEAN SYSTEMIC RISK BOARD 2016). Les fonds en euros, historiquement plébiscités, ont progressivement perdu de leur attrait, les poussant à orienter l'épargne vers des supports en unités de compte (UC), plus risqués mais offrant un potentiel de rendement supérieur, comme explicité au sein de la [section 1.1.2](#).

La [figure 1.4](#) permet de se rendre compte de l'évolution de ce contexte économique en France en comparant l'inflation moyenne annuelle et le taux de l'échéance constante à 10 ans qui est un indice quotidien des rendements des emprunts d'État. Cet indice représente le taux de rendement actuariel d'une obligation assimilable du Trésor (OAT) fictive d'une échéance de 10 ans. Entre 2014 et 2019, malgré une reprise économique progressive, les taux d'intérêt sont restés extrêmement bas. Cette stagnation prolongée a obligé les assureurs à adapter leurs politiques d'investissement en recherchant davantage de diversification et de rendement, parfois au prix d'une liquidité réduite ou d'une exposition accrue aux risques de marché. L'émergence de produits hybrides et le développement de la gestion financière sous mandat ont illustré la volonté de maintenir une offre attractive dans un environnement contraint. En parallèle, les autorités de régulation ont renforcé les exigences prudentielles, avec l'entrée en vigueur de Solvabilité II en 2016, incitant les assureurs à mieux gérer leur exposition aux risques de marché, de taux et de liquidité.

La crise sanitaire de la Covid-19 en 2020 a constitué un nouveau choc exogène. L'activité économique a été paralysée par les confinements successifs, entraînant une récession brutale suivie d'un rebond partiel. Les politiques monétaires et budgétaires ont été massivement mobilisées pour soutenir l'économie, maintenant artificiellement les taux à des niveaux bas. Le secteur de

l'assurance-vie a connu une période d'incertitude accrue, marquée par des besoins ponctuels de liquidité chez les épargnants, une digitalisation accélérée de la distribution et une vigilance renforcée sur la solvabilité des assureurs.



FIGURE 1.4 – Évolution de l'inflation en France (INSEE 2025) et du TEC 10 depuis 2005 (BANQUE DE FRANCE 2025)

Depuis 2022, l'environnement économique et financier s'est à nouveau transformé. Le retour d'une inflation forte, comme l'illustre la figure 1.4, alimentée par la reprise post-COVID et le choc énergétique lié à la guerre en Ukraine, a poussé la BCE à relever rapidement ses taux directeurs. Cette remontée brutale des taux a déstabilisé les portefeuilles obligataires constitués à bas rendement, faisant apparaître des moins-values latentes importantes dans le portefeuille des assureurs. Par ailleurs, l'environnement demeure marqué par une instabilité financière persistante, entre tensions géopolitiques, volatilité sur les marchés et incertitudes autour de la trajectoire future des taux d'intérêt. Dans ce contexte, les épargnants cherchent à sécuriser leur capital tout en recherchant un rendement, ce qui crée une forte pression sur les assureurs pour réconcilier garanties et performance.

Un contexte propice à la montée du risque de rachat massif

Dans un contexte de remontée rapide des taux d'intérêt, d'instabilité financière et d'incertitudes macroéconomiques persistantes, le risque de rachat massif s'est imposé comme une préoccupation majeure pour les assureurs vie.

Le rachat massif (ou *mass-lapse*) désigne un phénomène de dénouement anticipé, simultané et significatif d'un grand nombre de contrats d'assurance-vie par les assurés et dépassant les niveaux de rachats structurels ou historiques du portefeuille. Il constitue un choc comportemental extrême, souvent déclenché par des événements exogènes (hausse brutale des taux, crise financière, perte de confiance) favorisant le principe de contagion au sein d'un même portefeuille

d'assurés. Ce mouvement met en danger la liquidité des assureurs, dont les actifs sont principalement investis à long terme, notamment en obligations. La liquidation anticipée de ces actifs peut générer des moins-values importantes, menaçant la solvabilité de l'assureur. Le cas d'Eurovita, assureur vie italien, constitue un exemple récent de l'impact combiné d'une remontée des taux et du risque de rachat sur la solvabilité des compagnies d'assurance-vie.

Créée en 2016 et sous la gestion du fonds de *Private Equity* britannique CINVEN, Eurovita a été lourdement impactée par la hausse rapide des taux d'intérêt (d'environ + 300 points de base) observée en 2022. Cette augmentation a entraîné une baisse significative du rendement de son portefeuille obligataire, constitué majoritairement en période de taux bas. La situation a été aggravée par un ratio de solvabilité déjà précaire de 134 % en 2021 (contre une moyenne italienne de 250 %) et par la dilution de ses fonds propres, suite à l'acquisition de Pramerica Life. Dès janvier 2023, Eurovita s'est retrouvée en non-conformité avec le capital de solvabilité requis. Dans le même temps, une forte vague de rachats a déferlé, les 353 000 assurés cherchant à réinvestir dans des actifs plus rémunérateurs comme les *Buoni del Tesoro Poliennali* (BTP), les bons du Trésor italiens. Ces rachats ont cristallisé des moins-values latentes estimées à 200 millions d'euros, d'autant plus difficiles à gérer qu'Eurovita ne maîtrisait pas son réseau de distribution externe.

Face à l'urgence, le superviseur italien IVASS a rejeté le plan de recapitalisation de CINVEN (100 millions d'euros sur 400 millions nécessaires) et a dû suspendre les rachats pour éviter un effondrement. En mars 2023, Eurovita a été placée en administration extraordinaire. Un plan de sauvetage a été rapidement orchestré, impliquant cinq assureurs majeurs (Generali, Unipol, Intesa Sanpaolo Vita, Poste Vita, Allianz) et la création de Cronos Vita. En octobre 2023, le portefeuille d'Eurovita (plus de 20 milliards d'euros d'actifs) a été transféré à Cronos Vita, et la compagnie a été placée en liquidation administrative, assurant la protection des assurés et la pérennité de leurs contrats.

En France, ce phénomène a été jusqu'ici relativement contenu, contrairement à certains pays européens comme exposé avec le cas de l'Italie. Plusieurs facteurs structurels et réglementaires expliquent cette résilience. D'abord, le marché français de l'assurance-vie est historiquement dominé par des contrats en fonds en euros à capital garanti, accompagnés de mécanismes de participation aux bénéfices et de revalorisation progressive, qui ont favorisé la fidélité des épargnants. Par ailleurs, les compagnies françaises ont appliqué des politiques de provisionnement prudentes, avec notamment l'accumulation de la provision pour participation aux bénéfices (PPB), qui peut être utilisée pour lisser les rendements servis en période de tension comme le mentionne l'article A. 132-16 du Code des assurances. D'autre part, la France impose la constitution d'une réserve de capitalisation (RC). Ce dispositif permet aux assureurs de lisser les plus-values et les moins-values latentes des actifs obligataires détenus en représentation des engagements, offrant ainsi un coussin de sécurité significatif en période de remontée rapide des taux ou de forte volatilité des marchés. Ce mécanisme n'existe pas sous une forme comparable en Italie, ce qui a pu rendre le portefeuille d'Eurovita plus directement vulnérable aux variations de taux et aux pressions de rachat. Ce matelas financier a contribué à amortir l'impact de la remontée des taux sur la valorisation des portefeuilles. La [figure 1.5](#) montre que le taux de rachat en Italie a drastiquement augmenté en 2023 concernant ses contrats revalorisés, contrairement à la France, où cette

évolution est plus mesurée.

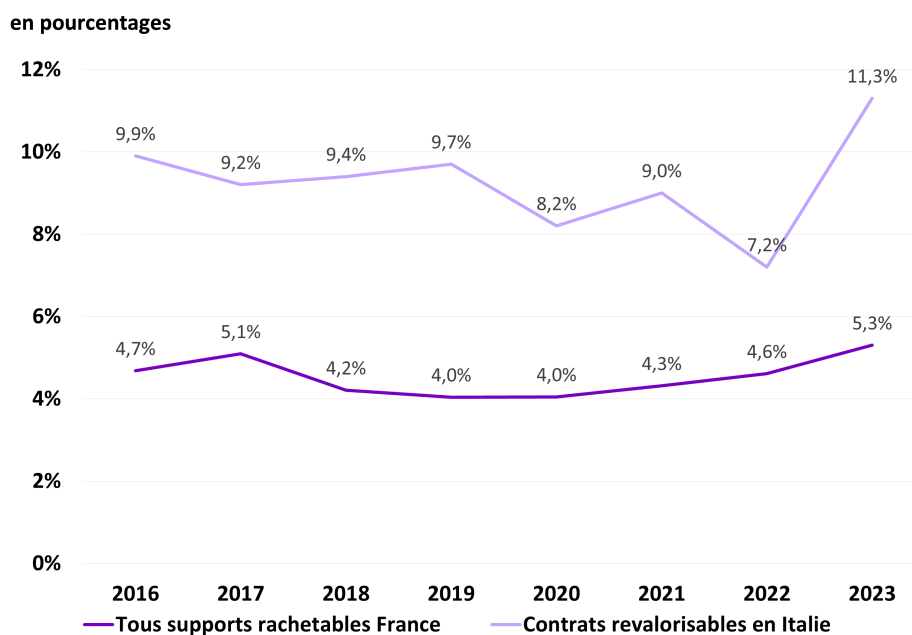


FIGURE 1.5 – Comparaison des taux de rachat en France (ACPR 2025) et en Italie (IVASS 2024)

Ces événements mettent en lumière une fragilité potentielle du modèle de l'assurance-vie dans un monde de taux volatils et de cycles économiques incertains. Ils soulignent aussi l'importance pour les assureurs de disposer de marges de manœuvre en matière de gestion actif-passif (ALM), de liquidité et de communication avec leurs assurés pour éviter tout phénomène de panique. Dans ce contexte, l'EIOPA a alerté sur le renforcement du risque de liquidité dans le secteur de l'assurance-vie. Selon ses dernières analyses, une manière de mesurer ce risque consiste à comparer les actifs liquides détenus par les assureurs aux sorties de trésorerie potentielles en cas de scénario extrême, comme un rachat simultané de l'ensemble des contrats d'assurance-vie. Selon la figure 1.6, jusqu'en 2021, les assureurs européens disposaient d'un coussin de liquidité suffisant. Mais en 2022, pour la première fois, l'indicateur de couverture est passé au-dessus de 100 %, ce qui signifie que les actifs liquides ne suffiraient plus à absorber intégralement les flux de rachats extrêmes. Cela traduit une dégradation de la liquidité du secteur.

Le dernier *stress test* mené par le superviseur de 2024, a marqué une évolution significative en intégrant un volet dédié à la liquidité. L'objectif est d'analyser précisément les flux d'entrées et de sorties de liquidités des assureurs en conditions de stress extrême, ainsi que la hiérarchie de cession des actifs. Le scénario de déclenchement de ce test est un événement systémique complexe : une intensification des tensions géopolitiques, une pression inflationniste suivie d'une hausse des taux anticipée par les marchés, ainsi qu'une augmentation des primes de risque et des défaillances. Ce cadre intègre des chocs techniques majeurs, incluant un rachat instantané de 20 % des encours cumulé à une sur-inflation de court terme. Simultanément, des chocs de marché sont appliqués sur l'ensemble des classes d'actifs : hausse des taux courts, élargissement des spreads souverains et corporate, et baisse significative des marchés immobiliers et des actions

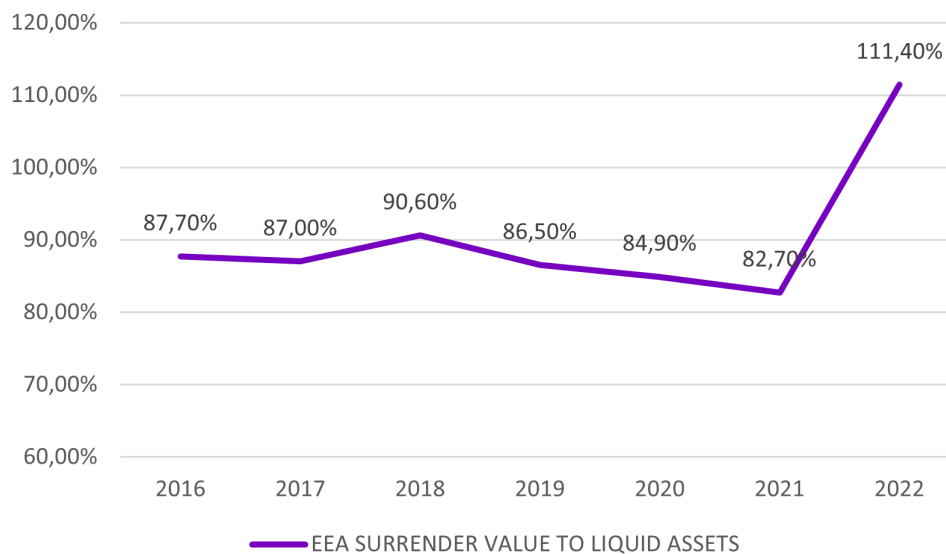


FIGURE 1.6 – Évolution du ratio des rachats sur les actifs liquides en scénario extrême (EIOPA 2023)

européennes.

Les résultats de ce *stress test* ont mis en évidence une vente massive d’actions cotées, permettant aux assureurs d’alléger leur charge de capital de solvabilité requis (SCR), mais également une cession substantielle d’obligations souveraines, compte tenu de leur poids prépondérant dans les portefeuilles.

L’intérêt majeur de cette étude réside dans son lien direct avec la révision de Solvabilité II, dont l’entrée en vigueur est prévue pour 2027. Cette révision imposera aux assureurs l’élaboration et le suivi trimestriel d’un plan de gestion du risque de liquidité, assorti d’indicateurs obligatoires. Bien que ces indicateurs ne soient pas encore formellement définis, le *stress test* de 2024 a servi de laboratoire au superviseur pour définir une approche standardisée de la mesure de liquidité. Des comparaisons entre les valeurs de rachat et les *best estimates* sont notamment introduites, un point qui, selon les spécialistes, pourrait remettre en question la probabilisation du *best estimate*. Par ailleurs, des indicateurs plus traditionnels comme le *Liquid Asset Ratio* mesurent la proportion d’actifs liquides de haute qualité par rapport aux besoins de trésorerie à court terme, assurant la capacité de l’entreprise à couvrir ses obligations immédiates. La *Liquidity Position* qui est une mesure plus large et prospective, évaluant la capacité d’une entreprise à faire face à ses engagements de trésorerie sur différentes échéances en confrontant ses flux de trésorerie entrants et sortants sous divers scénarios, incluant des situations de stress.

L’étude des rachats : Une quête perpétuelle

L’étude du risque de rachat est un enjeu central dans la gestion des contrats d’assurance-vie, car il représente l’un des risques majeurs auxquels sont exposées les compagnies d’assurance. Pour modéliser les comportements de rachat, les assureurs s’appuient généralement sur l’analyse de leurs données historiques. Cette modélisation permet d’ajuster les flux de rachat en fonction de certaines caractéristiques des contrats, telles que l’âge de l’assuré, le montant en capital ou l’ancienneté du contrat. Cependant, cette approche montre rapidement ses limites lorsqu’il

s'agit d'appréhender le risque de rachat massif. En effet, de tels événements, par nature rares et extrêmes, ne figurent que très rarement dans les bases de données historiques. Ainsi, la plupart des assureurs n'ont jamais été confrontés à une telle situation, ou bien trop tardivement, comme en témoigne le cas d'Eurovita. Le rachat massif se caractérise comme un événement extrême, appartenant aux queues de la distribution des taux de sortie, et ne peut donc être anticipé de manière fiable à partir de comportements passés. Certaines méthodes actuarielles permettent toutefois d'estimer la distribution des taux de rachat. Ces estimations peuvent servir à quantifier l'impact potentiel d'un événement de rachat massif, par exemple via le calcul de la Value-at-Risk (VaR) à un niveau de confiance de 99,5 %, ou encore en évaluant la probabilité d'une augmentation soudaine des rachats de 40 %, comme le prévoit la formule standard de Solvabilité II.

Quatre grandes problématiques à propos de l'étude du risque du rachat massif sont identifiées par ZUBIN (2024) :

1. Absence d'indépendance et de distribution identique (i.i.d) : lors d'un choc de marché ou d'une perte de confiance, les décisions des assurés deviennent corrélées, ils réagissent collectivement à une même information ou incitation. Ainsi, le phénomène de rachat n'est plus indépendant, ni identiquement distribué. Cela biaise les modèles classiques de prévision basés sur l'historique.
2. Nature d'événement extrême : ces événements sont rares mais à fort impact. Les approches statistiques classiques comme la moyenne historique ou les modèles linéaires ne suffisent pas à capturer ce risque. Il est nécessaire d'utiliser des outils de type modélisation des risques extrêmes, ce qui accroît la complexité et l'incertitude autour de l'estimation.
3. Création de non-stationnarité dans la série temporelle des rachats : un choc de rachat massif modifie durablement la structure du portefeuille, voire les comportements futurs. La série historique des rachats devient non stationnaire : les paramètres changent après l'événement. Cela compromet la validité des modèles prédictifs fondés sur les données passées, car l'environnement structurel a changé.
4. Absence de données historiques adéquates : il est donc très difficile de calibrer un modèle probabiliste sur des événements aussi peu observés. De plus, les données sont souvent agrégées, peu granularisées, voire inexploitable pour l'analyse comportementale fine. Les assureurs doivent recourir à des approches qualitatives ou des jugements d'experts, à des *stress tests* réglementaires ou à des méthodes issues d'autres domaines comme la finance comportementale, le machine learning sur données externes.

BIAGINI et al. (2021) propose une modélisation du risque de rachat massif en assurance-vie à l'aide de la méthode Dynamic Peaks Over Threshold (DPOT), issue de la Théorie des Valeurs Extrêmes. Cette méthode surmonte les limites des hypothèses des variables i.i.d, en intégrant des covariables pour refléter les dépendances temporelles et sectorielles. Les résultats empiriques montrent des disparités fortes entre les différents marchés, remettant en cause le scénario standardisé de Solvabilité II (choc uniforme de 40 %). Les auteurs soulignent l'importance d'une calibration plus réaliste et contextualisée. Leur approche permettrait une évaluation plus pertinente du capital requis et un meilleur alignement de l'ORSA avec le comportement réel des assurés.

LOISEL et MILHAUD (2011) proposent un modèle stochastique pour remplacer la courbe déterministe des rachats conjoncturels utilisée dans le QIS 5. Ce modèle intègre un mécanisme de contagion entre assurés, permettant de représenter des comportements de rachat massifs influencés par des variables exogènes comme le taux de marché. En situation stable, les décisions sont indépendantes avec un taux d'abandon modéré et gaussien. En période de stress, le comportement mimétique domine, menant à une distribution bimodale des taux de rachat (modèle 0-1). Faute de données empiriques sur les rachats massifs, les auteurs analysent des indicateurs de risque (VaR, TVaR) selon différents scénarios de corrélation et d'écart de taux.

BARSOTTI, MILHAUD et SALHI (2016) cherchent à combiner contagion et dynamique comportementale pour modéliser l'évolution du taux de rachat, notamment en cas de rachat massif. Ils supposent que l'intensité d'abandon est elle-même un processus stochastique de type "contagion dynamique", inspiré des processus de Hawkes. Cette intensité découle de deux effets : un effet rationnel lié aux taux d'intérêt (modélisé par un mouvement brownien géométrique et un seuil de déclenchement) et un effet de contagion lié aux comportements passés des assurés. Les simulations réalisées permettent de comparer ce modèle aux approches standards de Solvabilité II, mettant en évidence ses avantages dans différents scénarios.

CHENG et al. (2022) prolonge l'approche par processus de Hawkes pour modéliser la corrélation entre assurés face au risque de rachat. Il distingue deux groupes : les professionnels, agissant de façon rationnelle, et les non-professionnels, influencés par leurs préférences ou le comportement des autres (effet de contagion). Le modèle intègre une dynamique des rachats dépendant du marché, d'un effet stable et de la contagion, affectant directement la valeur des actifs via un processus à sauts. L'article inclut aussi la valorisation de l'option de rachat dans ce cadre stochastique. Enfin, une analyse par simulation, partiellement calibrée sur des contrats de Great West Life, est menée à l'aide de la méthode de Monte Carlo des moindres carrés.

Enfin, dans les travaux de ZUBIN (2024), une autre méthodologie de modélisation du risque de rachat massif en assurance-vie est proposée à travers l'usage des modèles *regime switching*, qui permettent de capturer la non-linéarité et la discontinuité des comportements de rachat dans des contextes de stress. Son analyse repose sur la famille des modèles STAR (*Smooth Transition AutoRegressive*) et ses variantes. Ces modèles sont estimés sur des séries temporelles de taux de rachat provenant d'une compagnie d'assurance italienne. Ces résultats montrent que les modèles LSTAR capturent efficacement les changements de régime du taux de rachat, notamment lors de la période 2022-2023 marquée par des tensions financières (cas Eurovita). L'auteur démontre qu'un modèle interne fondé sur ces approches fournit une meilleure estimation du capital requis face au risque de rachat massif et conclut que le choc de rachat massif de la formule standard n'est pas adapté à tous les portefeuilles.

L'étude du risque de rachat massif est un défi majeur pour les assureurs, car les données historiques sont insuffisantes pour appréhender ces événements rares et extrêmes. Face à ces limites, les recherches actuarielles contemporaines privilégient des méthodes sophistiquées. Qu'il s'agisse de la théorie des valeurs extrêmes, des processus de contagion (Hawkes) ou des modèles à changement de régime (STAR), ces approches visent à capturer la non-stationnarité et la dépendance des comportements en situation de stress. Ces avancées sont cruciales pour une meilleure évaluation du capital requis et pour affiner la gestion du risque de liquidité, remettant en question

l'universalité du choc standardisé de Solvabilité II pour une approche plus réaliste.

1.2.2 La prise en compte du risque de rachat dans Solvabilité II

Mis en place au 1^{er} janvier 2016, le régime prudentiel Solvabilité II vise à garantir la solidité financière des entreprises d'assurance, en assurant une meilleure adéquation entre leurs fonds propres et les risques effectivement portés. Il repose sur trois piliers complémentaires :

- Pilier 1 : exigences quantitatives, avec la définition d'un bilan économique et le calcul des besoins en capital réglementaire ;
- Pilier 2 : exigences qualitatives, portant sur la gouvernance, la gestion des risques et le contrôle interne ;
- Pilier 3 : exigences de transparence financière et de discipline de marché, à travers des reportings réguliers à destination des autorités et du public.

Le Pilier 1 repose sur un bilan prudentiel, présenté dans la [figure 1.7](#), évalué en juste valeur, où :

- les actifs sont valorisés à la valeur de marché ;
- les passifs techniques sont composés de la meilleure estimation des engagements futurs (*Best Estimate*, BE) et d'une marge de risque destinée à refléter le coût de transfert du portefeuille à un tiers.

Ce bilan permet d'évaluer les niveaux réglementaires de fonds propres :

- Le *Solvency Capital Requirement (SCR)* : il représente le capital requis pour absorber les pertes d'un scénario de stress à un niveau de confiance de 99,5 % sur un horizon d'un an.
- Le *Minimum Capital Requirement (MCR)* : il constitue le seuil minimal de fonds propres. En cas de franchissement à la baisse, une intervention rapide de l'ACPR est déclenchée (plan de redressement ou retrait d'agrément).

Le calcul du SCR repose sur une approche fondée sur la variation de la valeur nette d'actif (*Net Asset Value*, NAV), c'est-à-dire la différence entre la valeur des actifs et la meilleure estimation des passifs. Le besoin en capital est ainsi égal à la perte maximale sur cette NAV en cas de choc :

$$SCR_{\text{risque}} = \max(0; \Delta NAV) = \max(0; NAV_{\text{centrale}} - NAV_{\text{choquée}}), \quad (1.1)$$

avec : $NAV = Actif_{VM} - BE$. $Actif_{VM}$ est la valeur de marché des actifs de l'assureur. Lorsque le choc ne concerne que le passif, la valeur de marché des actifs du scénario choqué est identique à la valeur de marché des actifs du scénario central :

$$SCR_{\text{risque}} = BE_{\text{choqué}} - BE_{\text{central}}. \quad (1.2)$$

Le SCR peut être déterminé selon trois approches :

- **Formule Standard**, commune à tous les assureurs européens ;
- **Modèle Interne** développé par l'assureur et validé par le superviseur ;
- **Modèle Partiel**, combinant les deux approches.

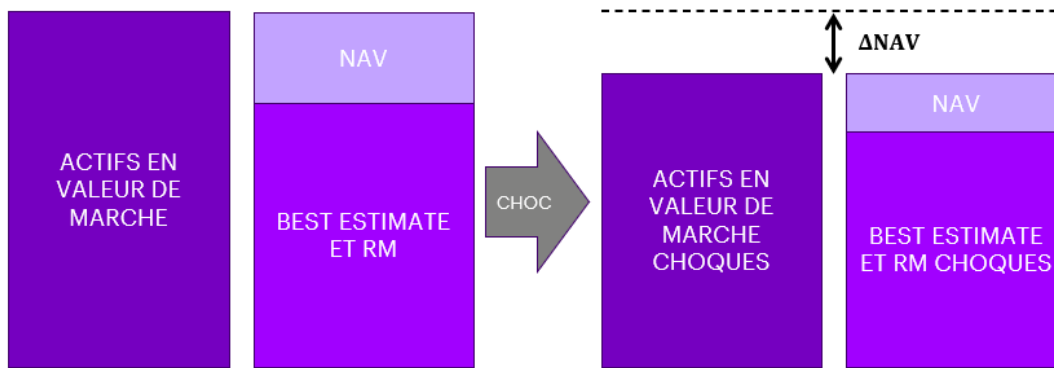


FIGURE 1.7 – Schéma du Bilan Solvabilité II avant et après choc

La Formule Standard repose sur une décomposition modulaire des risques selon la figure 1.8. Chaque module est soumis à un choc calibré pour représenter une occurrence extrême (niveau de confiance sur un horizon temporel donné, *Value at Risk* de 99,5%), puis agrégé selon une matrice de corrélation imposée. Ces modules incluent notamment le risque de marché, le risque de souscription, le risque de contrepartie et le risque opérationnel.

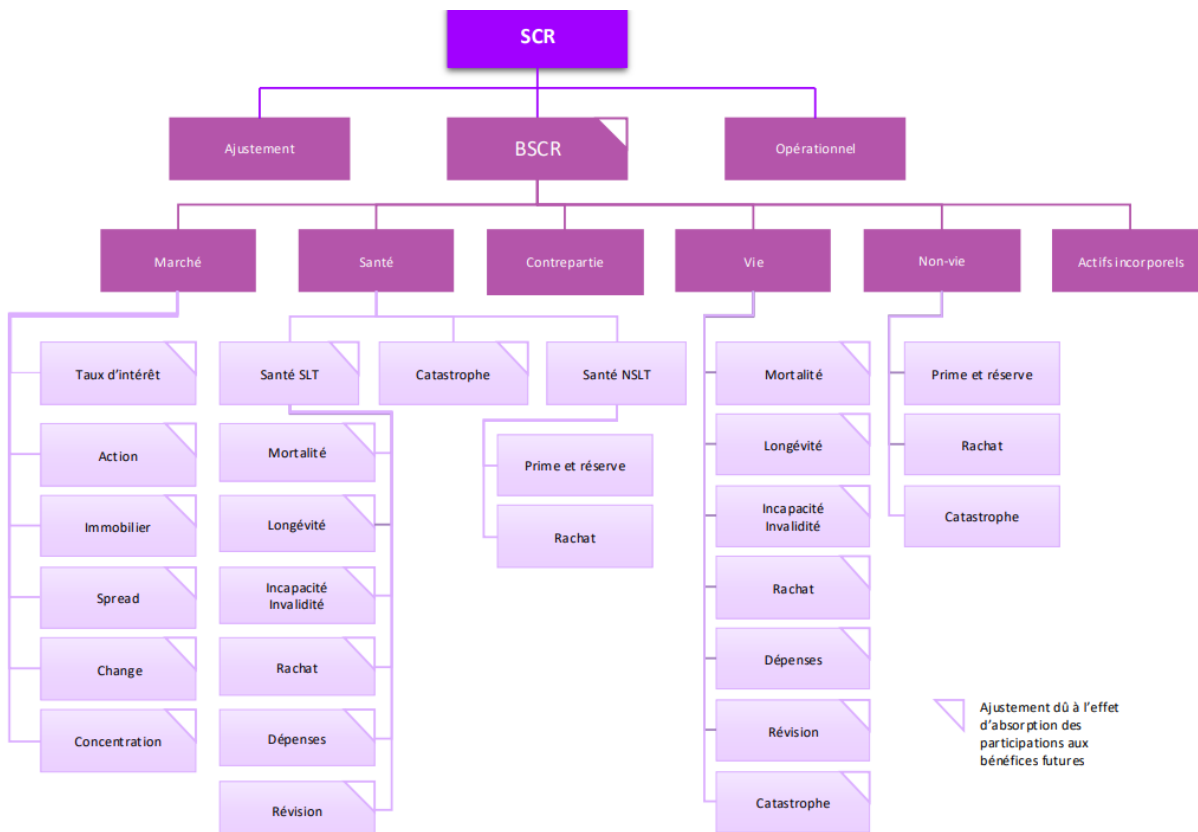


FIGURE 1.8 – Cartographie des risques dans la formule standard du SCR

Le risque de rachat fait partie du module Souscription Vie. Il est défini par Solvabilité II comme :

« le risque de perte ou de variation défavorable de la valeur des passifs d'assurance résultant de variations du niveau ou de la volatilité des taux de cessation, de résiliation, de renouvellement et de rachat des polices ».

Le risque de rachat est crucial pour les assureurs vie, car il combine un risque de perte économique immédiate (sous-estimation des lois de rachat) et un risque de liquidité (en cas de retraits massifs de liquidités). Il est évalué dans la formule standard à travers trois scénarios défavorables :

- une hausse permanente de 50 % des taux de rachat ;
- une baisse permanente de 50 % des taux de rachat ;
- un stress de rachat massif, consistant en un rachat soudain de 40 % du portefeuille (et 70 % pour les contrats de retraite collective) :

$$SCR_{\text{Rachat}} = \max(BE_{\text{choc Hausse}}; BE_{\text{choc Baisse}}; BE_{\text{choc Massif}}) - BE_{\text{central}}. \quad (1.3)$$

Par construction, seul le scénario le plus pénalisant est retenu pour le calcul du SCR (équation 1.3). Avec la hausse du sous-module du risque de rachat ces dernières années, les assureurs cherchent des leviers pour maîtriser son évolution. La réassurance comme solution technique apparaît alors intéressante.

1.3 La réassurance et son impact sur le bilan prudentiel

1.3.1 Les grands principes de la réassurance

La réassurance désigne le mécanisme par lequel une entreprise d'assurance, appelée la cédante, transfère une partie de ses engagements à une autre entité, le réassureur. Cette opération vise à protéger l'assureur contre des pertes financières excessives en cas de sinistres importants ou répétés. Elle constitue un outil fondamental de gestion des risques, en apportant une stabilité technique et financière à l'activité assurantielle. En répartissant les risques entre plusieurs acteurs, la réassurance permet de mutualiser les charges liées aux sinistres exceptionnels, de soutenir la capacité de souscription de l'assureur et de renforcer sa solidité financière.

La réassurance répond à des logiques différentes selon qu'elle s'applique à des risques non-vie (IARD : incendie, accidents, risques divers) ou vie (notamment épargne, prévoyance, longévité, mortalité). Les spécificités des engagements techniques, de la fréquence et de la gravité des sinistres, et de l'horizon temporel entraînent des approches adaptées à chaque segment. En non-vie, les assureurs sont confrontés à une forte volatilité des résultats techniques, avec des sinistres potentiellement massifs et concentrés (ex. : catastrophe naturelle, incendie industriel, accident de masse). La réassurance vise alors en priorité à protéger le bilan contre ces chocs. En assurance-vie, les risques sont davantage de nature actuarielle et comportementale : mortalité, longévité, rachat, baisse des marchés financiers, taux garantis. Ces risques s'inscrivent dans un horizon de long terme, avec des provisions importantes et des risques diffus. Selon les résultats de l'enquête annuelle de l'Association des professionnels de la réassurance en France (APREF 2025), 34 % des primes brutes acceptées en provenance du marché français sont issues du marché de l'assurance-vie.

Un programme de réassurance peut impliquer plusieurs réassureurs, soit parce que le risque à couvrir est trop important, soit parce que la cédante souhaite céder à plusieurs réassureurs dans un esprit de diversification. Il s'agit ici de coassurance. Dans ce cas, il existe toujours un réassureur leader, appelé réassureur apériteur, qui négocie le tarif, les conditions contractuelles,

les conditions de sélection médicale des risques au moment de la souscription. Le contrat de réassurance ne lie juridiquement que la cédante à son réassureur et l'assuré n'a aucun contact avec le réassureur ; il n'est en principe pas au courant du contrat de réassurance. Les réassureurs sont évalués par des agences de notation, comme Standard & Poor's, Moody's, Fitch qui leur attribuent un *rating* afin d'évaluer leur solidité financière.

Ces couvertures peuvent être mises en œuvre selon trois modalités :

- la réassurance obligatoire, qui couvre automatiquement un ensemble de risques définis contractuellement. Tous les risques à l'intérieur d'un portefeuille sont couverts. Une politique de souscription commune est donc nécessaire entre l'assureur et le réassureur.
- la réassurance facultative, qui porte sur des risques individuels choisis au cas par cas, autrement dit police par police ou assuré par assuré pour la réassurance de personne. Elle est utilisée principalement pour des risques atypiques ou nouveaux pour la cédante. Elle ne maîtrise pas totalement ces risques et se tourne vers un réassureur expert. Elle est également utilisée pour couvrir des risques trop gros pour la cédante ou des risques exclus dans d'autres traités.
- la réassurance dite "Fac-Oblig" pour facultative-obligatoire. Il s'agit de contrats dans lesquels la cession du risque est facultative pour la cédante, mais son acceptation est obligatoire par le réassureur .

1.3.2 Les modes de réassurance

Il existe deux grandes catégories de réassurance, qui se distinguent par leurs modalités de transfert du risque : la réassurance proportionnelle et la réassurance non proportionnelle.

La réassurance proportionnelle

La réassurance est dite proportionnelle lorsque le transfert de risque est établi selon une base de proportionnalité : l'assureur et le réassureur prennent une quote-part sur le montant des primes et des règlements de sinistres. Dans ce cas, le résultat de l'assureur et du réassureur est étroitement lié, limitant ainsi l'aléa moral.

La quote-part est un type de réassurance proportionnelle où le pourcentage est fixe pour toutes les affaires. Pour un portefeuille fixé, l'assureur cède une proportion des primes et le même pourcentage de sinistres. Au sein du contrat entre l'assureur et le réassureur, il est possible de mettre en place un plein de souscription. Il s'agit de la limite de couverture du traité de réassurance, exprimée très souvent en capital. Prenons par exemple un assureur qui décide de souscrire un traité de réassurance en quote-part avec un réassureur. Ils conviennent d'une quote-part de 30 %. L'assureur cède 30 % de toutes les primes au réassureur. Pour une prime de 500 €, 150 € sont cédés. En contrepartie, le réassureur prend en charge 30 % de tous les sinistres. Si un sinistre de 10 000 € survient, l'assureur paie 7 000 € et le réassureur paie 3 000 €. La [figure 1.9](#) illustre l'application d'un traité en quote-part sur 20 sinistres différents.

L'excédent de plein fixe également un taux de cession des primes et des sinistres, mais pour une segmentation par risque ou par catégorie de risques. Dans ce cas, la cédante détermine son exposition maximale par risque ; il s'agit du plein de rétention. En d'autres termes, c'est le

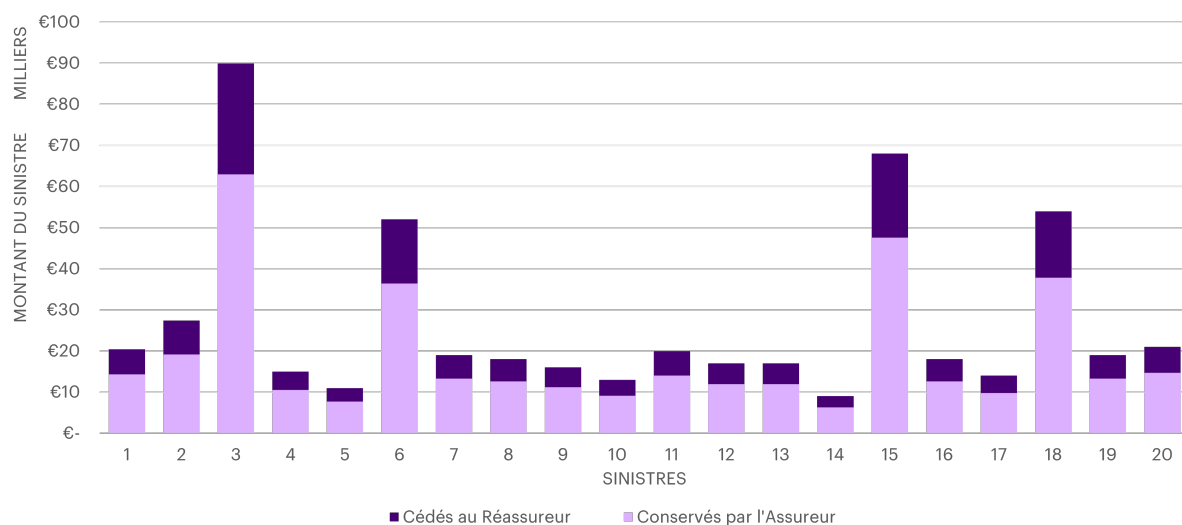


FIGURE 1.9 – Exemple de répartition de la charge de sinistres dans le cadre d'un traité de réassurance en quote-part de 30 %

montant de capital couvert restant à charge de la cédante. Il ne sera cédé au réassureur que la partie en excédent du plein de rétention dans la limite du plein de souscription. Cette capacité supplémentaire est exprimée en multiple de la rétention.

