

Mémoire présenté le : 03/06/2025

pour l'obtention du Diplôme Universitaire d'actuariat de l'ISFA
et l'admission à l'Institut des Actuaires

Par : Aïssa Gabriel Meziani

Titre : Attractivité et pilotage de l'assurance vie, dans un contexte
de maintien des taux élevés

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

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

Membre présents du jury de l'Institut
des Actuaires

signature

Entreprise : Accenture

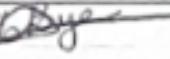
Nom : Gildas ROBERT

Signature : 

Directeur de mémoire en entreprise :

Nom : Amélie De La Haye, Soufiane Mousterji,

Maria Rakotonjaina

Signature 

Invité :

Nom :

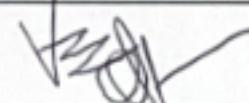
Signature :

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

Signature du responsable entreprise



Signature du candidat



Résumé

Durant une décennie, un contexte de taux bas a perduré. Cependant, depuis 2020, plusieurs crises successives ont poussé la Banque Centrale Européenne (BCE) à augmenter ses taux directeurs pour faire face à une forte inflation. Outre le passage d'un contexte de taux bas à un contexte de taux élevés, un maintien de ce contexte de taux haut semble s'être installé depuis le début de l'année 2023. En début d'année 2024, les politiques monétaires cherchent à stabiliser l'inflation afin d'assouplir ce contexte de taux élevés et de relancer la croissance économique dans la zone euro.

Les assureurs doivent alors adapter leurs stratégies de gestion et ont la possibilité d'offrir des produits d'épargne plus attractifs que dans le contexte précédent. Ils peuvent soit opter pour une stratégie agressive dite de surenchère, en commercialisant des contrats très compétitifs liés au contexte de taux, soit jouer la prudence en stabilisant un niveau de revalorisation raisonnable à moyen/long terme.

Cette étude propose de mettre en œuvre ces deux types de stratégies en ajustant des facteurs économiques afin de les comparer en termes de rentabilité, d'attractivité et de solvabilité. En outre, des tests de sensibilité de la courbe des taux sont réalisés pour analyser les stratégies dans le cadre d'une sortie progressive ou soudaine du contexte de taux élevés.

Ce mémoire commence par un rappel détaillé du contexte économique et des facteurs ayant conduit à cette situation. Il présente ensuite un Générateur de Scénarios Économiques (GSE) ainsi qu'un modèle de gestion actif-passif (Asset and Liability Management, ALM) utilisés comme outils de projection quantitatifs. Ces outils permettent de mettre en œuvre un processus *ORSA* (*Own Risk and Solvency Assessment*) pour piloter de façon prospective les stratégies d'assurance vie sur un horizon court terme (trois ans). En outre, une analyse détaillée du bilan de l'assureur en bout d'*ORSA* permet de comparer les stratégies à un horizon moyen/long terme (cinq à quinze ans).

Enfin, une analyse complémentaire examine l'effet d'une baisse des taux sur le processus *ORSA*. L'objectif est de mettre en évidence l'impact qu'aurait une diminution des taux sur la comparaison des stratégies.

Mots-clés : Assurance vie, Taux haut, ORSA, Stratégie.

Abstract

For a decade, a low interest rate environment persisted. However, since 2020, a series of successive crises has led the European Central Bank (ECB) to raise its key interest rates in response to high inflation. In addition to the shift from a low-rate environment to a high-rate one, this elevated rate environment appears to have become entrenched since the beginning of 2023. At the start of 2024, monetary policies are aiming to stabilize inflation in order to ease the high-rate context and stimulate economic growth in the eurozone.

Insurers must therefore adapt their management strategies and now have the opportunity to offer more attractive savings products than in the previous environment. They can either adopt an aggressive “bidding war” strategy by offering highly competitive contracts linked to the rate context, or take a more cautious approach by stabilizing a reasonable revaluation level over the medium/long term.

This study proposes to implement both types of strategies by adjusting economic factors in order to compare them in terms of profitability, attractiveness, and solvency. Additionally, sensitivity tests on the yield curve are conducted to analyze these strategies in the context of either a gradual or sudden exit from the high-rate environment.

The thesis begins with a detailed overview of the economic background and the factors that led to the current situation. It then presents an Economic Scenario Generator (ESG) and an Asset and Liability Management (ALM) model used as quantitative projection tools. These tools support the implementation of an *Own Risk and Solvency Assessment (ORSA)* process to proactively manage life insurance strategies over a short-term horizon (three years). Moreover, a detailed analysis of the insurer’s balance sheet at the end of the *ORSA* process allows for a comparison of strategies over a medium/long-term horizon (five to fifteen years).

Finally, a complementary analysis examines the impact of a decrease in interest rates on the *ORSA* process. The objective is to highlight the effect a rate drop would have on the comparison of the strategies.

Keywords : Life Insurance; High-Interest rate; ORSA; Strategy

Note de Synthèse

Depuis la crise des subprimes et la hausse de la dette de certains pays européens dans les années 2010, l'Europe a été, pendant un peu plus de 10 ans, dans un contexte de taux bas. Dans ce contexte, les obligations d'État offraient des rendements faibles, voire négatifs par moments. Les assureurs, qui investissent en majorité dans des obligations d'État, ne pouvaient pas garantir de rendements attractifs (autour de 0% pour les fonds en euros). Ces derniers étaient obligés d'inciter les assurés à investir dans des produits en unités de compte (garanties fidélité, boosts du taux servi sur le fonds en euros, ...), pour réduire leurs exigences de capital et améliorer l'attractivité de leurs produits d'épargne. Ces produits permettent certes d'obtenir un meilleur rendement de l'épargne, mais sont sans garantie.

Cependant, depuis 2020, les pays européens ont été frappés par un grand nombre de crises successives (COVID-19, guerre en Ukraine, conflit au Moyen-Orient, crise de l'immobilier en Chine) qui ont entraîné une forte inflation, en partie dans la zone euro. Par conséquent, la BCE a dû augmenter ses taux directeurs pour contenir l'inflation, ce qui a relevé les rendements des obligations d'État et des taux zéro-coupon de l'EIOPA. Les assureurs, actualisant leur passif avec ces taux, réduisent ainsi leurs provisions techniques, tandis que la hausse des rendements obligataires améliore l'actif. Cette double dynamique accroît leurs marges et leur permet de proposer des contrats d'épargne plus attractifs. Les tensions géopolitiques n'étant pas résolues, cela présageait un contexte de maintien des taux élevés en début d'année 2024. Pourtant, à la moitié de l'année 2025, l'inflation a fortement diminué dans la zone euro et la BCE ajuste ses taux directeurs sur cette base.

Face au regain d'activité de l'assurance-vie, les assureurs doivent adapter leur stratégie de pilotage afin de proposer des contrats attractifs, tout en demeurant attentifs à l'évolution du contexte des taux. Chaque acteur ajuste ainsi son positionnement en fonction de sa stratégie propre, de sa gestion d'actifs, de sa politique de taux servis et de l'utilisation de ses réserves (y compris la provision pour participation aux bénéfices - PPB), mais aussi en tenant compte du positionnement concurrentiel et des alternatives d'épargne disponibles sur le marché. Deux grandes tendances se dégagent depuis le début de l'année 2024 : une stratégie de surenchère, misant sur des rendements très élevés (en moyenne 4%) sur un horizon court terme (2 à 3 ans), et une stratégie de prudence, fondée sur des rendements plus stables (environ 2%) sur un horizon moyen à long terme (5 à 15 ans).

La problématique de ce mémoire consiste à analyser quelle stratégie permet à l'assureur d'optimiser sa rentabilité, d'assurer sa solvabilité et de renforcer son attractivité auprès des assurés.

Ce mémoire, à l'aide d'outils quantitatifs soigneusement présentés, compare ces stratégies de pilotage sur un horizon de 3 ans au travers d'un processus *ORSA* (Own Risk and Solvency Assessment) et à moyen/long terme en étudiant le bilan de l'assureur en bout d'*ORSA* (à date vieillie de 3 ans). Une analyse complémentaire permet d'intégrer à l'*ORSA* l'effet qu'aurait un desserrement de la politique de taux élevés de la BCE.

Processus d'*ORSA*

Dans le cadre de la réglementation Solvabilité II, toute étude de pilotage est cadrée par un processus *ORSA*. Il s'agit d'une analyse prospective du bilan de l'assureur pour cadrer sa stratégie. L'horizon choisi dans ce mémoire est de 3 ans.

Dans ce mémoire, l'assureur vieillit son bilan initial au travers d'une projection déterministe sur 3 ans. Pour chacune de ces années, l'assureur effectue des projections stochastiques pour établir le bilan Solvabilité II. Des hypothèses communes sont élaborées pour la projection déterministe. Le schéma ci-dessous (Figure 1) illustre globalement ce processus :