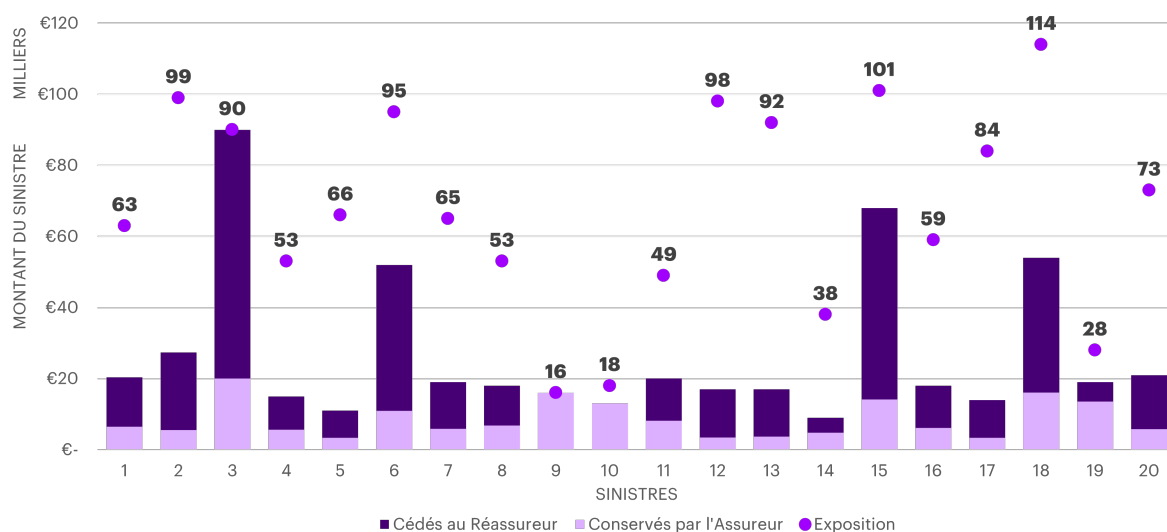


FIGURE 1.10 – Exemple de répartition de la charge de sinistres dans le cadre d'un traité d'excédent de plein composé de 4 pleins de 20 000 €

Par exemple, un assureur souhaite gérer plus finement l'exposition maximale qu'elle souhaite retenir par risque. Elle fixe son plein de rétention à 20 000 € par risque, c'est le capital couvert que la cédante garde à charge. Elle signe un traité d'excédent de plein avec un réassureur, avec une capacité de 4 pleins de rétention. Ainsi, pour tout risque dont l'exposition est inférieure ou égale à 20 000 €, l'assureur prend l'intégralité des primes et de la sinistralité à sa charge. Lorsque l'exposition d'un risque est supérieure à 20 000 €, un taux de cession est défini. Par exemple, pour un capital couvert de 80 000 € où le taux de cession est de 75 %, l'assureur cède

au réassureur 75 % de la prime et 75 % des sinistres survenus au cours de la période.

La réassurance non-proportionnelle

La réassurance non-proportionnelle se concentre sur le sinistre. L'assureur fixe le montant qu'il est prêt à assumer, soit par rapport à sa charge de sinistres, soit par rapport à sa perte. Le réassureur n'intervient qu'à partir d'un certain seuil et jusqu'à un seuil maximal.

L'excédent de sinistres ou **XS** concerne la limitation du risque à charge par rapport à un sinistre défini soit par événement (accumulation de dommages liés à une cause unique, comme une catastrophe naturelle), soit par risque (un dossier unique dépassant un certain montant). La cédante et le réassureur se mettent d'accord sur la priorité du traité, le seuil restant à charge de la cédante, et sur la portée du traité, qui est la limite maximale d'engagement du réassureur. Ce type de contrat est régulièrement abrégé (Porté) XS (Priorité). Dans ce cas, l'assureur veut se prémunir contre des sinistres catastrophiques liés à des événements majeurs. Elle conclut un traité d'excédent de sinistres avec un réassureur. Le traité est défini comme un "50 000 € XS 25 000 €". Avec cette couverture, l'assureur supporte la première tranche de 25 000 € de chaque sinistre couvert. Le réassureur intervient au-delà de ce seuil, jusqu'à une limite de 50 000 €. Si un sinistre de 70 000 € pour une seule police (ou un ensemble de polices interconnectées pour un même événement), l'assureur paie 25 000 € et le réassureur paie 45 000 € (70 000 € - 25 000 €).

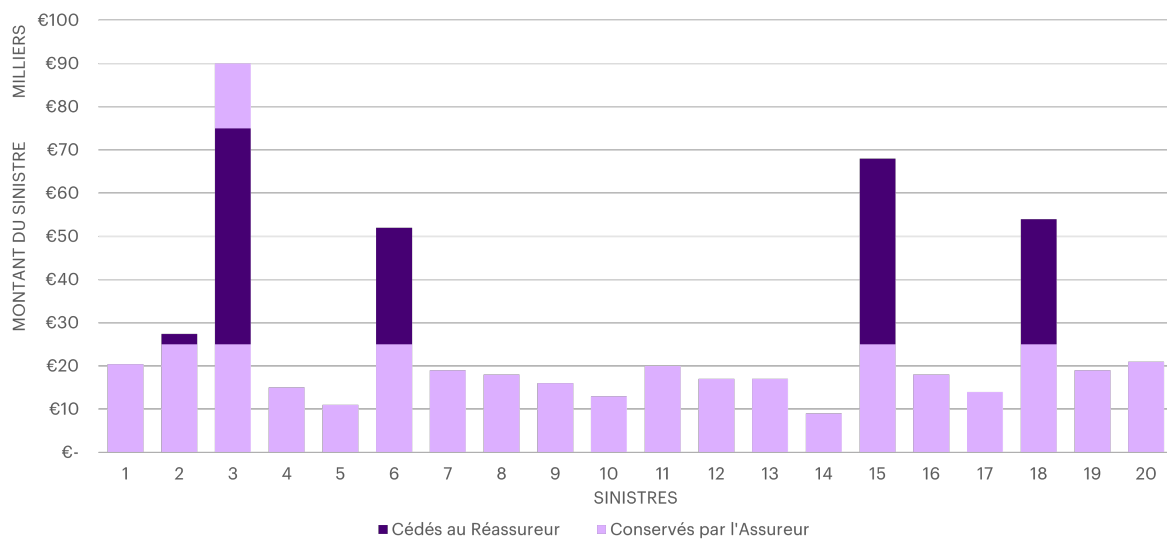


FIGURE 1.11 – Exemple de répartition de la charge de sinistres dans le cadre d'un traité "50 000 € XS 25 000 €"

L'excédent de pertes ou **Stop-Loss** est la limitation du risque à charge sur tous les sinistres. Le traité définit quel risque est couvert, quel produit, quel portefeuille. Une réassurance en excédent de perte intervient lorsque le montant total des sinistres encourus pendant une période spécifique, généralement un an, dépasse soit un rapport sinistres/primes, soit un excédent. Ici, l'assureur craint qu'une série de petits et moyens sinistres cumulés sur une année n'entraîne une perte globale significative. Par exemple, un assureur dispose de 1 000 polices avec une prime

moyenne de 500 € soit 500 000 € de primes totales. Il signe un traité Stop-Loss avec un réassureur. Le traité stipule que celui-ci interviendra si le rapport sinistres/primes global du portefeuille de l'assureur dépasse 100 %, pour un montant maximum de 100 000 €. Dans ce cas, les sinistres totaux du portefeuille sont surveillés sur l'année. Si, à la fin de l'année, les sinistres totaux s'élèvent à 538 800 € pour une prime totale de 500 000 €, le rapport sinistres/primes est de 107,76 %. Ce rapport dépasse le seuil de 100 %. L'excédent est de 7,76 %. Le réassureur indemnise l'assureur pour cette perte excédentaire. Le montant de l'indemnisation sera 7,76 % des primes totales, soit 38 800 € (dans la limite des 100 000 € du traité). L'assureur est protégé contre une accumulation de sinistres qui, pris individuellement, ne seraient pas catastrophiques, mais qui, ensemble, menaceraient la rentabilité globale de son portefeuille sur une période donnée.

1.3.3 Le traitement prudentiel de la réassurance sous Solvabilité II

Depuis la mise en place de Solvabilité II, la réassurance est devenue un outil dans le pilotage des risques et du capital des assureurs (PLANCHET et DUBOIS 2015). Elle est intégrée dans la formule standard à travers la réduction du capital requis brut, reflétant la capacité des réassureurs à absorber une partie du risque. Pour cela, l'atténuation du risque doit refléter fidèlement l'effet économique des protections mises en place, sans double comptage, comme le précise l'article 209 du règlement délégué de la norme Solvabilité II (Règlement délégué 2015/35, 2014). Elle n'est valable que si elle repose sur un véritable transfert de risque, via des contrats valides et juridiquement opposables. L'arrangement doit être efficace, suivi dans le temps, et ne pas créer d'exposition directe à la contrepartie en cas de défaut. Une politique de réassurance écrite, claire et adaptée aux spécificités de l'entreprise doit exister. Enfin, l'atténuation doit rester cohérente avec la stratégie actuelle et ne pas contredire les décisions de gestion futures.

La réassurance est prise en compte à la fois au niveau de l'évaluation des fonds propres et du besoin en capital (SCR). Les traités de réassurance ont un coût qui dépend des caractéristiques du contrat. Un arbitrage doit être fait par l'assureur entre le niveau de cession du risque, le coût de ladite cession et le gain en capital généré.

La réassurance agit principalement sur les modules liés aux différents risques de souscription et sur le module du risque de contrepartie dans l'approche modulaire présentée au sein de la sous-section 1.2.2. Le risque de souscription correspond au risque que les engagements pris par l'assureur envers les assurés s'avèrent plus coûteux que prévu, en d'autres termes, que les primes ou les provisions soient insuffisantes pour couvrir les prestations. Ainsi, l'implémentation d'une réassurance va permettre d'atténuer le risque et par conséquent le capital nécessaire pour le risque de souscription sous-jacent. Ces impacts se retrouvent au sein du bilan prudentiel, à la fois au passif où le *Best Estimate* des engagements bruts et le *Best Estimate* de la réassurance cédée sont évalués séparément (équation 1.4) comme indiqué selon l'article R.351-2 du Code des Assurances, transposition en droit français de l'article 76 de la Directive Solvabilité II (Directive 2009/138/CE, 2009) :

$$BE_{\text{net}} = BE_{\text{brut}} - BE_{\text{cédé}}, \quad (1.4)$$

et en contrepartie l'assureur va reconnaître des provisions de réassurance (équation 1.5) prenant

en compte un ajustement pour risque de contrepartie :

$$PT_{\text{réassureur}} = BE_{\text{cédé au réassureur}} + Adj_{\text{cédé}}, \quad (1.5)$$

dont la formule simplifiée fournie par l'article 61 du règlement délégué :

$$Adj_{\text{cédé}} = -Max((1 - RR) \cdot \frac{PD}{1 - PD} \cdot Dur \cdot BE_{\text{cédé}}; 0), \quad (1.6)$$

avec pour chaque groupe de risques homogènes :

- PD la probabilité de défaut de la contrepartie sur les 12 prochains mois ;
- Dur la duration modifiée des montants recouvrables au titre des contrats de réassurance passés avec cette contrepartie ;
- $BE_{\text{cédé}}$ les montants cédés au titre des contrats de réassurance passés avec cette contrepartie.
- RR le taux de recouvrement qui est de 50 %.

Cet ajustement permet de prendre en compte le défaut de la contrepartie engagée dans le contrat de réassurance ou la potentielle dégradation de sa notation. Si le contrat prévoit des clauses conditionnelles comme, par exemple, une annulation unilatérale, celles-ci doivent être modélisées explicitement, de même que l'évaluation doit être *market consistent*, à savoir une prise en compte de la valeur de marché des flux futurs. Il faut noter que la réassurance peut avoir un impact sur la marge pour risque, qui est déterminée sur la base du SCR.

Dans le même temps, l'assureur verra une augmentation de son capital nécessaire pour le **risque de contrepartie**. Ce dernier permet d'évaluer le risque que les partenaires financiers de l'assureur fassent défaut, et donc, dans ce cas, que le réassureur ne respecte pas ses engagements. Ce risque tient compte de la qualité de crédit ou de la notation de la contrepartie, du type de contrat, de la diversification du risque et de l'existence ou non de collatéraux. Dans ce module de risque de contrepartie sont catégorisés deux types de contrepartie :

- Les expositions de type 1 : contreparties notées tels les réassureurs et le cash en banque,
- Les expositions de type 2 : contreparties non notées telles les créances sur les entreprises et les intermédiaires.

Concernant le pilier 2 de la norme traitant de l'ORSA (*Own Risk and Solvency Assessment*), la réassurance doit être prise en compte comme un levier de gestion prospective à travers des simulations de scénarios défavorables, mais également à travers une évaluation des coûts et des capacités dans le temps et en cas de continuité d'activité.

Enfin, la réassurance doit être intégrée également dans le troisième et dernier pilier de la norme Solvabilité II. D'une part, au sein d'une description des stratégies et objectifs de réassurance dans le SFCR (*Solvency and Financial Condition Report*) destiné au public et le RSR (*Regular Supervisory Report*) destiné au superviseur. Et par une ventilation des traités dans les QRT S.30, S.31 et S.36. Dans une mise en place de traités de réassurance, l'assureur va donc devoir comparer son exigence en capital avec et sans réassurance. Il va également chercher à mesurer l'efficacité de la réassurance à travers différents indicateurs, comme le RoE (*Return on Equity*) qui est le coût de la réassurance sur l'exigence en capital "économisé".

1.4 Émergence de la réassurance *Mass-Lapse*

1.4.1 Le recours à la réassurance comme outil d'atténuation du risque de rachat massif

Dans le contexte présenté précédemment dans la [sous-section 1.2.1](#), la réassurance de rachat massif est devenue un outil de gestion des risques de plus en plus utilisé par les assureurs pour se prémunir contre l'impact financier négatif d'un rachat massif sur leur portefeuille. HIELKEMA (2024), la présidente de l'EIOPA révèle qu'au cours d'une enquête informelle menée par le superviseur lors du dernier trimestre 2023 la majorité des autorités de contrôle nationales ont identifié au moins un accord de réassurance lié à des rachats massifs dans leur juridiction, la plupart ayant été conclus depuis 2020. En France, plusieurs assureurs le mettent en avant dans leur rapport SFCR de l'année 2024, parmi lesquels AG2R, Swiss Life et APICIL.

Les assureurs cherchent à adapter leurs dispositifs de couverture pour préserver leur niveau de solvabilité. Cette adaptation passe notamment par un recours croissant à des solutions de transfert alternatif du risque, au premier rang desquelles figure la réassurance du risque de rachat massif (*mass-lapse reinsurance*). Ce type de couverture consiste à transférer à un réassureur une partie des pertes subies par l'assureur si le taux de rachat dépasse un seuil prédéfini. Il s'agit d'une couverture conditionnelle, qui ne s'active qu'en cas d'événement extrême. En cela, elle fonctionne comme un *stop-loss* appliqué à un portefeuille vie : elle absorbe une partie des pertes exceptionnelles générées par une vague de rachats simultanés et limite ainsi la volatilité du bilan.

Ce mécanisme s'inscrit dans une logique de gestion active du capital réglementaire, directement liée aux exigences du Pilier 1. Comme mentionné précédemment, le SCR intègre un choc prudentiel sur les rachats massifs pouvant représenter une charge significative sur les fonds propres requis. La souscription d'une couverture *mass-lapse* bien calibrée permet, sous certaines conditions, de réduire le montant du SCR en diminuant l'exposition nette au risque. Ce levier est d'autant plus stratégique dans un environnement où la rentabilité du capital (*Return on Equity*, RoE) est sous tension, et où l'optimisation de l'allocation du capital constitue une priorité pour les assureurs.

Cette approche contractuelle privée vient compléter les outils de dernier recours prévus par le cadre réglementaire. En France, la loi Sapin II – entrée en vigueur en 2016 – confère au Haut Conseil de Stabilité Financière (HCSF) le pouvoir de suspendre temporairement les rachats, arbitrages ou versements sur les contrats d'assurance-vie, en cas de menace grave pour la stabilité du système financier. Si ce mécanisme constitue un filet de sécurité systémique, son activation aurait un coût élevé en termes de réputation, de confiance des assurés et de perception du secteur. À ce titre, la réassurance apparaît comme une solution plus proactive et ciblée, permettant d'absorber les chocs tout en conservant une gestion autonome du risque.

La réassurance *mass-lapse* présente ainsi un double intérêt :

- Technique : elle permet de réduire l'exposition du bilan à un événement de liquidité extrême, en renforçant la résilience du portefeuille face à un stress de déchéance ;
- Stratégique : en abaissant le SCR, elle libère du capital réglementaire et permet à l'assureur de préserver ou d'élargir sa capacité à souscrire de nouveaux contrats, tout en maintenant ses ratios de solvabilité.

Cependant, l'accès à ce type de couverture reste conditionné à plusieurs facteurs :

- L'appétence des réassureurs pour ce risque, souvent peu mutualisable et fortement dépendant des spécificités comportementales des assurés ;
- La qualité de la modélisation interne du risque de rachat par l'assureur cédant, qui doit démontrer sa capacité à quantifier et documenter les expositions ;
- La granularité des données historiques, nécessaire pour calibrer correctement les seuils de déclenchement et les montants assurés.

Face à ces contraintes, certains assureurs explorent des alternatives de marché, telles que la titrisation du risque de rachat via des instruments de type *contingent capital bonds* ou obligations à déclenchement conditionnel. Ces structures permettent de transférer le risque vers les marchés financiers, mais restent à ce jour peu répandues en raison de leur complexité juridique et financière, ainsi que du manque de profondeur du marché secondaire.

1.4.2 Une volonté de mieux encadrer les pratiques de marché

Afin de favoriser une convergence des pratiques de supervision sur ce sujet, l'EIOPA a publié un document de consultation en novembre 2024 relatif aux transactions de réassurance liées aux rachats massifs. Cette volonté de diffuser les bonnes pratiques fait suite à la faillite de FWU Life Insurance Lux S.A. en 2024. Bien que cette faillite ne soit pas directement liée au risque de rachat massif, une clause de résiliation prévue au bénéfice du réassureur a précipité la crise. Ce dernier avait le droit de résilier unilatéralement le traité si le ratio de solvabilité de l'assureur devenait inférieur à 110 %. Le ratio de solvabilité est passé de 163 % à 21 %, en dessous du MCR, entraînant une liquidation judiciaire. Cette faillite a touché plusieurs pays européens, notamment la France, l'Italie, l'Allemagne et l'Espagne. Le marché a accueilli favorablement cette initiative, car elle apporte un éclairage sur les principales considérations réglementaires et offre aux parties prenantes l'opportunité de formuler des commentaires.

Dès juillet 2021, l'EIOPA avait souligné la nécessité d'un juste équilibre entre le risque effectivement transféré et la réduction des exigences de capital prévue par le SCR pour ces techniques, dans son avis intitulé « *Opinion on the use of risk mitigation techniques by insurance undertakings* ».

À travers ses consultations, l'EIOPA cherche à s'assurer que le transfert de risque entre l'assureur et le réassureur est bien effectif, et que la structure de la réassurance n'entraîne pas un déséquilibre avec l'allègement en capital sous-jacent. L'EIOPA recommande de réaliser des analyses allant au-delà du simple scénario prévu par le cadre de Solvabilité II. Les seuils d'activation des traités devraient être cohérents avec le profil de risque de l'assureur et intégrer l'évaluation de l'allègement de capital dans les travaux de l'ORSA.

Par ailleurs, l'EIOPA s'intéresse à la période de mesure du traité, c'est-à-dire à la période pendant laquelle le risque est couvert. En moyenne, les traités présentent une durée de deux à trois ans, mais la période de mesure ne dépasse jamais 12 mois. L'EIOPA propose deux options : une période de mesure supérieure à 12 mois (24 mois étant proposé dans la consultation) pour couvrir des événements prolongés, ou une période glissante de 12 mois, réévaluée chaque trimestre. D'un autre côté, l'EIOPA veille à ce que les traités de réassurance n'introduisent pas de risque de base

défini comme une inéquation entre l'exposition assurée et la couverture.

Dans le cas de la réassurance de rachat massif, l'EIOPA, dans sa demande de consultation, identifie six facteurs pouvant générer un risque de base :

1. La nécessité de définir clairement les événements de rachat couverts dans les traités, en cohérence avec les scénarios de Solvabilité II. Par exemple, un traité de réassurance ne couvre que les rachats excédant un certain seuil absolu (par exemple, 50 millions d'euros sur une période), alors que le scénario de Solvabilité II de l'assureur se déclenche sur un taux de rachat relatif.
2. La présence d'exclusions non modélisées dans la formule standard peut augmenter le risque de base. Prenons un traité de réassurance qui exclut une couverture en dessous d'un certain seuil de SCR, alors que la formule standard de Solvabilité II ne fait pas de telles distinctions et il faut pouvoir modéliser ces impacts. Si un rachat massif se produit suite à l'un de ces chocs exclus, l'assureur subit la perte sans pouvoir activer sa réassurance.
3. L'utilisation de paramètres différents de ceux de Solvabilité II peut complexifier le calcul du SCR. Les écarts doivent être documentés. Dans ce cas, l'assureur pourrait calculer son SCR en utilisant un taux de rachat "stressé" de 40 % (selon la formule standard), mais le traité de réassurance pourrait se baser sur un taux de rachat "déclencheur" de 30 % ou sur une méthode de calcul de la perte réassurée utilisant des hypothèses de valorisation d'actifs différentes de celles de Solvabilité II. En cas de sinistre, le montant de l'allègement de capital attendu par l'assureur pour son SCR pourrait être différent du montant effectivement remboursé par le réassureur.
4. Lorsque les paramètres d'indemnisation évoluent dans le temps, le transfert peut être mal évalué. Il est donc recommandé de les figer contractuellement. Un traité de réassurance peut stipuler que le montant de l'indemnisation sera calculé en fonction d'un indice de marché qui est mis à jour chaque trimestre. Si cet indice fluctue significativement à la baisse au moment du sinistre par rapport à sa valeur au moment de la signature du traité, l'indemnisation perçue par l'assureur pourrait être inférieure à ce qui avait été initialement prévu pour son allègement de SCR.
5. Les couvertures de type "tout ou rien", avec un *cliff effect*, ne reflètent pas la gradation des pertes. Une approche lissée ou un modèle interne est alors souhaitable. Un traité de réassurance qui prévoit une indemnisation intégrale, couvrant l'entièreté de la perte financière liée au rachat uniquement si le taux de rachat dépasse strictement un seuil de 20 %. Si le taux atteint 14,9 %, aucune indemnisation n'est versée, malgré une perte quasi identique pour l'assureur. Ce "cliff effect" ne correspond pas à la nature progressive des pertes en cas de rachat, laissant l'assureur très exposé juste en dessous du seuil de déclenchement.
6. Les clauses de résiliation anticipée, principalement unilatérales, doivent être encadrées par une période résiduelle d'au moins 12 mois pour assurer l'effectivité du transfert. Un réassureur dispose d'une clause lui permettant de résilier le traité avec un préavis de seulement 3 mois. En période de stress de marché, si le risque de rachat massif aug-

mente considérablement, le réassureur pourrait exercer cette clause, laissant l'assureur sans couverture ou avec un besoin urgent de trouver une nouvelle couverture dans un marché potentiellement défavorable, compromettant ainsi la continuité du transfert de risque.

Pendant la rédaction de ce mémoire, les parties prenantes ont partagé leur avis concernant la consultation de l'EIOPA. Un consensus se dégage en faveur d'une supervision de haut niveau, fondée sur des principes, garantissant l'adéquation des solutions aux profils de risque, de laisser libre la calibration des paramètres d'un traité de réassurance de rachat massif et principalement de l'*Attachment Point*. Certaines parties prenantes demandent que l'EIOPA privilégie une approche qualitative, garantissant flexibilité et adaptation à la disponibilité des données. En effet, les assureurs disposant de peu d'historique peuvent recourir à des scénarios hypothétiques ou de marché. L'approche VaR 99,5% ne se justifie que si les données internes reflètent bien les comportements actuels. Selon *Insurance Europe*, le module de souscription vie surestime le risque de rachat massif. L'EIOPA souligne dans sa consultation que des chocs supérieurs à 25% sont très improbables, ce qui rend leur couverture intéressante du point de vue coût/capital. Les données récentes justifieraient un recalibrage à la baisse. En effet, plusieurs acteurs souhaitent maintenir une période de couverture dans une limite de 12 mois, afin de distinguer clairement le risque de rachat massif du risque de hausse de rachat, tel que défini à l'article 142 du règlement délégué. Les périodes glissantes permettraient de réduire les délais entre les événements et les indemnisations, atténuant ainsi les risques de liquidité et de défaut de contrepartie.

Ce chapitre a mis en lumière la complexité et l'importance d'une gestion rigoureuse du risque de rachat massif dans le secteur de l'assurance-vie. Face aux défis posés par des événements imprévus et la nécessité de protéger la stabilité financière des assureurs, la réassurance de rachat massif apparaît comme un outil très intéressant. Les initiatives de l'EIOPA, notamment sa consultation de novembre 2024, témoignent d'une volonté claire de mieux encadrer ces pratiques, en insistant sur l'effectivité du transfert de risque, la cohérence des seuils d'activation et la gestion des risques de base. La faillite de FWU Life Insurance Lux S.A. a servi de catalyseur pour renforcer cette supervision, incitant à une réflexion approfondie sur la robustesse des traités de réassurance et leurs clauses de résiliation. Alors que le marché plébiscite une approche qualitative et flexible, le débat autour de la période de mesure et de la calibration des paramètres souligne la nécessité d'un équilibre entre régulation et adaptabilité. Le prochain chapitre approfondira ces considérations en présentant le modèle ALM (Asset and Liability Management) et le portefeuille d'assurance étudié, afin d'explorer concrètement la mise en place d'une réassurance de rachat massif et de comparer ses effets avec un autre moyen de gestion qu'est le *Repurchase Agreement* (repo), qui est un outil utilisé pour répondre aux besoins de trésorerie dans le cas de rachats massifs.

Chapitre 2

Modèles utilisés et présentation du portefeuille

Pour évaluer avec précision l'impact des actions de gestion du risque de rachat massif sous Solvabilité II, il est nécessaire de modéliser les flux d'actifs et de passifs d'un portefeuille d'assurance-vie. L'objectif des équipes ALM est de piloter l'équilibre entre actif et passif, en tenant compte des risques souscrits, du cadre réglementaire et d'un niveau de rentabilité cible.

Au cours de ce chapitre, le générateur de scénarios économiques (GSE) et le modèle d'*Asset-Liability Management* (ALM) utilisés pour évaluer ces impacts sont exposés, puis l'organisme étudié est présenté. Le calcul du SCR (*Solvency Capital Requirement*) repose sur la formule standard, et s'accompagne de reportings prudentiels tels que le compte de résultat et le bilan économique.

Ce chapitre présente ainsi les éléments constitutifs d'une analyse ALM appliquée à l'étude d'un traité de réassurance de rachat massif et à l'utilisation de repo sur un portefeuille épargne.

2.1 Présentation des outils de gestion Actif-Passif

Dans le cadre de Solvabilité II, le bilan doit être évalué en juste valeur (*Fair Value*) comme le stipule les articles 75 et 76 de la Directive Solvabilité II. En pratique, la valeur de marché des actifs est constatée sur le marché. Cependant il n'y a pas de valeur observable pour le passif, il y a une nécessité de la calculer. Il est nécessaire de prendre en compte les risques quantitatifs et les interactions actifs-passifs d'où la nécessité d'utiliser un GSE et un modèle ALM. Pour mesurer les engagements de notre portefeuille d'assurance, il convient d'utiliser des techniques d'évaluation stochastique. En effet, par exemple lors des scénarios favorables, seule une faible proportion des produits financiers reviennent à l'assureur selon la contrainte de PB. Par contre, lors des scénarios défavorables, les produits financiers ne permettent pas de couvrir le taux garanti.

2.1.1 Générateur de scénarios économiques

Le générateur de scénarios économiques (GSE) permet d'établir les évolutions financières de l'actif de l'assureur pour alimenter le modèle ALM. Un GSE est un ensemble de modèles permettant

de simuler aléatoirement des scénarios d'évolution possibles des marchés financiers, qui ont une incidence sur la valeur et les performances de l'actif de l'organisme d'assurance. L'objectif étant d'obtenir des distributions de variables financières du bilan de l'assureur afin de mieux anticiper les politiques à adopter.

Dans le cadre de notre étude, une approche dite risque-neutre est utilisée afin de respecter les exigences réglementaires du règlement délégué de la norme Solvabilité II. Sous la probabilité risque neutre, les agents économiques sont indifférents au risque. L'utilisation de l'univers de valorisation risque neutre nécessite théoriquement la validation des deux hypothèses :

- Marché est complet, c'est-à-dire lorsque chaque flux financier est répliquable par un portefeuille composé de l'actif sans risque et des actifs risqués.
- Absence d'opportunité d'arbitrage (AOA), c'est l'hypothèse qu'obtenir un gain avec une probabilité strictement positive pour un investissement nul n'est pas possible.

Autrement dit, sous la probabilité risque-neutre, tous les actifs rapportent en moyenne le taux sans risque et par conséquent, permet d'avoir une vision prudente des actifs.

Pour pouvoir projeter des scénarios économiques, il est nécessaire de choisir des modèles qui définiront les dynamiques des classes d'actifs. De plus, pour obtenir des valeurs pertinentes, il faut au préalable calibrer les paramètres de ces modèles pour minimiser l'écart des prix calculés par le modèle et les prix observés sur le marché. Pour cela, les prix du marché ainsi que les volatilités implicites sont utilisés. D'autre part, les prix d'actifs générés par le GSE doivent être cohérents avec les prix d'actifs observés sur les prix du marché requis par la norme. Cette cohérence avec le marché est vérifiée à travers plusieurs tests, comme le test de *market consistency*. Celui-ci compare les trajectoires générées par le modèle avec les prix des instruments financiers observés sur le marché. Si les sorties du modèle diffèrent significativement des données réelles, le calibrage doit alors être ajusté pour refléter plus fidèlement la réalité économique.

Un autre test important pour évaluer la pertinence du GSE est le test de martingalité (ACPR 2020). La martingalité est une propriété essentielle dans l'univers risque neutre, où l'on s'attend à ce que les prix actualisés des actifs suivent un comportement de martingale, c'est-à-dire que l'espérance des indices projetés actualisés en $t = 0$ correspond aux indices en $t = 0$. Les notations sont issues du support de cours COUSIN (2025).

Modèle de Taux

Pour modéliser les différents produits de taux dans l'univers risque neutre, le modèle de Hull & White est utilisé. La dynamique du taux court de ce modèle est présentée au sein de l'équation différentielle stochastique 2.1.

$$dr_t = (b(t) - ar_t)dt + \sigma dW_t^{\mathbb{Q}}, \quad (2.1)$$

avec :

- a le coefficient positif qui représente la vitesse de retour à la moyenne.
- r_t le taux d'intérêt à court terme en t .
- $b(t)$ une fonction calibrée pour reproduire la courbe des taux initiale.
- σ la volatilité du processus.

— $dW_t^{\mathbb{Q}}$ un mouvement brownien standard sous la mesure de probabilité risque neutre.

$$b(t) = \frac{\partial f^M}{\partial t}(0, t) + af^M(0, t) + \frac{\sigma^2}{2a}(1 - e^{-2at}). \quad (2.2)$$

Sous la probabilité risque neutre, la fonction $b(t)$ est définie, selon l'équation 2.2 de façon à ce que le modèle corresponde à la courbe des taux zéro coupon en $t = 0$. Soit la courbe des taux *forward* :

$$t \mapsto f(0, T) = -\frac{\partial}{\partial T}[\ln P^M(0, T)] = \frac{\partial}{\partial T}[R(0, T)T], \quad (2.3)$$

avec $P^M(0, T)$ le prix en 0 d'un zéro coupon de maturité T du marché.

La relation précédente est vérifiée où le prix du zéro coupon s'exprime de la façon suivante :

$$P(t, T) = A(t, T)e^{-B(t, T)r_t}, \quad (2.4)$$

avec :

$$\begin{cases} A(t, T) = \frac{P^M(0, T)}{P^M(0, t)} e^{B(t, T)f^M(0, t) - \frac{\sigma}{4a}(1 - e^{-2at})B^2(t, T)}, \\ B(t, T) = \frac{1}{a}(1 - e^{-a(T-t)}). \end{cases} \quad (2.5)$$

Une approche par discrétisation est utilisée pour trouver une solution à l'équation différentielle stochastique (EDS). En utilisant le lemme d'Itô et en cherchant une solution sous forme d'exponentielles, une solution s'obtient pour r_{t+h} (où h désigne un petit intervalle de temps) en fonction de r_t et d'autres paramètres. La solution discrète exacte pour l'EDS de l'équation 2.2 du modèle Hull & White est donc obtenue au sein de l'équation 2.6 (LAVERNY 2017) :

$$r_{t+h} = r_t e^{-ah} + \int_t^{t+h} e^{-a(t+h-u)} b(u) du + \sigma \sqrt{\frac{1 - e^{-2ah}}{2a}} Z, \quad (2.6)$$

avec :

- h le pas de discrétisation,
- Z est une variable aléatoire suivant une distribution normale telle que $Z \sim N(0, 1)$.

Pour calibrer ce modèle, les prix des *swaptions* qui sont des options sur *swaps* de taux sont pris en compte. Les *swaps* permettent d'échanger un taux fixe contre un taux variable à date déterminée à l'avance entre deux parties. Le calibrage se repose sur la minimisation de l'erreur quadratique entre les prix de *swaptions* du modèle et ceux du marché obtenus à l'aide des volatilités implicites comme explicité au sein de l'équation 2.7.

$$\operatorname{argmin}_{(a, \sigma) \in \mathbb{R}^2} \sum_{i \in M, j \in T} (P_{a, \sigma}^{\text{Modèle}}(i, j) - P^M(i, j))^2, \quad (2.7)$$

avec :

- $P^{\text{Modèle}}$ le prix de *swaptions* du modèle ;
- P^M le prix de *swaptions* du modèle ;
- (a, σ) les paramètres du modèle (a, σ) ;
- M l'ensemble des maturités de la calibration ;
- T l'ensemble des tenors de la calibration.

Modèle des Actions et de l'Immobilier

Le prix des actions et de l'immobilier sont modélisés au travers du modèle de Black & Scholes. Dans l'univers risque-neutre, la dynamique du prix est la suivante :

$$dS_t = r_t S_t dt + \sigma_t S_t dW_t, \quad (2.8)$$

avec :

- S_t le prix de l'actif,
- r_t le taux court obtenu par le modèle Hull & White présenté précédemment,
- $\sigma_t = \sigma_i$ la volatilité constante par morceaux entre l'année i et $i + 1$ du prix de l'action.

La solution exponentielle pour le prix est donnée par :

$$S_t = S_0 e^{\int_0^t \left(r_s - \frac{\sigma_s^2}{2} \right) ds + \int_0^t \sigma_s dW_s}, \quad (2.9)$$

Pour modéliser l'immobilier, nous utilisons un cadre inspiré du modèle Black & Scholes, mais en y intégrant un taux d'intérêt stochastique r_t (modèle Hull et White) pour refléter plus fidèlement la dynamique du marché. La volatilité σ_I est cependant supposée constante. Ainsi la dynamique du modèle est l'EDS :

$$dI_t = r_t I_t dt + \sigma_I I_t dW_t. \quad (2.10)$$

A l'aide de la formule d'Itô, la solution exponentielle pour la valeur de I_t est la suivante :

$$I_t = I_0 e^{\int_0^t r_s ds - \frac{\sigma_I^2}{2} t + \sigma_I W_t}. \quad (2.11)$$

Pour discrétiser cette solution sur un intervalle de temps h en vue de la simulation de Monte-Carlo, nous utilisons la forme suivante :

$$I_{t+h} = I_t e^{\int_t^{t+h} r_s ds - \frac{\sigma_I^2}{2} h + \sigma_I \sqrt{h} Z}, \quad (2.12)$$

Pour l'implémentation numérique, l'intégrale stochastique $\int_t^{t+h} r_s ds$ est approximée en utilisant le schéma d'Euler-Maruyama, soit $r_t \cdot h$, ce qui est une pratique standard pour un petit pas de temps h . L'équation de simulation appliquée est donc :

$$I_{t+h} = I_t e^{r_t h - \frac{\sigma_I^2}{2} h + \sigma_I \sqrt{h} Z} \quad (2.13)$$

avec h le pas de discrétisation et Z une variable aléatoire suivant une distribution normale tel que $Z \sim N(0, 1)$.

Le calibrage des modèles action et immobilier repose ici sur l'indice boursier EUROSTOXX 50 qui regroupe les capitalisations boursières de 50 sociétés de la zone euro. Cette approche permet au GSE de produire des scénarios dont la volatilité est réaliste et cohérente avec les attentes du marché. Ces deux modèles permettent de répondre aux exigences réglementaires de Solvabilité II, qui imposent des calculs dans un univers à risque neutre pour déterminer notamment le SCR, la PVFP, et d'autres indicateurs qui seront détaillés au sein des sous-sections suivantes.

2.1.2 Modèle ALM

Les tables issues des GSE constituent une source précieuse d'informations d'entrée pour notre modèle ALM qui réalise des projections détaillées sur un portefeuille d'assurance vie. Le modèle ALM permet d'anticiper l'évolution dans le temps des positions d'actifs et de passifs de l'assureur, tout en analysant les relations complexes qui les relient :

- Le passif influence l'actif : les prestations versées (rachats, décès, arbitrages) obligent l'assureur à mobiliser de la liquidité, souvent par la vente d'actifs.
- L'actif influe également sur le passif : certaines garanties contractuelles ou réglementaires (par exemple la participation aux bénéfiques) dépendent directement des performances financières des actifs détenus.