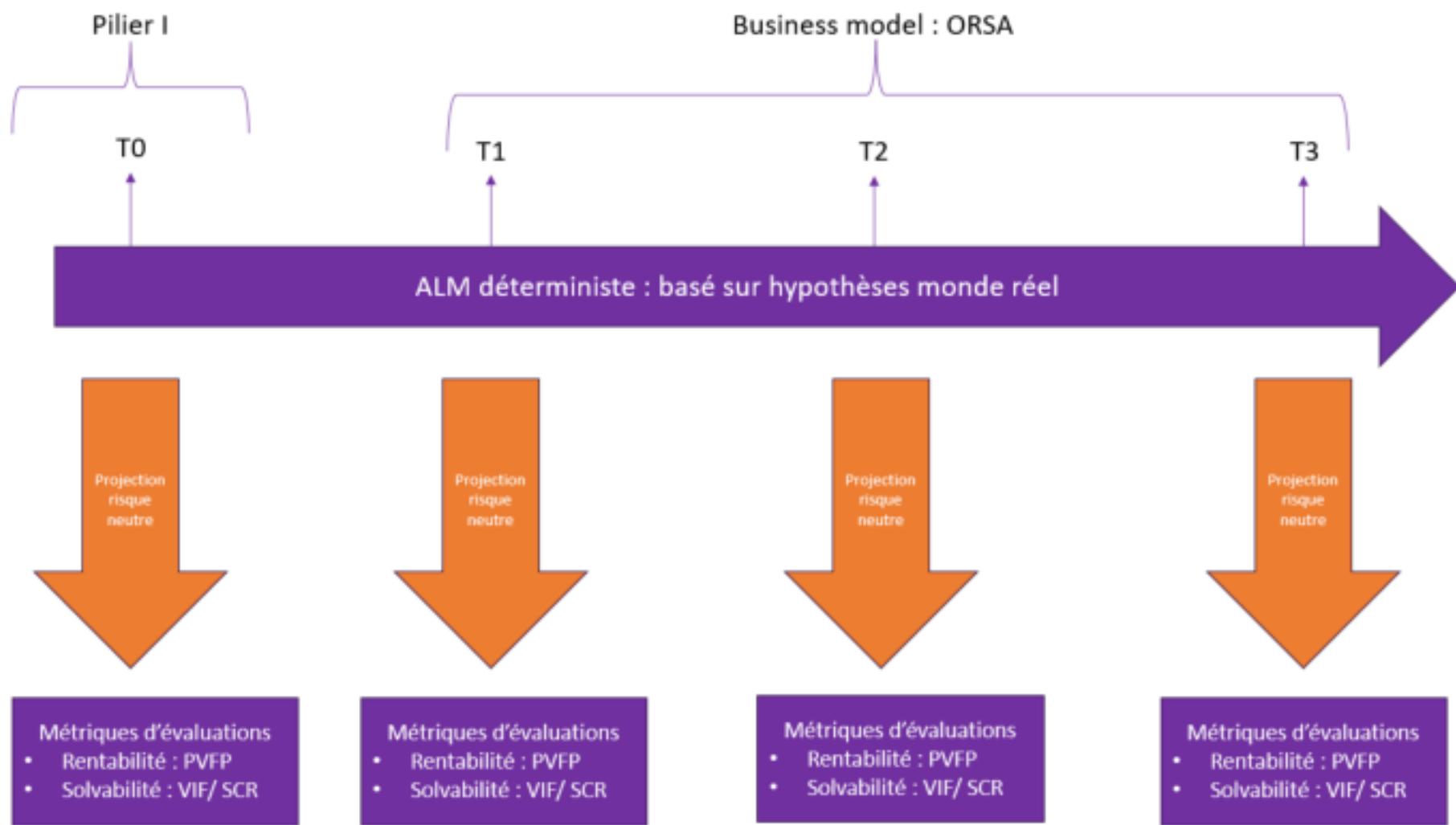


FIGURE 1 – *ORSA* mis en oeuvre

Pour comparer la stratégie de surenchère et de prudence, une stratégie centrale a été mise en place dans un modèle ALM comme référence de l'étude. Le portefeuille, à l'actif comme au passif, se base sur une étude de marché (Figure 2 et 3).

Le passif se compose de 81 *model points*, les taux de chargement sur encours sont de 0,65% pour le fonds euro et de 0,9% pour les fonds UC. 70% des provisions mathématiques sont investies dans des fonds euros et 30% d'entre elles dans des fonds en UC. À date initiale, le ratio de solvabilité est de 193%. Les fonds propres n'étant pas modélisés, le ratio de solvabilité utilisé est le rapport de la VIF (Value In Force) sur le SCR (Solvency Capital Requirement). Le taux minimum garanti est supposé de 0% pour mettre en avant les mécanismes de participation aux bénéfices.

La PVFP quantifie la rentabilité de l'assureur, le *SCR* l'exigence de capital et le ratio de solvabilité permet d'agrégier ces 2 résultats. Le taux servi est la métrique d'attractivité, qui est pilotée pour le processus *ORSA* et utilisée comme métrique d'évaluation pour l'analyse à date T3.

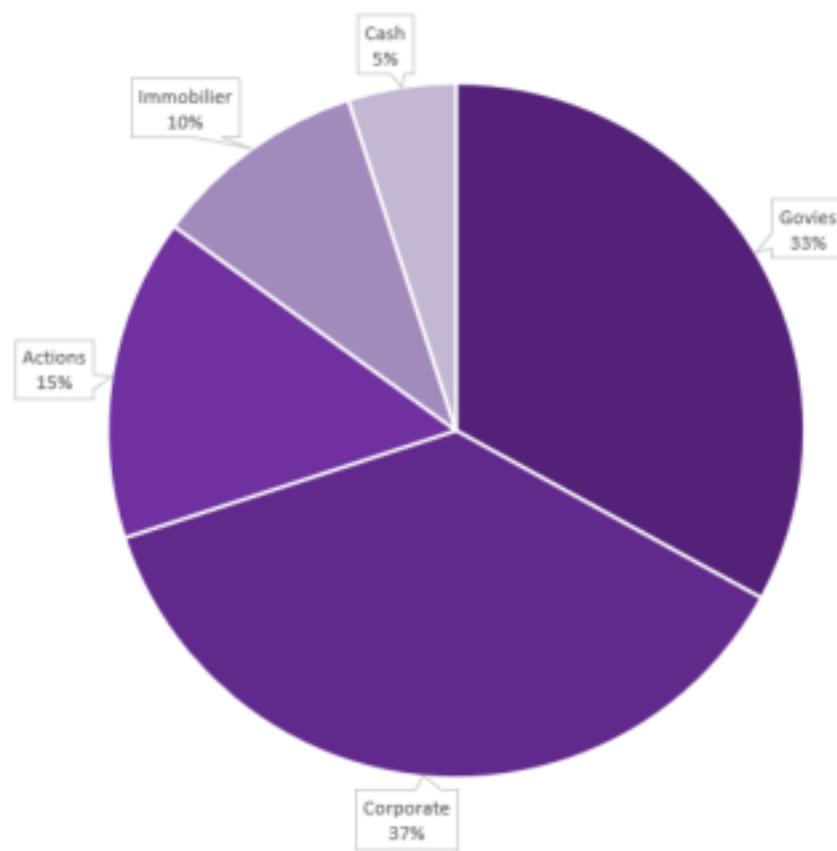


FIGURE 2 – Répartition des actifs du fonds euro étudié

PM ouverture Euro	35 000 000 €
PM ouverture UC	14 700 000 €
Age moyen pondéré	54,78
Ancienneté moyen pondérée	11,87
Taux PB moyen pondéré	92,6%
Taux Chgts € moy. pondéré	0,65%
Taux Chgts UC moy. pondéré	0,90%

FIGURE 3 – Caractéristiques du *model point* moyen

Stratégies mises en place

Les stratégies de gestion se distinguent par des ajustements de facteurs économiques.

La stratégie de surenchère privilégie un rendement attractif à court terme (4 % en moyenne) en réduisant la marge financière et en redistribuant une part importante de la provision pour participation aux bénéfices (PPB). Cette approche vise à maximiser la collecte en capitalisant sur un contexte de taux avantageux, avec une hypothèse de hausse de 10 % des nouvelles affaires lors de l'*ORSA*.

À l'inverse, la stratégie de prudence favorise une stabilité des rendements sur le long terme (2 % en moyenne) en modulant la redistribution de la PPB. Cette approche, moins attractive, vise à fidéliser les assurés tout en préservant les réserves de l'assureur pour anticiper un éventuel retournement des taux. Son manque d'attractivité implique l'absence de nouvelles affaires lors de l'*ORSA*.

Les frais et les chargements sont également des facteurs économiques se différenciant selon la stratégie. L'ensemble de ces paramètres sont résumés dans les tableaux (Figure 4 et 5) ci-dessous :

Hyperparamètres	T1	T2	T3
Date de projection	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026
Courbe des taux utilisées	Euro – 12/2023 Forwardé 1 an	Euro – 12/2023 Forwardé 2 ans	Euro – 12/2023 Forwardé 3 ans
Politique de taux servi	Puisez dans la PPB + Réduire la marge financière	Puisez dans la PPB + Réduire la marge financière	Puisez dans la PPB + Réduire la marge financière
Nouvelles affaires	+10%	+10%	+10%
Taux servi N-1	4%	4%	4%
Chargements sur encours €	0,6%	0,6%	0,6%
Chargements sur encours UC	0,8%	0,8%	0,8%
Frais réels	0,25%	0,25%	0,25%
Frais d'acquisition	1%	1%	1%
Commissions	1%	1%	1%

FIGURE 4 – Surenchère : ensemble des hypothèses

Hyperparamètres	T1	T2	T3
Date de projection	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026
Courbe des taux utilisées	Euro – 12/2023 Forwardé 1 an	Euro – 12/2023 Forwardé 2 ans	Euro – 12/2023 Forwardé 3 ans
Politique de taux servi	Puisez dans la PPB	Puisez dans la PPB	Puisez dans la PPB
Nouvelles affaires	0%	0%	0%
Taux servi N-1	2%	2%	2%
Chargements sur encours €	0,8%	0,8%	0,8%
Chargements sur encours UC	1,1%	1,1%	1,1%
Frais réels	0,25%	0,25%	0,25%
Frais d'acquisition	0,5%	0,5%	0,5%
Commissions	0%	0%	0%

FIGURE 5 – Prudence : ensemble des hypothèses

Scénarios économiques envisagés

Des tests de sensibilité sont effectués au niveau de la courbe des taux. L'objectif est de prendre en compte l'effet que peut avoir une légère ou soudaine baisse des taux de la BCE. De plus, les années de pilotage ORSA (analyse prospective) se basent sur les courbes des taux forwardées issues de la courbe des taux de décembre 2023. Conformément à une documentation technique de l'EIOPA, 2024, un scénario de baisse légère des taux (scénario C1) et un scénario de baisse brutale des taux (scénario CF1) sont mis en place et représentés ci-contre (Figure 6, 7 et 8).

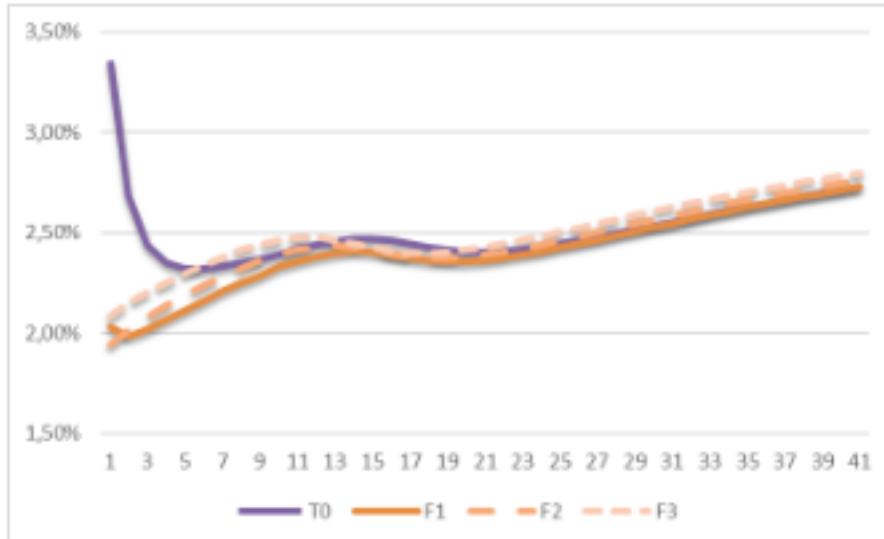


FIGURE 6 – Scénario TH : Courbe des taux de décembre 2023 *forwardé* sur 3 ans

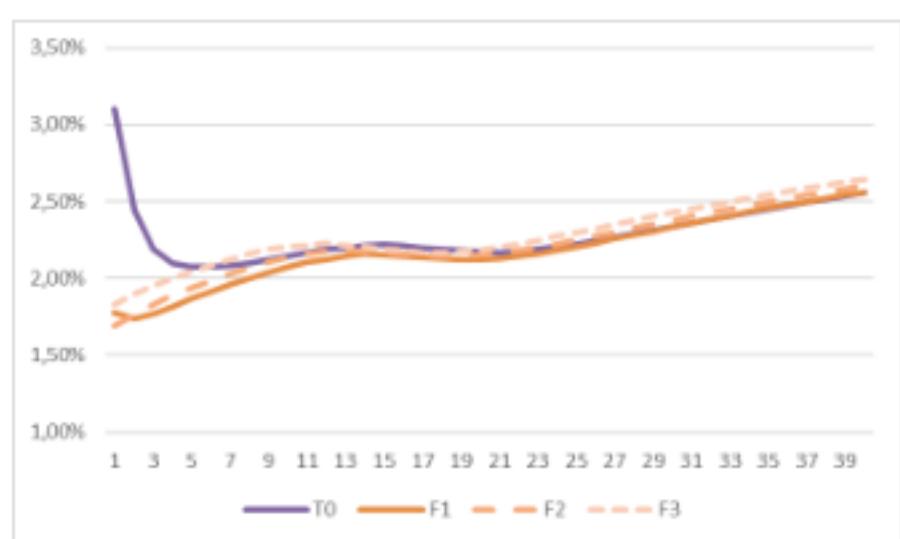


FIGURE 7 – Scénario C1 : Courbe des taux de décembre 2023 *forwardé* sur 3 ans avec un choc de -25bps

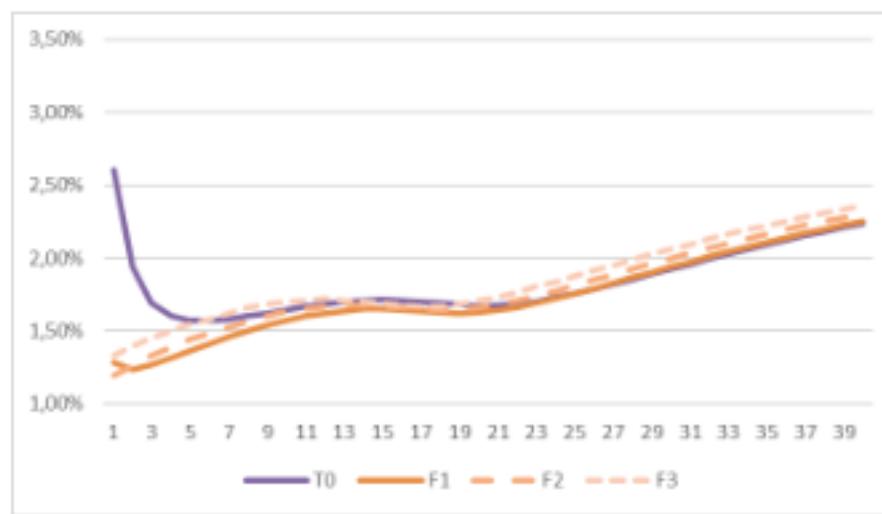


FIGURE 8 – Scénario CF1 : Courbe des taux de décembre 2023 *forwardé* sur 3 ans avec un choc de -75bps

Analyse des stratégies à court terme avec le processus *ORSA*

Cette première analyse se base sur les trois premières années d'évolution prospective du bilan de l'assureur. L'analyse du bilan Solvabilité II (BE et PVFP) permet d'analyser les déformations apportées pour chacune des stratégies. La rentabilité de la stratégie de prudence est globalement plus importante que celle de la stratégie de surenchère, bien que les rentabilités des deux stratégies se rapprochent au fil des années de pilotage. Cette réduction d'écart s'explique par l'hypothèse de collecte, qui est alors centrale. Une collecte plus importante pour la stratégie de surenchère aurait pu en faire la plus rentable.

En considérant les scénarios de chocs des risques, la stratégie de surenchère est la stratégie la plus risquée. En particulier pour le risque de taux qui augmente drastiquement en T3, à cause du fait que ce soit le risque de taux à la baisse (trois fois plus important) qui s'active au détriment du risque de hausse des taux.

Ainsi, le ratio de solvabilité de l'assureur est très inquiétant en fin d'*ORSA* (T3) pour la stratégie de surenchère, ce qui pose un problème pour l'autorité de contrôle et la perception des investisseurs. L'assureur ne va donc pas opter pour une stratégie de surenchère. Par conséquent, l'assureur n'optera pas pour cette stratégie. Ces propos sont illustrés au travers des figures 9, 10 et 11 :

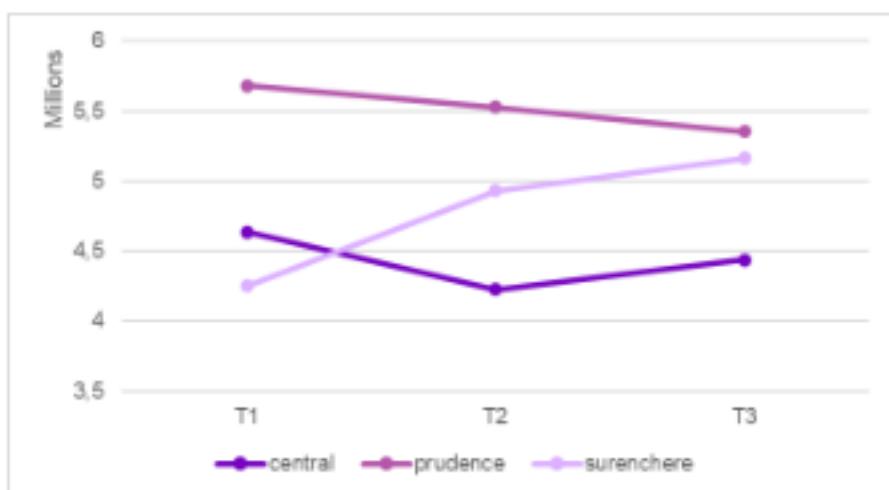


FIGURE 9 – Évolution de la *PVFP*

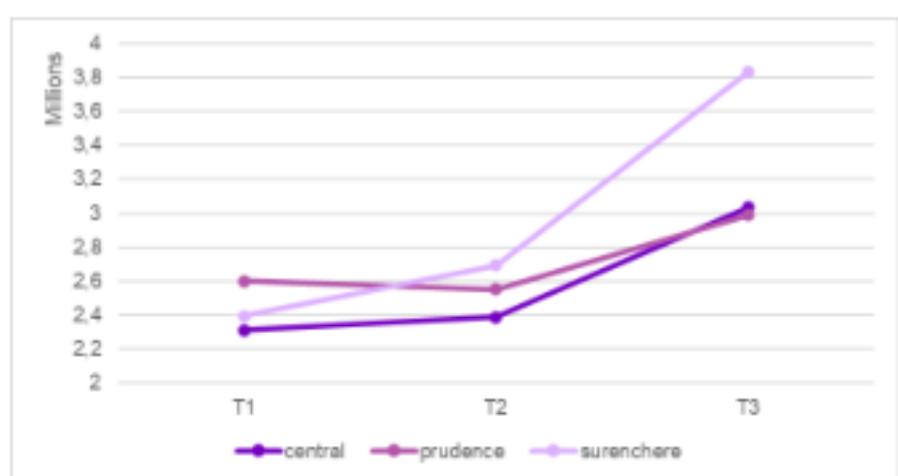


FIGURE 10 – Évolution du *SCR*

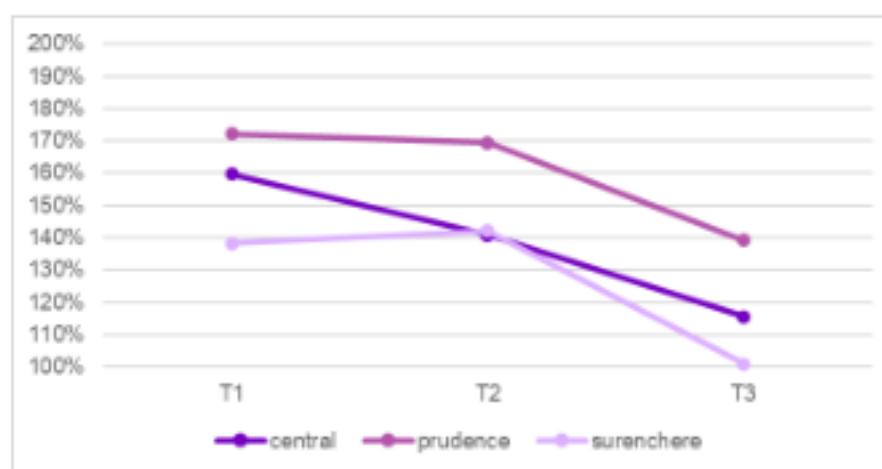


FIGURE 11 – Évolution du ratio de solvabilité

Un complément d'analyse du processus *ORSA* permet de prendre en compte des tests de sensibilité sur les courbes des taux. Un assouplissement, léger ou brutal, du contexte de maintien des taux hauts ne modifie pas de façon significative la comparaison des stratégies. Les écarts observés sur les métriques d'évaluation sont très peu significatifs. L'écart le plus notable est la diminution du SCR de taux en T3 pour les 2 scénarios de baisse des taux (C1 et CF1). Le ratio de solvabilité de la stratégie de prudence est alors moins alarmant que dans un contexte de maintien des taux élevés mais reste inquiétant du point de vue de l'autorité de contrôle et des investisseurs. Cette conclusion se base sur un ratio de solvabilité ad-hoc, l'inquiétude du régulateur à cet égard est incertain.

Analyse des stratégies à moyen/long terme

Une analyse du bilan à date T3 permet de comparer les stratégies à moyen/long terme. Cette analyse permet de dégager des tendances en fonction de l'horizon temporel du bilan Solvabilité II de l'assureur. La politique de participation aux bénéfices et le taux servi de l'année précédente entraînent une évolution de la réserve de PPB très différente selon la stratégie. Ces métriques sont affichées dans les Figures 12 et 13 :