Fonctionnement général du modèle

Le modèle ALM permet de réaliser des projections sur un horizon de temps et un nombre de simulations donnés. Les indicateurs Solvabilité II sont obtenus à l'aide de simulations de Monte Carlo. Le modèle ALM permet de projeter ces interactions sur un horizon de projection de 40 ans en modélisant les flux de trésorerie issus des portefeuilles. L'objectif est double :

- Estimer la valeur économique des engagements envers les assurés (BE),
- Mesurer la rentabilité des portefeuilles dans le respect des contraintes réglementaires et de besoin en capital de Solvabilité II ainsi que des contraintes contractuelles.

À chaque pas de temps annuel sur un horizon de projection de 40 ans, le modèle ALM suit une séquence en six étapes permettant de simuler le comportement du portefeuille dans un environnement économique donné :

1. Initialisation de l'actif, du passif de l'assureur, des données du GSE.
2. Évaluation des actifs, les produits financiers sont comptabilisés : il s'agit notamment des coupons perçus, de l'amortissement des titres à échéance, et du remboursement des obligations arrivées à maturité.
3. Calcul des prestations versées, cette étape consiste à estimer les sorties liées aux contrats, notamment : les rachats partiels ou totaux, les prestations en cas de décès, les chargements (frais) appliqués selon les caractéristiques du contrat.
4. Rééquilibrage du portefeuille d'actifs, le portefeuille est ajusté par des achats et/ou ventes en fonction de la liquidité nécessaire pour le paiement des prestations et également pour respecter l'allocation cible défini en amont. Les produits financiers finaux perçus en fin d'année sont ajoutés ainsi que la réévaluation de la réserve de capitalisation, si elle est mobilisée ou dotée.
5. Mécanisme de participation aux bénéfiques, le modèle applique la revalorisation prévue par les clauses contractuelles et réglementaires. Une reprise partielle ou une dotation de la provision pour participation aux bénéfiques (PPB) peut être effectuée, selon les résultats obtenus.
6. Actualisation des valorisations, les valeurs de marché et comptables des différents actifs sont mises à jour pour refléter leur situation en fin d'exercice.

Ces six étapes sont ensuite répétées pour chaque scénario économique généré par le GSE. 1000 simulations sont implémentées permettant ainsi de limiter l'ordre de grandeur de l'écart de convergence sur le calcul du BE. Cette démarche permet d'évaluer la résilience du portefeuille face à différents environnements de marché et d'analyser la sensibilité de la situation financière de l'assureur. Afin de pouvoir analyser l'impact de la réassurance sur le bilan d'un assureur vie, plusieurs modifications structurelles ont été apportées au modèle ALM existant. Ces ajustements visent à intégrer de manière rigoureuse les flux techniques et financiers liés aux traités de réassurance, ainsi que leurs conséquences en termes de solvabilité.

Selon la norme Solvabilité II, la courbe des taux sans risque sans *Volatility Adjustment*, qui est le mécanisme destiné à atténuer les effets à court terme de la volatilité des marchés financiers sur le bilan économique des assureurs, à la date du 31/12/2024 est utilisée. Elle est représentée au sein de la [figure 2.1](#). Elle est calculée tous les mois et est fournie par l'EIOPA.

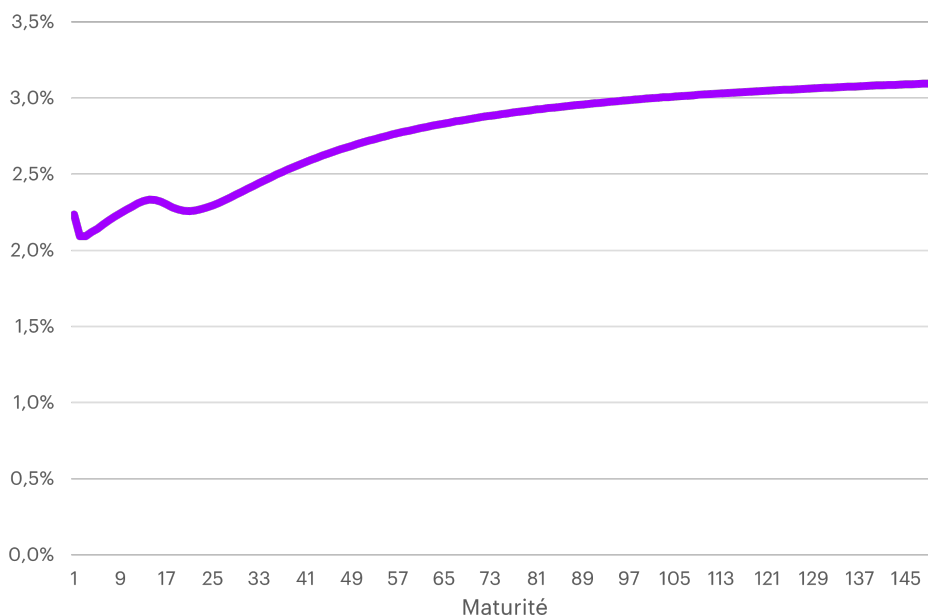


FIGURE 2.1 – Courbe des taux sans risques au 31/12/2024

Le modèle ALM permet d'obtenir l'ensemble des *outputs* nécessaire pour notre étude. D'une part, un compte de résultat est généré à chaque pas de temps de l'horizon de projection. D'autre part, l'ensemble des indicateurs de la norme Solvabilité II sont également obtenus à savoir :

- le *Best Estimate*,
- la *Present Value of Future Profits*,
- le montant de SCR,
- la marge pour risque,
- le Bilan Prudentiel.

Ces différents indicateurs sont présentés dans les sous-sections suivantes.

Evaluation du *Best Estimate*

Le *Best Estimate* est défini à l'article 77 de la Directive Solvabilité II. Il "correspond à la moyenne pondérée par leur probabilité des flux de trésorerie futurs, compte tenu de la valeur temporelle de

l'argent (valeur actuelle attendue des flux de trésorerie futurs), estimée sur la base de la courbe des taux sans risque pertinents". Ces flux probables sont estimés sur la base d'informations actuelles, fiables et des hypothèses réalistes et adaptées à l'entreprise présentées au sein de la [sous-section 2.2.1](#) et de la [sous-section 2.2.2](#).

$$BE = \mathbb{E}^{\mathbb{Q}} \left[\sum_{i=1}^M \frac{CF_i}{(1+r_i)^i} \right], \quad (2.14)$$

avec :

- CF_i le flux de l'année i dans chaque simulation. Ce flux est calculé de la façon suivante :

$$CF_i = \text{Flux}_{\text{sortant passif}}(i) - \text{Flux}_{\text{entrant passif}}(i), \quad (2.15)$$

- r_i le taux d'actualisation de maturité i issu de la courbe des taux sans risque au 31/12/2024 ([figure 2.1](#)).

Cette variable est donc une moyenne des flux futurs de trésorerie pondérés par leur probabilité et dépend de l'évolution des actifs. Cette dernière constitue la valorisation des engagements de l'assureur.

Calcul du SCR par la formule standard

Le SCR (*Solvency Capital Requirement*) est le capital réglementaire requis par Solvabilité II. C'est le capital (niveau de fonds propres) nécessaire que doit détenir un organisme d'assurance pour garantir ses engagements avec une probabilité de 99,5 % sur un horizon d'un an. La formule standard est une approche modulaire, elle recense des grandes catégories de risque sous forme de modules composés eux-mêmes de plusieurs sous-modules reflétant un risque présenté dans la [figure 1.8](#). Il s'obtient par la somme des éléments présentés dans l'[équation 2.16](#).

$$SCR = BSCR + Adj + SCR_{op}, \quad (2.16)$$

Avec le SCR_{op} qui correspond au capital de solvabilité requis au titre du risque opérationnel, l' Adj qui est l'ajustement pour capacité d'absorption des pertes par les provisions techniques et les impôts différés et le $BSCR$, aussi appelé le SCR de Base, qui est l'agrégation des différents modules de risque principaux ([équation 2.17](#)) à l'aide de la matrice de corrélation présentée dans la [tableau 2.1](#).

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{(i,j)} \cdot SCR_{module_i} \cdot SCR_{module_j}}, \quad (2.17)$$

avec :

- SCR_{module_i} le SCR du module i ,
- SCR_{module_j} le SCR du module j ,
- $Corr_{(i,j)}$ le coefficient de corrélation entre le module i et le module j ([tableau 2.1](#)).

Les risques principaux auxquels un assureur vie est sujet sont le risque de marché et le risque de souscription vie. Il est aussi soumis aux risques opérationnels et de contrepartie. Les différents sous-modules de risque sont calculés via l'[équation 1.2](#). Ces sous-modules sont agrégés comme

Corrélation	SCR _{Marché}	SCR _{Défaut}	SCR _{Vie}	SCR _{Santé}	SCR _{Non-Vie}
SCR _{Marché}	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25
SCR _{Défaut}	0,25	1,00	0,25	0,25	0,50
SCR _{Vie}	0,25	0,25	1,00	0,25	0,00
SCR _{Santé}	0,25	0,25	0,25	1,00	0,00
SCR _{Non-Vie}	0,25	0,50	0,00	0,00	1,00

TABLE 2.1 – Matrice de corrélation entre les différents SCR

pour le BSCR par des matrices de corrélations qui sont indiquées dans l'annexe.

$$SCR_{Vie} = \sqrt{\sum_{i,j} CorrVie_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j}, \quad (2.18)$$

avec :

- SCR_i le SCR du sous-module i ,
- SCR_j le SCR du sous-module j ,
- $CorrVie_{(i,j)}$ le coefficient de corrélation entre le risque i et j présenté en .

La méthodologie est similaire le SCR de marché avec l'équation 1.1 où des chocs sont appliqués aux valeurs de marchés des actifs de l'assureur. Il est important de noter que dans le cadre d'un assureur vie proposant des contrats d'épargne et de retraite, une partie de ce choc est absorbée par la baisse de la participation aux bénéfices future, ce qui réduit le BE et atténue l'impact sur les fonds propres. Il s'agit de la capacité d'absorption des provisions techniques.

Evaluation de la Marge de Risque

La marge de risque (*Risk Margin*) est défini selon l'article 77 de la Directive Solvabilité II comme étant la valeur des provisions techniques équivalente "au montant que les entreprises d'assurance et de réassurance demanderaient pour reprendre et honorer les engagements d'assurance et de réassurance". Elle se calcule par une approche "Coût du capital" détaillée dans l'article 37 du règlement délégué présentée dans l'équation 2.19. Cette marge pour risque s'ajoute au BE pour estimer la valeur de marché du passif.

$$RM = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} \frac{SCR(t)}{(1 + r_{t+1})^{t+1}}, \quad (2.19)$$

Avec :

- CoC représente le taux de coût du capital égal à 6 %,
- $SCR(t)$ le SCR après t années. Ils sont non financiers et comprennent donc les risques de souscription, de contrepartie et opérationnel.
- r_{t+1} taux d'actualisation de la courbe des taux sans risque du 31/12/2024 pour l'échéance $t + 1$ années.

Pour calculer la marge pour risque, il est nécessaire de connaître les SCR projetés ($SCR(t)$ avec $t \in 1,2,3,\dots$). Cependant, le modèle permet uniquement de calculer le SCR initial, il faut donc pouvoir estimer les SCR projetés. Pour cela, la méthode simplifiée proposée par l'EIOPA est utilisée, laquelle consiste à utiliser une approche proportionnelle pour estimer les $SCR(t)$

pour tous $t > 0$. Un mécanisme d'écoulement pour obtenir le BEL sur les différentes années de projection est défini par l'équation :

$$SCR(t) = \frac{BEL(t)}{BEL(0)} \times SCR(0), \quad (2.20)$$

avec :

$$SCR(0) = SCR_{op}(0) + SCR_{vie}(0) + SCR_{déf}(0). \quad (2.21)$$

Calcul du ratio de couverture

Le calcul du SCR amène au ratio de Solvabilité. C'est l'indicateur de référence pour évaluer et comparer la solvabilité d'un assureur soumis à solvabilité II. Il se définit ainsi :

$$\text{Ratio de Solvabilité} = \frac{\text{Fonds Propres éligibles au SCR}}{\text{SCR}}, \quad (2.22)$$

avec :

- Fonds Propres éligibles : ce sont les ressources économiques disponibles pour couvrir ces risques, valorisées à la date d'arrêt en valeur de marché,
- SCR : besoin en capital, calculé selon l'exposition de l'assureur.

Les fonds propres sont définis comme la différence entre les actifs en valeur de marché et les engagements envers les assurés soit le BE et la marge de risque. Deux approches coexistent pour calculer les fonds propres :

- Méthode indirecte qui est la différence entre l'actif et le passif,
- Méthode directe qui est la somme des éléments constitutifs des fonds propres de Solvabilité II.

Les fonds propres sont classés par tier en fonction de leur qualité d'absorption des pertes. Pour la couverture du SCR :

- Au moins 50 % de Tier 1 regroupant les fonds propres durs (capital social, réserves comptables), la réserve de réconciliation (excédents des actifs sur les passifs Solvabilité II), les fonds excédentaires (70 % de la provision pour participation aux bénéfices)
- Au plus 50 % de Tier 2 et 3,
- Au plus 15 % de Tier 3.

Les dettes éligibles comme les titres subordonnés ne sont pas modélisés dans le cadre de notre étude. Le solde d'impôt différé actif est classé comme Tier 3.

Les fonds propres sont composés de la VIF (*Value-of-Inforce*). Cette valeur représente la valeur du portefeuille de l'assureur. Il s'agit des profits futurs diminués de la marge de risque :

$$VIF = PVFP - RM, \quad (2.23)$$

avec :

- PVFP (*Present Value of Future Profits*) qui est la somme des résultats actualisés futurs, dans le cadre Solvabilité II, elle est calculée avec la courbe des taux sans risque de l'EIOPA présentée dans la figure [figure 2.1](#).
- RM : la marge de risque présentée précédemment dans la [section 2.1.2](#).

La PVFP est calculée avec le résultat de chaque année, défini par l'équation 2.24 :

$$\text{Résultat} = \text{Résultat}_{\text{gestion}} + \text{Résultat}_{\text{technique}} + \text{Résultat}_{\text{financier}}. \quad (2.24)$$

avec :

- **Résultat_{gestion}** : Marge de gestion sur encours et d'acquisition

$$\text{Résultat}_{\text{gestion}} = \text{Chargements} - \text{Frais}, \quad (2.25)$$

- **Résultat_{technique}** : Marge de technique "pure"

$$\text{Résultat}_{\text{technique}} = \text{Primes} + \Delta\text{PM} - \text{Rachats} - \text{Décès}, \quad (2.26)$$

où Δ PM représente la variation de provisions mathématiques sur l'année, Rachats et Décès les prestations effectuées durant l'année.

- **Résultat_{financier}** : la Marge financière

$\text{Solde}_{\text{fi}} = \text{Produits financiers} - \text{Intérêts techniques} - \text{PB} - \Delta\text{PBB} - \Delta\text{RC} + \text{Rétrocessions UC}$,

ΔRC la variation de la réserve de capitalisation sur l'année et ΔPPB la variation de la provision pour participation aux bénéfices sur l'année.

La PVFP peut finalement être calculée, l'équation 2.27 détaille le calcul :

$$PVFP = \mathbb{E}^{\mathbb{Q}} \left[\sum_{i=1}^M \frac{\text{Résultat}_i}{(1+r_i)^i} \right], \quad (2.27)$$

avec :

- M : le nombre d'années de projection,
- i : l'année de projection,
- r_i : le taux d'actualisation de maturité i ,
- Résultat_i : le résultat de l'année i .

2.2 Compagnie d'assurance étudiée

Pour évaluer la pertinence de la mise en place de *management actions* face au risque de rachat massif, un organisme d'assurance vie fictif, représentatif du marché français de ces dernières années, est étudié. Cet organisme propose des contrats d'assurance-vie multisupports, combinant fonds en euros et unités de compte (UC).

Il convient toutefois de rester vigilant dans l'interprétation des résultats, car ceux-ci pourraient varier en fonction des hypothèses retenues en amont. L'analyse porte sur deux profils d'actifs distincts :

- un premier, caractérisé par de faibles moins-values obligataires, correspondant à la situation moyenne d'une compagnie d'assurance vie française à l'heure actuelle : profil résilient ;
- un second, marqué par des moins-values obligataires plus importantes, reflétant l'impact

encore présent de la hausse des taux survenue en 2022 : profil contraint.
Dans les deux cas, le profil des passifs demeure inchangé.

2.2.1 Hypothèses du Passif

Présentation des données du passif

Le portefeuille étudié regroupe 81 *model points* (GOFFARD et GUERRAULT 2015). Pour rappel, un *model point* correspond à un groupe homogène de contrats présentant des caractéristiques similaires, telles que le genre, l'ancienneté fiscale, l'âge ou encore le taux de participation aux bénéfiques. Conformément à l'approche prudentielle de Solvabilité II, ce portefeuille est étudié en *run-off* : aucun nouvel assuré n'est intégré au cours de la période de projection, et les versements libres ne sont pas pris en compte.

Pour chaque *model point*, les informations suivantes sont disponibles :

- le nombre de polices ;
- le genre ;
- l'ancienneté fiscale ;
- l'âge ;
- les encours en euros et en UC ;
- les taux de chargement sur encours en euros et en UC ;
- le taux minimum garanti (TMG) ;
- le taux de participation aux bénéfiques (PB) ;

La [tableau 2.2](#) regroupe les différentes caractéristiques du portefeuille d'assurés de l'étude. Les TMG et les taux de PB varient en fonction des *model points*. La moyenne pondérée des taux de PB est de 90,6 %, et celle des TMG de 0,075 %. Les TMG varient entre un TMG brut de chargements de 0 % et des TMG nets de chargements de 2,5 %. Un taux de chargement sur encours est appliqué ; en moyenne, il s'élève à 0,65 % pour les fonds en euros et à 0,85 % pour les fonds en UC. Il s'agit des montants payés par les assurés.

Âge moyen pondéré	54,78
Ancienneté moyenne pondérée	11,62
TMG net moyen pondéré	0,075 %
Taux PB moyen pondéré	90,6 %
Taux de chargement Euro moy. pondéré	0,65 %
Taux de chargement UC moy. pondéré	0,85 %

TABLE 2.2 – Caractéristiques du portefeuille d'assurés

Les contrats modélisés sont des contrats d'assurance vie multisupports, combinant 75 % de capital investi en fonds en euros et 25 % en unités de compte (UC). À la clôture du 31/12/2024, les provisions mathématiques (PM) sont réparties comme suit :

- 64,5 millions d'euros sur les fonds en euros ;
- 21,5 millions d'euros sur les unités de compte.

Les provisions mathématiques sont définies à l'article R.331-3 du Code des assurances comme la « différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et par les assurés ». Elles représentent ainsi le montant que l'assureur doit constituer pour faire face à ses engagements envers les assurés. Dans le cadre de l'épargne en euros, cette provision correspond à l'ensemble des primes nettes versées par les assurés, augmentées chaque année des

intérêts calculés au taux minimum garanti (TMG) prévu au contrat, ainsi que de la participation aux bénéfices perçue, et diminuées des chargements.

Le portefeuille dispose également de deux mécanismes de lissage des résultats :

- 1 million d’euros de réserve de capitalisation ;
- 2,9 millions d’euros de provisions pour participation aux bénéfices (PPB).

La réserve de capitalisation a pour rôle de lisser les résultats financiers issus des placements obligataires à taux fixe, en particulier ceux définis à l’article R.332-19 du Code des assurances. Lorsqu’une plus-value est réalisée sur ces actifs, la réserve est alimentée. En cas de moins-value, l’assureur doit puiser dans cette réserve pour absorber la perte et éviter une volatilité excessive de ses résultats.

Enfin, l’assureur dispose de fonds propres destinés à le prémunir des risques. Le montant de ces fonds propres s’élève à 2,5 millions d’euros en valeur comptable.

Hypothèses de modélisation

Modélisation des décès

Pour estimer au mieux l’évolution du passif de l’assureur, des hypothèses sont posées sur la mortalité et le rachat. La loi de mortalité est fondée sur la table TH-TF-02, table réglementaire en vigueur pour les contrats d’assurance vie hors rentes viagères.

Modélisation des rachats

Dans le cadre de la modélisation, seuls les rachats totaux sont considérés dans ce mémoire. Les rachats partiels, bien que fréquents dans la réalité, ne sont pas pris en compte ici pour des raisons de lisibilité du modèle et de complexité de calibration. Toutefois les rachats structurels et les rachats conjoncturels sont distingués.

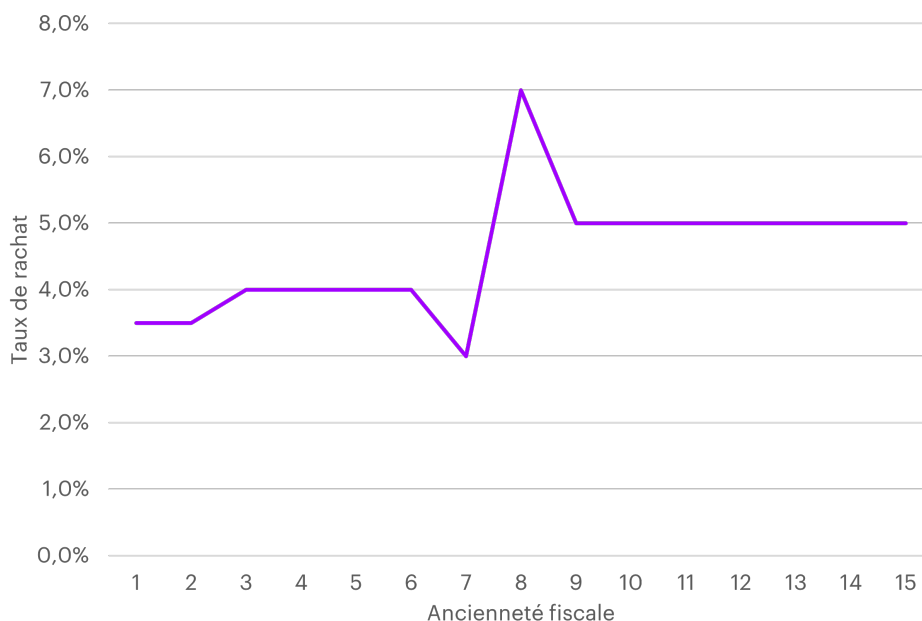


FIGURE 2.2 – Loi des rachats structurels en fonction de l’ancienneté fiscale

Les rachats structurels traduisent des comportements réguliers et prévisibles, indépendants de

la performance du portefeuille. Ils dépendent principalement des caractéristiques de l'assuré et du cadre fiscal. Deux facteurs sont déterminants :

- l'âge de l'assuré, qui influe sur la probabilité de retrait (besoin de liquidité, succession, etc.) ;
- l'ancienneté fiscale du contrat, qui conditionne la fiscalité applicable.

En effet, après 8 ans de détention, les rachats bénéficient d'un abattement sur les gains imposables. Ce régime entraîne une hausse des rachats dès lors. La loi des rachats structurels retenue dans notre modèle reproduit ce comportement : un pic est observé à la huitième année, suivi d'une stabilisation à un taux de 5 %, valeur retenue comme *Best Estimate* de rachat structurel à court terme illustrée dans la [figure 2.2](#).

Les rachats conjoncturels traduisent la réaction des assurés à un écart de rendement entre leur contrat et le marché. Lorsque le taux servi devient inférieur au taux concurrentiel, les agents rationnels choisissent de transférer leur épargne vers des placements plus rémunérateurs.

	α	β	γ	δ	RC_{\min}	RC_{\max}
Plafond	-4%	0%	1%	4%	-4%	40%
Plancher	-6%	-2%	1%	2%	-6%	20%
Paramètres du modèle	-5%	-1%	1%	3%	-5%	35%

TABLE 2.3 – Paramètres de la loi de rachats conjoncturels

Le modèle reprend la fonction de déclenchement proposée par l'ACPR dans les ONC (ACPR 2013) utilisé par de nombreux acteurs français : il définit un taux de rachat calculé selon l'équation 2.28 compris entre deux bornes ([tableau 2.3](#)), en fonction de l'écart observé. Ce cadre permet de calibrer les comportements de sortie de manière cohérente avec les pratiques de marché et les exigences prudentielles. Le taux concurrentiel utilisé est une fonction prenant en compte le taux moyen d'emprunt d'État (TME) et le taux servi de l'année précédente. Les paramètres de la loi implémentée dans le modèle correspondent à la calibration moyenne fournie par les bornes de l'ONC ([figure 2.3](#)).

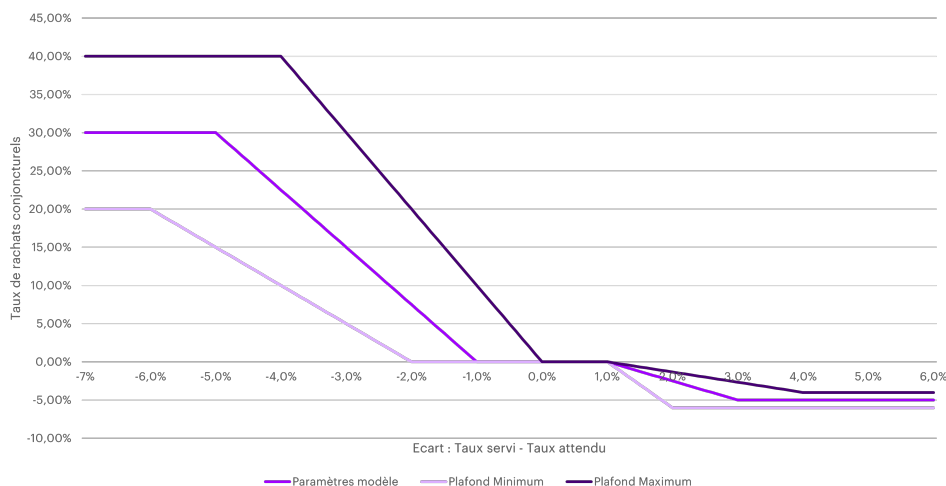


FIGURE 2.3 – Fonction des rachats conjoncturels

$$RC(R) = \begin{cases} RC_{\max} & \text{si } R - TME < \alpha \\ RC_{\max} \cdot \frac{R - TME - \beta}{\alpha - \beta} & \text{si } \alpha < R - TME < \beta \\ 0 & \text{si } \beta < R - TME < \gamma \\ RC_{\min} \cdot \frac{R - TME - \gamma}{\delta - \gamma} & \text{si } \gamma < R - TME < \delta \\ RC_{\min} & \text{si } R - TME > \delta. \end{cases} \quad (2.28)$$

avec :

- $RC(R)$ le taux de rachat conjoncturel ;
- RC_{\max} le maximum de rachat conjoncturel applicable dans le modèle ;
- RC_{\min} le minimum de rachat conjoncturel applicable dans le modèle ;
- R le taux servi réel ;
- TME le taux moyen d'état qui représente le taux cible attendu par les assurés (taux concurrentiel) ;
- α, β, γ et δ les seuils d'application de la formule.

Les taux de rachats structurels et conjoncturels sont calculés pour chaque *model point*, puis sommés pour obtenir le taux de rachat total :

$$RT(R) = \min(1, \max(0, RS + RC(R))). \quad (2.29)$$

Ce taux est appliqué aux PM de chaque *model point*, après déduction des prestations liées aux décès, pour obtenir le montant des prestations dues aux rachats.

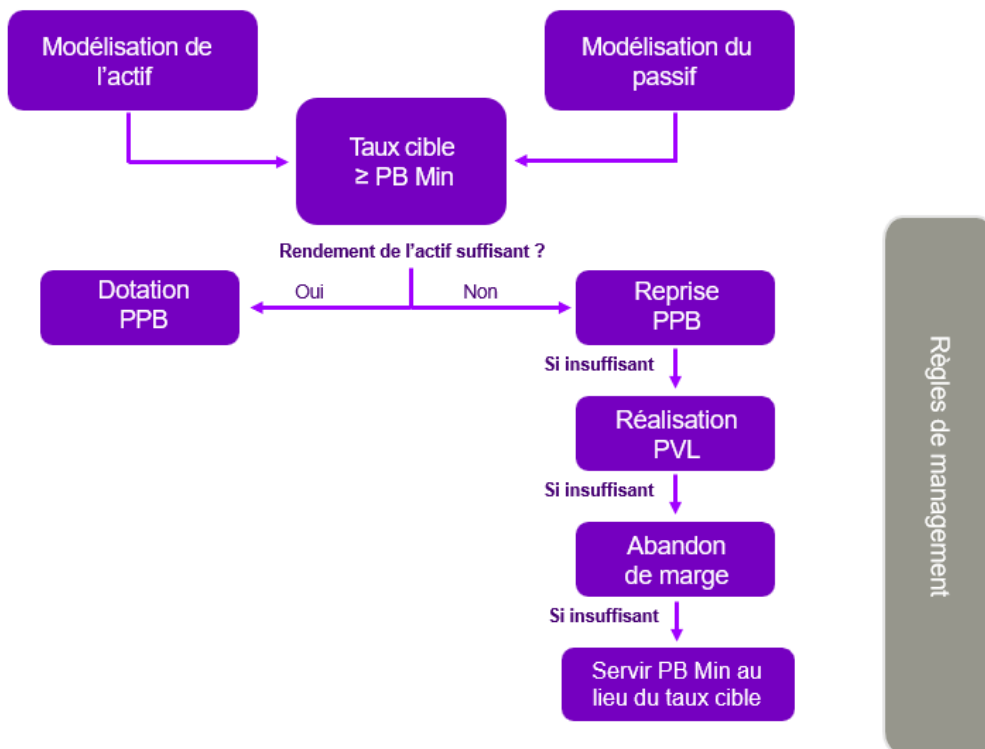


FIGURE 2.4 – Schéma du fonctionnement de l'algorithme de PB

Chaque année, les contrats des assurés sont revalorisés au taux minimum garanti (TMG), auquel s'ajoute la part de participation aux bénéfices distribuée. Le taux servi utilisé dans la fonction de rachat conjoncturel résulte de la politique de revalorisation de la compagnie, qui doit concilier plusieurs enjeux :

- Enjeu commercial : rester compétitif face au marché, ici illustré par le taux cible ;
- Enjeu réglementaire : respecter les minima contractuels et piloter la PPB.

Le taux servi constitue également un levier stratégique, à la fois pour l'image de l'assureur et dans sa gestion financière, en lien avec les modèles de projection et l'optimisation du capital. Par ailleurs, la provision accumulée en PPB depuis plus de huit ans doit obligatoirement être distribuée, conformément à la réglementation. Les versements sont répartis entre les contrats, proportionnellement à leurs provisions mathématiques. Certaines variantes permettent également à l'assureur de mobiliser sa marge financière lorsque la PPB ne suffit pas à atteindre le taux cible, ou d'utiliser des plus-values latentes, dans certaines limites prudentielles. Pour rappel, des plus ou moins-values latentes (PMVL) correspondent à la différence entre la valeur comptable et la valeur de marché des titres à une date donnée. Lors de la cession des titres concernés, l'assureur exerce cette PMVL.

2.2.2 Hypothèses de l'Actif

Les primes collectées auprès des assurés sont investies par l'assureur sur différentes classes d'actifs afin de les valoriser. Dans le cadre de notre étude, elles sont réparties sur les quatre catégories les plus couramment utilisées par les assureurs :

- **Obligations** : titres émis par les entreprises (*corporate*) ou par les États (obligations souveraines) pour se financer sur les marchés financiers ;
- **Actions** : titres de propriété représentant une fraction du capital d'une entreprise, cotée ou non cotée. Les actions cotées sont négociables en bourse à un prix de marché public, tandis que les non cotées font l'objet d'échanges de gré à gré ;
- **Immobilier en direct** ;
- **Monétaire**, composé de fonds monétaires et de trésorerie disponible.

Ces actifs diffèrent par leur rendement et leur exposition aux risques.

- Les obligations offrent une bonne visibilité sur les flux futurs grâce à un choix varié de maturités et d'émetteurs ; elles sont principalement exposées au risque de crédit et au risque de taux.
- Les actions présentent un potentiel de rendement plus élevé, mais également un risque accru et une liquidité réduite pour les titres non cotés.
- Le monétaire est très liquide et faiblement risqué, mais son rendement reste limité.

La [figure 2.5](#) illustre l'allocation initiale en valeur nette comptable (VNC) des actifs pour les deux profils étudiés (hors UC).

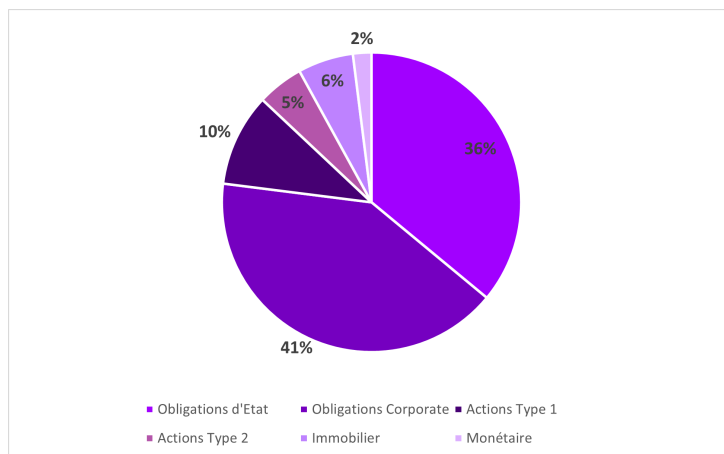


FIGURE 2.5 – Allocation de l'actif du fonds euros en Valeur Nette Comptable (VNC) au 31/12/2024

L'allocation cible constitue une entrée exogène du modèle : elle est fixée en amont et correspond à la répartition souhaitée des actifs à chaque clôture annuelle.

Afin de respecter cette allocation stratégique, un rééquilibrage du portefeuille est effectué systématiquement en fin d'exercice, selon les étapes suivantes :

- **Calcul de l'assiette** : détermination de la valeur totale de l'ensemble des actifs à la clôture ;
- **Détermination des valeurs cibles** : pour chaque classe d'actifs, calcul d'une valeur cible en appliquant le pourcentage d'allocation cible à l'assiette globale ;
- **Ajustement du portefeuille** :
 - si la valeur réelle d'un actif est inférieure à sa cible, des achats sont réalisés ;
 - à l'inverse, si la valeur excède la cible, une cession partielle est opérée.

Ce mécanisme garantit la cohérence dynamique du portefeuille avec les orientations stratégiques fixées, tout en tenant compte de l'évolution des marchés et des flux liés aux passifs.

Les obligations sont regroupées en *model points*, définis selon deux critères :

- la maturité résiduelle (de 1 à 30 ans) ;
- la nature de l'émetteur (obligations souveraines ou *corporate*).

Chaque *model point* inclut sa valeur nominale (valeur faciale de remboursement), sa VNC et sa valeur de marché (VM). Les obligations souveraines proviennent de la zone euro et sont notées AAA. Les obligations *corporate* se répartissent entre 60 % notées A et 40 % notées BBB. Leur durée moyenne est de 12 ans pour les obligations souveraines et de 8,5 ans pour les obligations d'entreprises.

Les actions et les actifs immobiliers sont modélisés de façon agrégée, avec un rendement courant : les actions distribuent des dividendes, tandis que l'immobilier génère un revenu locatif. Un tiers du portefeuille actions est classé en type 2.

2.2.3 Profil Résilient

Le fonds euros du profil résilient présente au 31/12/2024 des obligations avec des moins-values latentes d'environ -2,5 %. En revanche, les actifs actions et immobiliers présentent des plus-values latentes plus confortables, supérieures à 15 %. Ces valeurs sont issues de benchmarks

internes et de données de marché consolidées, extraites du rapport n°170 – 2025 de l'ACPR, «Le marché de l'assurance-vie en 2024» (ACPR 2025), qui présente un état synthétique du secteur à fin 2024. Globalement, le portefeuille présente une plus-value latente nette d'environ 1,7 %.

Actifs	Obligations d'État	Obligations <i>Corporate</i>	Actions	Immobilier	Trésorerie	Total
VNC	24 613 200 €	28 031 700 €	10 255 500 €	4 102 200 €	1 367 400 €	68 370 000 €
PMVL	-1,52 %	-3,21 %	+16 %	+19 %	0 %	1,68 %
VM	24 239 056 €	27 131 823 €	11 896 380 €	4 881 618 €	1 367 400 €	69 516 277 €

TABLE 2.4 – Valeurs des actifs par type en euros au 31/12/2024

Ainsi au 31/12/2024, le profil résilient dispose du Bilan Solvabilité II :

	Central - Résilient
Best Estimate	86 042 666 €
Risque de Marché	3 212 976 €
Risque de Défaut de la contrepartie	18 345 €
Risque de Souscription en Vie	1 956 595 €
Diversification	- 1 023 486 €
SCR de Base	4 164 430 €
Risque Opérationnel	386 732 €
Ajustement des pertes des impôts différés	- 134 417 €
SCR	4 416 745 €
RM	1 734 536 €
Fonds propres éligibles	7 770 824€
Ratio S2	175,94 %

TABLE 2.5 – Données Solvabilité II du profil résilient en scénario central

L'analyse du profil prudentiel met en évidence une forte dépendance au risque de marché, qui constitue la majorité du SCR total. Cette concentration traduit la sensibilité du portefeuille épargne aux variations de marché, typique des assureurs vie fortement exposés aux marchés financiers. Toutefois, un effet de diversification significatif permet de réduire le capital requis d'environ 20 %, illustrant l'intérêt d'une gestion équilibrée des risques. Le ratio de solvabilité, à 187 %, atteste d'une situation financière solide, bien au-dessus des exigences réglementaires et des attentes du marché, même si cela peut refléter une capitalisation excédentaire limitant la rentabilité. La marge de risque, relativement élevée à 1,7 M€ (près de 40 % du SCR), souligne par ailleurs le coût de transférabilité du portefeuille et son impact sur la valorisation des engagements.

Globalement, l'assureur dispose d'une position robuste, mais sa dépendance marquée au risque de marché suggère un besoin de diversification accrue des actifs ou de recours à des mécanismes de couverture pour renforcer sa résilience. Nous pouvons ajouter également que, l'écart de convergence du modèle est de 0,06 % du montant des actifs en valeur de marché. Comme le préconise le régulateur, selon le principe de prudence, ce montant est affecté au BE s'agissant d'un écart positif (L351-2 du Code des Assurances).