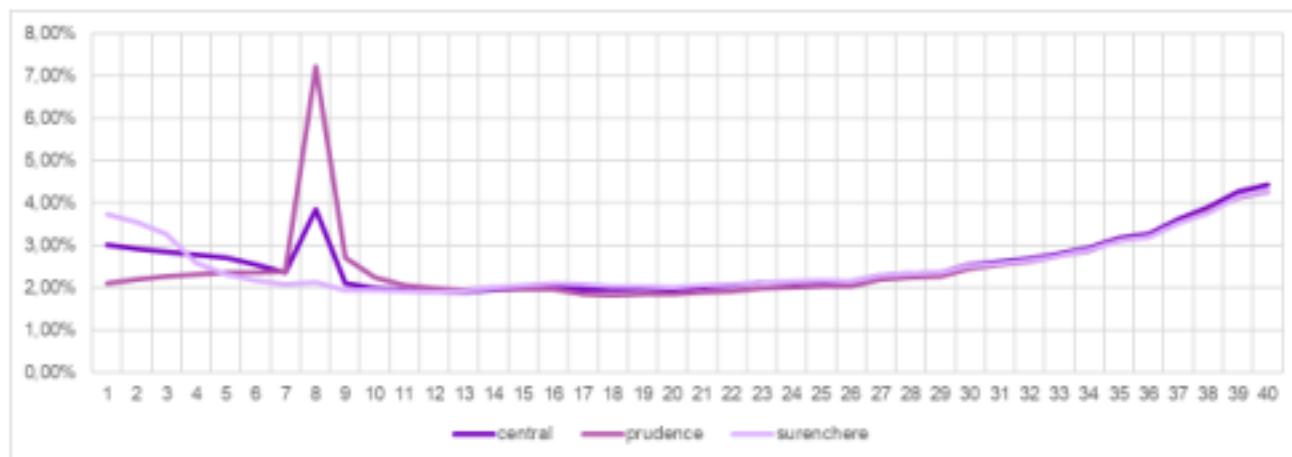


FIGURE 12 – Évolution du taux servi à partir de T3

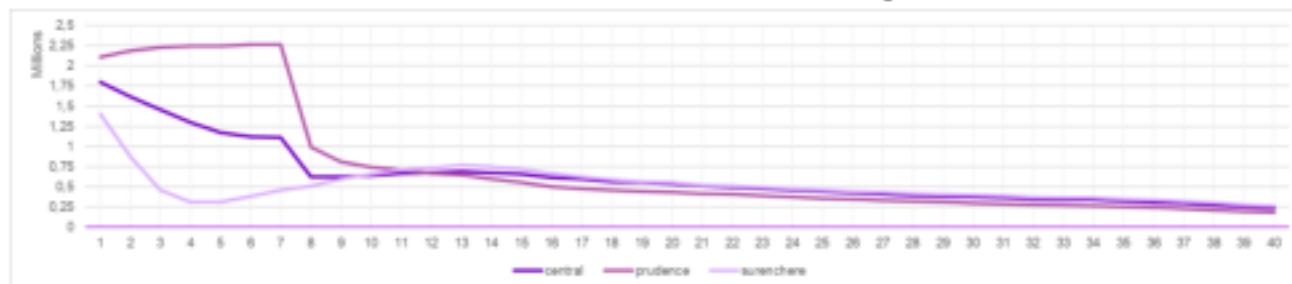


FIGURE 13 – Évolution du stock de PPB en T3

La stratégie de surenchère perd sa place de stratégie la plus attractive. La stratégie de prudence est légèrement plus rentable que la stratégie de surenchère, en partie à cause des frais plus importants de la stratégie de surenchère.

En termes d'exposition au risque de marché, plus la stratégie est initialement attractive, plus elle est exposée au risque de marché. Par ailleurs, la stratégie de prudence est très exposée au risque de rachat, ce qui entraîne une exposition au risque de souscription aussi importante que son exposition au risque de marché.

Conclusion

À court terme, le processus *ORSA* révèle que la stratégie de surenchère est envisageable seulement sur 2 ans et pas plus. Cette stratégie est la moins rentable et exige un capital réglementaire plus important que la stratégie de prudence. En revanche, la stratégie de prudence garantit une solvabilité robuste et un bon niveau de rentabilité. L'hypothèse de collecte est centrale : une collecte plus importante aurait permis à la stratégie de surenchère d'atteindre le niveau de rentabilité de la stratégie de prudence et d'améliorer sa solvabilité. Les tests de sensibilité des scénarios économiques ne modifient pas la comparaison des stratégies. Il est cependant important de noter que la stratégie de surenchère améliore son ratio de solvabilité en bout d'*ORSA* en cas de baisse des taux.

À moyen/long terme, l'attractivité des stratégies s'inverse. Au niveau du taux servi, bien que la stratégie de surenchère soit initialement la plus attractive, elle perd cette place entre 7 et 10 ans au profit de la stratégie de prudence. La rentabilité de la stratégie de surenchère est limitée par les coûts élevés auxquels fait face l'assureur. La stratégie de prudence est exposée fortement au risque de rachat et très peu exposée au risque de marché. À l'inverse, la stratégie de surenchère est moins exposée au risque de rachat et très exposée aux fluctuations de marché.

En somme, la stratégie de prudence est à privilégier à court, moyen comme à long terme. Elle est la plus rentable, permet une gestion saine de la solvabilité malgré une forte exposition au risque de rachat et finit par être la plus attractive. La stratégie de surenchère, mise en place pour un court horizon temporel et dans l'objectif d'attirer de nouveaux assurés, est inenvisageable au-delà de 3 ans à condition d'un fort niveau de collecte.

Les calculs permettant l'ensemble des analyses présentent des limites liées aux hypothèses et aux méthodes de calcul mises en place.

Synthesis note

Since the subprime crisis and the rise in sovereign debt in certain European countries during the 2010s, Europe remained in a low interest rate environment for just over a decade. In this context, government bonds offered low or even negative yields at times. Insurers, who primarily invest in government bonds, were unable to guarantee attractive returns (around 0% for euro-denominated funds). They were therefore forced to encourage policyholders to invest in unit-linked products (such as loyalty bonuses, boosted returns on euro funds, etc.) in order to reduce capital requirements and improve the attractiveness of their savings products. While these products offer the potential for higher returns, they come with no guarantees.

However, since 2020, European countries have been hit by a series of successive crises (COVID-19, the war in Ukraine, conflict in the Middle East, the real estate crisis in China), which have led to high inflation, including within the euro area. As a result, the ECB had to raise its key interest rates to contain inflation, which in turn increased the yields on government bonds and EIOPA's zero-coupon rates. Insurers, by discounting their liabilities using these higher rates, reduced their technical provisions, while the increase in bond yields improved the value of their assets. This dual dynamic boosted their margins and allowed them to offer more attractive savings contracts. As geopolitical tensions remained unresolved, this suggested a sustained high-rate environment at the beginning of 2024. However, by mid-2025, inflation had significantly declined in the euro area, prompting the ECB to adjust its key interest rates accordingly.

In response to the renewed momentum in life insurance, insurers must adjust their management strategies to offer attractive contracts while remaining vigilant about the evolving interest rate environment. Each player positions itself based on its own strategy, asset management approach, policy on credited rates and use of reserves (including the provision for profit sharing – PPB), as well as considering competitive positioning and the availability of alternative savings products. Since the beginning of 2024, two main trends have emerged: an aggressive strategy offering very high returns (around 4%) over the short term (2 to 3 years), and a more cautious approach focusing on stable returns (around 2%) over a medium to long-term horizon (5 to 15 years). The central issue of this thesis is to analyze which strategy enables the insurer to optimize profitability, ensure solvency, and strengthen attractiveness for policyholders.

Using carefully presented quantitative tools, this thesis compares these management strategies over a three-year horizon through an *Own Risk and Solvency Assessment (ORSA)* process, and over the medium/long term by examining the insurer's balance sheet at the end of the *ORSA* (i.e., after three years). A complementary analysis incorporates into the *ORSA* the potential impact of an easing of the ECB's high-rate policy.

ORSA Process

Within the Solvency II regulatory framework, any management study is governed by an *Own Risk and Solvency Assessment (ORSA)* process. It is a forward-looking analysis of the insurer's balance sheet designed to guide strategic decisions. The time horizon chosen for this thesis is three years.

In this study, the insurer ages its initial balance sheet through a three-year deterministic projection. For each of these years, the insurer performs stochastic projections to establish the Solvency II balance sheet. Common assumptions are developed for the deterministic projection. The diagram below (Figure 14) provides an overall illustration of this process:

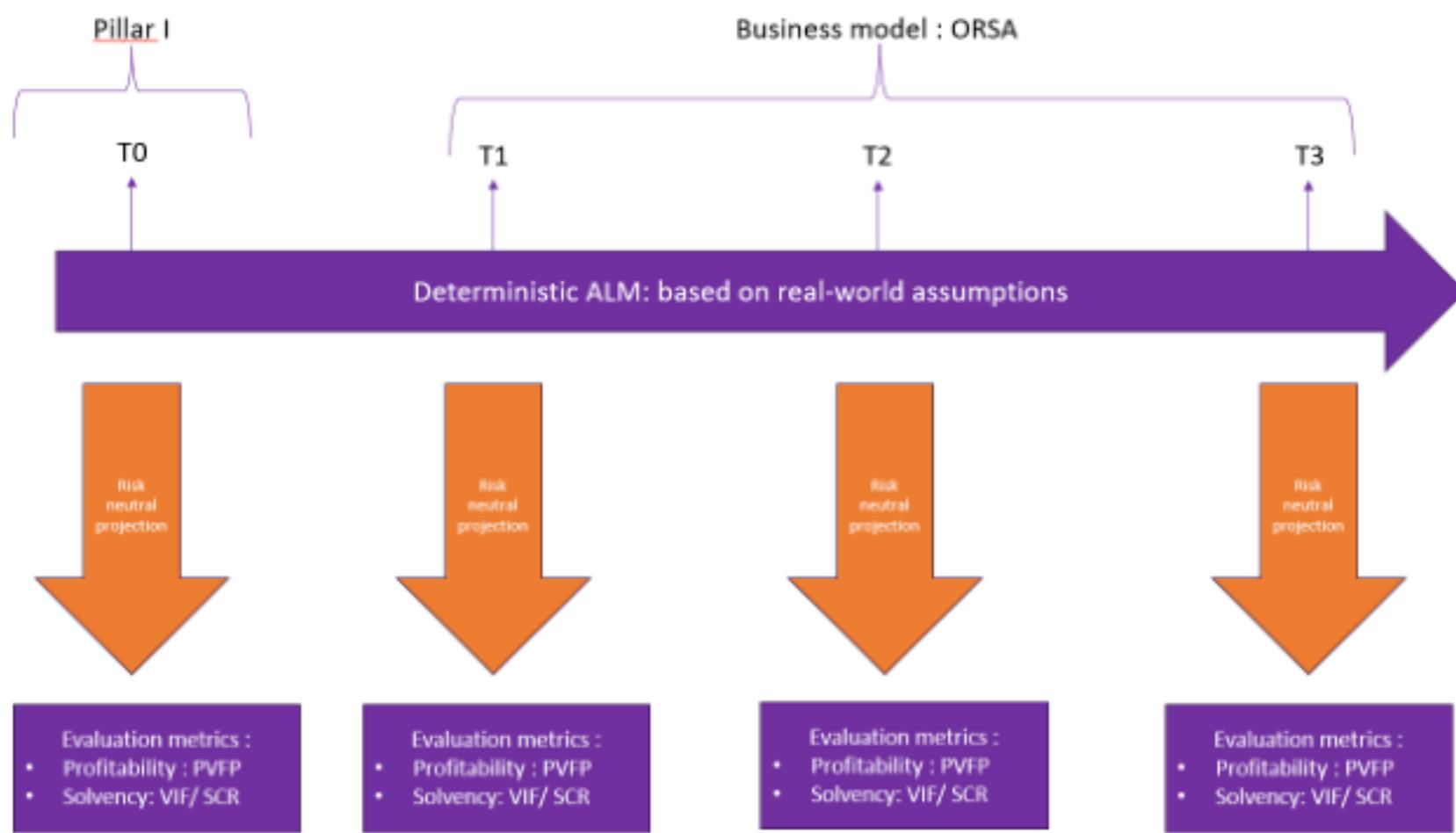


Figure 14 – Implementation of the *ORSA* process

To compare the aggressive and cautious strategies, a central strategy was implemented in an ALM (Asset and Liability Management) model as a benchmark for the study. The portfolio, both on the asset and liability sides, is based on market research (Figures 15 and 16).

The liability side is composed of 81 model points. Management fees on assets under management are 0.65% for the euro fund and 0.9% for unit-linked (UL) funds. 70% of mathematical reserves are invested in euro funds, and 30% in UL funds. At the initial date, the solvency ratio stands at 193%. Since own funds are not modeled, the solvency ratio used here is the ratio of the Value In Force (VIF) to the Solvency Capital Requirement (SCR). The minimum guaranteed rate is assumed to be 0%, in order to highlight the profit-sharing mechanisms.