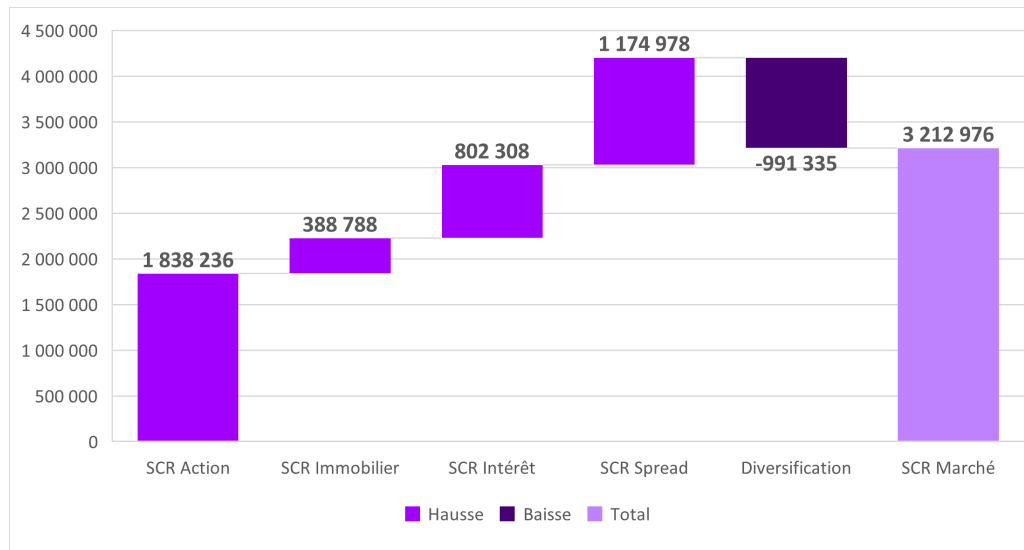


FIGURE 2.6 – Décomposition du SCR de marché du profil résilient

La figure 2.6 illustre que le SCR de marché est principalement composé du SCR action, du SCR taux et du SCR spread. Cette structure s’explique par la forte proportion d’obligations dans le portefeuille, dont plus de la moitié sont des obligations d’entreprises. Par ailleurs, un tiers des actions sont classées en type 2, et un effet *dampener* de 2,86 % est appliqué au 31/12/2024. Dans le cas du profil résilient, c’est le choc de hausse de taux qui est retenu.

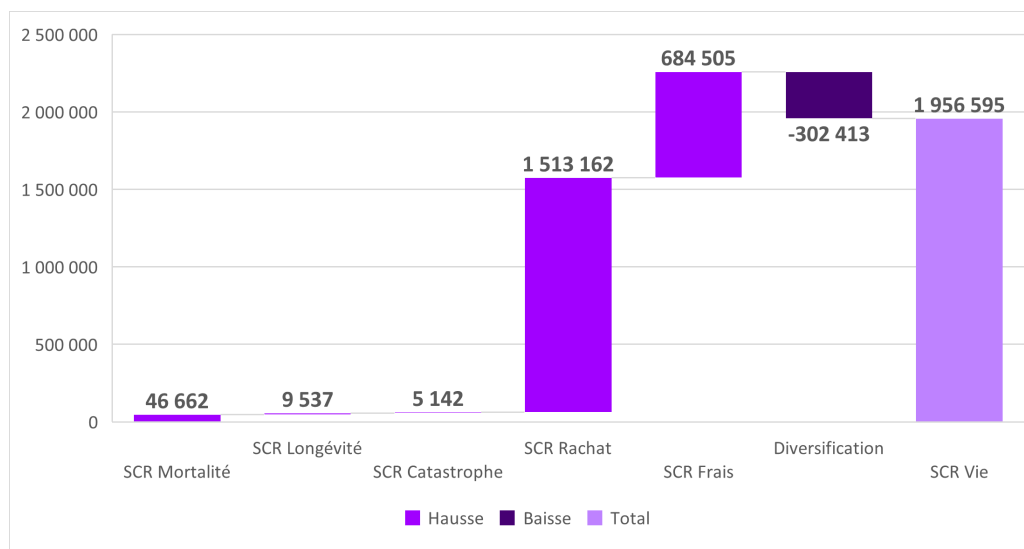


FIGURE 2.7 – Décomposition du SCR de souscription vie du profil résilient

Concernant le risque de souscription vie présenté dans la figure figure 2.7, la majeure partie du capital sous risque est portée par le sous-module de rachat. Le reste provient principalement du SCR de frais, lié aux frais de fonctionnement des unités de compte. Pour le profil résilient, c’est le scénario de rachat massif qui est retenu. Les autres sous-modules présentent des montants très faibles, en raison de l’absence de produits de retraite dans l’offre de l’assureur.

2.2.4 Profil Contraint

Le profil contraint présente un fonds euros au 31/12/2024 composé d'obligations avec des moins-values latentes d'environ -7% . Par contre, les actions et les actifs immobiliers présentent les plus-values latentes, comme pour le profil résilient, supérieures à 15% . Globalement, le portefeuille présente une moins-value latente nette d'environ $-1,9\%$.

Actifs	Obligations d'État	Obligations <i>Corporate</i>	Actions	Immobilier	Trésorerie	Total
VNC	24 613 200 €	28 031 700 €	10 255 500 €	4 102 200 €	1 367 400 €	68 370 000 €
PMVL	-6,91 %	-7,13 %	+16 %	+19 %	0 %	-1,87 %
VM	22 913 335 €	26 033 390 €	11 896 380 €	4 881 618 €	1 367 400 €	67 092 123 €

TABLE 2.6 – Valeurs des actifs par type en euros au 31/12/2024

Ainsi au 31/12/2024, le profil contraint dispose du Bilan Solvabilité II :

	Central - Contraint
Best Estimate	84 541 628 €
Risque de Marché	4 056 025 €
Risque de Défaut de la contrepartie	18 345 €
Risque de Souscription en Vie	2 058 544 €
Diversification	-1 140 909 €
SCR de Base	4 992 005 €
Risque Opérationnel	380 011 €
Ajustement des pertes des impôts différés	-830 578 €
SCR	4 541 438 €
RM	1 663 919 €
Fonds propres éligibles	6 918 326 €
Ratio S2	152,34 %

TABLE 2.7 – Données Solvabilité II du profil contraint en scénario central

Dans ce scénario, le Best Estimate est légèrement inférieur (84,5 M€ contre 86 M€ précédemment), conséquence directe des moins-values obligataires qui dégradent la valorisation des actifs et donc la situation économique nette. Le SCR total augmente à 4,5 M€, avec une hausse marquée du risque de marché (4,1 M€ contre 3,2 M€), confirmant la vulnérabilité du portefeuille aux chocs financiers. La diversification reste importante (-1,1 M€), mais son effet relatif est insuffisant pour compenser l'augmentation du capital requis. Les fonds propres éligibles reculent à 7,4 M€, traduisant l'impact négatif des pertes latentes sur la solvabilité. Par conséquent, le ratio de couverture du SCR chute à 163 %, soit plus de 20 points de moins que dans le profil résilient. Enfin, la marge de risque (1,66 M€) demeure élevée, illustrant le coût prudentiel de transférabilité du portefeuille.

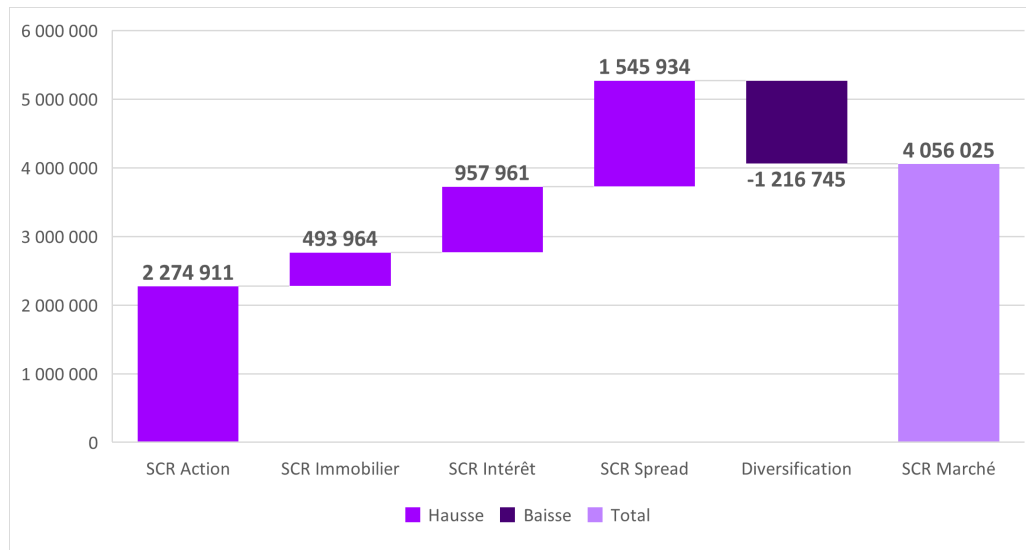


FIGURE 2.8 – Décomposition du SCR de marché du profil contraint

La figure 2.8 met en avant un SCR de marché du profil contraint qui s’élève à un peu plus de 4 M€, principalement constitué du risque actions et du risque de spread, ce dernier ayant été renforcé par les moins-values obligataires. Les risques immobilier et de taux d’intérêt contribuent également, dans une moindre mesure, tandis que la diversification permet une réduction significative du capital requis.

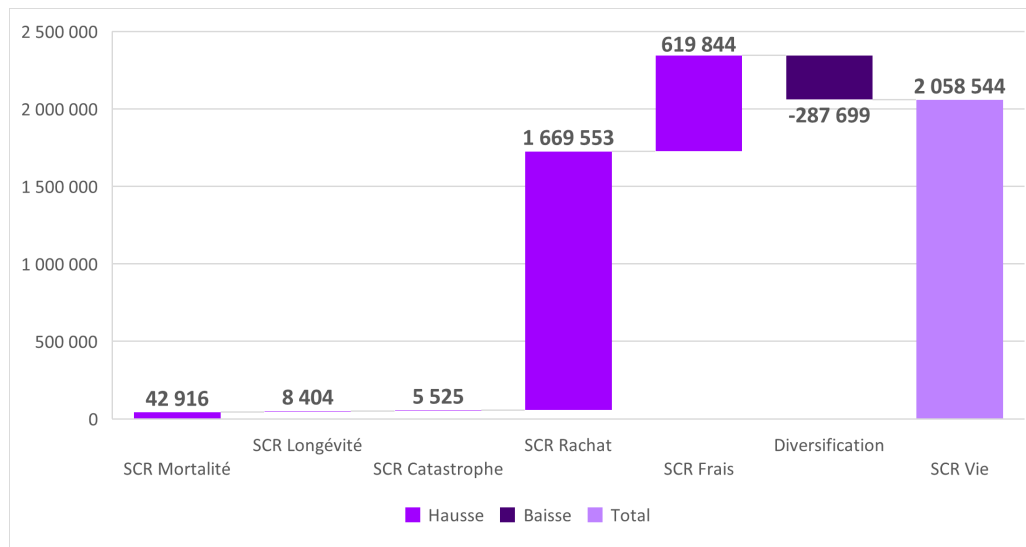


FIGURE 2.9 – Décomposition du SCR de souscription vie du profil contraint

Le SCR de souscription vie du profil contraint présenté dans la figure 2.9, est similaire au profil résilient mais avec un volume du risque de rachat encore plus important complété par le risque de frais. Les autres composantes restent marginales.

2.3 Métriques de liquidité

Les différentes évolutions de marché ces dernières années ont renforcé la volonté du régulateur d'encadrer davantage les positions de liquidité des assureurs européens. Dans la révision de Solvabilité II, entamée en 2019 et qui devrait être effective au plus tard en janvier 2027, des plans de gestion du risque de liquidité seront exigés avec 3 horizons de temps. Ces plans vont s'ajouter aux différents travaux préexistants concernant les indicateurs ALM, l'adossement actif-passif et les poches de *cash* stratégiques. De plus, l'EIOPA inclut depuis 2021 un volet de liquidité dans ses exercices de *stress test* et a publié des principes méthodologiques, (« *Methodological Principles Of Insurance Stress Testing - Liquidity Component* », 2021), afin d'évaluer la vulnérabilité des assureurs aux chocs de liquidité. Le risque de liquidité y est défini comme :

« le risque que les entreprises d'assurance et de réassurance ne soient pas en mesure de vendre leurs investissements et d'autres actifs afin de régler leurs obligations financières lorsqu'elles arrivent à échéance ».

Pour mesurer la liquidité, trois approches sont utilisées :

- une approche basée sur le stock qui consiste à évaluer les besoins et les sources de liquidité à partir de la structure des actifs et des passifs d'une entreprise à une date donnée ;
- une approche basée sur les flux de trésorerie qui adopte une logique dynamique, en comparant les besoins et les sources de liquidité, projetés ou réalisés, sur un horizon temporel déterminé ;
- une approche basée sur la durabilité de position de liquidité de l'assureur qui combine les deux précédentes approches.

Approche basée sur le stock

L'approche basée sur le stock repose sur l'estimation de la liquidité des postes du bilan au moyen de décotes (ou coefficients d'ajustement), lesquelles reflètent la facilité avec laquelle un actif peut être liquidé sans pénalité ou un passif honoré dans un horizon temporel prédéfini. Cette méthode permet ainsi d'apprécier l'exposition d'une entreprise au risque de liquidité et, par extension, d'évaluer sa vulnérabilité ainsi que sa capacité à absorber d'éventuels chocs de liquidité. L'indicateur pour mesurer le stock est le $Liquidity_{stock}$ qui est exprimé ainsi :

$$Liquidity_{stock} = \frac{\text{Actifs Liquides}}{\text{Passifs Liquides}}, \quad (2.30)$$

avec les actifs dits liquides qui sont définis à partir de leur valeur de marché après application d'une décote présentée au sein du tableau 2.8. Et les passifs liquides sont définis par une pondération du BE par leur valeur de rachat associée présentée dans le tableau 2.9.

Un ratio du $Liquidity_{Stock}$ supérieur à 100 % traduit une capacité immédiate à couvrir l'intégralité des engagements exigibles, tandis qu'un ratio inférieur signale une vulnérabilité potentielle. L'intérêt de ces indicateurs est leur simplicité et leur caractère instantané. En revanche, ils ne permettent pas d'appréhender la dynamique future des flux de trésorerie.

Types d'actifs	Décotes
Obligations d'état UE	5 %
Obligations d'état hors UE	25 %
Obligations Corporate	40 %
Actions cotées	65 %
Actions non cotées	100 %
Immobilier	90 %
Cash	0 %

TABLE 2.8 – Décotes appliquées pour la classification des actifs liquides

Engagements vie	Poids
Sans option de rachat	0 %
Valeur de rachat égale ou supérieure à 100 % du BE	50 %
Valeur de rachat entre 80 et 100 % du BE	25 %
Valeur de rachat inférieure à 80 % du BE	5 %

TABLE 2.9 – Poids appliqués pour la classification des passifs d'assurance vie

Approche basée sur les flux

L'objectif de l'approche basée sur les flux est de vérifier dans quelle mesure les flux entrants sont en mesure de couvrir durablement les flux sortants, et donc de mesurer la soutenabilité de la position de liquidité dans le temps. À l'inverse de l'approche précédente, les indicateurs de flux adoptent une approche dynamique, en comparant les entrées et sorties de liquidité sur un horizon temporel prédéfini (jours, semaines, mois) :

$$\text{Flux}_t = \text{Entrées}_t - \text{Sorties}_t, \quad (2.31)$$

ou sous forme de ratio :

$$\text{Flux ratio}_t = \frac{\text{Entrées}_t}{\text{Sorties}_t}. \quad (2.32)$$

Les flux comprennent les flux techniques (primes, prestations, rachats, frais, flux de réassurance) et les flux financiers (coupons, dividendes, échéances obligataires, achat/vente d'actifs, frais financiers). Ils permettent d'identifier les périodes au cours desquelles l'assureur est susceptible de subir une tension de liquidité, et d'anticiper les ajustements nécessaires (cession d'actifs, recours à des financements externes). Cette approche est plus exigeante en termes de données, car elle nécessite des projections fiables de flux de trésorerie.

Approche basée sur la durabilité

Il s'agit d'une synthèse existante via les indicateurs de soutenabilité. Ils visent à évaluer la capacité d'un assureur à maintenir sa liquidité face à des sorties nettes prolongées. Ils peuvent être définis en valeur absolue (actifs liquides + flux nets disponibles) :

$$\text{Sustainability indicator}_t = \text{Flux}_t + \text{Actifs Liquides}_t, \quad (2.33)$$

ou rapporté aux actifs liquides :

$$\text{Sustainability indicator}_t = \frac{\text{Flux}_t + \text{Actifs Liquides}_t}{\text{Actifs Liquides}_t}. \quad (2.34)$$

Le flux au sein des équations 2.33 et 2.34 est le même que celui présenté la section 2.3. L'indicateur de *Liquidity position*, qui est la somme des flux nets de l'assureur sur la période avec l'équivalent en trésorerie disponible en début de période. Cette position de liquidité est souvent utilisée pour comparer l'indicateur présenté dans l'équation 2.33. Ces indicateurs de durabilité sont particulièrement utiles pour les scénarios de stress de long terme, où les sorties liées aux rachats se prolongent sur plusieurs trimestres.

En complément, l'EIOPA propose une série d'indicateurs auxiliaires permettant d'affiner l'analyse. Parmi eux le *Liquid Assets Ratio* qui est la proportion des actifs liquides sur le total du bilan :

$$\text{Liquid Assets Ratio} = \frac{\text{Actifs Liquides}}{\text{Total Actifs}}. \quad (2.35)$$

L'équivalent pour le passif est le *Liquid Liabilities Ratio* qui est la part des passifs exposés à des sorties rapides (contrats rachetables).

$$\text{Liquid Liabilities Ratio} = \frac{\text{Passifs Liquides}}{\text{Total Passifs}}. \quad (2.36)$$

Ainsi, les indicateurs utilisés par l'EIOPA seront analysés dans notre étude. Il sera aussi important d'être critique vis-à-vis de ces indicateurs dans leur interprétation et utilisation. Du point de vue d'une compagnie d'assurance-vie, le risque de liquidité se matérialise de manière très différente selon l'horizon temporel. 3 horizons sont identifiés :

- Journalier : risque lié aux appels de marge,
- Hebdomadaire : risque lié aux rachats,
- Mensuel : risque est lié à une décollecte prolongée.

Dans notre étude, les études de liquidité seront réalisées sur une période annuelle.

Le GSE permet de projeter l'évolution des marchés financiers en utilisant des modèles robustes. Cette modélisation donne une vision prudente et cohérente avec les exigences de Solvabilité II, notamment l'utilisation d'une approche risque-neutre. Le modèle ALM, quant à lui, simule le bilan de l'assureur sur le long terme en tenant compte des interactions complexes entre les actifs et les passifs. Ces simulations permettent de calculer des indicateurs clés comme le Best Estimate, le SCR (Solvency Capital Requirement) et le ratio de solvabilité du portefeuille fictif d'assurance vie représentatif du marché français, avec ses deux profils distincts, "résilient" et "contraint", afin d'analyser l'impact de la réassurance *Mass-Lapse* et du repo dans différentes situations de marché.

Chapitre 3

Modélisation des couvertures de risque des rachats massifs

Comme présenté au cours du [chapitre 1](#), le risque de rachat massif est devenu prépondérant au sein des assureurs appliquant la formule standard ces dernières années. La réassurance de rachat massif est alors devenue une solution afin de limiter l'impact sur leur ratio de solvabilité mais d'autres assureurs mettent en avant l'utilisation de repo en cas d'augmentation soudaine de leur sinistralité. À travers ce chapitre, les implémentations techniques sont présentées

3.1 Mise en place d'un traité de réassurance *Mass-Lapse*

3.1.1 Fonctionnement général

Actuellement, pour transférer le risque de rachat massif, le marché se concentre principalement sur des structures de *Stop-Loss*. Dans le cadre de ce type de couverture, contrairement à l'exemple présenté dans la [section 1.3.2](#), ce n'est pas le rapport sinistralité sur primes qui est utilisé comme paramètre de rétention, mais le taux de rachat excédentaire. Autrement dit, le déclenchement de la garantie repose sur l'écart entre le taux de rachat effectivement observé et le taux de rachat moyen attendu de l'assureur (son *Best Estimate*). Le principe est le suivant : si le taux de rachat constaté sur une période de 12 mois dépasse un seuil prédéfini, appelé le point d'attachement (*attachment point*), le réassureur intervient et verse une indemnisation à l'assureur cédant. Cette indemnisation est calculée proportionnellement à l'excès de taux de rachat par rapport au point d'attachement, et ce, jusqu'à un point de détachement (*detachment point*) au-delà duquel la couverture du réassureur cesse et atteint donc son maximum. Cette forme de réassurance présente ainsi un aspect paramétrique, dans la mesure où l'indemnisation dépend d'un indicateur externe, ici le taux de rachat observé, plutôt que directement des pertes subies par l'assureur relevant ainsi un risque de base, c'est-à-dire un écart potentiel entre la perte réelle et la compensation reçue.

La [figure 3.1](#) représente ainsi un exemple d'indemnisation du réassureur à la cédante en fonction de l'évolution du taux de rachat par rapport au taux *Best Estimate*.

1. L'assureur conserve l'exposition au risque en dessous du point d'attachement (20 % dans la [figure 3.1](#)).

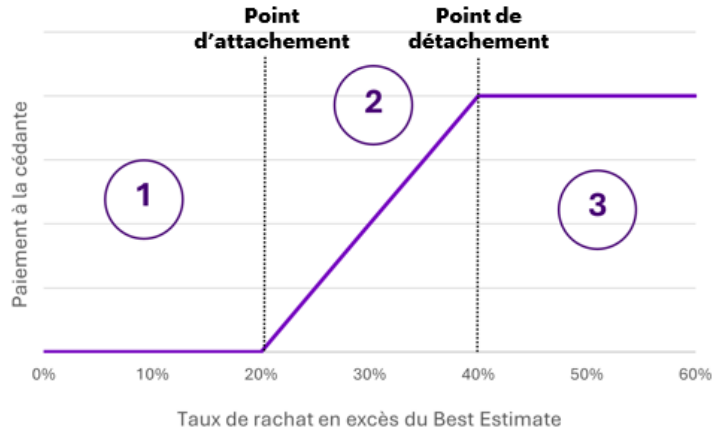


FIGURE 3.1 – Exemple d'indemnisation du réassureur à la cédante (MILLIMAN 2025)

2. Lorsque les taux de rachat dépassent le point d'attachement défini pendant une période donnée, le paiement de la réassurance est déclenché. Le paiement du réassureur est plafonné au point de détachement défini (40 % dans la figure 3.1).
3. L'exposition au risque au-delà du point de détachement est conservée par l'assureur.

En cas de rachat anticipé d'un contrat d'épargne, l'indemnisation versée par le réassureur à l'assureur est définie par la capacité. Il s'agit du capital sur lequel le risque est mesuré et transféré, il représente l'engagement maximal du réassureur envers l'assureur. Il sert de base de calcul pour les primes et les indemnités de réassurance. Il y a plusieurs manières de définir cette capacité. Le but du traité implémenté est de compenser la hausse du SCR de rachat massif, ainsi la variation de BE de l'assureur est prise en compte. Pour rappel, dans une approche prudentielle, les engagements de l'assureur sont mesurés par le *Best Estimate* :

$$BE = \mathbb{E}^{\mathbb{Q}} \left[\sum_{i=1}^M \frac{CF_i}{(1+r_i)^i} \right], \quad (3.1)$$

où CF_t désigne les flux futurs de sortie probabilisés (prestations, rachats, participation aux bénéfices, etc.) et actualisés par r_t est le taux de l'année t de la courbe des taux sans risque. Dans le cadre de cette étude, la capacité est définie comme l'écart entre deux BE : le BE avec un choc de rachat instantané du point de détachement et le BE avec un choc de rachat instantané du point d'attachement. Ce choix permet de rester cohérent avec la logique prudentielle et la mesure des engagements économiques. En pratique de marché, certains réassureurs utilisent toutefois des mesures d'exposition plus simples comme une proportion du SCR de Rachat Massif.

$$\text{Capacité} = (BE_{\text{detach}} - BE_{\text{attach}})_+, \quad (3.2)$$

avec :

- BE_{attach} : BE avec un choc de rachat instantané du point d'attachement ;
- BE_{detach} : BE avec un choc de rachat instantané du point de détachement ;
- $(\cdot)_+$: la partie positive (zéro si négatif).

Le BE_{detach} correspond ainsi aux engagements de l'assureur en cas de choc de rachat massif de niveau du point de détachement, 40 % dans la figure 3.1, lors de la première année de projection.

Le BEL_{attach} correspond aux engagements de l'assureur en cas de choc de rachat massif de la formule de standard mais au niveau du point d'attachement, 20 % dans la [figure 3.1](#), lors de la première année de projection. Ainsi, l'écart représente la somme à risque de rachats entre les deux niveaux de choc. Le niveau du point d'attachement doit permettre à l'assureur de gérer et de réduire efficacement les risques en transférant les pertes potentielles au réassureur tout en évitant des coûts excessifs. Le point de détachement de 40 % est courant. Ce niveau correspond au choc de résiliation de 40 % prévu par la formule standard de Solvabilité II.

Ainsi, l'indemnisation de la part du réassureur à la cédante s'écrit :

$$\text{Indemnisation} = \text{Capacité} \cdot \frac{(\text{Taux d'excès de rachat} - \text{Point d'attachement})}{(\text{Point de détachement} - \text{Point d'attachement})}. \quad (3.3)$$

3.1.2 Tarification

Afin de garantir un allègement du capital de la part de la structure de réassurance, il est nécessaire de s'assurer que l'atténuation du risque dure initialement plus de 12 mois. Par conséquent, les traités sont souvent structurés comme des contrats de deux ou trois ans avec une période de mesure de 12 mois. La période de mesure est souvent appelée la fenêtre de risque (c'est-à-dire la période pendant laquelle les taux de rachat sont agrégés pour déterminer le montant de la réclamation). Les traités peuvent comporter des dispositions de renouvellement, créant ainsi effectivement un contrat à terme pluriannuel. Cette approche est utilisée pour permettre à l'effet d'atténuation du risque du traité de réassurance dans les années futures soit reflété dans le calcul de la marge de risque selon l'article 209, alinéa 2, du Règlement délégué Solvabilité II.

Dans le cadre de la tarification d'un traité de réassurance *Stop-Loss* destiné à couvrir un risque de rachat massif, la prime pure de réassurance est équivalente à l'espérance des sinistres dans la tranche de couverture du risque. À cette prime pure, également appelée prime de risque, s'ajoutent un chargement administratif et un chargement du coût du capital. C'est une spécificité des traités de réassurance non-proportionnels : la prime de réassurance n'a pas de rapport avec la prime perçue par la cédante sur chaque police. Pour calibrer le tarif, il existe plusieurs possibilités. Dans les traités de réassurance, 3 méthodes de tarification sont particulièrement utilisées :

1. *Burning-cost* qui est la méthode la plus simple et la plus couramment utilisée, pour des risques où l'historique est suffisamment riche.
2. Méthodes Probabilistes par l'approche "Fréquence-Sévérité" qui est plus adaptée aux risques rares et extrêmes. Le principe est de modéliser séparément la fréquence d'occurrence des événements de *Mass-Lapse* et la sévérité (montant) de ces événements.
3. Simulation Stochastique de Monte-Carlo où seront simulés un grand nombre de scénarios de rachats sur une période donnée (ex : 1 an, 10 ans) en fonction des hypothèses modélisées. Pour chaque scénario, calculer la charge pour le réassureur et ensuite prendre la moyenne de ces charges.

Le risque de rachat massif étant très difficile à modéliser ([section 1.2.1](#)) et en l'absence de données réelles issues de portefeuille de contrats d'épargne, le traité de réassurance sera tarifé à l'aide de cette troisième méthode. Dans un premier temps, il faut modéliser les taux de rachat. Puis générer les simulations. Pour chaque simulation, il faudra obtenir les taux de rachat, appliquer

le traité pour déterminer la charge de réassurance du scénario. Puis enfin calculer la prime pure qui est la moyenne des charges du réassureur sur l'ensemble des simulations. Cette méthode va permettre d'obtenir la distribution des coûts pour le réassureur, ce qui est utile pour l'analyse de sensibilité.

Processus de Vasicek avec sauts

Le comportement des assurés face au rachat peut être affecté par deux types de dynamiques :

- une dynamique de fond continue, comportementale et stable ;
- des événements exogènes ou systémiques provoquant des chocs de rachat collectifs.

Dans le cadre du risque de rachats massifs, il est nécessaire d'utiliser un processus capable de générer des mouvements extrêmes dès la première année de projection, tout en conservant un effet de retour à la moyenne sur le long terme. Le modèle de Vasicek à sauts présenté au sein des travaux de BRIGO et al. (2007), répond à ce besoin en combinant la dynamique de retour à la moyenne d'un processus d'Ornstein-Uhlenbeck avec la capacité à produire des discontinuités. Contrairement au modèle de Vasicek seul qui modélise des variables financières qui tendent à revenir vers une valeur d'équilibre à long terme, l'ajout d'une composante de saut permet de représenter les mouvements extrêmes et les discontinuités qui ne sont pas expliqués par un mouvement brownien continu. L'équation différentielle stochastique du processus s'écrit :

$$dx_t = \alpha(\theta - x_t)dt + \sigma dW_t + dJ_t, \quad (3.4)$$

Il se décompose :

- le terme $\alpha(\theta - x_t)dt$ qui assure un retour vers la moyenne de long terme θ . c'est la force d'attraction du processus vers sa moyenne à long terme θ . Le paramètre α représente la vitesse de retour à la moyenne, indiquant la rapidité avec laquelle le processus est ramené vers θ ;
- le terme de diffusion $\sigma dW(t)$ modélise la variabilité continue avec σ une volatilité constante avec $dW(t)$ un mouvement brownien ;
- les sauts dJ_t qui permettent de reproduire les discontinuités caractéristiques des crises de rachat avec J_t un processus de Poisson composé (N_t d'intensité λ , et de taille de sauts $Y_j \sim N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$).

La moyenne de long terme du processus s'ajuste afin d'avoir des chocs de moyenne nulle comme suit :

$$\theta_\lambda = \theta + \frac{\lambda \mathbb{E}[Y]}{\alpha}. \quad (3.5)$$

La solution exacte du processus permet d'obtenir une formule de transition fermée sur un pas Δ :

$$x_{t+\Delta} = \theta_\lambda + (x_t - \theta_\lambda)e^{-\alpha\Delta} + \sigma \sqrt{\frac{1 - e^{-2\alpha\Delta}}{2\alpha}} Z + \sum_{k=1}^{N_\Delta} e^{-\alpha(\Delta - U_k)} Y_k, \quad (3.6)$$

avec $Z \sim \mathcal{N}(0, 1)$, $N_\Delta \sim \text{Poisson}(\lambda\Delta)$ et $U_k \stackrel{i.i.d}{\sim} \text{Unif}(0, \Delta)$ les instants relatifs des sauts dans l'intervalle. Les démonstrations détaillées et la résolution complète du processus sont disponibles en Annexe B. Cette équation est utilisée en simulation Monte Carlo pour générer les trajectoires

de taux de rachat.

Calibrage

Le calibrage des paramètres $(\alpha, \theta, \sigma, \lambda, \mu_Y, \sigma_Y)$ est déterminante pour l’obtention du prix de la couverture de réassurance. Deux critères guident l’ajustement :

- le **Taux Best Estimate (BE)** du portefeuille de l’assureur. Dans le cas de l’assureur présenté au sein du [chapitre 2](#), ce taux est de 5 %, il est basé sur la loi de rachat structurelle, et sur ce qui est observé en situation centrale sur le portefeuille. Ce taux permet d’obtenir la moyenne de long terme du processus ;
- la **Value-at-Risk (VaR) à 99,5 % sur un an**, qui ajuste l’intensité et la distribution des sauts afin de reproduire des scénarios extrêmes. Cette contrainte correspond à l’exigence de capital de solvabilité (SCR) sous Solvabilité II.

Le tableau 3.1 présente les valeurs retenues pour le calibrage du processus stochastique : α (vitesse de retour à la moyenne), θ (moyenne de long terme), σ (volatilité), μ_Y et σ_Y (taille et dispersion des sauts) ainsi que l’intensité λ du processus de Poisson. Ces paramètres permettent de générer des trajectoires de taux de rachat cohérentes avec la logique prudentielle Solvabilité II.

α	θ	σ	μ_Y	σ_Y	λ	Taux Best Estimate
0,75	0,05	0,01	0,15	0,01	0,025	5 %

TABLE 3.1 – Choix des paramètres du modèle

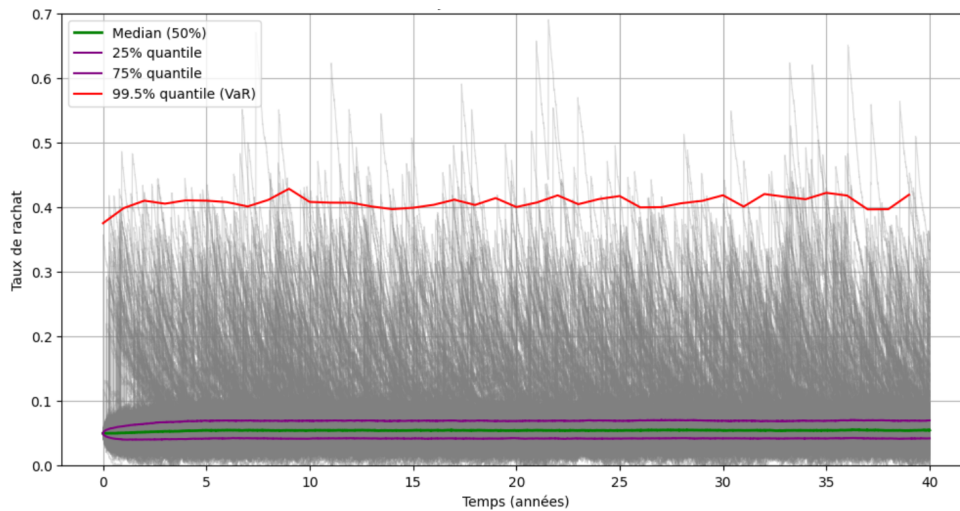


FIGURE 3.2 – Quantiles des simulations de taux de rachat

Dans le modèle, les paramètres $\mu_Y = 0,15$ et $\lambda = 0,025$ sont fixés, ce qui correspond intuitivement à un choc moyen de 15 % observé une fois tous les 40 ans. Les autres paramètres diffusifs et de réversion à la moyenne (α, σ) sont ensuite ajustés de manière à ce que la distribution simulée des taux de rachat respecte la contrainte Solvabilité II, c’est-à-dire une VaR à 99,5 % proche de 40 % sur un an. Les simulations obtenues, illustrées dans la [figure 3.3](#) par la courbe rouge, avec les paramètres retenus ont produit une VaR annuelle d’environ 40 %, confirmant

que le modèle reproduit correctement le choc extrême attendu et reste compatible avec le cadre réglementaire tout en gardant un intervalle interquantile correspondant aux données de marché de 3 %. En pratique, un assureur pourrait estimer la fréquence et l'ampleur des chocs de rachat à partir de ses données historiques. Toutefois, pour rester dans un cadre prudentiel cohérent avec Solvabilité II, les paramètres de volatilité et de réversion sont calibrés afin de rester dans une indemnisation du SCR de rachat.

Bien que l'absence de données réelles de portefeuille constitue une limite, l'approche proposée constitue un cadre générique et reproductible. Elle permet de simuler et tarifier un traité de réassurance *Mass-Lapse* de manière cohérente avec Solvabilité II et pourrait être directement appliquée à un portefeuille de contrats d'un assureur dès que des données historiques de rachat sont disponibles. Cette méthodologie fournit ainsi un outil flexible pour la gestion du risque de rachat massif même en contexte de données limitées.

Pricing

Ainsi, la compagnie d'assurance étudiée dans le cadre de ce mémoire, présentée au sein du [chapitre 2](#) veut mettre en place un traité de réassurance de rachat massif. Les hypothèses de sa sinistralité de rachat sont les suivantes :

- son taux de rachat moyen, *Best-Estimate* est de 5 %,
- estime que le risque de rachat massif de son portefeuille épargne, au titre de la VaR de niveau 99,5 %, est un taux de 24 % annuel. Par conséquent l'assureur souhaite couvrir les rachats en excès de 19 % de son taux de rachat *Best-Estimate* estimant que son risque de rachat massif réel se situe à ce niveau,

Le traité *Mass-Lapse* appliqué pour les deux profils sera donc un *stop-loss* 21 % XS 19 % :

- le point d'attachement : 19 %,
- le point de détachement : 40 %.

La prime de réassurance est obtenue à partir de simulations Monte Carlo des trajectoires du taux de rachat. Pour chaque trajectoire et chaque année de simulation, le taux de rachat annuel est obtenu avec le taux maximum du processus par mesure de prudence, puis l'excès par rapport au point d'attachement déclenche l'indemnisation. La prime pure annuelle est déterminée en prenant la moyenne des indemnités totales. Une marge et des chargements à hauteur de 15 % afin de prendre en compte les coûts de fonctionnement du réassureur et une marge de risque vis-à-vis de la distribution des sinistres, [figure 3.3](#), sont ajoutés pour obtenir la prime finale de réassurance.