The Present Value of Future Profits (PVFP) quantifies the insurer's profitability, the *SCR* represents the capital requirement, and the solvency ratio aggregates these two metrics. The credited rate is the key measure of attractiveness, which is managed throughout the *ORSA* process and used as an evaluation metric for the T3 (three-year) analysis.

Implemented Strategies

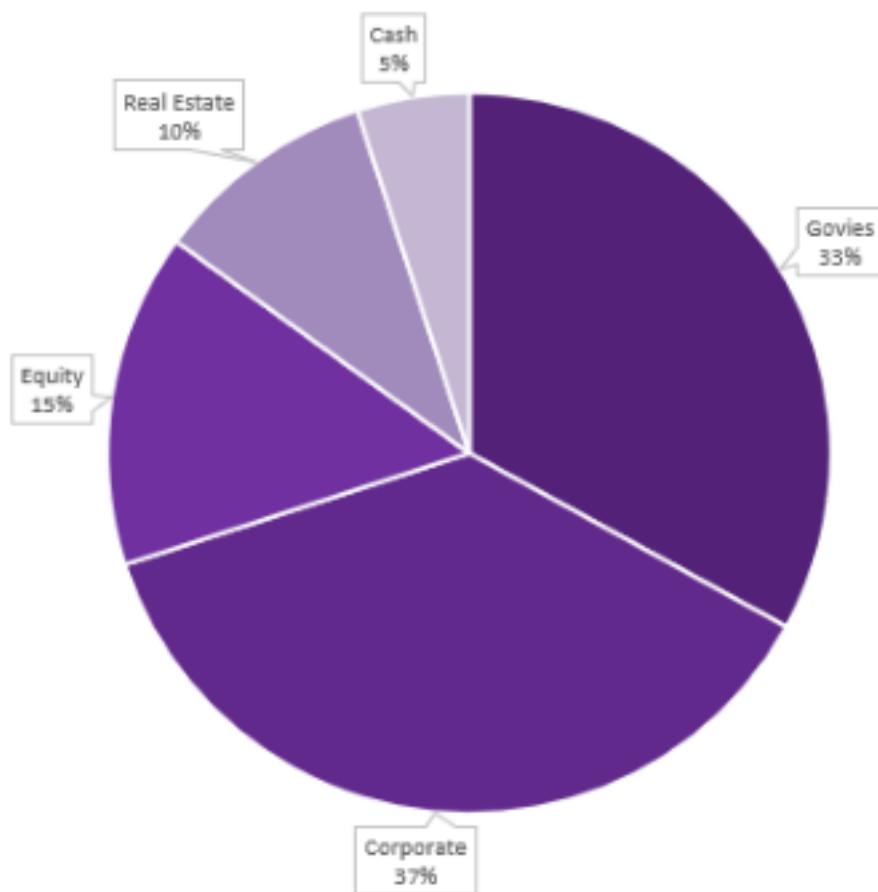


Figure 15 – Asset allocation of the euro fund under study

Initial MR Euro	35 000 000 €
Initial MR UC	14 700 000 €
Age	54,78
Fiscal seniority	11,87
Contractual profit sharing	92,6%
Loading rates Euro	0,65%
Loading rates Euro	0,90%

Figure 16 – Characteristics of the average *model point*

The management strategies differ based on adjustments to economic factors.

The aggressive strategy focuses on delivering an attractive short-term return (averaging 4%) by reducing the financial margin and redistributing a significant portion of the Profit-Sharing Provision (PPB). This approach aims to maximize premium inflows by leveraging a favorable interest rate environment, with an assumed 10% increase in new business during the *ORSA*.

Conversely, the cautious strategy favors long-term return stability (averaging 2%) by adjusting the redistribution of the PPB. This less attractive approach seeks to retain policyholders while preserving the insurer's reserves in anticipation of a potential rate reversal. Due to its lower appeal, no new business is assumed during the *ORSA*.

Fees and loading rates are also economic factors that differ depending on the strategy. All these parameters are summarized in the tables (Figure 17 and 18) below:

Hyperparameters	T1	T2	T3
Projection date	12/31/2024	12/31/2025	12/31/2026
Interest rate curve used	Euro – 12/2023 Forwarded 1 year	Euro – 12/2023 Forwarded 2 years	Euro – 12/2023 Forwarded 3 years
Crediting rate policy	Draw from the PPB + Reduce financial margin	Draw from the PPB + Reduce financial margin	Draw from the PPB + Reduce financial margin
New business	+10%	+10%	+10%
Crediting rate N-1	4%	4%	4%
Charges on € assets	0.6%	0.6%	0.6%
Charges on unit-linked assets	0.8%	0.8%	0.8%
Actual expenses	0.25%	0.25%	0.25%
Acquisition costs	1%	1%	1%
Commissions	1%	1%	1%

Figure 17 – Aggressive strategy: all assumptions

Hyperparameters	T1	T2	T3
Projection date	12/31/2024	12/31/2025	12/31/2026
Interest rate curve used	Euro – 12/2023 Forwarded 1 year	Euro – 12/2023 Forwarded 2 years	Euro – 12/2023 Forwarded 3 years
Crediting rate policy	Draw from the PPB	Draw from the PPB	Draw from the PPB
New business	0%	0%	0%
Crediting rate N-1	2%	2%	2%
Charges on € assets	0.8%	0.8%	0.8%
Charges on unit-linked assets	1.1%	1.1%	1.1%
Actual expenses	0.25%	0.25%	0.25%
Acquisition costs	0.5%	0.5%	0.5%
Commissions	0%	0%	0%

Figure 18 – Cautious strategy: all assumptions

Considered Economic Scenarios

Sensitivity tests are conducted on the interest rate curve. The goal is to account for the potential impact of a slight or sudden decrease in ECB rates. Moreover, the *ORSA* projection years (forward-looking analysis) are based on forward rate curves derived from the December 2023 yield curve. In line with technical documentation from EIOPA, 2024, a scenario with a slight rate decrease (Scenario C1) and a scenario with a sharp rate drop (Scenario CF1) are implemented and illustrated below (Figures 19, 20, and 21).

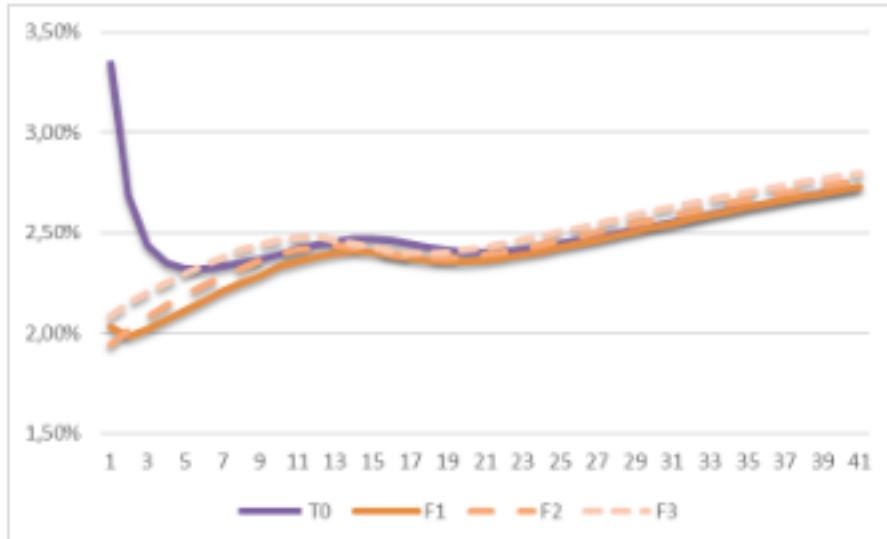


Figure 19 – Scenario TH: December 2023 yield curve forward-projected over 3 years

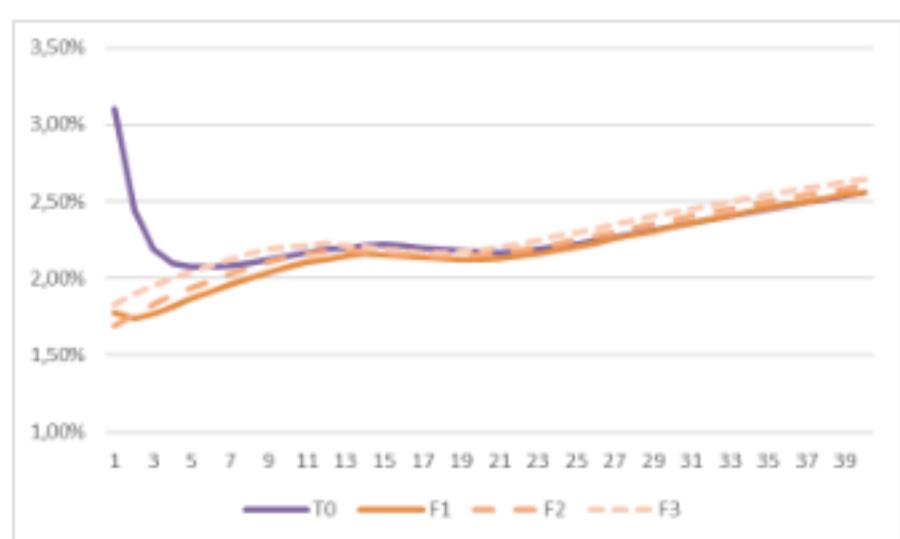


Figure 20 – Scenario C1: December 2023 yield curve forward-projected over 3 years with a -25bps shock

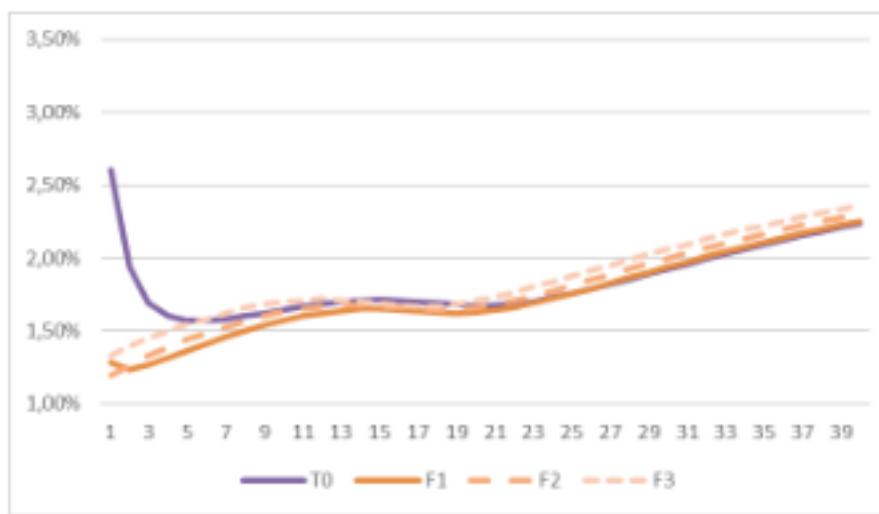


Figure 21 – Scenario CF1: December 2023 yield curve forward-projected over 3 years with a -75bps shock

Short-Term Strategy Analysis Using the *ORSA* Process

This first analysis is based on the insurer's forward-looking balance sheet projections over the first three years. The analysis of the Solvency II balance sheet (BE and PVFP) allows for an assessment of the variations caused by each strategy. The profitability of the cautious strategy is overall higher than that of the aggressive strategy, although the two strategies' returns converge over the projection period. This narrowing gap is explained by the new business assumption, which plays a central role. A greater inflow for the aggressive strategy could have made it the most profitable.

When considering stress scenarios, the aggressive strategy turns out to be the riskiest, particularly regarding interest rate risk, which significantly increases in Year 3 due to the downward rate shock (three times greater) being triggered instead of the upward rate shock.

As a result, the insurer's solvency ratio is highly concerning at the end of the *ORSA* period (Year 3) under the aggressive strategy, raising issues for the supervisory authority and investors. Therefore, the insurer is not expected to adopt the aggressive strategy. These findings are illustrated in Figures 22, 23, and 24 below:

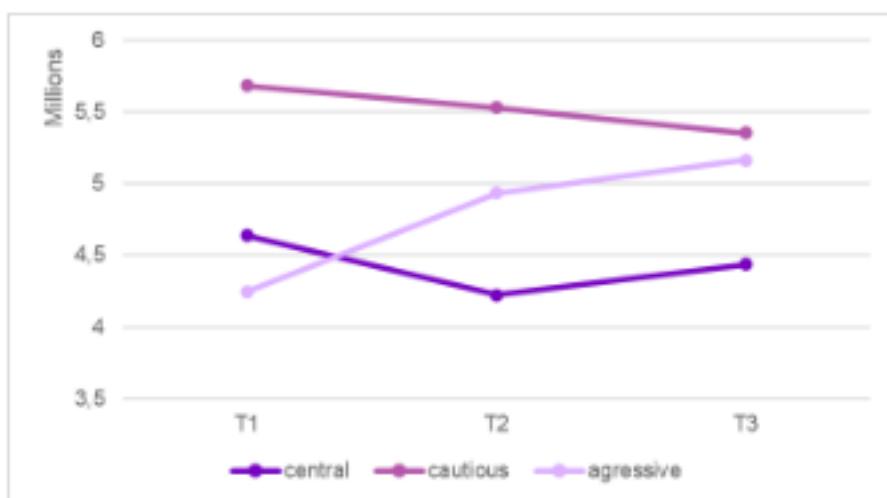


Figure 22 – Evolution of the *PVFP*

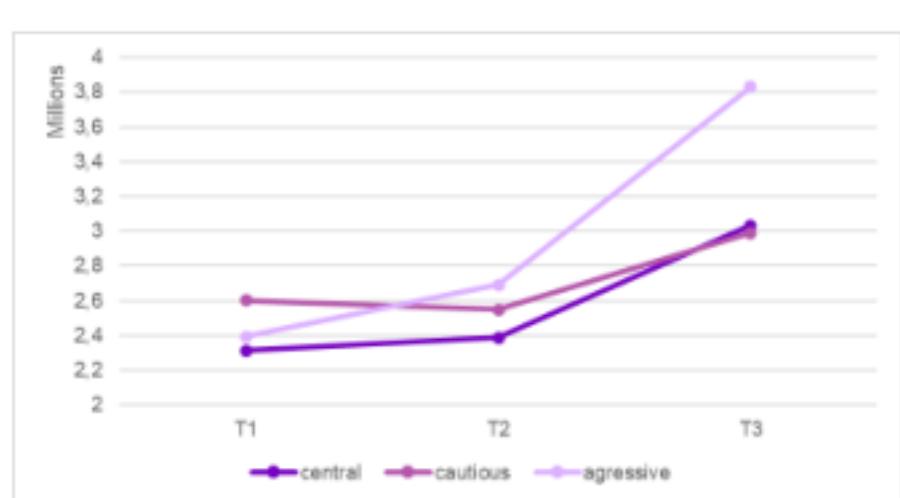


Figure 23 – Evolution of the *SCR*

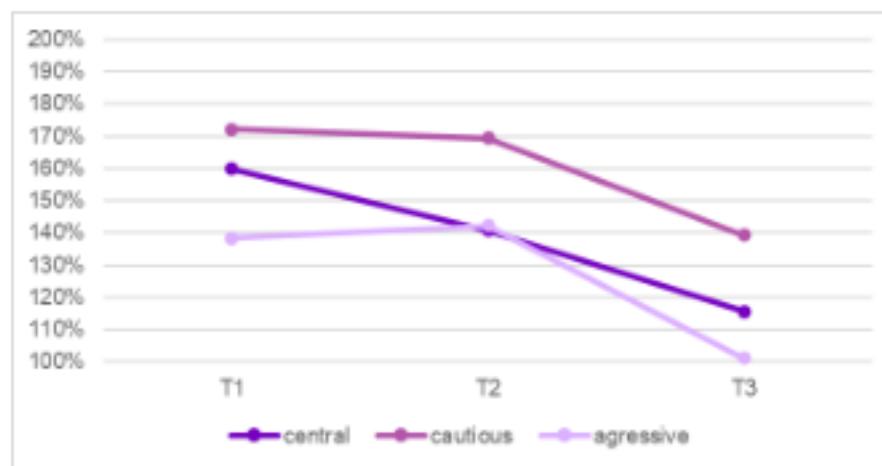


Figure 24 – Evolution of the solvency ratio

A complementary analysis of the *ORSA* process incorporates sensitivity tests on interest rate curves. A soft or sharp easing of the high-rate environment does not significantly alter the strategy comparison. The observed differences in evaluation metrics are marginal. The most notable change is the decrease in interest rate SCR in Year 3 under both rate decrease scenarios (C1 and CF1). The solvency ratio under the cautious strategy then appears less alarming than in the sustained high-rate environment, but it remains concerning from the perspective of the supervisory authority and investors. However, this conclusion is based on an ad-hoc solvency ratio, and the regulator's concern in this regard is uncertain.

Medium/Long-Term Strategy Analysis

A balance sheet analysis at Year 3 (T3) allows for a comparison of the strategies over the medium/long term. This analysis helps identify trends based on the time horizon of the insurer's Solvency II balance sheet. The profit-sharing policy and credited rate from the previous year lead to significantly different evolutions of the PPB reserve depending on the strategy. These metrics are presented in Figures 25 and 26 below:

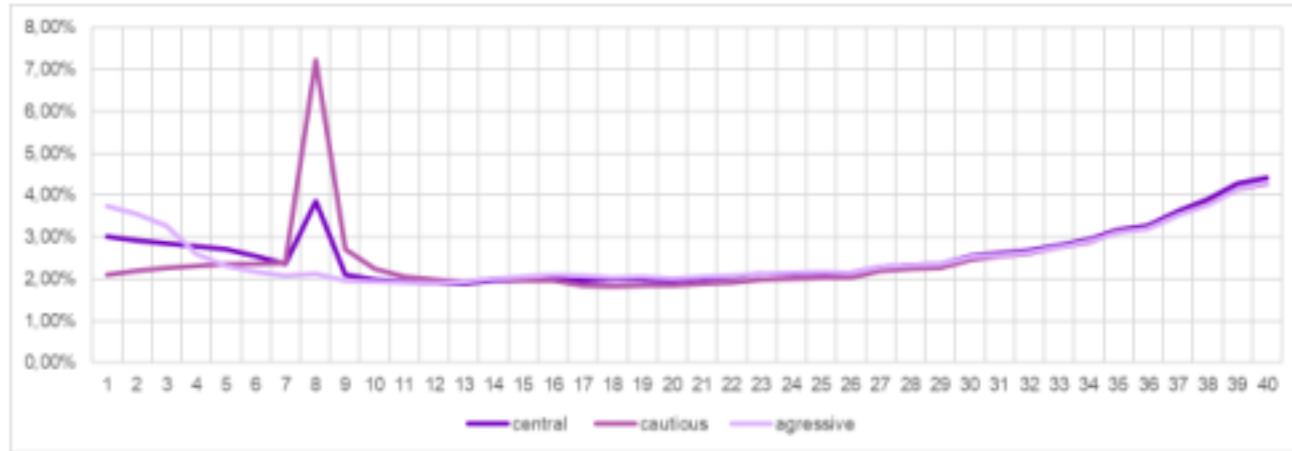


Figure 25 – Evolution of the credited rate from Year 3 onward

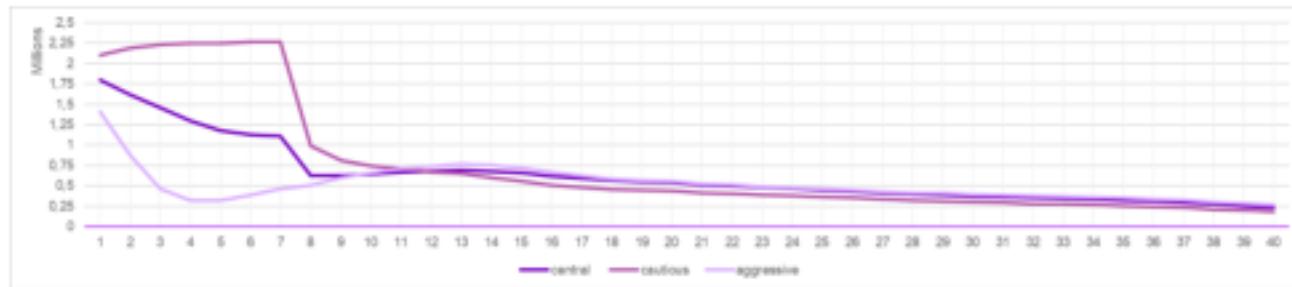


Figure 26 – Evolution of the PPB reserve at Year 3

The aggressive strategy loses its position as the most attractive strategy. The cautious strategy is slightly more profitable than the aggressive one, partly due to the higher fees associated with the aggressive strategy.

In terms of market risk exposure, the more attractive a strategy is initially, the more exposed it is to market risk. Moreover, the cautious strategy is highly exposed to surrender risk, resulting in an underwriting risk exposure comparable to its market risk exposure.

Conclusion

In the short term, the *ORSA* process reveals that the aggressive strategy is only feasible over a two-year horizon, but not beyond. This strategy is the least profitable and requires a higher regulatory capital compared to the cautious strategy. In contrast, the cautious strategy ensures robust solvency and a solid level of profitability. The new business inflow assumption is central: higher inflows could have enabled the aggressive strategy to match the profitability level of the cautious strategy and improve its solvency. Sensitivity tests on economic scenarios do not alter the overall comparison between strategies. However, it is worth noting that the aggressive strategy improves its solvency ratio at the end of the *ORSA* period in the event of interest rate declines.

In the medium/long term, the relative attractiveness of the strategies is reversed. In terms of the credited rate, although the aggressive strategy is initially the most attractive, it loses this position between years 7 and 10 in favor of the cautious strategy. The profitability of the aggressive strategy is constrained by the high costs borne by the insurer. The cautious strategy is highly exposed to surrender risk and minimally exposed to market risk. Conversely, the aggressive strategy is less exposed to surrender risk but highly exposed to market fluctuations.

All in all, the cautious strategy should be favored in the short, medium, and long term. It is the most profitable, supports sound solvency management despite strong exposure to surrender risk, and ultimately becomes the most attractive. The aggressive strategy, which is designed for a short-term horizon and aimed at attracting new policyholders, becomes unfeasible beyond three years unless supported by significant premium inflows.