Cette même figure représente la distribution des primes pures de réassurance obtenues à partir des simulations des taux de rachats. La prime pure obtenue est de 2 % de la capacité et après application de la marge et du chargement du réassureur, une prime de 2,3 % est appliquée pour la couverture 21 % XS 19 %. Les résultats obtenus doivent être rapprochés des ordres de grandeur rapportés dans la littérature spécialisée. GALLAGHER RE (2023b) indique que les primes de réassurance rachat massif se situent généralement entre 1,5 % et 2 % du notionnel, tandis que MILLIMAN (2017) mentionne des niveaux compris entre 2 % et 3 %. La prime de marché estimée à 2,3 % dans notre modèle s'inscrit ainsi dans l'intervalle de référence, ce qui renforce la crédibilité de le calibrage retenu. De plus, les commissions de réassurance ne sont

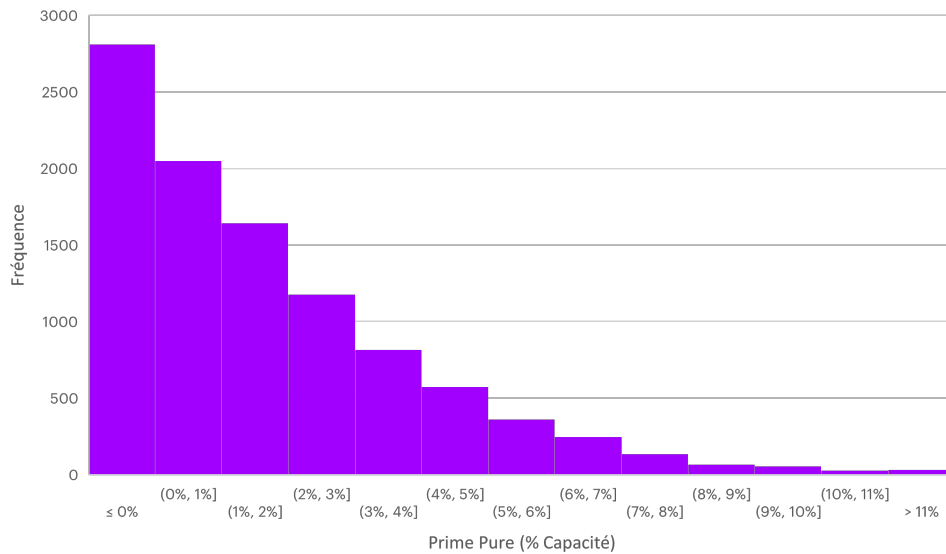


FIGURE 3.3 – Histogramme des primes pures de réassurance

généralement pas incluses dans ce type de traité, s’agissant d’une couverture dite *Out-of-the-Money*, dans notre étude elles seront donc nulles. De même qu’il n’y a pas de provisions cédées, ni de transfert d’actifs.

Pour obtenir la prime annuelle payable par l’assureur pour mettre en place la réassurance, il est nécessaire de calculer la capacité de ce traité. Pour cela, l’assureur fournit son BE en cas de rachat instantané de 19 % et en cas de rachat instantané de 40 %.

Pour le profil résilient les BE obtenus sont :

- $BE_{19\%} = 86\,611\,096\text{ €}$,
- $BE_{40\%} = 87\,503\,975\text{ €}$.

La capacité du traité pour le profil résilient est de 910 000 €, la prime payée par le profil résilient sera donc de 20 930 €.

Pour le profil contraint les BE obtenus sont :

- $BE_{19\%} = 85\,194\,342\text{ €}$,
- $BE_{40\%} = 86\,155\,085\text{ €}$.

La capacité du traité pour le profil contraint est de 960 000 €, la prime payée par le profil contraint sera donc de 22 080 €.

Il s’agit de primes relativement faibles, leurs impacts sur le bilan de l’assureur sont exposés au sein du [chapitre 4](#)

3.1.3 Paramètres du Traité de Réassurance *Mass-Lapse*

Afin de préserver l’intégralité des exigences en capital, le traité est structuré avec une période de mesure (fenêtre de risque) de 12 mois. Cette approche, souvent utilisée dans les contrats pluri-annuels (deux ou trois ans), permet de refléter l’atténuation des risques dans le calcul de la marge de risque, réduisant ainsi les exigences en capital. Des clauses de sortie sont souvent prévues pour l’assureur dès la première année. Pour les années suivantes, la prime est ajustée proportionnellement à l’évolution du *Best-Estimate* pour des raisons de temps de calcul, bien qu’une nouvelle projection serait plus précise. Enfin, ce traité n’a pas d’impact sur la PB

minimale réglementaire, car il ne s'agit pas d'une réassurance des risques au sens de l'Article A.132-15 du Code des assurances.

Profil résilient

Le traité de Réassurance contre le risque de rachat massif mis en place pour le profil résilient a les paramètres suivants :

- Taux de rachat *Best-Estimate* de 5 %,
- Point d'attachement : 19 %,
- Point de détachement : 40 %.
- Capacité : 910 000 €,
- Période de couverture : 2 ans renouvelable,
- Qualité de l'assureur : Noté A,
- Prime de réassurance : 2,3 % du notionnel soit 20 930 € pour la première année.

Profil contraint

Le traité de Réassurance contre le risque de rachat massif mis en place pour le profil résilient a les paramètres suivants :

- Taux de rachat *Best-Estimate* de 5 %,
- Point d'attachement : 19 %,
- Point de détachement : 40 %.
- Capacité : 960 000 €,
- Période de couverture : 2 ans renouvelable,
- Qualité de l'assureur : Noté A,
- Prime de réassurance : 2,3 % du notionnel soit 22 080 € pour la première année.

3.1.4 Améliorations apportées au modèle

Le modèle a été affiné afin de pouvoir mesurer les impacts des traités de réassurance. La première étape a consisté à introduire les caractéristiques du traité de réassurance à modéliser, en traduisant ses clauses opérationnelles en *inputs* modélisables :

- Capacité de couverture,
- Durée de la couverture,
- Coût de la réassurance,
- Conditions de déclenchement du traité, ici le seuil de rachat,
- Probabilité de défaut et de recouvrement de perte du réassureur, qui doit être prise en compte dans une perspective prudentielle (en lien avec la qualité de crédit du cédant).

Ces paramètres permettent de simuler les comportements du traité dans différents scénarios économiques ou de stress.

Les flux de réassurance ont ensuite été intégrés dans le modèle. Ils comprennent la cession des prestations de rachat au réassureur, le paiement des primes de réassurance par le cédant et l'enregistrement du *Best Estimate* (BE) cédé, correspondant à la valeur actualisée des flux

futurs transférés au réassureur. Cette intégration permet de recalculer les provisions techniques nettes de réassurance et d’analyser l’effet du traité sur la structure bilantielle.

$$BE_{cédé} = \mathbb{E}^{\mathbb{Q}} \left[\sum_{i=1}^M \frac{CF_i^{Cédés}}{(1+r_i)^i} \right], \quad (3.7)$$

avec :

- $CF^{Cédés}$: les flux de réassurance, pondérés par la probabilité de défaut du réassureur. Ils incluent la prime de réassurance (sous-section 3.1.2), enregistrée négativement, et l’indemnisation due en fonction du taux de rachat de l’année t (équation 3.3).
- r_t : le taux d’actualisation de l’année t , issu de la courbe sans risque.

Le BE est calculé à la fois brut et net de réassurance ; l’écart entre les deux correspond à une créance inscrite à l’actif. Un ajustement tenant compte de la probabilité de défaut et de la perte moyenne associée est intégré dans le BE cédé, comme précisé en 1.3.3. La réassurance influe également sur la marge pour risque, car elle modifie l’exposition au risque de souscription. Pour mesurer cet effet, une approche comparant BE brut et BE net est utilisée. Ainsi, les SCR non financiers en $t = 0$ sont calculés bruts pour les années non couvertes, et nets de réassurance pour les années bénéficiant d’une protection.

Dans le cadre de l’étude, l’intégration du SCR de contrepartie (module de risque de défaut de tiers) a été réalisée dans le modèle. Son implémentation repose sur le calcul de l’exposition nette vis-à-vis du réassureur, l’évaluation de la perte attendue en cas de défaut, et l’application du facteur de risque prudentiel défini par Solvabilité II (notamment dans l’annexe V du règlement délégué). Cela permet une prise en compte complète du risque de crédit lié à la réassurance, tant dans la valorisation économique que dans l’évaluation du besoin en capital. L’article 199 du règlement délégué permet d’obtenir la probabilité de défaut du réassureur en fonction de son évaluation de crédit présenté au sein de la [tableau 3.2](#). Seules les expositions de type 1 dans lesquelles fait partie notre couverture de réassurance *Mass-Lapse* est implémentée. Pour obtenir, le montant de SCR de contrepartie, il est nécessaire de déterminer la perte en cas de défaut d’un réassureur, notée LGD (pour *Loss Given Default*). Elle est calculée comme suit selon l’article 192 du règlement délégué :

$$LGD = \max(50\% \cdot (\text{Recouvrables} + 50\% \cdot RM_{re}) - F \cdot \text{Collateral}; 0), \quad (3.8)$$

avec comme composantes :

- Recouvrables : représente la meilleure estimation des montants recouvrables découlant du contrat de réassurance,
- RM_{re} : l’effet d’atténuation du risque de souscription,
- Collateral : valeur pondérée des sûretés (nantissements),
- F qui représente un facteur visant à tenir compte de l’effet économique du contrat de sûreté en cas d’événement de crédit concernant la contrepartie.

L’exigence de capital pour le risque de défaut de la contrepartie sur des expositions de type 1 se calcule comme suit :

$$SCR_{def,1} = \begin{cases} 3 \cdot \sigma & \text{si } \sigma \leq 7\% \\ 5 \cdot \sigma & \text{si } \sigma > 7\% \end{cases}, \quad (3.9)$$

Échelon de qualité de crédit	Probabilité de défaut
0	0,002 %
1	0,01 %
2	0,05 %
3	0,24 %
4	1,20 %
5 et plus	4,20 %

TABLE 3.2 – Probabilité de défaut par évaluation de crédit

avec σ l'écart type de la distribution des pertes des expositions de type 1. Ce σ est la racine carrée de la variance de la distribution des pertes des expositions de type 1 détaillée au sein de l'équation 3.10.

$$\sigma = \sqrt{V_{inter} + V_{intra}}, \quad (3.10)$$

avec :

- V_{inter} la variance inter-expositions (corrélation entre différentes contreparties). L'équation 3.11 couvre toutes les combinaisons possibles (j,k) des différentes probabilités de défaut des expositions sur signature unique du tableau 3.2.

$$V_{inter} = \sum_{(j,k)} \frac{PD_k \cdot (1 - PD_k) \cdot PD_j \cdot (1 - PD_j)}{1.25 \cdot (PD_k + PD_j) - PD_k \cdot PD_j} \cdot TLGD_j \cdot TLGD_k, \quad (3.11)$$

- PD_j et PD_k sont les probabilités de défaut des contreparties j et k ;
- $TLGD_j$ et $TLGD_k$ représentent la somme des pertes en cas de défaut pour les contreparties j et k .
- V_{intra} la variance intra-exposition (risque propre à chaque contrepartie). L'équation 3.12 regroupe deux sommes qui permettent de mesurer la dispersion du risque à l'intérieur d'une même contrepartie, en tenant compte de la corrélation entre différentes expositions envers la même entité.

$$V_{intra} = \sum_j \frac{1.5 \cdot PD_j \cdot (1 - PD_j)}{2.5 - PD_j} \cdot \sum_{PD_j} LGD_i^2, \quad (3.12)$$

- PD_j est la probabilité de défaut des contreparties j ;
- LGD_i est la perte sur une exposition élémentaire i liée à la contrepartie j .

3.2 Les opérations de mise en repo

Le traité de réassurance présenté constitue un levier de gestion du risque, mobilisable en amont pour se protéger contre un afflux potentiel de rachats. Toutefois, ce n'est pas le seul outil à disposition des assureurs : une fois les rachats effectivement réalisés, des mécanismes tels que la mise en pension, ou repo pour *Sale and Repurchase Agreement* peuvent être activés afin de répondre aux besoins immédiats de liquidité.

3.2.1 Fonctionnement d'une mise en repo

Cette mise en pension est une transaction financière au cours de laquelle deux opérations ont lieu dans le cadre d'un même contrat, généralement entre deux contreparties : un acheteur qui va proposer de la liquidité en échange de titres et un vendeur qui cherche à obtenir de la liquidité. Dans la situation de l'étude, le vendeur est l'assureur et l'acheteur est généralement une banque :

1. Au début de la transaction, l'assureur met en pension auprès d'une banque un certain nombre de titres en échange d'une somme d'argent qui correspond à la valeur de marché des titres mis en pension. Cette opération est équivalente à une vente mais dans le même temps les deux parties se mettent d'accord pour un rachat de ces titres à une date et un prix convenu.
2. À la date d'échéance convenue, la banque restituera à l'assureur les mêmes titres en échange de la liquidité versée préalablement auxquels s'ajoutent les intérêts du repo.

La [figure 3.4](#) permet de mieux se représenter les différents flux lors d'une opération de repo.

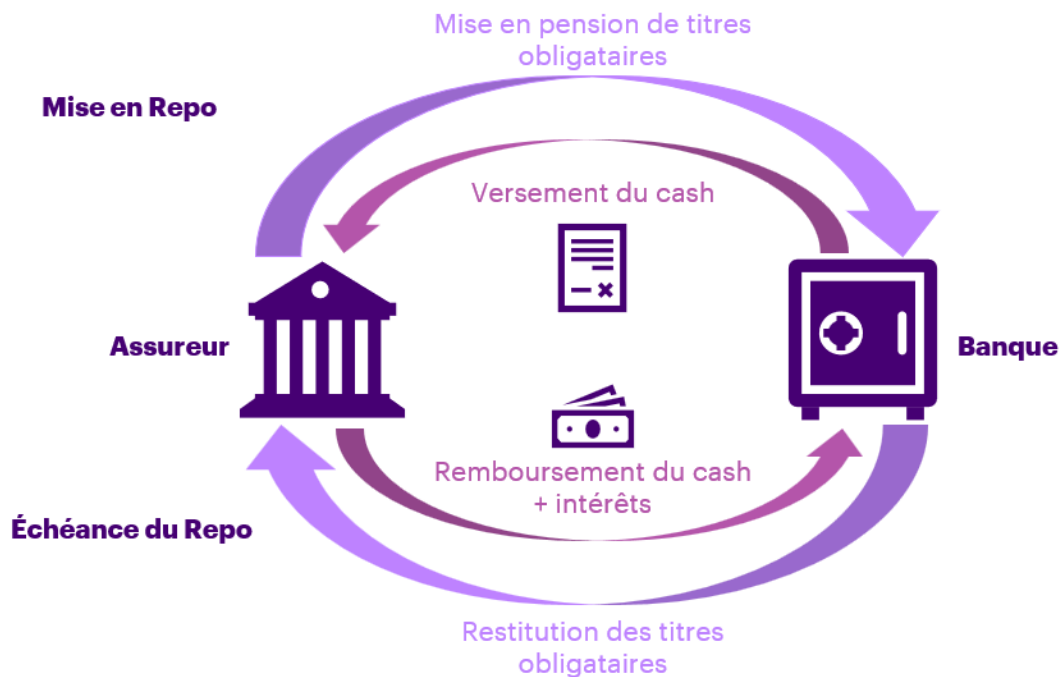


FIGURE 3.4 – Schéma du fonctionnement général d'une mise en pension

Cette opération permet à l'assureur d'obtenir des liquidités immédiates en utilisant les titres comme garantie. Dans les différents SFCR parus ces dernières années, certains assureurs français indiquent anticiper les opérations de mise en pension dans des situations de rachats massifs ou de sinistralité accrue. Cette opération a pour but de restaurer la liquidité du portefeuille et de maîtriser la temporalité de vente des actifs en représentation des provisions mathématiques. Afin de s'assurer de la disponibilité totale des montants requis sur ces opérations dans des situations de risque de liquidité globale, des facilités de mise en pension peuvent être mises en place par prévention. Il s'agit d'une ligne pré-négociée avec une ou plusieurs contreparties (banques ou chambres de compensation), qui garantit à l'assureur l'accès à de la liquidité dans des conditions prédéfinies, même en période de tension de marché. Les pensions sont systématiquement

renouvelées à l'échéance, et les liquidités sont disponibles pendant toute la durée de la pension. Dans le cadre de la norme Solvabilité II, les titres prêtés restent au sein du bilan de l'assureur qui détient ces titres, et les flux générés par ceux-ci sont versés à l'assureur (ACPR 2015). Ainsi ces actifs sont soumis aux sous-modules du risque de marché pertinents.

Les repos ont généralement une maturité courte variant entre un jour et un an. La flexibilité des maturités est l'un des principaux attraits du repo. Elle donne en effet une grande variété de possibilités d'investissements de liquidités à des échéances différentes. Un autre avantage des repos est le très faible risque associé aux prêts collatéralisés. Si le vendeur fait défaut et ne rembourse pas la liquidité, l'acheteur peut garder les titres. Lors d'un accord de repo pour un titre défini, une décote nommée *haircut* est très souvent appliquée à la valeur de marché de ce titre pour déterminer la valeur de la liquidité correspondante :

$$Liquidite_{repo} = VM \cdot (1 - haircut), \quad (3.13)$$

Cette décote permet de prendre en compte la fluctuation de la valeur des titres échangés pendant la période de pension. Le taux du repo représente les intérêts obtenus sur les liquidités versées. Ils sont payés à échéance du repo par l'emprunteur, ils représentent donc le gain pour l'acheteur au cours de cette opération.

Selon, BOMPARD (2025a), il y a 3 principaux types de repo présents sur le marché qui sont de natures équivalentes :

- le repo classique présenté ici,
- le *buy & sell back* qui distingue deux contrats de vente différents lors de l'achat et la vente des titres,
- le *security lending* permet à l'acheteur de tirer un revenu des titres sans avoir à réinvestir immédiatement des fonds et à subir l'écart d'achat-vente.

Pour la contrepartie qui reçoit de la liquidité (et apporte les titres en garantie), les principaux risques sont :

- Risque de contrepartie inversé : si le prêteur de liquidité (celui qui doit restituer les titres) fait défaut, l'emprunteur peut perdre l'accès à ses titres mis en pension, surtout si ceux-ci valent plus que le montant emprunté.
- Risque de marché : si la valeur des titres mis en pension augmente fortement pendant la durée du repo, l'emprunteur subit un coût d'opportunité, car il a immobilisé des titres qui auraient pu être revendus plus cher.
- Risque de liquidité : l'emprunteur doit être capable de refinancer sa position à l'échéance (roulement du repo). Si le marché devient tendu (crise de liquidité, hausse des haircuts), il peut se retrouver contraint de vendre ses titres dans de mauvaises conditions.
- Risque opérationnel : lié aux appels de marge et à la gestion du collateral. Un appel de marge est une demande de garanties supplémentaires formulée par une contrepartie afin de couvrir des pertes potentielles sur des positions financières. Une mauvaise gestion peut entraîner des pertes ou la nécessité d'apporter davantage de titres.
- Risque de taux d'intérêt / de refinancement : une hausse des taux repo rend le renouvellement du financement plus coûteux, ce qui peut peser sur la rentabilité de la position

financée par repo.

Les opérations de repo s'appuient sur un collatéral, c'est-à-dire une garantie, qui doit être de haute qualité. Les obligations d'État sont les plus couramment utilisées, représentant plus de 80 % du collatéral dans l'Union Européenne, car elles offrent une grande sécurité et une liquidité élevée. Historiquement, le repo est un instrument de très court terme : la majorité des transactions ont une échéance d'un mois ou moins, et les repos au jour le jour (dits "overnight") représentent à eux seuls plus de 75 % du volume des transactions. Pour standardiser ces pratiques et en faciliter l'utilisation, un accord international, le Global Master Repo Agreement (INTERNATIONAL CAPITAL MARKET ASSOCIATION (ICMA) s. d.), définit les droits et obligations des parties ainsi que les modalités des transactions.

En France, le marché du repo est un outil de financement à court terme et de gestion des liquidités largement utilisé par les institutions financières. La Banque de France y joue un rôle clé en tant que fournisseur de liquidité à travers ses opérations de politique monétaire. Le marché français est encadré par une réglementation stricte, obligeant les acteurs à respecter des exigences de transparence et de gestion des risques, comme la déclaration de leurs transactions. Les opérations de ce marché sont supervisées par Euroclear France, une chambre de compensation qui garantit la sécurité et l'efficacité des transferts de titres et de fonds, limitant ainsi le risque de contrepartie.

Au-delà des risques financiers, le marché des repo est aussi confronté au risque opérationnel, qui découle des erreurs ou des défaillances dans le processus de compensation et de règlement des transactions. Pour gérer ces menaces, les contrats repo prévoient souvent des appels de marge : si la valeur des titres de garantie change, les parties doivent ajuster leurs montants pour maintenir l'équilibre financier et réduire le risque. Il est donc essentiel d'adopter une gestion rigoureuse des risques en évaluant les contreparties, en diversifiant les garanties et en surveillant de près les transactions pour garantir une opération sécurisée et rentable.

3.2.2 Modélisation d'une mise en repo

Pour mesurer l'impact de l'intégration des repos dans le cadre d'un assureur vie, il est nécessaire de poser certaines hypothèses de modélisation. L'implémentation retenue s'appuie sur les travaux du mémoire d'AMEZIANE 2023. Quatre éléments sont identifiés pour modéliser leurs effets :

- les titres à prêter ;
- la maturité des contrats de repo ;
- le taux de repo ;
- le montant du repo.

Les titres à prêter : La qualité et la liquidité d'un titre sont importants dans une opération de repo, en raison de la possibilité de défaillance du vendeur. Seules les obligations d'Etat seront utilisées comme collatéral dans les opérations de repo dans le cadre du mémoire. Elles correspondent à des actifs de haute qualité et liquides qui sont utilisés dans les facilités de repo.

La maturité des contrats de repo : Dans notre approche de modélisation, la projection est effectuée sur une base annuelle. Ainsi une maturité d'un an est choisie pour les repo afin d'assurer une visibilité concrète et un suivi précis des opérations de repo.

Le taux de repo : Le taux sans risque de maturité 1 an est utilisé. Il est disponible en sortie du GSE pour calculer les intérêts sur les opérations de repo.

Le montant de repo : Il s'agit du besoin en liquidité de l'assureur. Ce montant est déterminé en fonction des sorties, des entrées et de la trésorerie disponible de l'assureur. Selon les articles R332-2 et R332-3 du code des assurances, le montant de repo ne doit pas dépasser plus de 10 % du bilan de l'assureur.

L'intégration d'un repo dans le bilan consiste à enregistrer simultanément le montant de la transaction à l'actif et au passif, de manière à conserver un bilan équilibré [figure 3.5](#). Concrètement, la liquidité obtenue est ajoutée à la trésorerie du côté de l'actif, ce qui accroît la trésorerie disponible au moment du rééquilibrage des actifs. En contrepartie, l'engagement vis-à-vis du prêteur de liquidité est inscrit au passif. Afin de maintenir la neutralité comptable, cette dette est représentée sous forme d'« actif négatif » dans une catégorie spécifique, lors du réalignement : le montant ajouté en trésorerie et son opposé au passif se compensent, garantissant que la taille du bilan demeure inchangée à l'instant initial comme au cours de la projection.

Actif	Passif
Obligations	PM
Actions	
Immobilier	
Trésorerie	
Repo = Liquidité supplémentaire	Repo = Dette vis-à-vis du prêteur

FIGURE 3.5 – Bilan avec intégration du Repo

Cette approche permet de prendre en compte l'effet de liquidité du repo, sans perturber la valorisation globale du portefeuille ni l'allocation stratégique d'actifs. Le repo agit ainsi comme une source temporaire de liquidité, mobilisable en cas de tensions, mais qui n'a pas vocation à modifier la structure de long terme du bilan.

Le montant emprunté à l'instant t doit être restitué l'année suivante. L'assureur doit alors honorer ses engagements soit envers ses assurés (paiement des sorties), soit envers la contrepartie financière qui détient les titres mis en pension. Deux scénarios se présentent :

- si les conditions de marché sont favorables, l'assureur peut vendre des actifs afin de rembourser son repo ;
- si au contraire le marché est dégradé, il peut recourir à un nouveau repo pour éviter de cristalliser des moins-values latentes, au prix d'un endettement temporairement prolongé.

Le montant de repo activé est intégré dans le compartiment de liquidité disponible, au même titre que le cash, et peut être utilisé lors du rééquilibrage du portefeuille d'actifs. Dans la continuité de l'approche développée par AMEZIANE (2023), les mêmes mécanismes d'activation seront implémentés, à savoir la prise en compte des plus ou moins-values latentes (PMVL) sur les obligations détenues par l'assureur, ainsi que de la proportion des besoins de liquidité par rapport au total des actifs. L'utilisation du repo permet ainsi de mobiliser des liquidités sans

avoir à réaliser les moins-values latentes, préservant à la fois la réserve de capitalisation et les revenus financiers. Pour formaliser ce mécanisme, l'algorithme suivant est mis en place. Il simule, à chaque instant de projection, le recours éventuel à une opération de repo.

Algorithme 1 : Simulation du montant de repo $R(t)$ dans le temps

Entrée : T : horizon de simulation

$S(t)$: sorties, $E(t)$: entrées, $C(t)$: cash disponible

$PMVL(t)$: plus/moins-values latentes

$OBLIG_ETAT_VM(t)$: valeur de marché des obligations de catégorie 1

$ACTIFS_VM(t)$: valeur de marché totale des actifs

$Seuil_PMVL$: seuil de tolérance de PMVL

$Seuil_Liquidité$: seuil de besoin de liquidité

Sortie : $R(t)$ pour $t = 0, \dots, T$

$R(0) \leftarrow 0$;

Pour $t = 0$ **to** $T - 1$

Si $E(t) + C(t) - S(t) - R(t) < 0$ **et** $PMVL(t) < Seuil_PMVL$ **et**

$\frac{|E(t)+C(t)-S(t)-R(t)|}{ACTIFS_VM(t)} > Seuil_Liquidité$

$R(t + 1) \leftarrow \min(S(t) + R(t) - E(t) - C(t), 0.95 \times OBLIG_ETAT_VM, 0.10 \times ACTIFS_VM(t))$;

sinon

$R(t + 1) \leftarrow 0$;

fin

L'algorithme définit une récurrence pour le montant de repo $R(t)$, initialisé à zéro et recalculé à chaque pas de temps en fonction des besoins de liquidité liés aux rachats. Du point de vue de l'assureur, qui se trouve en position d'emprunteur, un repo est activé uniquement si

- les ressources disponibles ($E(t) + C(t)$) ne suffisent pas à couvrir les sorties ($S(t)$), même après prise en compte du repo déjà en place,
- les plus/moins-values latentes $PMVL(t)$ sont passées en dessous d'un seuil critique ($Seuil_PMVL$), ce qui traduit un niveau de perte latent suffisamment important pour qu'il soit préférable de recourir à un financement avec un repo plutôt que de céder des actifs en moins-value,
- le besoin net de liquidité est jugé significatif par rapport à la taille du bilan, via le ratio au-delà du seuil ($Seuil_Liquidité$).

Lorsque ces conditions sont réunies, le montant du repo à l'instant $t + 1$ correspond au besoin net de liquidité, mais il reste plafonné par deux contraintes prudentielles : 95 % de la valeur de marché des obligations d'État éligibles (contrainte de collatéral) et 10 % de la valeur totale des actifs (limite de concentration de financement). Dans le cas contraire, aucun financement n'est mobilisé et le repo est réinitialisé à zéro.

Le repo joue ainsi le rôle d'amortisseur de liquidité en cas de rachats massifs, permettant à l'assureur de couvrir ses besoins immédiats sans être contraint de vendre ses actifs dans des conditions de marché défavorables. Dans le processus de rééquilibrage, le montant de repo contracté à l'instant t est ajouté aux liquidités disponibles, tandis que le remboursement du repo contracté à $t - 1$ est soustrait, reflétant ainsi son règlement au pas de temps courant. Les intérêts liés au

repo sont quant à eux payés au moment du remboursement, ce qui diminue le rendement de la trésorerie de l'année suivante si $R(t) > 0$.

Dans le cadre de l'étude, la mise en place du repo n'impacte pas le module de risque de contrepartie. En effet, le repo est dit *overcollateralized*, c'est-à-dire que la valeur de marché des obligations mises en pension est supérieure à la liquidité reçue, du fait de la décote appliquée.

Les paramètres de départ retenus sont un *Seuil_Liquidité* à 0 % et un *Seuil_PMVL* de -2 %. Cela signifie que dès que l'assureur rencontre un besoin de liquidité au cours d'une année de projection et que ses obligations présentent des moins-values latentes inférieures à -2 %, il a recours à l'utilisation d'un repo pour répondre à ce besoin.

Ce chapitre a permis de formaliser et de modéliser les deux principaux leviers de gestion du risque de rachat massif : la réassurance *Mass-Lapse* et les opérations de mise en repo. L'ensemble de ces outils constitue un cadre opérationnel et prudentiel robuste pour gérer les chocs de rachat massif, en préservant la solvabilité et la liquidité de l'assureur. La méthodologie développée est suffisamment flexible pour être appliquée à différents profils de portefeuilles, même en contexte de données limitées.

Le chapitre suivant s'inscrit dans la continuité de cette approche : il s'agira de mettre en œuvre ces deux mesures de gestion sur les profils : résilient et contraint présentés précédemment, afin d'analyser leur impact concret sur les indicateurs clés de Solvabilité II et sur les besoins de liquidité. Cette étape permettra de comparer l'efficacité relative des deux leviers et de quantifier leur contribution à la résilience financière de l'assureur face au risque de rachat massif.

Chapitre 4

Impacts et sensibilités sur le bilan prudentiel et la liquidité de l'assureur

Au cours de ce chapitre, les impacts des *management actions*, présentées dans le [chapitre 3](#), sont mesurés sur le bilan Solvabilité II et sur les métriques de liquidité des assureurs-vie fictifs dont les profils « résilient » et « contraint » ont été décrits dans le [chapitre 2](#). Les données exploitées proviennent de projections de flux futurs, obtenues à l'aide du modèle ALM à partir des simulations stochastiques fournies par le GSE au 31/12/2024. Ce chapitre s'articule comme une étude comparative visant à confronter ces deux actions de gestion envisageables face au risque de rachat massif : d'une part, la mise en place d'un traité de réassurance spécifique ; d'autre part, le recours à une opération de mise en pension d'obligations d'État. Les résultats obtenus sur les deux profils d'assureur permettront d'évaluer la pertinence relative de ces deux stratégies en termes d'efficacité prudentielle et de gestion de la liquidité face au risque de rachat massif. La comparaison s'effectuera à la fois dans un scénario central et dans un scénario de type *stress test* EIOPA. Par ailleurs, ces actions de gestion (ou *management actions*) feront l'objet d'analyses de sensibilité, afin d'apprécier la robustesse des résultats et de mettre en lumière les avantages et les limites de chacune des solutions étudiées, tant du point de vue de l'assureur que de celui des dispositifs eux-mêmes.

Pour la présentation des données chiffrées de ce chapitre, l'application du traité de réassurance *Mass-Lapse* sera désignée sous le terme « Réassurance » et l'application de la mise en pension sera nommée « Repo ».

4.1 Profil Résilient

4.1.1 Situation centrale

Métriques S2

Dans un premier temps, il convient d'analyser les impacts des *management actions* sur les principaux indicateurs du Pilier 1 de Solvabilité II. Comme le montre la [tableau 4.1](#), le BE_{Brut}

est inchangé avec la réassurance, ce qui est attendu puisque ce mécanisme n'affecte pas le passif économique global des assurés. En revanche, le BE_{Net} (après prise en compte de la réassurance) augmente de 39 k€. Cette variation correspond aux paiements de la prime de réassurance, liés au $BE_{cédé}$ 3.7. Le $BE_{cédé}$ prend en compte les flux de réassurance matérialisant la prime versée pour une protection *out-of-the-money*. Pour plus de clarté, il est important de noter que toutes les colonnes "Variation" dans les tableaux sont calculées par rapport à la colonne Base, c'est-à-dire qu'elles représentent la différence entre le scénario considéré et le scénario de référence.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
BE_{brut}	86 042 666 €	86 042 666 €	-	86 104 216 €	+61 550 €
BE_{net}	86 042 666 €	86 082 537 €	+39 871 €	86 104 216 €	+61 550 €
PVFP	4 973 611 €	4 933 739 €	-39 871 €	4 912 061 €	-61 550 €

TABLE 4.1 – Impacts des *management actions* sur le BE et la PVFP du profil résilient

L'application du repo n'implique pas de réassurance, par conséquent, le BE_{Brut} et le BE_{Net} restent identiques. La mise en place du repo fait augmenter le BE . En effet, son application augmente les coûts pour l'assureur dans les scénarios adverses du fait de son calibrage.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
SCR	4 416 745	4 030 775	-385 970 €	4 401 881 €	-14 864 €
FP	7 770 824	7 771 335	+511 €	7 777 899 €	+7 075 €
Ratio S2	175,94 %	192,80 %	+16,86 %	176,69 %	+0,75 %

TABLE 4.2 – Impacts des *management actions* sur les FP, le SCR et le ratio de solvabilité du profil résilient

Comme attendu, la réassurance *Mass-Lapse* permet d'améliorer le ratio de solvabilité. Le profil résilient gagne plus de 17 points (tableau 4.2). Cet effet s'explique par l'allègement significatif du capital de solvabilité requis détaillé ainsi qu'une hausse très légère des fonds propres (tableau 4.2). Cette hausse des fonds propres s'explique par la baisse de la marge de risque, impact direct de la réassurance, qui permet de compenser la baisse de la PVFP (tableau 4.3). Ainsi, la réassurance exerce un impact beaucoup plus marqué sur la solvabilité que la mise en pension. En effet, cette dernière reste globalement neutre bien que positive avec une hausse légère des fonds propres combinée à une faible baisse du capital sous risque, sans modification structurelle.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
RM	1 734 536 €	1 694 154 €	-40 382 €	1 665 911 €	-68 625 €
VIF	3 239 074 €	3 239 585 €	+511 €	3 246 149 €	+7 075 €

TABLE 4.3 – Impacts des *management actions* sur la RM et la VIF du profil résilient

Le repo, comme la réassurance, contribue à diminuer la marge pour risque (RM) de l'assureur au profil résilient (tableau 4.3). Cependant, le repo entraîne une baisse plus marquée de la RM que la réassurance. Cela peut sembler contre-intuitif, car le repo n'entraîne pas de transfert de

risque, contrairement à la réassurance qui réduit le SCR de souscription vie. Mais pour calculer la RM, [section 2.1.2](#), dans le cadre de la réassurance, seuls les SCR nets de réassurance pendant la période de couverture sont pris en compte dans la projection. Au-delà, c'est le SCR vie brut qui sert de base. Ce mécanisme limite ainsi la réduction de la marge de risque obtenue via la réassurance. Ces baisses de RM permettent d'augmenter la VIF mais de manière limitée du fait du coût respectif des *management actions*.

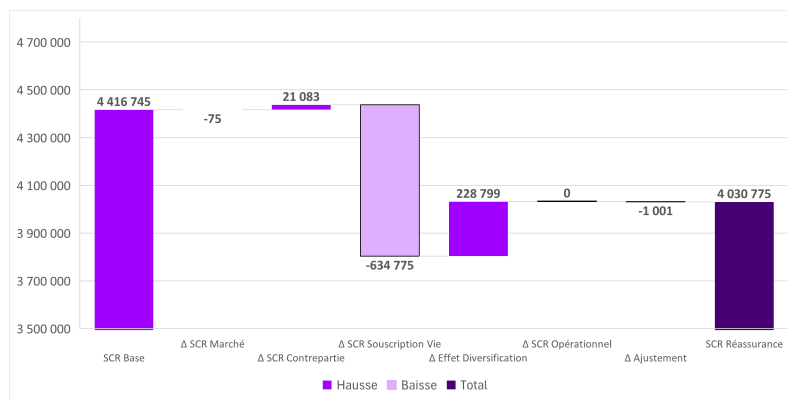


FIGURE 4.1 – Décomposition des impacts de la réassurance sur les modules de risque du SCR

La [figure 4.1](#) illustre la décomposition de la baisse du montant du SCR après application de la réassurance. La diminution significative du SCR de souscription vie (-635 k€) correspond à l'effet attendu de la réassurance *mass-lapse*, tandis que l'augmentation du SCR de contrepartie (+21 k€) traduit la prise en compte du risque de défaut du réassureur. Ainsi, la mise en place de la réassurance double le niveau de SCR de contrepartie, mais ce montant reste très limité au regard des autres modules ([figure 4.2b](#)). Par ailleurs, une perte de diversification (+229 k€) vient partiellement réduire le gain obtenu. En effet, comme l'illustre la [figure 4.2](#), le module de risque de souscription vie pèse environ deux fois moins que celui du risque de marché, ce qui réduit mécaniquement l'avantage procuré par la réassurance.

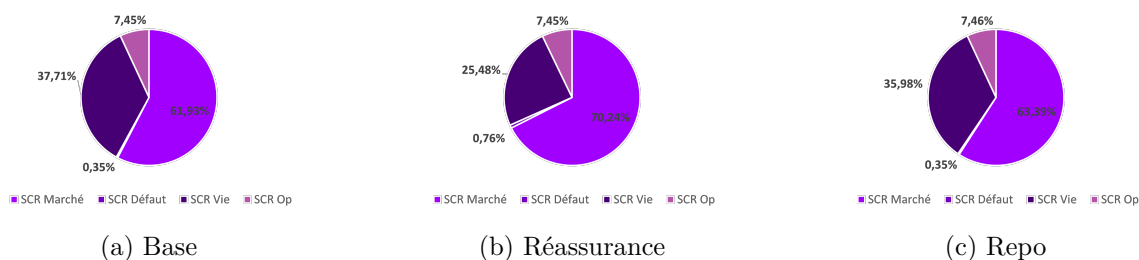


FIGURE 4.2 – Répartition des modules de risque composant le BSCR avant effet de la diversification

Ce phénomène de compensation s'explique par la mécanique de calcul du SCR agrégé sous Solvabilité II : les différents modules (marché, souscription, contrepartie, opérationnel) ne s'additionnent pas simplement mais sont combinés via une matrice de corrélation calibrée par l'EIOPA [tableau 2.1](#). En réduisant fortement le module de souscription vie, la réassurance diminue l'effet de diversification. En d'autres termes, le poids relatif du risque de marché augmente dans le capital global, ce qui limite mécaniquement le gain prudentiel procuré par la couverture. Dans

le cas de l'assureur étudié, cette spécificité est d'autant plus marquée que son exposition aux marchés financiers est significative, ce qui accentue la remontée relative du module de marché dans le SCR agrégé et rend l'optimisation par réassurance moins efficace qu'attendu.