The calculations used to conduct the analysis have limitations due to the assumptions and methodologies applied.

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma gratitude à Optimind et Accenture pour m'avoir accueilli dans le monde de l'entreprise et permis de réaliser mon stage suivi d'une alternance.

Je remercie également sincèrement Gildas Robert, partner de la branche *Strategy and Consulting* d'Accenture, pour m'avoir permis de rédiger mon mémoire au sein de cette practice. L'encadrement bienveillant de l'*Expertise Center épargne/retraite* m'a permis de continuellement améliorer ma compréhension de l'assurance vie. Je tiens à remercier chaleureusement tous ces membres pour leur soutien et leurs conseils précieux tout au long de mon mémoire.

Je tiens à adresser mes remerciements les plus chaleureux à mes tuteurs, Amélie de la Haye, Maria Rakotonaina et Soufiane Mousterji, pour leur encadrement et leurs précieux conseils tout au long de ce mémoire.

Je souhaite également remercier Emmanuel Berthelé pour son expertise actuarielle.

Enfin, j'exprime ma profonde reconnaissance à l'ensemble des consultants d'Optimind et Accenture pour leur disponibilité et leur aide, qui ont grandement contribué au bon déroulement de ce mémoire.

Contents

Résumé	1
Abstract	1
Note de Synthèse	4
Synthesis note	11
Remerciements	18
Table des matières	19
Introduction	20
1 Contexte actuel des taux d'intérêts et de l'épargne française	21
1.1 Contexte économique	21
1.2 Environnement réglementaire et comptable	30
1.3 L'Épargne en France	35
2 Modèles de projection	42
2.1 Simulations d'agrégats financiers et économiques	42
2.2 Un modèle ALM	46
3 Stratégies d'Assurance Vie et variations des taux d'intérêt	62
3.1 Cadre de l'étude	62
3.2 Analyse des stratégies dans un contexte de maintien des taux élevés	82
3.3 Analyse prospective de l'effet des baisses des taux sur la comparaison des stratégies	104
3.4 Conclusions et Limites de l'étude	124
4 Conclusion	128
Conclusion	128
Bibliographie	129
A Annexes	131
A.1 Maquette de construction de courbe des taux avec la méthode de Smith-Wilson	131

Introduction

L'année 2024 s'ouvre dans le contexte suivant.

Le Covid-19 et le conflit en Ukraine ont entraîné une forte inflation en Europe. De Juillet 2022 à septembre 2023 la BCE n'a cessé d'augmenter ces taux directeurs, pour ensuite les maintenir haut. Les instances européens annoncent que les taux ne baisseront pas tant que l'inflation n'est pas stabilisé dans la zone euro. Seulement l'inflation persiste à cause de nouveaux facteurs géopolitiques (crise de l'immobilier en Chine, guerre au Moyen Orient ou encore un début de crise des dettes des pays occidentaux). Ces taux ont induit une hausse de tous les taux court terme européens.

En France, la courbe de taux d'État s'est inversée, ce qui annonce souvent une récession. Bien que ce ne soit pas le cas, la France a une faible croissance économique et fait face à un déficit des comptes publics sans précédent. Le chômage est en hausse. Les taux de crédit immobilier ont augmenté, ce qui réduit l'accès à l'investissement immobilier. Outre la hausse des taux d'emprunts pour l'immobilier, les banques accordent peu de crédit immobilier. L'ensemble de ces complications économiques entraînent des difficultés dans les chaînes de production. En parallèle les bourses battent des records, bien que les indices boursiers soient très volatiles.

Avant cette remontée, les taux étaient bas au point d'atteindre des niveaux négatifs (2019). Les obligations d'Etats étaient également négatives. Les contrats d'assurance vie adossés à des fonds euros avaient des rendements nuls, voire négatifs. En y ajoutant les frais et la fiscalité, les assurés perdaient de leur épargne en investissant dans ces supports. Suite au brutal changement de contexte de taux, les obligations d'Etats rémunèrent mieux. Les assureurs investissant principalement dans des titres de dettes, ont de meilleurs rendements à l'actif. Les courbes de taux sans risque de l'EIOPA ont également augmenté et se sont inversées. Ce qui réduit les provisions techniques des assureurs, leur permettant de dégager des marges plus significatives. Ce brutal changement de contexte économique relance l'attractivité et l'intérêt pour l'assurance vie. Par conséquent les assureurs doivent revoir leur stratégie de pilotage pour profiter au mieux de ce contexte, tout en anticipant les conséquences d'un retour à un contexte de taux plus stable (l'Assurance, 2024).

Deux tendances se dégagent pour l'offre d'assurance vie depuis le début de l'année 2024 : la prudence et la surenchère. La stratégie de prudence consiste à stabiliser les rendements des contrats d'assurance vie pour une gestion plus pérenne à moyen/long terme. Tandis que la stratégie de surenchère cherche à offrir des rendements très attractifs pour profiter du contexte de taux haut et gagner en collecte. La durée de ces offres est lié au contexte macroéconomique et pourrait disparaître par la suite.

Des projections sont réalisées à l'aide d'un générateur de scénario économique (GSE) et d'un modèle de gestion actif/passif (ALM). Cette étude utilise ces outils pour prévoir l'impact de ces stratégies de façon prospective et à date de la fin de l'approche prospective. Ces projections sont mises en perspective d'une conséquence de baisses des taux de la BCE. Le référentiel prudentiel utilisé est Solvabilité II. Ainsi l'analyse prospective est mise en place au travers d'un processus d'*ORSA* (*Own Risk Solvency Assessment*) et l'analyse à date de fin d'*ORSA* s'inscrit dans le cadre des exigences quantitatives de la réglementation Solvabilité II. L'objectif est d'analyser quelle stratégie se révèle la plus rentable et/ou la plus solvable pour l'assureur selon les différents scénarios économiques envisagés.

Chapter 1

Contexte actuel des taux d'intérêts et de l'épargne française

1.1 Contexte économique

Depuis la crise financière de 2008, les taux d'intérêts ont été historiquement bas jusqu'à devenir négatifs. Cette situation s'est terminée par une remontée brutale des taux d'intérêts liée à la crise COVID et le conflit en Ukraine. Ce nouvel environnement de taux élevés a un impact significatif sur les banques et assurances qui se doivent d'adapter leurs stratégies d'investissements pour rester attractives, rentables et solvables. Il est donc rudimentaire d'étudier ces périodes de baisse puis hausse des taux d'intérêts pour mieux en analyser l'impact sur l'assurance vie et l'épargne.

1.1.1 Présentation des taux d'intérêts

Le taux d'intérêt est défini comme le coût de l'argent. Lors d'un emprunt, le taux d'intérêt fixe le taux de rendement (exprimé en pourcentage du montant emprunté) qu'un emprunteur verse au prêteur sur le capital emprunté. Le taux et les modalités de versement de cette rémunération sont déterminés lors de la signature du contrat de prêt. Ce pourcentage tient compte de la durée du prêt, de la nature du risque et des garanties apportées par le prêteur.

Une banque commerciale effectue diverses opérations comme recevoir les placements de ses clients ou leur accorder des crédits. En conséquence de ces opérations, le niveau de trésorerie varie, autrement dit la quantité d'argent dont elle dispose à court terme. Cette trésorerie se gère soit en faisant des placements en cas d'excédent de trésorerie, soit en cherchant des financements en cas de besoin en liquidités. Pour cela, les banques commerciales peuvent se tourner vers les autres banques via le marché interbancaire, vers la banque centrale de sa zone économique ou d'autres acteurs financiers. Ainsi, une banque commerciale fixe ses taux en fonction de son fonds de trésorerie, donc à fortiori en fonction de la santé du marché interbancaire ou de la politique monétaire menée par la banque centrale de son environnement économique. Dans la zone euro, la banque centrale regroupe la Banque Centrale Européenne et les banques centrales nationales.

La Banque Centrale Européenne (BCE) est la banque centrale responsable des pays de la zone Euro, qui ont comme monnaie commune l'Euro. Indépendante des autres institutions européennes ainsi que des États membres de l'Union Européenne, son rôle n'est pas de financer les dettes publiques des États membres mais la bonne gestion de la politique monétaire, avec comme mandat de maintenir le taux d'inflation à 2%. Cette dernière dispose de leviers conventionnels pour piloter la politique monétaire européenne, notamment les taux d'intérêts directeurs ou la gestion de la masse monétaire.

Les taux directeurs sont des taux à court terme fixés par la BCE. Il existe trois taux directeurs distincts :

- Le principal taux directeur ou taux de refinancement, correspond au taux d'intérêt des liquidités empruntées par les banques commerciales auprès de la BCE pour une durée d'une semaine. Lorsqu'il augmente, l'accès au crédit est ralenti puisque le taux d'intérêt est plus élevé pour les banques donc également pour les ménages. Inversement, une baisse de ce taux stimule l'économie en facilitant l'accès à l'emprunt.
- Le taux de la facilité de prêt marginal est un taux d'intérêt des liquidités empruntées par les banques commerciales auprès de la BCE pour une durée de 24h. Ce taux est utilisé pour des besoins de liquidités urgentes en facturant un taux plus élevé que le taux de refinancement.
- Le taux de dépôt correspond aux réserves excédentaires de liquidités placées par les banques commerciales à la BCE pour une durée de 24h. En contrepartie, les banques commerciales sont rémunérées avec ce "taux de dépôt" qui est plus bas que le taux de refinancement. Ce dépôt de fond de trésorerie est obligatoire.

La gestion de la masse monétaire consiste à offrir ou non de la liquidité aux banques commerciales. En effet, les Etats européens émettent des titres de dette achetés en partie par les banques privées sur le marché principal, qui sont ensuite rachetés sur le marché secondaire par la BCE. Lorsque la BCE emprunte beaucoup de capitaux, la demande d'emprunt augmente donc le taux de ce marché augmente et les banques ont plus de mal à se financer. Vice-versa, lorsque la BCE verse des capitaux importants, le taux diminue et le financement est plus accessible pour les banques.

Le marché interbancaire

Par ailleurs la banque commerciale peut s'adresser aux autres banques commerciales sur le marché interbancaire. Les banques négocient entre elles les taux d'intérêt auxquels elles se prêtent de l'argent. Dans la zone Euro, le taux interbancaire à 24h évolue habituellement en fonction des taux directeurs de la banque centrale, appelé *corridor des taux d'intérêt à court terme*. En effet une banque commerciale ne prêtera pas son excédent de liquidités à une autre banque à un taux inférieur à celui que lui propose la banque centrale. Le taux de la facilité de dépôt est alors le "taux plancher" du marché interbancaire. À l'inverse, aucune banque commerciale ne se financera sur le marché interbancaire à un taux supérieur à un taux de la facilité de prêt marginal proposé par la banque centrale, qualifié donc de "taux plafond". La banque centrale utilise les taux directeurs pour piloter les taux d'intérêt des banques commerciales et influence ainsi le niveau de l'activité économique et des prix dans l'économie.

Cependant, ce fonctionnement conventionnel du marché interbancaire et des taux directeurs peut être modifié en période de crise et dans le cadre d'actions de politique monétaire non-conventionnelles.