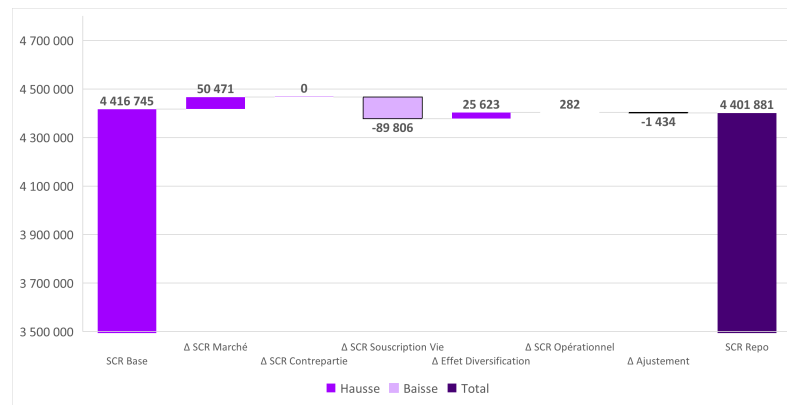


FIGURE 4.3 – Décomposition des impacts du repo sur les modules de risque du SCR du profil résilient

Les impacts de la mise en pension, présentés en figure [figure 4.3](#), apparaissent plus contrastés. Une diminution du SCR de souscription vie (-90 k€) est bien constatée dans des proportions beaucoup plus faibles que la réassurance, mais elle est compensée par une hausse du SCR de marché, réduisant l'effet de diversification global.

SCR de Souscription Vie

L'examen détaillé de la décomposition du module de risque de souscription vie ([figure 4.4a](#)) montre que la diminution observée provient essentiellement du sous-module de risque de rachat, directement affecté par l'application du traité de réassurance. Toutefois, cette baisse significative réduit également l'ampleur des gains liés à l'effet de diversification au sein de ce même module de risque dont les coefficients de corrélation sont présentés en annexe dans le [tableau A.1](#).

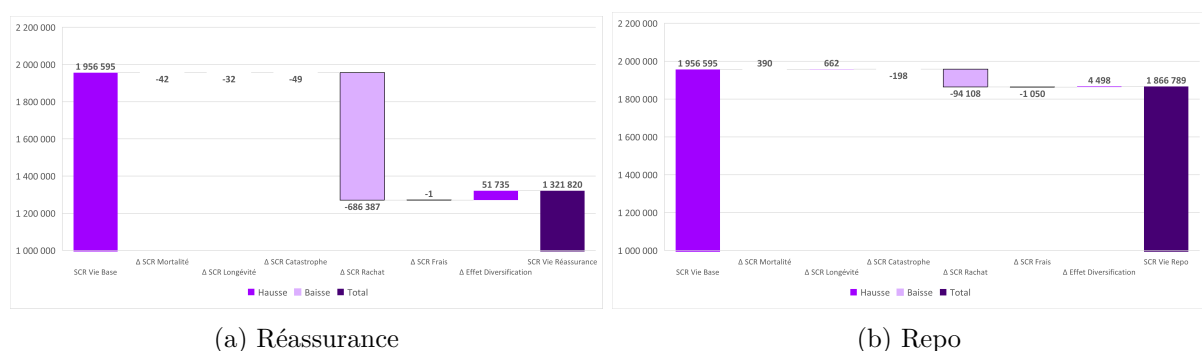


FIGURE 4.4 – Décomposition des impacts des *management actions* sur le module de risque de souscription vie du profil résilient

Il en va de même pour le repo, [figure 4.4](#), avec une proportion bien plus faible. En examinant en détail les différents chocs du sous-module de risque de rachat ([tableau 4.4](#)), le choc de rachat massif demeure le plus coûteux, même en présence des *management actions*.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Rachat Hausse	752 562 €	752 125 €	-437 €	747 874 €	-4 688 €
Rachat Baisse	75 636 €	75 617 €	-19 €	73 848 €	-1 788 €
Rachat Massif	1 513 162 €	826 775 €	-686 387 €	1 419 054 €	-94 108 €

 TABLE 4.4 – Impacts des *management actions* sur les différents chocs de rachat du profil résilient

La réassurance agit principalement sur le choc de rachat massif, tandis que la mise en pension apporte un bénéfice plus général, affectant l'ensemble des chocs, bien que son impact reste concentré sur le choc de masse. Parmi ces deux solutions, seule la réassurance permet de limiter le choc de rachat massif à un niveau proche de celui du choc de rachat à la hausse, assurant ainsi une protection ciblée et efficace contre le risque extrême. L'effet de la mise en pension est plus limité, en partie à cause de la législation qui plafonne son montant à 10 % du bilan. Ainsi, en cas de rachat extrême de 40 %, l'assureur doit céder une part importante de ses actifs. Cela lui permet de rembourser les assurés qui exercent leur droit de rachat. Il est intéressant d'analyser en détail l'évolution des résultats du profil résilient après l'application du choc de rachat massif, afin d'observer le comportement post-choc dans le cadre de Solvabilité II.

Résultats	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Année 1	430 652 €	1 101 315 €	+670 663 €	571 584 €	+140 933 €
Années suivantes	4 409 795 €	4 366 023 €	-43 772 €	4 302 696 €	-107 099 €

 TABLE 4.5 – Impacts des *management actions* sur les résultats du profil résilient en situation de choc de rachat massif

Produits financiers	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Année 1	1 825 583 €	1 813 264 €	-12 318 €	1 699 140 €	-126 442 €
Années suivantes	18 563 346 €	18 502 604 €	-60 742 €	18 587 511 €	+24 165 €

 TABLE 4.6 – Impacts des *management actions* sur les produits financiers du profil résilient en situation de choc de rachat massif

Le [tableau 4.5](#) montre qu'avec la mise en place de la réassurance, un résultat significatif est réalisé la première année de projection, correspondant à l'année où le risque de rachats massifs se matérialise. L'assureur bénéficie d'un flux de réassurance significatif. Cela explique le niveau élevé du bénéfice initial. Cependant, au cours des années suivantes, les résultats de la réassurance reviennent au niveau du scénario de base. Le repo permet d'obtenir également un meilleur résultat que le scénario de base en première année mais il se dégrade de manière plus importante dans les années qui suivent ([tableau 4.5](#)), ce phénomène s'explique par les paiements des intérêts du repo mis en place pour faire face au rachat massif de la première année de projection. Le portefeuille global de l'assureur étant en plus-value latente au moment du choc de rachat massif (cf. [tableau 2.4](#)), la réduction des cessions d'actifs limite également la réalisation de ces plus-values. Le flux de réassurance, d'un montant de 670 k€, n'est pas assimilable à un flux financier et ne contribue que très marginalement à la réduction des ventes d'actifs. Par

conséquent, les produits financiers demeurent très similaires entre le scénario de base et celui intégrant la réassurance (tableau 4.6). Cet effet se retrouve également au niveau de la réserve de capitalisation, dans laquelle les moins-values obligataires sont enregistrées.

La mise en pension permet d'éviter la liquidation des actifs financiers de l'assureur, ce qui réduit le volume des produits financiers liés à la cession d'actions et d'actifs immobiliers pour la première année de projection. Elle contribue également à limiter la constatation de moins-values obligataires au sein de la RC, comme l'illustre la figure 4.5.

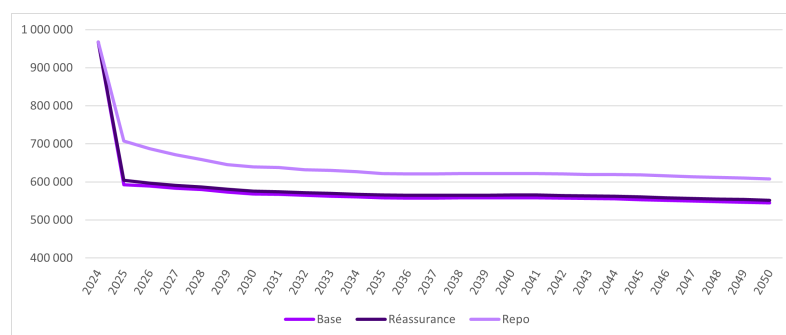


FIGURE 4.5 – Impacts des *management actions* sur la réserve de capitalisation en situation de choc rachat massif

SCR de Marché

La figure figure 4.1 a montré que la réassurance n'a pas impact sur le SCR de marché. En revanche, la mise en pension entraîne une hausse de ce sous-module (figure 4.3). Comme l'illustre la figure figure 4.6, cette augmentation s'explique principalement par le recours au repo également lors des chocs de marché. Les scénarios adverses lors de l'application de ces chocs entraînent un besoin de liquidité pour l'assureur, augmentant légèrement le SCR de marché.

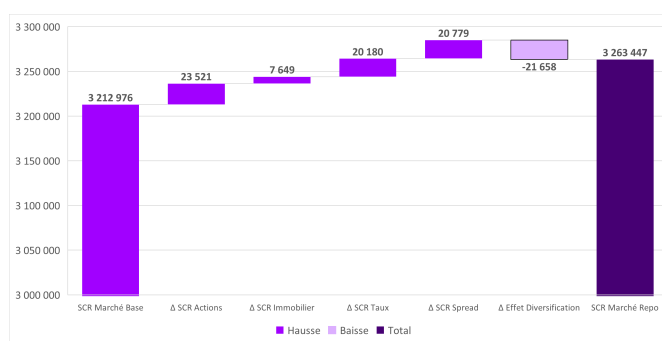


FIGURE 4.6 – Impacts du repo sur les différents sous-modules des risques de marché du profil résilient

Métriques de Liquidité

Dans un scénario central, il est essentiel de vérifier que les solutions retenues n'affectent pas négativement, ou seulement de manière acceptable, les différents indicateurs de liquidité. L'analyse des trois tableaux montre que les *management actions* ont peu d'impact sur les indicateurs de stock (tableau 4.8), de flux (tableau 4.7) et de durabilité (tableau 4.9), considérés dans leur globalité. La réassurance entraîne une dégradation du flux de la première année en valeur absolue,

en raison du paiement de la prime de réassurance, mais son effet reste négligeable lorsqu'il est rapporté au ratio correspondant. Ici seuls les flux nets, les entrées diminuées des sorties, sont pris en compte.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Flux	-93 047 €	-113 429 €	-20 382 €	-93 047 €	-13 653 €
Flux Ratio	98,58 %	98,28 %	-0,31 %	98,58 %	-

TABLE 4.7 – Métriques de flux de liquidité du profil résilient

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Actifs Liquides	63 027 554 €	63 027 554 €	-	63 027 554 €	-
Passifs Liquides	53 256 425 €	53 276 360 €	+19 936 €	53 287 200 €	+30 775 €
Liquidity Ratio	118,35 %	118,30 %	-0,05 %	118,28 %	-0,07 %

TABLE 4.8 – Métriques du stock de liquidité du profil résilient

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Sustainability	99,85 %	99,82 %	-0,03 %	99,85 %	-
Liquidity position	1 274 353 €	1 253 971 €	-20 382 €	1 274 353 €	-

TABLE 4.9 – Métriques de durabilité du profil résilient

Ces indicateurs sont également mesurés après application du choc de rachat massif, le flux de l'assureur résilient devient positif dans tous les scénarios en première année de projection. Cela s'explique par la situation initiale du portefeuille d'actifs de l'assureur, qui dispose de plus-values. Ces dernières sont exercées après le choc de rachat massif pour faire face aux engagements des assurés. La réassurance améliore ce flux perçu par l'assureur et par conséquent améliore la durabilité de l'assureur en augmentant ses positions liquides.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Flux	202 265 €	864 745 €	662 479 €	124 581 €	- 77 684 €
Flux Ratio	100,55 %	102,34 %	1,79 %	100,34 %	-0,21 %
Sustainability	100,32 %	101,37 %	1,05 %	100,20 %	-0,12%
Liquidity position	1 569 665 €	2 232 145 €	662 479 €	1 491 981 €	-77 684 €

TABLE 4.10 – Métriques de liquidité du profil résilient après choc de rachat massif

A l'inverse, le recours au repo, tel que présenté dans la sous-section précédente, limite la cession des actifs en plus-value. Il en résulte une diminution du flux net perçu au cours de la première année de projection (tableau 4.10), alors même que le résultat associé au scénario avec repo apparaît supérieur à celui du scénario de base (tableau 4.5). Cette amélioration du résultat s'explique par l'utilisation de la PPB ; toutefois, celle-ci dégrade simultanément les indicateurs de liquidité de l'assureur. Dans les scénarios de base et de réassurance, la réalisation de plus-values

a permis d'alimenter la PPB, contribuant ainsi à l'amélioration des indicateurs de liquidité. Dans le cas de l'assureur résilient, le risque de rachat massif se matérialise donc principalement par une perte de résultats futurs, davantage que par un risque de liquidité immédiat.

4.1.2 Application du *stress test* EIOPA 2024

Au cours de cette section, l'objectif est d'évaluer ce que peuvent apporter le traité de réassurance et la mise en pension (*repo*) dans le cadre d'un *stress-test* mis en place par l'EIOPA, fondé sur des scénarios extrêmes. Ces exercices annuels incluent un volet Solvabilité et, depuis 2021, un volet de liquidité. Le scénario de 2024 vise à mesurer la capacité de résilience des assureurs européens face à un contexte de fortes tensions géopolitiques. Il repose sur une réintensification ou une prolongation des conflits, entraînant des perturbations des chaînes d'approvisionnement, un ralentissement de la croissance, une accélération de l'inflation ainsi qu'une inversion marquée de la courbe des taux, caractérisée par une hausse plus prononcée des taux à court terme que de ceux à long terme. Ce scénario se traduit par des chocs de marché et des chocs techniques.

Les chocs de marché incluent :

- une forte hausse des taux courts (+168 bp à 1 an, +46 bp à 10 ans),
- une baisse des valeurs immobilières (-16,9 % pour le commercial, -8,7 % pour le résidentiel),
- une chute des actions européennes (-42 %),
- un élargissement des spreads souverains et corporates (jusqu'à +242 bp pour les corporates BBB).

Les chocs techniques se traduisent par :

- un rachat instantané de 20 %,
- ainsi qu'une sur-inflation à court terme (« sinistres +5 % et frais +1,5 % »).

Ces chocs sont appliqués à notre entité d'assurance fictive. Comme pour le scénario central, l'analyse porte sur la comparaison des deux actions de gestion avec la situation de référence (« gestion de base »). Globalement, les chocs de marché réduisent la valeur des actifs de l'assureur de 8,5 millions d'euros. Le portefeuille de l'assureur résilient passe dans une situation de MVL de -7,5 millions d'euros, avec des un taux de MVL globale de -8,2 %.

Métriques S2

Dans ce stress-test, la mise en place de la réassurance *Mass-Lapse* n'améliore pas le résultat projeté. En effet, le choc de rachat retenu est trop faible : un retrait de 20 % en début de période, alors que la réassurance n'indemnise l'assureur qu'au-delà d'un taux de rachat supérieur de 19 points au taux de rachat *Best Estimate*, supposé à 5 % sur la période. En revanche, la mise en pension permet une légère amélioration de la PVFP (tableau 4.11) et contribue à rehausser le résultat projeté de l'assureur pour le profil résilient dans cet environnement stressé.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
BE_{brut}	80 601 559 €	80 601 559 €	-	80 586 009 €	-15 551 €
BE_{net}	80 601 559 €	80 621 734 €	+20 175 €	80 586 009 €	-15 551 €
PVFP	1 841 338 €	1 821 163 €	-20 175 €	1 856 889 €	+15 551 €

 TABLE 4.11 – Impacts des *management actions* sur le BE et la PVFP du profil résilient dans le cadre du *stress test*

Le SCR obtenu dans cet environnement reste amélioré par la réassurance, selon le [tableau 4.12](#), avec un gain d'environ 8 points de ratio, résultant à la fois d'une baisse significative du SCR et d'une augmentation des fonds propres.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
SCR	3 897 619 €	3 710 651 €	-186 968 €	3 945 123 €	+47 504 €
FP	5 562 440 €	5 582 491 €	+20 051 €	5 600 559 €	+38 120 €
Ratio S2	142,71 %	150,45 %	+7,73 %	141,96 %	-0,75 %

 TABLE 4.12 – Impacts des *management actions* sur les FP, le SCR et le ratio de solvabilité du profil résilient dans le cadre du *stress test*

Cette hausse des fonds propres découle directement de la réduction de la RM grâce à l'application du traité de réassurance ([tableau 4.13](#)). Le recours au repo n'entraîne pas d'amélioration du ratio, malgré un accroissement des fonds propres lié à une meilleure PVFP et à une RM plus faible ([tableau 4.13](#)). En effet, la hausse du SCR, détaillée ci-après, compense entièrement l'augmentation des fonds propres.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
RM	810 649 €	770 423 €	-40 226 €	788 080 €	-22 569 €
VIF	1 030 690 €	1 050 741 €	+20 051 €	1 068 809 €	+38 120 €

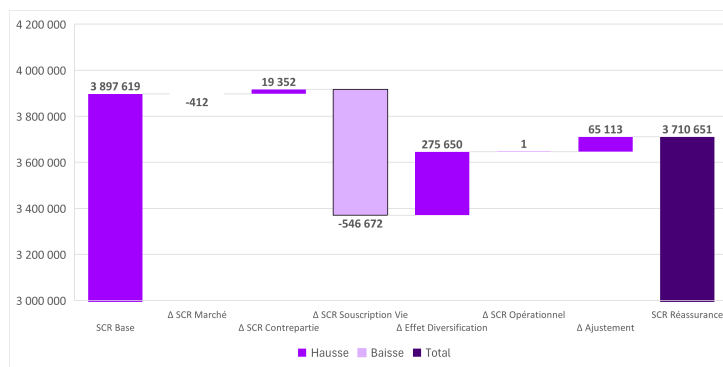
 TABLE 4.13 – Impacts des *management actions* sur la RM et la VIF dans le cadre du *stress test*


FIGURE 4.7 – Décomposition des impacts de la réassurance sur les modules de risque du SCR du profil résilient en situation de stress

La [figure 4.7](#) met en évidence que la réassurance exerce toujours un effet très favorable sur le

montant du SCR de souscription (-547 k€), sans incidence notable sur le SCR de marché (-412 €). Toutefois, le choc technique en début de période réduit le capital requis au titre du risque de souscription vie, à l'inverse des chocs de marché qui accroissent le capital de ce module. Ainsi, l'effet favorable de la réassurance est fortement atténué par l'impact de diversification entre modules de risque (+275 k€), ce qui limite l'amélioration globale du ratio de solvabilité. La hausse du SCR observée lors du recours au repo (tableau 4.12) provient de l'augmentation du capital requis pour le module de risque de marché (figure 4.8). Cette évolution s'explique par des taux plus élevés, qui entraînent un coût du repo plus important dans ce scénario, rendant son paramétrage prédéfini moins avantageux. De plus, en situation stressée, l'effet du repo sur le module de souscription vie demeure relativement limité, contrairement à son impact en situation centrale.

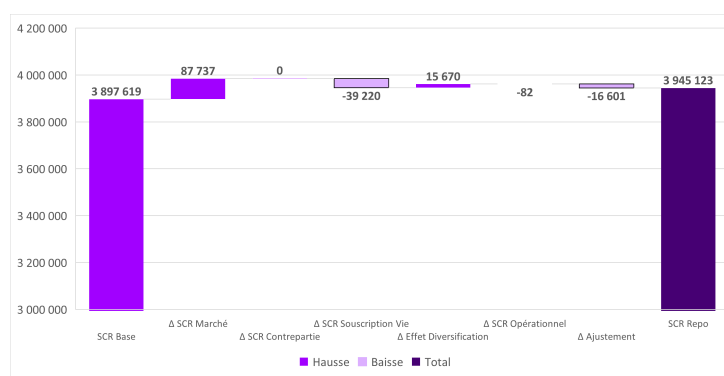


FIGURE 4.8 – Décomposition des impacts du repo sur les modules de risque du SCR du profil résilient en situation de stress

SCR de Souscription Vie

En situation de stress, l'application du traité *mass-lapse* limite clairement l'impact du risque de rachat massif au sein du module de souscription vie. Ainsi, dans le sous-module de risque de rachat, le scénario retenu n'est plus celui du rachat massif, mais celui d'une hausse des rachats (tableau 4.14), ce qui explique que la diminution du capital en risque face au risque de rachat ne soit pas de 670 k€, mais de 600 k€.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Rachat Hausse	447 861 €	447 706 €	-155 €	472 006 €	24 145 €
Rachat Baisse	56 136 €	56 122 €	-14 €	54 342 €	-1 795 €
Rachat Massif	1 047 800 €	377 726 €	-670 073 €	1 007 070 €	-40 730 €

TABLE 4.14 – Impacts des *management actions* sur les différents chocs de rachat du profil résilient en situation de stress

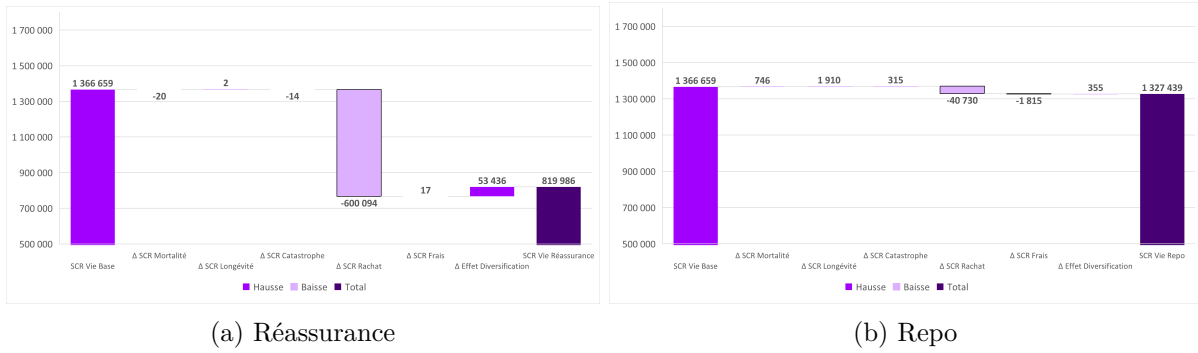


FIGURE 4.9 – Décomposition des impacts des *management actions* sur les modules de souscription vie du profil résilient en situation de stress

Concernant le repo, il est massivement utilisé pour faire face au choc technique du stress-test, il ne permet pas de réduire de manière significative les delta de NAV sur le choc de rachat massif de 40 % du calcul du SCR (figure 4.9).

En première année de projection (figure 4.10a), le résultat de l'assureur est bien meilleur avec la mise en place du repo. Cela permet de ne pas réaliser les moins-values liées aux chocs de marché du stress test (figure 4.10). Le résultat avec la réassurance est lui dégradé par le coût de la réassurance. Par contre à terme, les résultats avec le repo sont impactés négativement à cause des intérêts à rembourser au prêteur comme le confirme la figure 4.10. Les produits financiers restent positifs dans l'environnement de base et celui de la réassurance, principalement grâce à l'utilisation massive de la réserve de capitalisation comme l'illustre la figure 4.11. Le recours aux repos, est bénéfique pour conserver un matelas de sécurité de réserve de capitalisation.

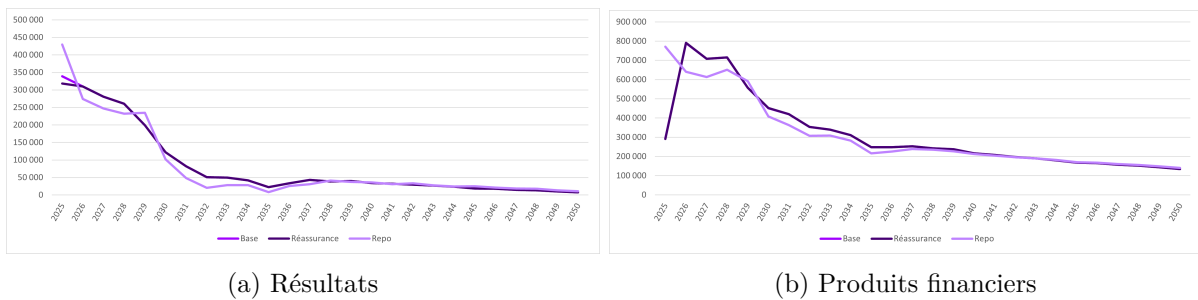


FIGURE 4.10 – Impacts des *management actions* sur le profil résilient dans le cadre du *stress test*

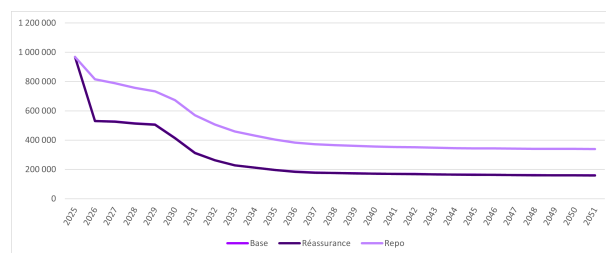


FIGURE 4.11 – Impacts des *management actions* sur la réserve de capitalisation du profil résilient dans le cadre du *stress test*

SCR de Marché

La mise en place de la réassurance n'impacte pas le SCR de marché (figure 4.8). Le repo lui l'augmente, principalement causé par le capital requis du risque de taux et du risque de spread (figure 4.12).

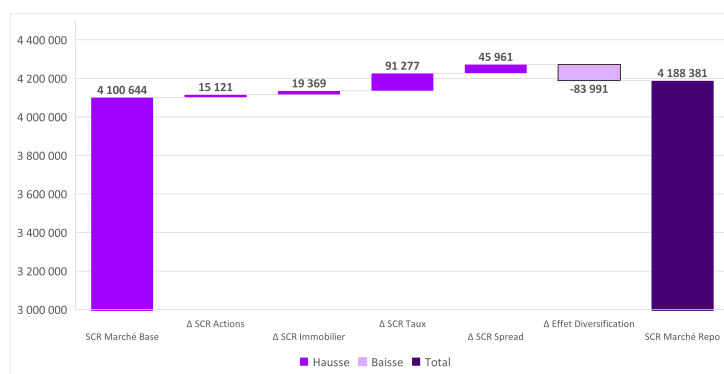


FIGURE 4.12 – Décomposition des impacts du repo sur le module de risque de marché du profil résilient en situation de stress

Métriques de Liquidité

Dans le cadre de ce *stress test*, nous pouvons observer que les flux de la première année de projection de l'assureur se dégradent fortement, encaissant un flux négatif de -1,2 millions €. La réassurance dégrade cet indicateur de liquidité par son coût mais l'impact reste minime. Le repo illustre son utilité dans un besoin de liquidité comme celui de cet assureur face à ce *stress test* en limitant le flux négatif de l'assureur.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Flux	-1 201 252 €	-1 224 005 €	-22 753 €	-723 271 €	+477 981 €
Flux Ratio	93,91 %	93,80 %	-0,11 %	96,33 %	+2,42 %

TABLE 4.15 – Métriques de flux de liquidité du profil résilient dans le cadre du *stress test*

Le *liquidity ratio* demeure à un niveau très satisfaisant, malgré le caractère exceptionnel du *stress test*. Cette résilience s'explique par la capacité d'absorption des provisions techniques, qui réduisent fortement le volume des passifs liquides.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Actifs Liquides	59 607 069 €	59 607 069 €	-	59 607 069 €	-
Passifs Liquides	50 702 151 €	50 712 238 €	+10 088 €	50 694 375 €	-7 775 €
Liquidity Ratio	117,56 %	117,54 %	-0,02 %	117,58 %	+0,02 %

TABLE 4.16 – Métriques du stock de liquidité du profil résilient dans le cadre du *stress test*

Il pourrait toutefois être pertinent d'analyser ce ratio en considérant le montant de rachat (*Surrender Value*) plutôt que la valeur *Best Estimate*. Dans cette approche, le *liquidity ratio* s'établit

à environ 110 %, un niveau qui demeure acceptable pour l'assureur. Ainsi, malgré l'enregistrement d'un flux négatif, l'assureur dispose de liquidités suffisantes pour honorer ses engagements envers les assurés et conserve même un excédent de liquidité après le choc (tableau 4.17). Le recours aux repos permet, par ailleurs, de limiter la réduction des actifs liquides : la diminution est de l'ordre de 1 % pour l'assureur au profil résilient, contre 2 % dans le scénario sans *management action*.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Sustainability	97,98 %	97,95 %	-0,04 %	98,79 %	+0,80 %
Liquidity position	166 148 €	143 395 €	-22 753 €	644 129 €	+477 981 €

TABLE 4.17 – Métriques de durabilité du profil résilient dans le cadre du *stress test*

4.2 Profil Contraint

Dans cette section, nous allons étudier les impacts des solutions de couverture du risque de rachat massif présenté dans ce mémoire sur le deuxième profil de compagnie, qui contrairement à celle présentée dans la section 4.1, présente des moins-values obligataires plus importantes et qui peuvent être présentes chez certains assureurs à l'heure actuelle sur le marché. La même démarche de comparaison des *management actions* sera employée, en se concentrant sur les différences avec le profil résilient.

4.2.1 Situation centrale

Métriques S2

La réassurance a les mêmes impacts sur le profil contraint que pour le profil résilient sur le BE_{Brut} et BE_{Net} . La réassurance a un coût plus élevé pour ce profil en raison du capital du risque de rachat massif plus important. Ce coût reste maîtrisé. Le recours au repo augmente également les engagements de l'assureur.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
BE_{brut}	84 541 628 €	84 541 628 €	-	84 632 351 €	+90 722 €
BE_{net}	84 541 628 €	84 583 747 €	+42 119 €	84 632 351 €	+90 722 €
PVFP	4 050 495 €	4 008 376 €	-42 119 €	3 959 773 €	-90 722 €

TABLE 4.18 – Impacts des *management actions* sur le BE et la PVFP du profil contraint

Le gain de ratio de solvabilité apporté par la réassurance demeure significatif pour ce type de profil, mais son impact global apparaît plus limité, comme le montre le tableau 4.19. Cette efficacité moindre s'explique par la part plus importante du capital requis au titre du risque de marché dans le BSCR de l'assureur restreint. Dans ce contexte, l'effet de diversification est réduit, comme l'illustre la figure 4.13. À l'instar du profil résilient, la réassurance n'exerce pratiquement aucun effet sur le SCR de marché.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
SCR	4 541 438 €	4 161 088 €	-380 350 €	4 503 521 €	-37 918 €
FP	6 918 326 €	6 915 807 €	-2 520 €	6 873 860 €	-44 467 €
Ratio S2	152,34 %	166,20 %	+13,86 %	152,63 %	+0,30 %

TABLE 4.19 – Impacts des *management actions* sur les FP, le SCR et le ratio de solvabilité du profil contraint

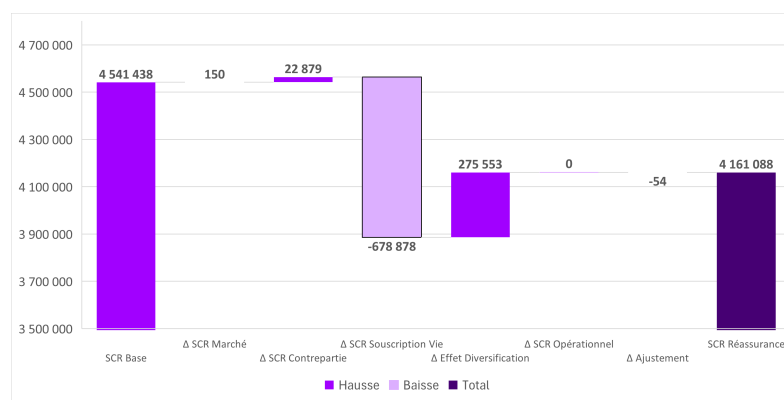


FIGURE 4.13 – Décomposition des impacts de la réassurance sur les modules de risque du SCR du profil contraint

Le recours aux repos n'améliore pas les fonds propres de l'assureur avec un profil contraint, contrairement à la situation observée pour le profil résilient. Cette différence s'explique par l'augmentation du volume de repos mobilisés dans les scénarios adverses, qui accroît mécaniquement les charges d'intérêts supportées par l'assureur dès qu'un besoin de liquidité survient. En revanche, pour ce profil contraint, l'utilisation des repos permet de réduire le montant du SCR, assurant ainsi un ratio de solvabilité globalement stable par rapport au scénario de référence. Dans ce contexte, il serait pertinent d'adapter les paramètres de mise en œuvre de cette action de gestion afin d'optimiser le compromis entre gain de ratio et coût associé.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
RM	1 663 919 €	1 624 320 €	-39 599 €	1 617 663 €	-46 255 €
VIF	2 386 576 €	2 384 057 €	-2 520 €	2 342 110 €	-44 467 €

TABLE 4.20 – Impacts des *management actions* sur la RM et la VIF du profil contraint

Pour ce profil contraint, l'application des risques de marché ne nécessite pas le recours au repo ce qui réduit l'impact du SCR de marché sur le montant de SCR total [figure 4.14](#).

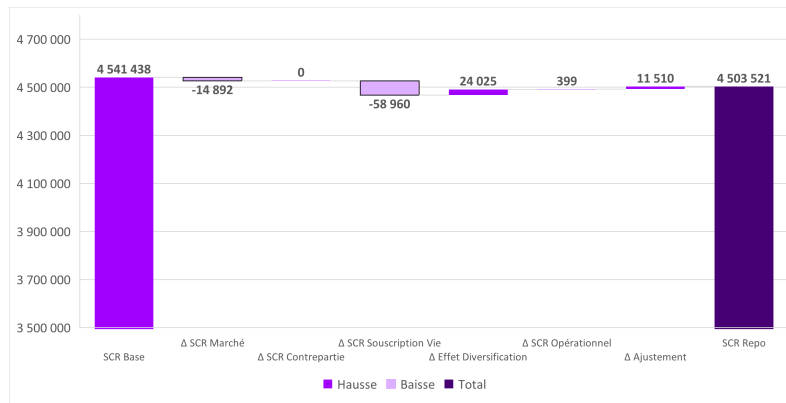


FIGURE 4.14 – Décomposition des impacts du repo sur les modules de risque du SCR du profil contraint

SCR de Souscription Vie

Au sein du module de risque de souscription vie, le gain en capital après application de la réassurance s'avère plus important que pour le profil résilient (figure 4.15a), avec une baisse de 719 k€ du montant du SCR de rachat. Pour exploiter pleinement cet avantage, l'assureur a tout intérêt à adapter son allocation cible, de manière à limiter le volume de capital requis au titre du risque de marché.

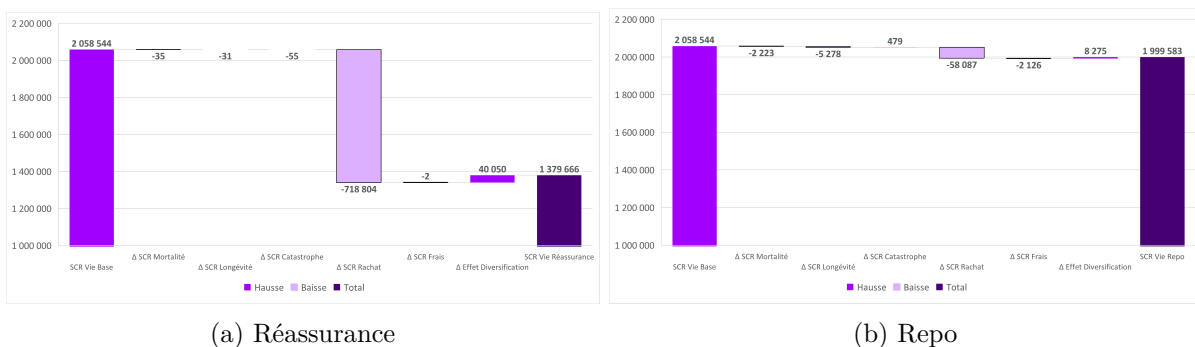


FIGURE 4.15 – Décomposition des impacts des *management actions* sur le module de risque de souscription vie du profil contraint

En s'attardant sur les montants de capital nécessaires pour couvrir les différents scénarios du sous-module de risque de rachat (tableau 4.21), une réassurance avec un point d'attachement plus faible serait encore plus intéressante pour ce profil. En effet, après application de la réassurance, un écart de près de 200 k€ subsiste entre le scénario de choc massif et celui de hausse.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Rachat Hausse	768 110 €	767 702 €	-408 €	743 495 €	-24 615 €
Rachat Baisse	73 599 €	73 552 €	-47 €	62 345 €	-11 254 €
Rachat Massif	1 669 553 €	950 749 €	-718 804 €	1 611 466 €	-58 087 €

TABLE 4.21 – Impacts des *management actions* sur les différents chocs de rachat du profil contraint

L'effet du repo, présenté dans la [figure 4.15b](#), est dans le cadre de ce profil restreint moins efficace pour réduire le SCR de rachat. Son effet bénéfique, en cas de rachat massif de première année est par ailleurs compensé par son coût sur le long terme confirmé par les écarts des résultats présentés dans le [tableau 4.22](#). Alors que comme pour le profil résilient, la réassurance compense de manière significative le résultat de première année du profil contraint.

Résultats	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Année 1	362 520 €	1 075 255 €	+712 735 €	500 353 €	+140 933 €
Années suivantes	2 586 991 €	2 583 438 €	-3 553 €	2 265 589 €	-321 402 €

TABLE 4.22 – Impacts des *management actions* sur les résultats du profil contraint en situation de choc rachat massif

Dans cette situation de choc de rachat massif de 40 % en première année, la réserve de capitalisation est consommée entièrement du fait du volume des moins-values latentes obligataires. Le recours au repo permet de retarder cette liquidation ([figure 4.16](#)).

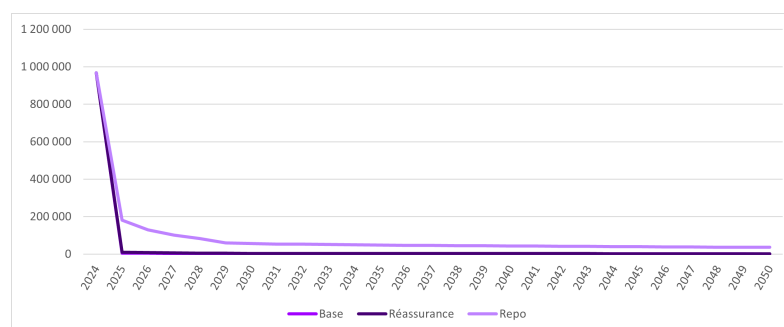


FIGURE 4.16 – Impacts des *management actions* sur la réserve de capitalisation du profil contraint en cas de choc de rachat massif

Métriques de liquidité

L'examen des métriques de flux, [tableau 4.23](#), et de stock de liquidité [tableau 4.24](#) en première année montre que les dispositifs de couverture n'apportent pas de bénéfice immédiat. Comme pour le profil résilient, la réassurance génère une légère détérioration des flux, imputable au coût du traité, tandis que le repo n'a aucun impact significatif. De même, les ratios de liquidité et de durabilité restent globalement stables, avec des variations marginales qui traduisent l'absence de véritable effet protecteur dans un environnement sans tension particulière.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Flux	-469 428 €	-491 180 €	-21 752 €	-469 428 €	-
Flux Ratio	92,83 %	92,52 %	-0,31 %	92,83 %	0,00 %

TABLE 4.23 – Métriques de flux de liquidité du profil contraint

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Actifs Liquides	61 241 632 €	61 241 632 €	-	61 241 632 €	-
Passifs Liquides	52 505 906 €	52 526 965 €	+21 059 €	52 551 267 €	+45 361 €
Liquidity Ratio	116,64 %	116,59 %	-0,05 %	116,54 %	-0,10 %

TABLE 4.24 – Métriques du stock de liquidité du profil contraint

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Sustainability	99,23 %	99,20 %	-0,04 %	99,23 %	-
Liquidity position	897 972 €	876 220 €	-21 752 €	897 972 €	-

TABLE 4.25 – Métriques de durabilité du profil contraint

En revanche, l'application d'un choc de rachat massif révèle des dynamiques très différentes. Les flux de liquidité enregistrent une dégradation sévère en situation de base avec un flux de -832 k€ (tableau 4.26), matérialisant des sorties importantes et des moins-values latentes. Dans ce contexte, la réassurance apparaît comme le seul mécanisme capable de neutraliser efficacement ce risque extrême : elle réduit drastiquement les sorties de flux et permet de rétablir une position de liquidité proche de l'équilibre par rapport à la situation initiale, tout en améliorant sensiblement les indicateurs de durabilité. À l'inverse, le recours au repo ne joue qu'un rôle d'amortisseur partiel, limitant quelque peu l'ampleur de l'impact mais sans restaurer pleinement la résilience du bilan.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Flux	-831 856 €	-113 282 €	718 574 €	-721 385 €	110 472 €
Flux Ratio	97,74 %	99,69 %	1,95 %	98,04 %	0,30 %
Sustainability	98,64 %	99,82 %	1,17 %	98,82 %	0,18 %
Liquidity position	535 544 €	1 254 118 €	718 574 €	646 015 €	110 472 €

TABLE 4.26 – Métriques de liquidité du profil contraint en cas de choc de rachat massif

Ainsi, l'analyse comparative met en évidence le caractère stratégique de la réassurance en matière de gestion du risque de rachat massif : elle constitue un véritable outil de stabilisation, là où le repo ne peut être considéré que comme un instrument de soutien temporaire et incomplet dans le cadre de Solvabilité II.

4.2.2 Application du *stress test* EIOPA 2024

Les mêmes chocs de marchés et techniques sont appliqués à notre entité au profil contraint. Il passe ainsi à une MVL globale de -10,8%.

Métriques S2

En appliquant le stress-test à l'assureur avec un profil contraint, la mise en place de la réassurance et du repo augmentent tous les deux les engagements de l'assureur mais leur ratio de solvabilité

est amélioré. En effet, la réassurance et le repo permettent toujours de réduire le niveau de capital nécessaire pour couvrir le risque de souscription de manière efficace.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
BE_{brut}	79 716 065 €	79 716 065 €	-	79 747 320 €	+31 256 €
BE_{net}	79 716 065 €	79 736 982 €	+20 918 €	79 747 320 €	+31 256 €
PVFP	430 193 €	409 275 €	-20 918 €	398 937 €	-31 256 €

TABLE 4.27 – Impacts des *management actions* sur le BE et la PVFP du profil contraint dans le cadre du *stress test*

Le choc technique est insuffisant pour produire un effet de la réassurance sur la PVFP et étonnamment, il en est de même pour le repo modélisé (tableau 4.27). Cela s'explique par son utilisation intensive sur toute la période de projection et de son coût associé. Le taux sans risque qui est utilisé pour mettre en pension les obligations d'états est celui de la courbe des taux sans risque, et dans le cadre du stress-test celui-ci est choqué renforçant l'impact de son coût d'utilisation. Un paramétrage moins strict sur les besoins de liquidité du repo pourrait sans doute limiter cette perte de résultats futurs. La réassurance a les mêmes effets que pour le profil résilient avec ici un gain de 7 points de ratio. A noter que dans le scénario de référence le ratio de solvabilité est proche de la limite. Mais comme le rappelle l'EIOPA dans son rapport d'analyse EIOPA (2024b), ce stress-test n'est pas un test de réussite mais plutôt un objectif de compréhension des effets macro et micro prudentiel qui peuvent inférer sur d'autres secteurs que l'unique secteur assurantiel. Ici, le recours au repo permet d'améliorer le ratio de solvabilité de plus de 2 points (tableau 4.28) avec un montant de SCR légèrement diminué pour le profil contraint.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
SCR	4 068 370 €	3 821 604 €	-246 766 €	4 025 496 €	-42 874 €
FP	4 099 400 €	4 127 412 €	+28 013 €	4 141 456 €	+42 056 €
Ratio S2	100,76 %	108,00 %	+7,24 %	102,88 %	+2,12 %

TABLE 4.28 – Impacts des *management actions* sur les FP, le SCR et le ratio de solvabilité du profil contraint dans le cadre du *stress test*

Dans cette situation, le coût de portage du risque rend le portefeuille déficitaire pour l'assureur avec une VIF, présentée dans le tableau 4.29 qui devient négative même avec l'application des *management actions*.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
RM	862 543 €	813 613 €	-48 930 €	789 231 €	-73 312 €
VIF	-432 350 €	-404 338 €	+28 013 €	-390 294 €	+42 056 €

TABLE 4.29 – Impacts des *management actions* sur la RM et la VIF du profil contraint dans le cadre du *stress test*

Dans le cadre de ce profil d'assureur, la figure 4.17 montre que la réassurance a toujours un

impact grandement favorable sur le montant de SCR de souscription et n'influe pas sur le SCR de marché. Toutefois, le choc technique en début de période diminue le volume de capital requis pour le risque de souscription vie, contrairement aux chocs de marché qui, eux, accroissent le capital de ce module. Ainsi, l'impact favorable de la réassurance est fortement atténué par l'effet de diversification entre les modules de risque pour cet assureur, ce qui réduit l'amélioration globale du ratio de solvabilité.

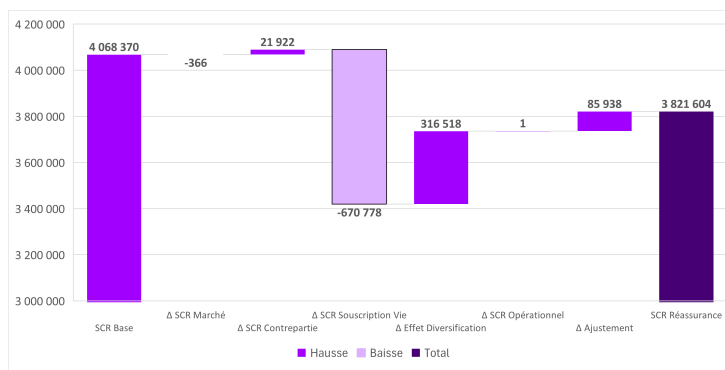


FIGURE 4.17 – Décomposition des impacts de la réassurance sur les modules de risque du SCR du profil contraint en situation de stress

La hausse du SCR observée lors de l'utilisation du repo (tableau 4.12) résulte de l'augmentation du montant alloué au module du risque de marché (figure 4.18). Cette évolution s'explique par des taux plus élevés, qui entraînent un coût de repo plus important dans ce scénario, rendant le paramétrage prédéfini du repo moins avantageux. Par ailleurs, le repo exerce un effet relativement faible sur le module de souscription vie en situation stressée, comparé à son impact en situation centrale.

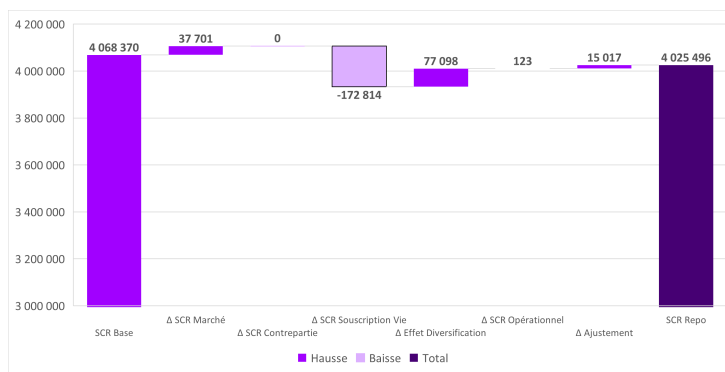


FIGURE 4.18 – Décomposition des impacts du repo sur les modules de risque du SCR du profil contraint en situation de stress

SCR de Souscription Vie

La réassurance confirme son effet bénéfique pour limiter le montant de capital à mobiliser pour couvrir le risque de souscription vie (figure 4.19a). Pour le profil contraint, le rachat massif reste après application de la réassurance le risque le plus important au sein du sous-module de risque de rachat (tableau 4.30).

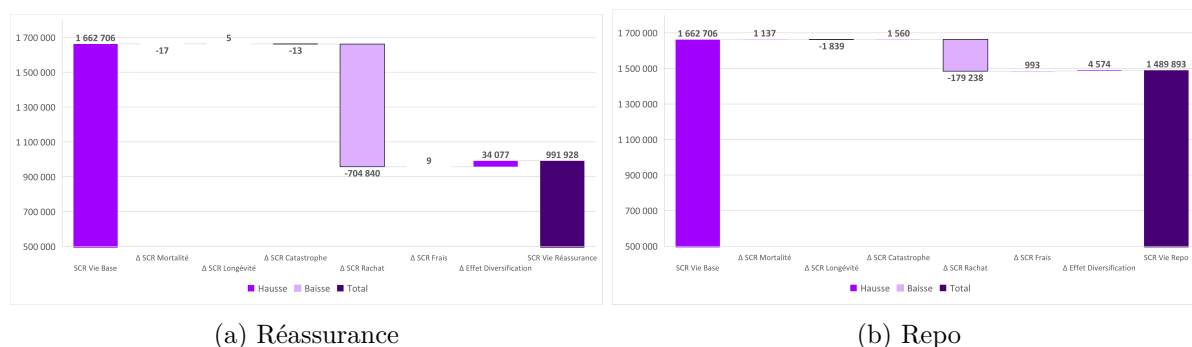


FIGURE 4.19 – Décomposition des impacts des *management actions* sur le module de souscription vie du profil contraint en situation de stress

En situation de fortes moins-values, le recours au repo se révèle plus bénéfique que pour le profil résilient avec un gain de capital pour risque de rachat de 180 k€ (figure 4.9). En effet, dans le cadre du *stress-test* appliqué au profil contraint avant activation des *management actions*, le volume des moins-values à réaliser dépassent le montant de la RC. Ainsi, en cas de rachat massif au sens de Solvabilité II, le profil contraint enregistre une perte de 1,3 M€ (tableau 4.31), contre seulement 150 k€ pour le profil résilient (tableau 4.32), ce qui dégrade nettement plus le scénario de base du profil contraint.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Rachat Hausse	457 488 €	457 400 €	-88 €	481 615 €	+24 127 €
Rachat Baisse	60 262 €	60 292 €	+30 €	58 136 €	-2 127 €
Rachat Massif	1 390 562 €	685 722 €	-704 840 €	1 211 324 €	-179 238 €

TABLE 4.30 – Impacts des *management actions* sur les différents chocs de rachat du profil contraint en situation de stress

Dans cette configuration, l'utilisation du repo constitue une mesure efficace pour limiter la réalisation de ces moins-values lors du choc. Toutefois, le coût associé au maintien de ces opérations dans le temps, en raison de leur paramétrisation, entraîne une dégradation progressive des résultats projetés sur les années futures, à la différence de la réassurance (tableau 4.31 et tableau 4.32).

Résultats	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Année 1	-1 358 997 €	-565 724 €	+793 272 €	-618 734 €	+740 263 €
Années suivantes	361 306 €	293 796 €	-67 510 €	-314 934 €	-676 240 €

TABLE 4.31 – Impacts des *management actions* sur les résultats du profil contraint en situation de stress : choc de rachat massif S2

Résultats	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Année 1	-146 838 €	580 617 €	+727 455 €	190 492 €	+337 330 €
Années suivantes	1 116 392 €	1 081 899 €	+34 493 €	786 338 €	-330 054 €

 TABLE 4.32 – Impacts des *management actions* sur les résultats du profil résilient en situation de stress : choc de rachat massif S2

Métriques de Liquidité

Dans le cadre de ce *stress test*, l'assureur au profil contraint doit encaisser un flux négatif de -1,9 millions € (tableau 4.33). La réassurance dégrade cet indicateur de liquidité par son coût mais l'impact reste faible. Comme pour le profil résilient, le repo illustre son utilité dans un besoin de liquidité comme celui de cet assureur face à ce *stress test* en limitant le flux négatif de l'assureur.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Flux	-1 967 469 €	-1 992 072 €	-24 603 €	-1 280 502 €	+686 968 €
Flux Ratio	90,18 %	90,07 %	-0,11 %	93,49 %	+3,31 %

 TABLE 4.33 – Métriques de flux de liquidité du profil contraint dans le cadre du *stress-test*

Le *liquidity ratio* demeure à un niveau très satisfaisant, malgré le caractère exceptionnel du *stress test* (tableau 4.34). Cette résilience s'explique par la capacité d'absorption des provisions techniques, qui réduisent fortement le volume des passifs liquides.

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Actifs Liquides	57 915 460 €	57 915 460 €	-	57 915 460 €	-
Passifs Liquides	50 259 403 €	50 269 862 €	+10 459 €	50 275 031 €	+15 628 €
Liquidity Ratio	115,23 %	115,21 %	-0,02 %	115,20 %	-0,04 %

 TABLE 4.34 – Métriques du stock de liquidité du profil contraint dans le cadre du *stress-test*

	Base	Réassurance	Variation	Repo	Variation
Sustainability	96,60 %	96,56 %	-0,04 %	97,79 %	+1,19 %
Liquidity position	-600 069 €	-624 672 €	-24 603 €	86 898 €	+686 968 €

 TABLE 4.35 – Métriques de durabilité du profil contraint dans le cadre du *stress-test*

En utilisant l'approche de *surrender value*, le *liquidity ratio* s'établit à 107 %, un niveau qui demeure acceptable pour l'assureur. Ainsi, malgré l'enregistrement d'un flux négatif, l'assureur dispose de liquidités suffisantes pour honorer ses engagements envers les assurés et conserve même un excédent de liquidité après le choc (tableau 4.35).

4.3 Sensibilités

Au sein de cette section 4.3, l'objectif est d'examiner les différentes hypothèses formulées tout au long de l'étude sur les différentes couvertures de rachat massif mises en place, et de pouvoir

mieux comprendre les effets autour des différents paramètres dans un cadre prudentiel.

4.3.1 Traité Mass-Lapse

Pour le traité de réassurance *Mass-Lapse*, il est intéressant de pouvoir comprendre les effets de trois hypothèses clés :

- la durée de couverture,
- le point d'attachement,
- le type de réassureur.

Durée de couverture

Dans l'étude, le contrat de réassurance implémenté a une durée initiale de 2 ans renouvelable. Ici des couvertures de 4 et 10 sont implémentés sur l'assureur au profil résilient. Les effets sont similaires pour le profil contraint mais ne sont pas présentés. L'allongement de la durée de couverture du traité de réassurance *mass-lapse* entraîne des effets différenciés sur les principaux indicateurs prudentiels Solvabilité II. Ici, les variations sont observées par rapport à la durée de couverture de 2 ans utilisée dans l'étude.

Durée de couverture	2 Ans	4 Ans	Variation	10 Ans	Variation
BE_{Net}	86 082 537 €	86 118 221 €	+35 684 €	86 197 591 €	+115 054 €
PVFP	4 933 739 €	4 898 056 €	-35 684 €	4 818 686 €	-115 054 €
RM	1 694 154 €	1 625 054 €	-69 100 €	1 459 756 €	-234 398 €
VIF	3 239 585 €	3 273 001 €	+33 416 €	3 358 930 €	+119 344 €

TABLE 4.36 – Impacts de la durée de couverture sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF

Tout d'abord, le BE net de réassurance progresse légèrement avec la durée du traité. Cette augmentation, bien que marginale en valeur relative, traduit le coût attendu croissant lié à la cession du risque de rachat sur un horizon plus long. Cela impacte les profits futurs de l'assureur. L'augmentation de la durée permet de diminuer fortement la RM. La diminution atteint 69 k€ à quatre ans et 235 k€ à dix ans, illustrant l'effet prudentiel attendu de la réassurance : le transfert de risque réduit le besoin en capital lié au risque de rachat massif et, par conséquent, le coût de capital intégré dans la marge de risque sur cette même période. L'impact combiné de ces mouvements se traduit par une amélioration de la VIF et par conséquent des fonds propres. Ce résultat met en évidence le compromis inhérent à la réassurance : si le traité rogne légèrement la rentabilité, il permet en contrepartie une diminution plus que proportionnelle du capital sous risque. En effet, le SCR reste relativement stable lorsque la durée du traité varie.

Durée de couverture	2 Ans	4 Ans	Variation	10 Ans	Variation
SCR	4 030 775 €	4 023 303 €	-7 472 €	3 975 082 €	-55 693 €
FP	7 771 335 €	7 804 751 €	+33 416 €	7 890 680 €	+119 344 €
Ratio S2	192,80 %	193,99 %	+1,19 %	198,50 %	+5,70 %

TABLE 4.37 – Impacts de la durée de couverture sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité

En conséquence, le ratio de solvabilité connaît une amélioration significative avec l'allongement de la durée de couverture : de 192,8 % pour deux ans, il atteint 198,50 % pour dix ans, soit un gain de presque 5 points. Cette progression souligne le rôle efficace de la réassurance *mass-lapse* dans l'optimisation du capital réglementaire. Cependant, l'implémentation d'une couverture longue sur un portefeuille épargne reste complexe. La tarification du traité repose sur l'estimation d'un écart de BE, qui doit être mis à jour chaque année pour garantir que les engagements entre assureur et réassureur soient correctement équilibrés. Le risque de base énoncé par l'EIOPA (2024a) dans sa *consultation paper* est alors plus important dans cette situation et le transfert de risque sous-jacent pourrait ne pas refléter le risque réel et ainsi ne pas être accepté par les superviseurs.

Point d'attachement

Ici nous réutilisons la méthode de *pricing* présentée au sein de la section 3.1.2, pour la compagnie au profil résilient. L'hypothèse de taux rachat moyen reste similaire ainsi que celle du point de détachement. Nous comparons le point d'attachement (AP) de 19 % précédemment étudié avec :

- un point d'attachement de 17 soit un *stop-loss* 23 % XS 17 %,
- un point d'attachement de 21 soit un *stop-loss* 19 % XS 21 %.

Ces points restent proches du premier analysé dans l'étude car selon l'EIOPA (2024a), il est intéressant pour les assureurs vie de couvrir le risque de rachat avec un point d'attachement autour des 20 %. Les paramètres des deux traités sont ainsi présentés dans le tableau 4.38.

Traités	23 % XS 17 %	19 % XS 21 %
$BE_{\text{Point Attachement}}$	86 528 140 €	86 694 229 €
Taux de rachat BE	5 %	5 %
Point d'attachement	17 %	21 %
Point de détachement	40 %	40 %
Capacité	980 000 €	810 000 €
Période de couverture	2 ans	2 ans
Qualité de l'assureur	A	A
Prime de réassurance (Année 1)	26 460 € (2,7 % de la capacité)	14 580 € (1,8 % de la capacité)

TABLE 4.38 – Paramètres des traités de réassurance pour les sensibilités du point d'attachement

Le niveau du point d'attachement influe directement sur la capacité du traité et donc sur le coût de la réassurance. Un point d'attachement abaissé à 17 % augmente la capacité du stop-loss et rend la couverture plus onéreuse : le BE s'accroît (+10 k€) et la PVFP diminue d'autant, tandis que la RM se réduit légèrement. À l'inverse, relever le point d'attachement à 21 % diminue le coût de la couverture et améliore la PVFP, mais cette économie immédiate s'accompagne d'une hausse de la RM et d'une baisse du BE. Ici, les variations sont observées par rapport au point d'attachement de 19 % utilisé dans l'étude.

Point d'attachement	19 %	17 %	Variation	21 %	Variation
BE_{Net}	86 082 537 €	86 093 072 €	+10 534 €	86 070 442 €	-12 096 €
PVFP	4 933 739 €	4 923 205 €	-10 534 €	4 945 835 €	+12 096 €
RM	1 694 154 €	1 690 114 €	-4 040 €	1 699 549 €	+5 395 €
VIF	3 239 585 €	3 233 091 €	-6 494 €	3 246 286 €	+6 701 €

TABLE 4.39 – Impacts du point d'attachement sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF

Du point de vue prudentiel, présenté dans le [tableau 4.40](#), une légère asymétrie apparaît. L'abaissement du point d'attachement ($AP = 17\%$) réduit le SCR de -35 k€ et améliore le ratio de solvabilité de +1,55 point. En revanche, relever l'attachement ($AP = 21\%$) engendre une augmentation plus marquée du SCR de +48 k€ et une dégradation du ratio de -2,12 points. Les modules sous-jacents confirment cette asymétrie ([tableau 4.41](#)) : le SCR de souscription vie et le SCR Rachat reculent avec un $AP = 17\%$ respectivement de -65 k€ et de -74 k€, mais progressent de façon encore plus importante avec un $AP = 21\%$, +86 k€ pour le SCR de souscription vie et +97 k€ pour SCR de rachat. Le risque de rachat retenu pour calculer le SCR de souscription vie reste le risque de rachat massif avec ces deux nouveaux points d'attachement.

Point d'attachement	19 %	17 %	Variation	21 %	Variation
SCR	4 030 775 €	3 995 320	-35 455 €	4 079 202 €	+48 427 €
FP	7 771 335 €	7 764 841 €	-6 494 €	7 778 036 €	+6 701 €
Ratio S2	192,80 %	194,35 %	+1,55 %	190,68 %	-2,12 %

TABLE 4.40 – Impacts du point d'attachement sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité

Point d'attachement	19 %	17 %	Variation	21 %	Variation
SCR Vie	1 321 820 €	1 256 980 €	-64 840 €	1 408 205 €	86 385 €
SCR Rachat	826 775 €	753 178 €	-73 597 €	923 343 €	96 568 €
Rachat Hausse	752 125 €	752 010 €	-115 €	752 257 €	132 €
Rachat Baisse	75 617 €	75 611 €	- 6 €	75 623 €	6 €
Rachat Massif	826 775 €	753 178 €	- 73 597 €	923 343 €	96 568 €

TABLE 4.41 – Impacts du point d'attachement sur le SCR de souscription vie et de rachat

Sur le profil contraint, cette asymétrie est encore plus visible : la baisse du point d'attachement n'améliore le ratio de solvabilité que de +0,64 point, tandis que la hausse le dégrade de -2,32 points ([tableau 4.42](#)). Là encore, le [tableau 4.43](#) montre que les SCR Vie et Rachat évoluent de manière plus défavorable lorsque l'attachement est élevé (+104 k€ et +112 k€) que ce qu'ils gagnent lorsqu'il est abaissé (-66 k€ et -73 k€).

Point d'attachement	19 %	17 %	Variation	21 %	Variation
SCR	4 161 088 €	4 140 356 €	-20 732 €	4 224 098 €	+63 010 €
FP	6 915 807 €	6 908 042 €	-7 765 €	6 922 512 €	+6 705 €
Ratio S2	166,20 %	166,85 %	+0,64 %	163,88 %	-2,32 %

TABLE 4.42 – Impacts du point d'attachement sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité du profil contraint

Point d'attachement	19 %	17 %	Variation	21 %	Variation
SCR Vie	1 379 666 €	1 313 287 €	-66 379 €	1 483 406 €	+103 741 €
SCR Rachat	950 749 €	877 962 €	-72 787 €	1 063 213 €	+112 464 €

TABLE 4.43 – Impacts du point d'attachement sur le SCR de souscription vie et de rachat du profil contraint

En résumé, si un point d'attachement plus bas permet de diminuer le capital sous risque du risque de rachat au prix d'un coût supérieur et d'une PVFP réduite, l'effet défavorable d'un attachement plus élevé est plus marqué : la réduction du coût de réassurance se traduit par une dégradation plus importante de la solvabilité. Cela souligne l'importance d'un calibrage équilibré, car l'assureur encaisse peu de bénéfice prudentiel en abaissant le point d'attachement, mais s'expose en revanche à une détérioration plus forte lorsqu'il l'élève.

Qualité du Réassureur

Pour cette dernière sensibilité sur le traité de réassurance, le recours à un assureur noté BBB est comparé avec l'assureur noté A dans l'étude. Le passage d'un réassureur noté A à un réassureur noté BBB n'entraîne aucune variation sur le BE ni sur le PVFP (tableau 4.44). Cela s'explique par le type de réassurance qui est une couverture *out-of-the-money* et que le flux de réassurance s'estime comme une dette de l'assureur envers le réassureur. En revanche, la RM augmente légèrement, ce qui se traduit par une baisse marginale du VIF et des fonds propres.

Qualité du Réassureur	A	BBB	Variation
BE_{Net}	86 082 537 €	86 082 537 €	-
PVFP	4 933 739 €	4 933 739 €	-
RM	1 694 154 €	1 694 786 €	+632 €
VIF	3 239 585 €	3 238 953 €	-632 €

TABLE 4.44 – Impacts de la notation du réassureur sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF

Au niveau prudentiel, le SCR total progresse de 11 k€ (+0,3 %) selon le tableau 4.45, sous l'effet quasi exclusif de la hausse du SCR Défaut (+34 €, soit +88 %). Les autres modules sont très peu impactés uniquement par la probabilité de défaut des flux lors du calcul du SCR de rachat massif (tableau 4.46). Cette évolution conduit à une diminution du ratio de couverture, qui passe de 193,68 % à 193,10 % (-0,58 point) .

Qualité du Réassureur	A	BBB	Variation
SCR	4 030 775 €	4 042 058 €	11 283 €
FP	7 771 335 €	7 770 703 €	-632 €
Ratio S2	192,80 %	192,25 %	-0,55 %

TABLE 4.45 – Impacts de la notation du réassureur sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité

Qualité du Réassureur	A	BBB	Variation
SCR Défaut	39 428 €	74 002 €	+34 574 €
SCR Vie	1 321 820 €	1 322 542 €	+722 €
SCR Rachat	826 775 €	827 589 €	+813 €

TABLE 4.46 – Impacts de la notation du réassureur sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité

Les effets sont similaires pour l'assureur avec le profil contraint. Il convient enfin de noter que, dans cette étude, le prix du traité de réassurance a été maintenu identique à celui appliqué avec un réassureur noté A. Or, en pratique, la moindre qualité de crédit d'un réassureur noté BBB pourrait se traduire par une prime de réassurance plus faible, susceptible d'atténuer, voire de compenser, la dégradation prudentielle observée.

4.3.2 Repo

Pour la mise en pension en repo classique, il est intéressant de pouvoir comprendre les effets des deux seuils évoqués :

- le seuil de besoin de liquidité,
- seuil de PMVL.

Besoin de Liquidité

L'introduction d'un mécanisme de repo conditionné au besoin de liquidité a un effet mesurable sur les valorisations et sur les exigences prudentielles de l'assureur. Dans cette étude, le seuil de 0 % est comparé à ceux de 5 % et de 10 %. Les variations sont observées par rapport à un besoin de liquidité de 0 % : autrement dit, dès que l'assureur ne dispose pas de la trésorerie nécessaire pour faire face à l'ensemble de ses engagements sur une période annuelle. Un seuil de 5 % signifie que les besoins de liquidité excèdent 5 % de la valeur du bilan de l'assureur, et de même, un seuil de 10 % correspond à des besoins supérieurs à 10 % de ce bilan.

Besoin de Liquidité	0 %	5 %	Variation	10 %	Variation
BE	86 104 216 €	86 115 839 €	+11 623 €	86 103 087 €	- 1 129 €
PVFP	4 912 061 €	4 900 438 €	- 11 623 €	4 913 189 €	+1 129 €
RM	1 665 911 €	1 644 873 €	- 21 039 €	1 686 411 €	+20 499 €
VIF	3 246 149 €	3 255 565 €	+9 416 €	3 226 779 €	-19 370 €

TABLE 4.47 – Impacts du paramétrage du besoin de liquidité sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF

Lorsque le seuil est fixé à 5 % de la valeur de marché des actifs, les impacts sont globalement favorables : certes le BE progresse légèrement mais la RM diminue sensiblement permettant à la VIF de s'améliorer globalement (tableau 4.47). Cette baisse de la RM est liée à la baisse du SCR qui recule de -27 k€. Ainsi le ratio de couverture gagne +1,31 point (tableau 4.48).

En revanche, lorsque le seuil est fixé à 10 % de la valeur de marché des actifs les effets sont inverses et plus marqués. Cette évolution met en évidence une asymétrie : le bénéfice obtenu avec un seuil de repo à 5 % (réduction du SCR et amélioration du ratio de solvabilité) est beaucoup plus limité que la dégradation observée avec un seuil plus élevé (10 %), qui entraîne une charge en capital plus importante et un recul marqué de la solvabilité (tableau 4.48).

Besoin de Liquidité	0 %	5 %	Variation	10 %	Variation
SCR	4 401 881 €	4 374 734 €	- 27 146 €	4 500 065€	+98 184
FP	7 777 899 €	7 787 315 €	+9 416 €	7 758 529 €	- 19 370 €
Ratio S2	176,69%	178,01%	+1,31%	172,41%	-4,29%

TABLE 4.48 – Impacts du paramétrage du besoin de liquidité sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité

Avec un seuil fixé à 10 %, le montant du SCR lié au rachat massif est plus élevé. Lorsqu'une vague de rachats survient dès la première année et que le besoin de liquidité dépasse ce seuil, un repo est contracté pour couvrir immédiatement le déficit de trésorerie. Cette opération limite la perte de liquidité immédiate. Toutefois, les années suivantes, si le besoin de liquidité redevient inférieur à 10 % après prise en compte du repo contracté, l'assureur doit rembourser l'intégralité du repo avec les coûts financiers associés. Cette sortie de trésorerie différée réduit le résultat financier et diminue la capacité de couverture des flux futurs, entraînant une augmentation du SCR Rachat dans le calcul prudentiel. Cet effet est évité avec un seuil de 5 %, ce qui permet de limiter la prolongation du recours au repo dans le temps et de ne pas payer des intérêts inutiles. Ce qui explique un montant de SCR de rachat et de SCR de souscription vie plus faible que le scénario initial à 0 % (tableau 4.49).

Besoin de Liquidité	0 %	5 %	Variation	10 %	Variation
SCR Vie	1 866 789 €	1 839 931 €	- 26 858 €	1 895 472 €	+28 683 €
SCR Rachat	1 419 054 €	1 391 086 €	- 27 968 €	1 449 585 €	+30 531 €

TABLE 4.49 – Impacts du paramétrage du besoin de liquidité sur le module de risque de souscription vie

En résumé, un calibrage fin du seuil d'activation du repo est déterminant : un seuil trop élevé expose l'assureur à une pénalisation prudentielle disproportionnée, alors qu'un seuil plus bas améliore légèrement le profil de solvabilité en limitant le risque de tension de liquidité.

Moins-Values Latentes

La condition de mise en repo, dépendante des moins-values latentes obligataires, a un effet mesurable sur les valorisations et les exigences prudentielles de l'assureur. Dans cette étude, un

seuil de -2 % est utilisé, et comparé à des seuils de 0 % et de -5 % respectivement. Pour le profil résilient, les moins-values obligataires s'élèvent à -2,5 %, donc supérieures au seuil de -5 %. Afin d'appréhender pleinement les effets de cette condition, l'analyse de sensibilité se concentrera principalement sur le profil contraint, dont les moins-values latentes obligataires atteignent -7,5 %.

PMVL	-2 %	0 %	Variation	-5 %	Variation
BE	84 632 351 €	84 629 410 €	-2 941 €	84 609 028 €	-23 323 €
PVFP	3 959 773 €	3 962 714 €	+2 941 €	3 983 095 €	+23 323 €
RM	1 617 663 €	1 626 341 €	+8 678 €	1 609 778 €	-7 885 €
VIF	2 342 110 €	2 336 372 €	-5 737 €	2 373 317 €	+31 208 €

TABLE 4.50 – Impacts du paramétrage des PMVL sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF

L'analyse de sensibilité au seuil d'activation du repo basé sur les PMVL montre que ce paramètre a un impact direct. Pour un seuil strict (0 %), l'activation du repo entraîne une légère baisse du BE et du VIF, une augmentation du Risk Margin et une valorisation légèrement supérieure de la PVFP. À l'inverse, un seuil plus permissif (-5 %) retarde l'intervention, ce qui réduit le Risk Margin et le BE tout en augmentant le VIF et la PVFP (tableau 4.50).

PMVL	-2 %	0 %	Variation	-5 %	Variation
SCR	4 503 521 €	4 509 455 €	+5 935 €	4 494 189 €	-9 332 €
FP	6 873 860 €	6 868 122 €	-5 737 €	6 905 067 €	+31 208 €
Ratio S2	152,63 %	152,30 %	-0,33 %	153,64 %	+1,01 %

TABLE 4.51 – Impacts du paramétrage des PMVL sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité

Du point de vue prudentiel, un seuil strict augmente légèrement le SCR total et diminue marginalement le ratio de solvabilité, reflétant le coût anticipé de la couverture repo. À l'inverse, un seuil permissif concentre le stress sur les flux extrêmes, réduisant le SCR et améliorant le ratio de solvabilité (tableau 4.51). Ces effets se retrouvent dans les modules SCR Vie et SCR Rachat (tableau 4.52), montrant une asymétrie temporelle liée au moment d'activation du repo .

PMVL	-2 %	0 %	Variation	-5 %	Variation
SCR Vie	1 999 583 €	2 012 589 €	+13 006 €	1 988 426 €	-11 157 €
SCR Rachat	1 611 466 €	1 623 919 €	+12 453 €	1 597 112 €	-14 353 €

TABLE 4.52 – Impacts du paramétrage des PMVL sur le module de risque de souscription vie

La sensibilité aux PMVL souligne, comme pour le seuil de besoin de liquidité, qu'un seuil trop strict accroît les coûts et le capital requis. Le choix de continuer ou la reconduction de la mise en pension d'actifs relève d'un arbitrage pour l'assureur.

Conclusion

Le risque de rachat massif en assurance-vie constitue aujourd'hui un enjeu stratégique majeur, tant sur le plan prudentiel que sur celui de la liquidité. L'épisode Eurovita en 2023 a rappelé que ce risque, longtemps perçu comme théorique, peut se matérialiser soudainement et menacer la stabilité d'un acteur. Dans un contexte de marchés volatils et de moins-values latentes persistantes, la confiance des assurés devient un déterminant essentiel de la résilience du secteur.

L'analyse menée dans ce mémoire a mis en évidence que plusieurs leviers permettent de renforcer la capacité de résistance des assureurs face à un tel choc. La réassurance *Mass-Lapse* apparaît comme un outil de pilotage prudentiel efficace, capable d'amortir l'impact de scénarios extrêmes, sous réserve d'un calibrage rigoureux et d'une contrepartie solide. Les opérations de repo, pour leur part, offrent une réponse immédiate aux tensions de liquidité mais ne répondent pas, à elles seules, aux exigences prudentielles de Solvabilité II. L'articulation entre ces instruments illustre la nécessité d'une approche intégrée combinant gestion du capital et gestion de la trésorerie.

Ce travail met également en lumière un certain décalage entre le calibrage réglementaire du risque de rachat et la diversité des profils d'assureurs. Une évaluation plus granulaire, adaptée à la structure de portefeuille et au comportement des assurés, apparaît indispensable pour concevoir des stratégies de couverture réellement pertinentes.

Au-delà des instruments financiers, la maîtrise du risque de rachat passe par un renforcement de la gouvernance et du suivi prospectif. L'intégration des dynamiques comportementales dans l'ORSA et les *stress tests*, la diversification des sources de liquidité et une communication transparente avec les assurés constituent des axes d'amélioration essentiels, dans un cadre réglementaire en constante évolution.

L'étude présente toutefois plusieurs limites. La première tient au manque d'historique sur les phénomènes de rachats massifs, qui restreint la possibilité d'un calibrage empirique précis et impose le recours à des hypothèses théoriques ou à des scénarios réglementaires. Le modèle utilisé pour tarifier la réassurance comporte également plusieurs limites, notamment l'absence de prise en compte du phénomène d'auto-alimentation que l'on peut observer lors des vagues de rachat massif, où les retraits eux-mêmes accentuent la panique et amplifient le mouvement initial. De plus, les simulations ont été conduites en univers risque-neutre, approche cohérente pour la valorisation mais éloignée des dynamiques comportementales réelles. Enfin, le périmètre retenu — centré sur les produits d'épargne et sur un horizon annuel — pourrait être élargi à d'autres contrats et à une granularité temporelle plus fine afin d'affiner la mesure du risque de liquidité immédiate.

Ces limites n'enlèvent rien aux apports de ce mémoire. Son principal point fort réside dans son approche opérationnelle : en quantifiant l'impact du risque de rachat sur la solvabilité et la liquidité, il fournit des résultats directement mobilisables dans le pilotage prudentiel. La comparaison entre la réassurance *Mass-Lapse* et les opérations de pension souligne leur complémentarité, l'une jouant un rôle stabilisateur de long terme, l'autre constituant un instrument de gestion conjoncturel. L'ancrage dans le cadre de Solvabilité II et dans les *stress tests* de l'EIOPA confère également à l'étude une pertinence institutionnelle, tandis que la méthodologie de type ALM offre un cadre reproductible et adaptable à d'autres contextes.

En définitive, la gestion du risque de rachat massif ne repose pas sur un dispositif unique mais sur une approche multidimensionnelle alliant instruments financiers, gouvernance du risque et maintien de la confiance des assurés. Ce mémoire souligne ainsi la nécessité d'une gestion prospective et intégrée de ce risque, condition essentielle pour préserver la solidité du modèle assurantiel dans un environnement de plus en plus incertain.

Annexe A

Annexes Solvabilité II

A.1 Matrices de corrélation pour le calcul du SCR

CorrVie	Vie _{mort}	Vie _{long}	Vie _{inv}	Vie _{rachat}	Vie _{dep}	Vie _{rev}	Vie _{CAT}
Vie _{mort}	1,00	-0,25	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25
Vie _{long}	-0,25	1,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00
Vie _{inv}	0,25	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00	0,25
Vie _{rachat}	0,00	0,25	0,00	1,00	0,50	0,00	0,25
Vie _{dep}	0,25	0,25	0,50	0,50	1,00	0,50	0,25
Vie _{rev}	0,00	0,25	0,00	0,00	0,50	1,00	0,00
Vie _{CAT}	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	1,00

TABLE A.1 – Matrice de corrélation pour le calcul du SCR souscription-vie

CorrMarché	Marché _{Taux}	Marché _{Action}	Marché _{Immo}	Marché _{Spread}	Marché _{Change}	Marché _{Conc}
Marché _{Taux}	1,00	X	X	X	0,25	0,00
Marché _{Action}	X	1,00	0,75	0,75	0,25	0,00
Marché _{Immo}	X	0,75	1,00	0,50	0,25	0,00
Marché _{Spread}	X	0,75	0,50	1,00	0,25	0,00
Marché _{Change}	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,00
Marché _{Conc}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

TABLE A.2 – Matrice de corrélation pour le calcul du SCR marché

Le paramètre X vaut 0 si le SCR taux a été calculé en fonction du scénario Up et 50 % si scénario $Down$.

A.2 Calcul du Capital Requis Souscription Vie

Le risque de mortalité

Selon la directive Solvabilité II, il s'agit du "risque de perte, ou de changement défavorable de la valeur des engagements d'assurance, résultant de fluctuations affectant le niveau, l'évolution tendancielle ou la volatilité des taux de mortalité, lorsqu'une augmentation de ces taux entraîne

une augmentation de la valeur des engagements d'assurance". Le SCR risque de mortalité est évalué en appliquant un choc de mortalité de 15 % qui représente une hausse permanente de 15 % des taux de mortalité.

Le risque de longévité

Selon la directive Solvabilité II, il s'agit du "risque de perte, ou de changement défavorable de la valeur des engagements d'assurance, résultant de fluctuations affectant le niveau, l'évolution tendancielle ou la volatilité des taux de mortalité, lorsqu'une baisse de ces taux entraîne une augmentation de la valeur des engagements d'assurance". Le SCR risque de longévité est évalué en appliquant une diminution permanente de 20 % des taux de mortalité.

Le risque de dépenses

Selon la directive Solvabilité II, il s'agit du "risque de perte, ou de changement défavorable de la valeur des engagements d'assurance, résultant de fluctuations affectant le niveau, l'évolution tendancielle ou la volatilité des dépenses encourues pour la gestion des contrats d'assurance ou de réassurance". Le SCR risque de dépenses est évalué en appliquant une augmentation de 10 % des frais fixes et variables et de 1 % du taux d'inflation.

Le risque de catastrophe vie

Selon la directive Solvabilité II, il s'agit du "risque de perte, ou de changement défavorable de la valeur des engagements d'assurance, résultant de l'incertitude importante, liée aux événements extrêmes ou irréguliers, qui pèse sur les hypothèses retenues en matière de prix et de provisionnement" Le SCR risque de catastrophe vie est évalué en appliquant une augmentation du taux de mortalité de 0,15 % la première année pour tous les âges.

A.3 Calcul du Capital Requis Marché

Le risque de taux

Selon la directive Solvabilité II, il s'agit de "la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant la courbe des taux d'intérêt ou la volatilité des taux d'intérêt". Le capital requis est calculé en considérant un scénario à la hausse et un scénario à la baisse des taux. La valeur des chocs à appliquer à la courbe des taux dépend de la maturité [A.3](#).

Le risque actions

Selon la directive Solvabilité II, il s'agit de "la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant le niveau ou la volatilité de la valeur de marché des actions". Le capital requis est calculé en considérant deux sous-modules :

- le risque sur actions de type 1 contenant les actions cotées sur des marchés réglementés dans des pays membres de l'espace économique européen (EEE) ou de l'organisation

Maturité	Choc <i>Down</i>	Choc <i>Up</i>
1	75%	70%
2	65%	70%
3	56%	64%
4	50%	59%
5	46%	55%
6	42%	52%
7	39%	49%
8	36%	47%
9	33%	44%
10	31%	42%
11	30%	39%
12	29%	37%
13	28%	35%
14	28%	34%
15	27%	33%
16	28%	31%
17	28%	30%
18	28%	29%
19	29%	27%
20	29%	26%
21	29%	26%
22	29%	26%
23	29%	26%
24	29%	26%
25	28%	26%

TABLE A.3 – Chocs sur les taux d'intérêt par maturité

de coopération et de développement économique (OCDE), un choc de -39 % est alors appliqué,

- un sous-module risque sur actions de type 2 représenté par les autres actions (actions cotées en bourse dans des pays qui ne sont pas membres de l'EEE ou de l'OCDE, actions non cotées. . .), un choc de -49 % est alors appliqué.

A ces chocs, s'ajoute le *Dampener*, aussi appelé Ajustement Symétrique qui prend en compte la tendance du marché action. Au 31/12/2024, il est de 2,86 %.

$$SCR_{Actions} = \sqrt{SCR_{Type1}^2 + 2 \cdot 0,75 \cdot SCR_{Type1} \cdot SCR_{Type2} + SCR_{Type2}^2}. \quad (A.1)$$

Le risque immobilier

Selon la directive Solvabilité II, il s'agit de "la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant le niveau ou la volatilité de la valeur de marché des actifs immobiliers". Le capital requis est calculé en appliquant un choc sur la valeur de marché des actifs immobiliers de l'assureur, calibré à -25 % de sa valeur initiale.

Le risque de *Spread*

Selon la directive Solvabilité II, il s'agit de "la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant le niveau ou la volatilité des marges de crédit par rapport à la courbe des taux d'intérêt sans risque". Le risque de *spread* se calcul comme la somme des risques de *spread*, respectivement sur les obligations et prêts, sur les positions de titrisation et sur les dérivés de crédit. Dans notre étude, seulement les obligations sont modélisées. Pour chaque obligation i , de durée modifiée dur_i et de rating R :

$$SCR_{bonds}(i, dur_i) = \begin{cases} a_{i,R} + b_{i,R} \cdot dur_i, & dur_i \leq 5 \\ a_{i,R} + b_{i,R} \cdot (dur_i - 5), & 5 < dur_i \leq 10 \\ a_{i,R} + b_{i,R} \cdot (dur_i - 10), & 10 < dur_i \leq 15 \\ a_{i,R} + b_{i,R} \cdot (dur_i - 15), & 15 < dur_i \leq 20 \\ a_{i,R} + b_{i,R} \cdot (dur_i - 20), & dur_i > 20. \end{cases} \quad (A.2)$$

Maturité / Rating	0	1	2	3	4	5 et 6	Non renseigné
0 - 5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5 - 10	4,50%	5,50%	7,00%	12,50%	22,50%	37,50%	15,00%
10 - 15	7,20%	8,40%	10,50%	20,00%	35,00%	58,50%	23,50%
15 - 20	9,70%	11,00%	13,00%	25,00%	44,00%	61,00%	29,50%
> 20	12,20%	13,50%	15,50%	30,00%	46,60%	63,50%	35,50%

TABLE A.4 – Facteur de stress a_i en fonction de l'échelon de crédit et de la maturité

Maturité / Rating	0	1	2	3	4	5 et 6	Non renseigné
0 - 5	0,90%	1,10%	1,40%	2,50%	4,50%	7,50%	3,00%
5 - 10	0,50%	0,60%	0,70%	1,50%	2,50%	4,20%	1,70%
10 - 15	0,50%	0,50%	0,50%	1,00%	1,80%	0,5%	1,20%
15 - 20	0,50%	0,50%	0,50%	1,00%	0,50%	0,50%	1,20%
> 20	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%

TABLE A.5 – Facteur de stress b_i en fonction de l'échelon de crédit et de la maturité

Annexe B

Définition et preuve du modèle de Vasicek à sauts

1. Définition du modèle

On considère le processus $(x_t)_{t \geq 0}$ satisfait l'équation différentielle stochastique (EDS) (B.1), Vasicek avec sauts, comme présenté au sein des travaux de BRIGO et al. (2007) :

$$dx_t = \alpha(\theta - x_t)dt + \sigma dW_t + dJ_t, \quad (\text{B.1})$$

où :

- $\alpha(\theta - x_t)dt$ le terme de retour à la moyenne, c'est la force d'attraction du processus vers sa moyenne à long terme θ . Le paramètre α représente la vitesse de retour à la moyenne, indiquant la rapidité avec laquelle le processus est ramené vers θ .
- $\sigma dW(t)$ le terme de diffusion qui représente la volatilité stochastique, composé W_t un mouvement brownien standard et σ une volatilité constante qui détermine l'ampleur des fluctuations aléatoires continues ;
- J_t est un processus de sauts de type composé (Poisson composé) :

$$J_t = \sum_{j=1}^{N_t} Y_j, \quad (\text{B.2})$$

avec N_t un processus de Poisson d'intensité $\lambda > 0$ et $(Y_j)_{j \geq 1}$ une suite indépendante et identiquement distribuée (i.i.d) de tailles de saut, suivant une loi gaussienne $Y \sim N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$ indépendantes de N et de W .

La distribution des tailles de saut joue un rôle crucial : pour modéliser des chocs de rachats unilatéraux et importants, la moyenne $\mathbb{E}[Y]$ doit être non nulle. Sinon, les sauts n'auraient pour effet que d'accroître la volatilité, sans générer d'asymétrie.

2. Rappel et propriétés du processus de Poisson

Définition. Un processus N_t est dit de Poisson d'intensité λ si :

1. $N_0 = 0$ presque sûrement ;

-
2. N a des accroissements indépendants : pour tout $n \geq 1$, $0 \leq t_1 < \dots < t_n$ ($n \in \mathbb{N}^*$), les variables aléatoires N_{t_1} , $N_{t_2} - N_{t_1}$, ..., $N_{t_n} - N_{t_{n-1}}$ sont indépendantes ;
 3. N a des accroissements stationnaires : si $s < t$ alors $N_t - N_s$ a la même loi que N_{t-s} .

Propriété. Pour $0 < s < t$:

$$N_t - N_s \sim \text{Poisson}(\lambda(t-s)), \quad \mathbb{P}(N_t - N_s = k) = e^{-\lambda(t-s)} \frac{(\lambda(t-s))^k}{k!}.$$

En particulier $N_t \sim \text{Poisson}(\lambda t)$.

Construction. On peut construire N_t via les temps d'arrivée $(T_k)_{k \geq 1}$ définis par $T_k = \sum_{i=1}^k E_i$, où (E_i) sont i.i.d exponentielles de paramètre λ . Alors $N_t = \max\{k : T_k \leq t\}$, ce qui assure indépendance et loi de Poisson.

3. Compensation des sauts et moyenne de long terme

L'équation (B.1) implique que les chocs ont une moyenne non nulle. Pour faire face à cela, et pouvoir déduire la moyenne à long terme de l'équation, il faut réécrire l'EDS en version "compensée" :

$$dx_t = \alpha(\theta_\lambda - x_t)dt + \sigma dW_t + d\tilde{J}_t, \quad (\text{B.3})$$

où $d\tilde{J}_t = dJ_t - \lambda \mathbb{E}[Y]dt$ est le terme de saut centré et

$$\theta_\lambda = \theta + \frac{\lambda \mathbb{E}[Y]}{\alpha}. \quad (\text{B.4})$$

Preuve. En prenant l'espérance dans (B.1), on obtient $\frac{dm}{dt} = \alpha(\theta - m) + \lambda \mathbb{E}[Y]$ avec $m(t) = \mathbb{E}[x_t]$. La solution stationnaire est $m_\infty = \theta + \frac{\lambda \mathbb{E}[Y]}{\alpha} = \theta_\lambda$. Ainsi, le processus est centré autour de θ_λ .

4. Résolution de l'EDS

On cherche la solution explicite de B.3. Multiplions par le facteur d'intégration $e^{\alpha t}$:

$$e^{\alpha t} dx_t + \alpha e^{\alpha t} x_t dt = \alpha e^{\alpha t} \theta_\lambda dt + \sigma e^{\alpha t} dW_t + e^{\alpha t} d\tilde{J}_t. \quad (\text{B.5})$$

Le membre gauche est $d(e^{\alpha t} x_t)$, d'où $d(e^{\alpha t} x_t) = \alpha e^{\alpha t} \theta_\lambda dt + \sigma e^{\alpha t} dW_t + e^{\alpha t} d\tilde{J}_t$. En intégrant de s à t :

$$x_t = x_s e^{-\alpha(t-s)} + \theta_\lambda (1 - e^{-\alpha(t-s)}) + \sigma e^{-\alpha t} \int_s^t e^{\alpha u} dW_u + e^{-\alpha t} \int_s^t e^{\alpha u} d\tilde{J}_u. \quad (\text{B.6})$$

Cette formule est la généralisation de la solution de l'EDS d'Ornstein-Uhlenbeck classique, avec l'ajout d'une intégrale vis-à-vis du processus de sauts.

5. Moments conditionnels

Espérance conditionnelle. En prenant l'espérance conditionnelle donnée x_s , la partie stochastique (intégrale d'Itô et intégrale centrée des sauts) a une espérance nulle, donc

$$\mathbb{E}[x_t | x_s] = x_s e^{-\alpha(t-s)} + \theta_\lambda (1 - e^{-\alpha(t-s)}). \quad (\text{B.7})$$

Variance conditionnelle. On montre, à l'aide de l'isométrie d'Itô et de l'indépendance des sauts, que

$$\text{Var}[x_t | x_s] = \sigma^2 e^{-2\alpha t} \mathbb{E}\left[\left(\int_s^t e^{\alpha u} dW_u\right)^2\right] + e^{-2\alpha t} \text{Var}\left(\int_s^t e^{\alpha u} dJ_u\right). \quad (\text{B.8})$$

Pour la partie diffusion on a (isométrie d'Itô) :

$$e^{-2\alpha t} \mathbb{E}\left[\left(\int_s^t e^{\alpha u} dW_u\right)^2\right] = \sigma^2 \frac{1 - e^{-2\alpha(t-s)}}{2\alpha}. \quad (\text{B.9})$$

Pour la partie saut, en utilisant l'indépendance de W et J et la propriété des processus composés (et si les Y_j ont variance finie σ_Y^2), on montre que $\text{Var}\left(\int_s^t e^{\alpha u} dJ_u\right) = \lambda \int_s^t e^{2\alpha u} (\sigma_Y^2 + \mu_Y^2) du$ d'où en combinant et simplifiant :

$$\text{Var}[x_t | x_s] = \sigma^2 \frac{1 - e^{-2\alpha(t-s)}}{2\alpha} + (\sigma_Y^2 + \mu_Y^2) \lambda \frac{1 - e^{-2\alpha(t-s)}}{2\alpha}, \quad (\text{B.10})$$

où $\mu_Y^2 + \sigma_Y^2 = \mathbb{E}[Y^2]$ est le second moment de Y .

6. Discrétisation pour la simulation

Partant de (B.6) avec $s = t$ et $t + \Delta$, on obtient la formule de transition exacte sur un pas Δ :

$$x_{t+\Delta} = \theta_\lambda + (x_t - \theta_\lambda) e^{-\alpha\Delta} + \sigma \sqrt{\frac{1 - e^{-2\alpha\Delta}}{2\alpha}} Z + \sum_{k=1}^{N_\Delta} e^{-\alpha(\Delta - U_k)} Y_k, \quad (\text{B.11})$$

avec $Z \sim \mathcal{N}(0, 1)$, $N_\Delta \sim \text{Poisson}(\lambda\Delta)$ et $U_k \stackrel{i.i.d}{\sim} \text{Unif}(0, \Delta)$ les instants relatifs des sauts dans l'intervalle.

Approximation à "au plus un saut" (ordre 1 en Δ). Pour Δ petit, on peut négliger $\mathbb{P}(N_\Delta \geq 2) = O(\Delta^2)$ et approcher les poids d'atténuation par leur espérance : $e^{-\alpha(\Delta - U)} \approx \mathbb{E}[e^{-\alpha(\Delta - U)}] = \frac{1 - e^{-\alpha\Delta}}{\alpha\Delta}$. D'où l'approximation pratique utilisée en simulation et en estimateur de densité :

$$f_{x_{t+\Delta}|x_t}(x) \approx (1 - \lambda\Delta) \mathcal{N}(x; m_x, v_x) + \lambda\Delta \mathcal{N}(x; m_x + e^{-\alpha\Delta} \mu_Y, v_x + e^{-2\alpha\Delta} \sigma_Y^2), \quad (\text{B.12})$$

avec $m_x = \theta_\lambda + (x_t - \theta_\lambda) e^{-\alpha\Delta}$ et $v_x = \sigma^2 \frac{1 - e^{-2\alpha\Delta}}{2\alpha}$.

Bibliographie

- ACPR (2020). *Générateurs de scénarios économiques : points d'attention et bonnes pratiques*. Revue de l'ACPR. URL : https://acpr.banque-france.fr/system/files/import/acpr/medias/documents/20201204_article_gse_revue.pdf.
- (2025). *N° 170 : Le marché de l'assurance-vie en 2024*. URL : <https://acpr.banque-france.fr/fr/publications-et-statistiques/publications/ndeg-170-le-marche-de-lassurance-vie-en-2024>.
- (déc. 2015). *NOTICE «Solvabilité II» : Calcul du SCR en formule standard*. Banque de France, document PDF. URL : https://acpr.banque-france.fr/system/files/import/acpr/media/2020/08/07/6._notice-solvabilite2-calcul-scr.pdf.
- (2013). *Orientations nationales complémentaires aux spécifications techniques pour l'exercice 2013 de préparation à Solvabilité II*. Rapp. tech.
- AMEZIANE, Alae (2023). « L'intérêt de la modélisation du Repo chez un assureur vie ». Mém. de mast. EURIA.
- APREF (2025). *Enquête Annuel APREF 2024*. URL : <https://www.apref.org/wp-content/uploads/2024/07/2024-07-10-Enquete-Annuelle-2024.pdf>.
- BANQUE DE FRANCE (2025). *Indices obligataires*. URL : <https://www.banque-france.fr/fr/statistiques/taux-et-cours/indices-obligataires-2025-05-15>.
- BARSOTTI, Flavia, Xavier MILHAUD et Yahia SALHI (sept. 2016). « Lapse risk in life insurance : Correlation and contagion effects among policyholders' behaviors ». In : *Insurance Mathematics and Economics* 71, p. 317-331. DOI : [10.1016/j.insmatheco.2016.09.008](https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2016.09.008).
- BIAGINI, Francesca et al. (jan. 2021). « Estimating extreme cancellation rates in life insurance ». In : *Journal of Risk & Insurance* 88.4, p. 971-1000. DOI : [10.1111/jori.12336](https://doi.org/10.1111/jori.12336).
- BOMPARD, Hugo (avr. 2025a). *Qu'est-ce qu'un REPO ?* URL : <https://finance-heros.fr/repo/>.
- (2025b). *Taux de l'assurance vie : rendement moyen & historique*. URL : <https://finance-heros.fr/taux-assurance-vie/>.

- BRIGO, Damiano et al. (jan. 2007). « A Stochastic Processes Toolkit for Risk Management ». In : *SSRN Electronic Journal*. DOI : [10.2139/ssrn.1109160](https://doi.org/10.2139/ssrn.1109160).
- CHENG, Chunli et al. (juill. 2022). « Surrender contagion in life insurance ». In : *European Journal of Operational Research* 305.3, p. 1465-1479. DOI : [10.1016/j.ejor.2022.07.009](https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.07.009).
- COUSIN, Areski (2025). *Support de cours DUAS3 - Modèles financiers en assurance*. Course notes. DUAS3.
- EIOPA (nov. 2024a). *Consultation on the annexes to the opinion on the use of risk mitigation techniques by insurance undertakings : mass-lapse reinsurance and reinsurance agreements' terminat*. URL : https://www.eiopa.europa.eu/consultations/consultation-annexes-opinion-use-risk-mitigation-techniques-insurance-undertakings-mass-lapse_en.
- (2024b). *Insurance stress test 2024*. URL : https://www.eiopa.europa.eu/insurance-stress-test-2024_en.
- (2023). *Report on the Impact of Inflation on the Insurance Sector*. URL : https://www.eiopa.europa.eu/publications/report-impact-inflation-insurance-sector_en.
- EUROPEAN SYSTEMIC RISK BOARD (nov. 2016). *Macroprudential policy issues arising from low interest rates and structural changes in the EU financial system*. Report No. 161128. European Systemic Risk Board (ESRB). URL : https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/reports/161128_low_interest_rate_report.en.pdf.
- FRANCE ASSUREURS (2025a). *Cartographie prospective 2025 de l'assurance – 8e édition*. URL : https://www.franceassureurs.fr/wp-content/uploads/fa_cartographie-prospective-2025.pdf.
- (jan. 2025b). *Communiqué de presse : En 2024, l'assurance-vie a confirmé son attractivité*. France Assureurs. URL : https://www.franceassureurs.fr/wp-content/uploads/20250131-france_assureurs_cp-vie_decembre-2024_vdef.pdf.
- GALLAGHER RE (mars 2023a). *Lapse Risk and Reinsurance as a Mitigation Tool*. URL : <https://www.ajg.com/gallagherre/-/media/files/gallagher/gallagherre/global-life-accident-health-newsletter-march-2023.pdf>.
- (sept. 2023b). *Mass lapse risk in European life insurance*. PDF. URL : <https://www.ajg.com/gallagherre/-/media/files/gallagher/gallagherre/mass-lapse-risk-in-european-life-insurance.pdf>.
- GOFFARD, Pierre-Olivier et Xavier GUERRAULT (2015). « Is it optimal to group policyholders by age, gender, and seniority for BEL computations based on model points? » In : *European Actuarial Journal* 5, p. 165-180. URL : <https://doi.org/10.1007/s13385-015-0106-7>.

- HIELKEMA, Petra (2024). *The role of reinsurance in promoting healthy markets*. Discours lors du Dialogue International sur la Réglementation de l'Assurance de l'ABIR : Réglementation de la Réassurance. URL : https://www.eiopa.europa.eu/role-reinsurance-promoting-healthy-markets-2024-09-06_en.
- INSEE (2025). *Indice des prix à la consommation*. URL : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4268033#onglet-1>.
- INTERNATIONAL CAPITAL MARKET ASSOCIATION (ICMA) (s. d.). *Global Master Repurchase Agreement (GMRA)*. URL : <https://www.icmagroup.org/market-practice-and-regulatory-policy/repo-and-collateral-markets/legal-documentation/global-master-repurchase-agreement-gmra/>.
- IVASS (2024). *Relazione sull'attività svolta dall'Istituto nell'anno 2023*. URL : https://www.ivass.it/pubblicazioni-e-statistiche/pubblicazioni/relazione-annuale/2024/Relazione_annuale_2023.pdf.
- LAVERNY, Oskar (2017). *Around the Hull-White short-rate model*. Actuarial.Science blog post. URL : <https://www.actuarial.science/post/around-the-hull-white-short-rate-model/#annexes>.
- LOISEL, Stéphane et Xavier MILHAUD (2011). « From deterministic to stochastic surrender risk models : Impact of correlation crises on economic capital ». In : *European Journal of Operational Research* 214.2, p. 348-357. DOI : [10.1016/j.ejor.2011.04.038](https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.04.038).
- MILLIMAN (jan. 2025). *Mass lapse reinsurance : An effective risk management tool*. URL : https://service.betterregulation.com/sites/default/files/2025-02/1-29-25_0197LF_Mass-Lapse-Reinsurance.pdf.
- (2017). *The emergence of lapse risk transfer*. URL : <https://www.milliman.com/en/insight/the-emergence-of-lapse-risk-transfer>.
- PLANCHET, Frédéric et David DUBOIS (oct. 2015). "Quel impact de Solvabilité 2 sur les dispositifs de réassurance ?" URL : <https://www.ressources-actuarielles.net/EXT/ISFA/fp-isfa.nsf/PageAccueil?OpenPage&BaseTarget=Page&TableRow=2.1>.
- RATINGS, Fitch (mars 2023). *Eurovita Woes Show Rising Rates Can Hurt Weaker Life Insurers*. Fitch Wire. URL : <https://www.fitchratings.com/research/banks/eurovita-woes-show-rising-rates-can-hurt-weaker-life-insurers-02-03-2023>.
- WELLINK, Nout (2023). « Crises have shaped the European Central Bank ». In : *Journal of International Money and Finance* 138, p. 102923. DOI : [10.1016/j.jimonfin.2023.102923](https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2023.102923).
- ZUBIN, Lorenzo (2024). « I modelli Regime Switching per la valutazione del rischio di estinzione anticipata di massa ». Mém. de mast. Università degli studi di Trieste. URL : <https://www.scor.com/en/actuarial-awards>.

Liste des tableaux

1	Impacts des <i>Management Actions</i> sur le BE et le ratio de couverture du profil résilient	7
2	Impacts des <i>Management Actions</i> sur les différents chocs de rachat du profil résilient	7
3	Impacts des <i>Management Actions</i> sur le ratio de couverture et le SCR de risque de rachat massif sur le profil résilient dans le cadre du stress test	7
4	Métriques de liquidité dans le cadre du stress test	8
5	Impacts des <i>Management Actions</i> sur les BE, le ratio de couverture et le SCR de rachat massif du profil contraint	8
6	Impacts des <i>Management Actions</i> sur le ratio de couverture et le SCR de rachat massif du profil contraint dans le cadre du <i>stress test</i>	8
7	Métriques de liquidité du profil contraint dans le cadre du <i>stress test</i>	9
8	Impacts de la durée des couvertures du traité <i>Mass-Lapse</i>	9
9	Impacts du point d'attachement du traité <i>Mass-Lapse</i> sur le profil résilient	9
10	Impacts du paramétrage du besoin de liquidité des repo	10
11	Impacts du paramétrage des PMVL de repo	10
12	Impact of Management Actions on BE and solvency ratio for the resilient profile	13
13	Impact of Management Actions on different surrender shocks for the resilient profile	14
14	Impact of Management Actions on solvency ratio and mass surrender SCR for the resilient profile under the stress test	14
15	Liquidity metrics for the resilient profile under the stress test	14
16	Impact of Management Actions on BE, solvency ratio, and mass surrender SCR for the constrained profile	14
17	Impact of Management Actions on solvency ratio and mass surrender SCR for the constrained profile under the stress test	15
18	Liquidity metrics for the constrained profile under the stress test	15
19	Impact of coverage duration on the Mass-Lapse treaty	15
20	Impact of Mass-Lapse attachment point on the resilient profile	15
21	Impact of repo liquidity threshold calibration	16
22	Impact of unrealized gains/losses parameter on repo	16
1.1	Régime fiscal vie des PF pour l'IR des contrats d'assurance-vie	25
1.2	Régime fiscal décès des contrats d'assurance-vie	25
2.1	Matrice de corrélation entre les différents SCR	56
2.2	Caractéristiques du portefeuille d'assurés	59

2.3	Paramètres de la loi de rachats conjoncturels	61
2.4	Valeurs des actifs par type en euros au 31/12/2024	65
2.5	Données Solvabilité II du profil résilient en scénario central	65
2.6	Valeurs des actifs par type en euros au 31/12/2024	67
2.7	Données Solvabilité II du profil contraint en scénario central	67
2.8	Décotes appliquées pour la classification des actifs liquides	70
2.9	Poids appliqués pour la classification des passifs d'assurance vie	70
3.1	Choix des paramètres du modèle	76
3.2	Probabilité de défaut par évaluation de crédit	81
4.1	Impacts des <i>management actions</i> sur le BE et la PVFP du profil résilient	89
4.2	Impacts des <i>management actions</i> sur les FP, le SCR et le ratio de solvabilité du profil résilient	89
4.3	Impacts des <i>management actions</i> sur la RM et la VIF du profil résilient	89
4.4	Impacts des <i>management actions</i> sur les différents chocs de rachat du profil résilient	92
4.5	Impacts des <i>management actions</i> sur les résultats du profil résilient en situation de choc de rachat massif	92
4.6	Impacts des <i>management actions</i> sur les produits financiers du profil résilient en situation de choc de rachat massif	92
4.7	Métriques de flux de liquidité du profil résilient	94
4.8	Métriques du stock de liquidité du profil résilient	94
4.9	Métriques de durabilité du profil résilient	94
4.10	Métriques de liquidité du profil résilient après choc de rachat massif	94
4.11	Impacts des <i>management actions</i> sur le BE et la PVFP du profil résilient dans le cadre du <i>stress test</i>	96
4.12	Impacts des <i>management actions</i> sur les FP, le SCR et le ratio de solvabilité du profil résilient dans le cadre du <i>stress test</i>	96
4.13	Impacts des <i>management actions</i> sur la RM et la VIF dans le cadre du <i>stress test</i>	96
4.14	Impacts des <i>management actions</i> sur les différents chocs de rachat du profil rési- lient en situation de stress	97
4.15	Métriques de flux de liquidité du profil résilient dans le cadre du <i>stress test</i> . . .	99
4.16	Métriques du stock de liquidité du profil résilient dans le cadre du <i>stress test</i> . .	99
4.17	Métriques de durabilité du profil résilient dans le cadre du <i>stress test</i>	100
4.18	Impacts des <i>management actions</i> sur le BE et la PVFP du profil contraint	100
4.19	Impacts des <i>management actions</i> sur les FP, le SCR et le ratio de solvabilité du profil contraint	101
4.20	Impacts des <i>management actions</i> sur la RM et la VIF du profil contraint	101
4.21	Impacts des <i>management actions</i> sur les différents chocs de rachat du profil contraint	102
4.22	Impacts des <i>management actions</i> sur les résultats du profil contraint en situation de choc rachat massif	103
4.23	Métriques de flux de liquidité du profil contraint	103
4.24	Métriques du stock de liquidité du profil contraint	104

4.25	Métriques de durabilité du profil contraint	104
4.26	Métriques de liquidité du profil contraint en cas de choc de rachat massif	104
4.27	Impacts des <i>management actions</i> sur le BE et la PVFP du profil contraint dans le cadre du <i>stress test</i>	105
4.28	Impacts des <i>management actions</i> sur les FP, le SCR et le ratio de solvabilité du profil contraint dans le cadre du <i>stress test</i>	105
4.29	Impacts des <i>management actions</i> sur la RM et la VIF du profil contraint dans le cadre du <i>stress test</i>	105
4.30	Impacts des <i>management actions</i> sur les différents chocs de rachat du profil contraint en situation de stress	107
4.31	Impacts des <i>management actions</i> sur les résultats du profil contraint en situation de stress : choc de rachat massif S2	107
4.32	Impacts des <i>management actions</i> sur les résultats du profil résilient en situation de stress : choc de rachat massif S2	108
4.33	Métriques de flux de liquidité du profil contraint dans le cadre du <i>stress-test</i>	108
4.34	Métriques du stock de liquidité du profil contraint dans le cadre du <i>stress-test</i>	108
4.35	Métriques de durabilité du profil contraint dans le cadre du <i>stress-test</i>	108
4.36	Impacts de la durée de couverture sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF	109
4.37	Impacts de la durée de couverture sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité	109
4.38	Paramètres des traités de réassurance pour les sensibilités du point d'attachement	110
4.39	Impacts du point d'attachement sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF	111
4.40	Impacts du point d'attachement sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité	111
4.41	Impacts du point d'attachement sur le SCR de souscription vie et de rachat	111
4.42	Impacts du point d'attachement sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité du profil contraint	112
4.43	Impacts du point d'attachement sur le SCR de souscription vie et de rachat du profil contraint	112
4.44	Impacts de la notation du réassureur sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF	112
4.45	Impacts de la notation du réassureur sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité	113
4.46	Impacts de la notation du réassureur sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité	113
4.47	Impacts du paramétrage du besoin de liquidité sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF	113
4.48	Impacts du paramétrage du besoin de liquidité sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité	114
4.49	Impacts du paramétrage du besoin de liquidité sur le module de risque de souscription vie	114
4.50	Impacts du paramétrage des PMVL sur le BE, la PVFP, la RM et la VIF	115
4.51	Impacts du paramétrage des PMVL sur le SCR, les FP et le ratio de solvabilité	115
4.52	Impacts du paramétrage des PMVL sur le module de risque de souscription vie	115
A.1	Matrice de corrélation pour le calcul du SCR souscription-vie	118
A.2	Matrice de corrélation pour le calcul du SCR marché	118
A.3	Chocs sur les taux d'intérêt par maturité	120

A.4	Facteur de stress a_i en fonction de l'échelon de crédit et de la maturité	121
A.5	Facteur de stress b_i en fonction de l'échelon de crédit et de la maturité	121

Table des figures

1.1	Évolution des rendements moyens du fonds en euro et des unités de compte depuis 2017 (ACPR 2025)	27
1.2	Évolution des primes des supports en euros et en unités de compte depuis 2011 (ACPR 2025)	28
1.3	Les flux économiques de l'assureur vie	29
1.4	Évolution de l'inflation en France (INSEE 2025) et du TEC 10 depuis 2005 (BANQUE DE FRANCE 2025)	31
1.5	Comparaison des taux de rachat en France (ACPR 2025) et en Italie (IVASS 2024)	33
1.6	Évolution du ratio des rachats sur les actifs liquides en scénario extrême (EIOPA 2023)	34
1.7	Schéma du Bilan Solvabilité II avant et après choc	38
1.8	Cartographie des risques dans la formule standard du SCR	38
1.9	Exemple de répartition de la charge de sinistres dans le cadre d'un traité de réassurance en quote-part de 30 %	41
1.10	Exemple de répartition de la charge de sinistres dans le cadre d'un traité d'excédent de plein composé de 4 pleins de 20 000€	41
1.11	Exemple de répartition de la charge de sinistres dans le cadre d'un traité "50 000 € XS 25 000 €"	42
2.1	Courbe des taux sans risques au 31/12/2024	54
2.2	Loi des rachats structurels en fonction de l'ancienneté fiscale	60
2.3	Fonction des rachats conjoncturels	61
2.4	Schéma du fonctionnement de l'algorithme de PB	62
2.5	Allocation de l'actif du fonds euros en Valeur Nette Comptable (VNC) au 31/12/2024	64
2.6	Décomposition du SCR de marché du profil résilient	66
2.7	Décomposition du SCR de souscription vie du profil résilient	66
2.8	Décomposition du SCR de marché du profil contraint	68
2.9	Décomposition du SCR de souscription vie du profil contraint	68
3.1	Exemple d'indemnisation du réassureur à la cédante (MILLIMAN 2025)	73
3.2	Quantiles des simulations de taux de rachat	76
3.3	Histogramme des primes pures de réassurance	78
3.4	Schéma du fonctionnement général d'une mise en pension	82

3.5	Bilan avec intégration du Repo	85
4.1	Décomposition des impacts de la réassurance sur les modules de risque du SCR .	90
4.2	Répartition des modules de risque composant le BSCR avant effet de la diversification	90
4.3	Décomposition des impacts du repo sur les modules de risque du SCR du profil résilient	91
4.4	Décomposition des impacts des <i>management actions</i> sur le module de risque de souscription vie du profil résilient	91
4.5	Impacts des <i>management actions</i> sur la réserve de capitalisation en situation de choc rachat massif	93
4.6	Impacts du repo sur les différents sous-modules des risques de marché du profil résilient	93
4.7	Décomposition des impacts de la réassurance sur les modules de risque du SCR du profil résilient en situation de stress	96
4.8	Décomposition des impacts du repo sur les modules de risque du SCR du profil résilient en situation de stress	97
4.9	Décomposition des impacts des <i>management actions</i> sur les modules de souscription vie du profil résilient en situation de stress	98
4.10	Impacts des <i>management actions</i> sur le profil résilient dans le cadre du <i>stress test</i>	98
4.11	Impacts des <i>management actions</i> sur la réserve de capitalisation du profil résilient dans le cadre du <i>stress test</i>	98
4.12	Décomposition des impacts du repo sur le module de risque de marché du profil résilient en situation de stress	99
4.13	Décomposition des impacts de la réassurance sur les modules de risque du SCR du profil contraint	101
4.14	Décomposition des impacts du repo sur les modules de risque du SCR du profil contraint	102
4.15	Décomposition des impacts des <i>management actions</i> sur le module de risque de souscription vie du profil contraint	102
4.16	Impacts des <i>management actions</i> sur la réserve de capitalisation du profil contraint en cas de choc de rachat massif	103
4.17	Décomposition des impacts de la réassurance sur les modules de risque du SCR du profil contraint en situation de stress	106
4.18	Décomposition des impacts du repo sur les modules de risque du SCR du profil contraint en situation de stress	106
4.19	Décomposition des impacts des <i>management actions</i> sur le module de souscription vie du profil contraint en situation de stress	107