1.1.2 Rôle de la BCE

Le rôle conventionnel de la BCE désormais explicitement énoncé permet d'analyser la mise en place de politique monétaire non-conventionnelle et les évolutions des taux d'intérêts depuis le début des années 2000, affichées sur le graphique 1.1 ci-dessous :



Figure 1.1 – Source : Banque de France

1.1.2.1 Origine du contexte de taux bas

Avant 2007 l'économie est globalement prospère, mondialisée et interdépendante. Dans ce contexte les banques américaines multiplient les crédits immobiliers, notamment les crédits subprimes. Les subprimes permettent aux ménages américains d'obtenir un crédit immobilier à taux variable et des rendements importants pour les banques. Convaincues par la croissance éternelle du marché de l'immobilier américain, ces crédits sont accordés à des ménages ne remplissant pas les critères d'emprunt d'une part, et sont même titrisés sous forme d'obligations à travers le monde d'autre part. Cette pratique est très souvent utilisée au début des années 2000. De plus, les agences de notation estiment que ces obligations, qui comprennent des crédits subprimes, sont de bonne qualité.

En 2006 suite à une longue période de taux bas, la FED (la banque centrale américaine) décide de remonter ses taux directeurs. Cette hausse se répercute sur les taux d'intérêts des crédits subprimes. Face à l'incapacité des ménages à rembourser leurs crédits, leurs logements sont saisis. Leur remise en vente contribue à la chute des prix de l'immobilier américain. Le marché de l'immobilier américain s'écroule. Près d'un million de ces ménages voient leur logement saisi.

Les détenteurs des titres financiers basés sur les crédits subprimes connaissent d'importantes pertes. En effet, plus personne ne veut d'obligations titrisées contenant des subprimes qui subissent une soudaine perte de valeur. Ces titres ayant été échangés à travers le monde, entraînent un effet "boule de neige" qui globalise cette crise. Cela entraîne en 2008 la faillite de Lehman Brothers, une banque américaine réputée et les bourses s'écroulent. Le constat de crise bancaire et financière est alors décreté. La méfiance s'installe entre les banques et le marché interbancaire perd grandement ses liquidités.

La confiance perdue dans les marchés interbancaires va entraîner une hausse des prix sur le marché des actions et des matières premières. Pour demeurer solvables, les banques vont durcir l'accès au crédit et augmenter leurs taux d'intérêts, ce qui réduit la consommation des ménages et l'accès au financement pour les entreprises. Il s'ensuit une chute du PIB, une augmentation du chômage et des dettes publiques. La crise devient alors économique et l'économie mondiale entre en récession.

1.1.2.2 Évolution du rôle de la BCE

Cette crise sans précédent pousse la BCE à baisser brutalement ses taux directeurs, faisant passer le taux de refinancement de 4,25% en octobre 2008 à 1% en mai 2009. Dès lors, la BCE, à l'instar de toutes les banques centrales, voit son rôle et ses objectifs évoluer pour garantir la stabilité bancaire et financière nécessaire à l'atteinte de ses objectifs économiques. Ensuite, la crise des subprimes se prolonge en 2010 par une crise des dettes souveraines au sein de l'Union européenne. Les principaux États impactés sont la Grèce et l'Irlande. Les mesures de baisse des taux ne suffisent pas, et la BCE doit mettre en œuvre des mesures moins conventionnelles pour faire face à cette crise.

En fin d'année 2011, alors que le taux de refinancement est remonté à 1,5%, la BCE met en place le *TLTRO* (*Targeted Long Term Refinancing Operation*), qui consiste en des emprunts à taux faibles, remboursables après 4 ans. L'accès des banques à la liquidité est donc assoupli. Toutefois, le taux de chômage en Europe bat des records au même moment, ce qui incite la BCE à baisser ses taux, notamment le taux de refinancement, qui finit par tomber à 0,25% en novembre 2013.

C'est en 2015 que la BCE met en œuvre sa plus importante mesure non conventionnelle : il s'agit du *Quantitative Easing (QE)* ou assouplissement quantitatif. En effet, la BCE redonne de l'oxygène au système financier en intervenant auprès des banques commerciales et sur les marchés financiers. Utilisé pour lutter contre les risques de déflation et de récession, le QE consiste en des interventions à grande échelle, généralisées et à long terme de la part des banques centrales. Cette mesure se caractérise par l'achat massif d'actifs auprès des banques commerciales et d'autres acteurs financiers. En réalisant ces achats, la banque centrale crée de la monnaie : elle achète ces titres contre de la monnaie nouvellement créée.

Ces mesures ont lieu sur le marché interbancaire européen, qui est asséché à cause de la perte de confiance entre les banques. Sur les marchés financiers, la BCE n'achète pas directement les titres de dette publique aux États sur le marché primaire, mais auprès des banques et autres acteurs financiers sur le marché secondaire. La hausse de la demande des obligations entraîne une augmentation de leurs prix. Dans ce cas, leur rendement, c'est-à-dire leur taux d'intérêt, baisse. Le QE fait donc baisser les taux d'intérêt et le coût des emprunts. Cela permet aux

ménages, aux entreprises et aux gouvernements de continuer à se financer dans de bonnes conditions, stimulant ainsi la croissance économique et augmentant l'inflation à des niveaux compatibles avec la stabilité des prix. D'autre part, la BCE décide de maintenir ses taux directeurs bas jusqu'à un retour à la normale, pour continuer à stimuler l'investissement et la croissance. Le taux de refinancement est alors aux alentours de 0%, avant de devenir négatif dès l'année 2016.

1.1.2.3 Mesures de la BCE pour faire face au Covid-19

Début 2020 apparaît la crise sanitaire du Covid-19. Au début de la pandémie, le taux de refinancement est à 0%, la BCE ne peut donc plus baisser ce taux. Les taux directeurs, comme levier, ne sont donc pas envisageables. La BCE est à nouveau contrainte de mettre en place des politiques monétaires non conventionnelles. L'objectif de la BCE est de soutenir les États dans leurs besoins en dépenses publiques liés à l'arrêt de l'activité économique, à la gestion de la crise sanitaire et à la recherche de vaccins. En pratique, la BCE cherche à réduire les taux d'endettement de ses États membres. De manière temporaire et rapide, la BCE applique un plan de rachat d'actifs, majoritairement constitué d'obligations d'État, appelé PEPP (*Pandemic Emergency Purchase Programme*).

Ce programme permet d'assurer la solvabilité des États et de réduire les disparités au sein de l'Union européenne, grâce à la création illimitée de liquidités. La singularité de cette politique est qu'elle aide un État à la fois, et non tous les États simultanément, notamment par l'achat successif d'actifs d'un pays puis d'un autre, et non par des achats simultanés d'obligations de l'ensemble des pays. Ce programme se clôture en mars 2022, avec un total de 1850 milliards d'euros d'actifs rachetés par la BCE. Cette mesure a atteint ses objectifs en deux ans et est considérée comme un franc succès.

De plus, la BCE simplifie l'accès aux liquidités. Elle met en place le PELTRO (*Pandemic Emergency Longer-Term Refinancing Operations*), qui accorde des liquidités exclusivement pour faire face à la pandémie. En parallèle, la BCE rend les conditions du TLTRO III (*Targeted Longer-Term Refinancing Operations*) plus flexibles, notamment en accordant plus fréquemment et de manière plus conséquente des liquidités.

1.1.2.4 Hausse brutale des taux directeurs

Depuis le début de l'année 2022, les taux directeurs de la zone Euro ont augmenté considérablement, principalement en raison de la nécessité de contrer l'inflation. L'inflation se définit comme la hausse générale et continue des prix des biens et services dans une économie, combinée à une dépréciation monétaire. Cette dernière peut être motivée par plusieurs éléments, les trois principaux étant :

- l'inflation par la demande, c'est quand la demande de biens est supérieure à l'offre, cela crée un phénomène de rareté. La rareté induit une augmentation des prix.
- l'inflation par les coûts, c'est lorsque les coûts de production des entreprises augmentent. Les prix des biens et des services augmentent également. Cela peut être dû à une hausse des matières premières et/ou des salaires,
- l'inflation monétaire correspond à une augmentation de la masse monétaire. En effet, selon la théorie quantitative de la monnaie lorsque la masse monétaire augmente, la valeur de la monnaie diminue ce qui cause une augmentation des prix. Ce phénomène se quantifie à travers l'équation de la masse monétaire suivante :

$$M \times V = P \times Q$$

Tel que :

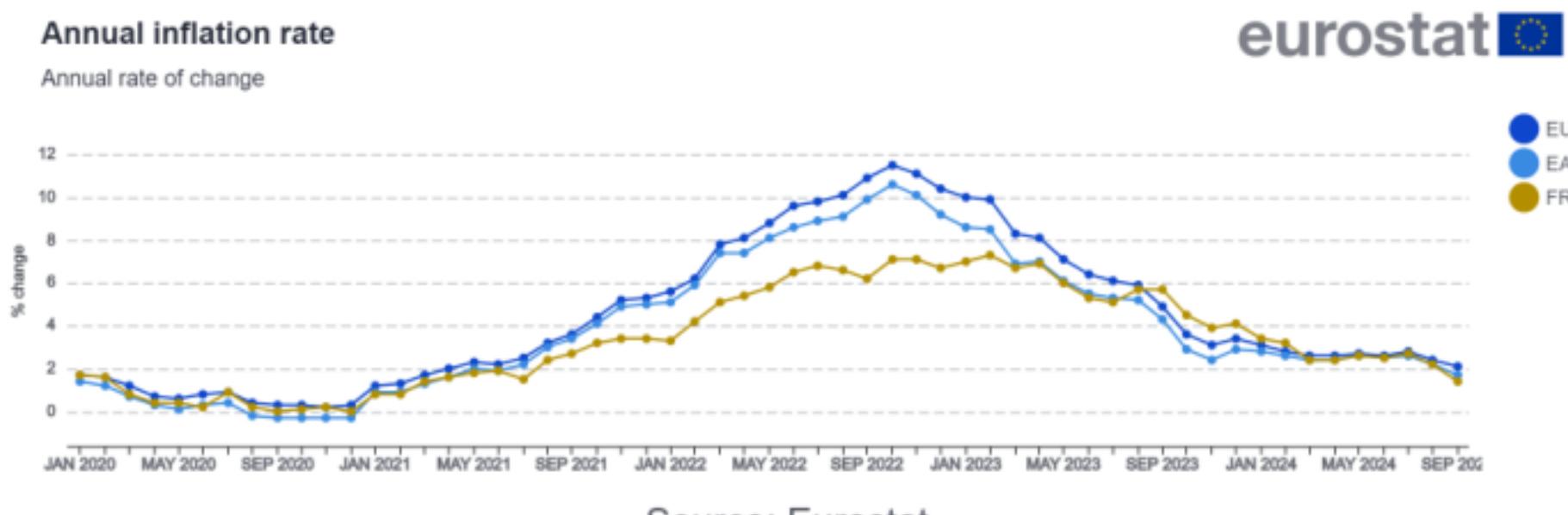
- M : Masse monétaire, représentant la quantité totale de monnaie dans l'économie;
- V : Vitesse de circulation de la monnaie;
- P : Niveau général des prix des biens et services dans l'économie;

— Q : Quantité totale des biens et services produits dans l'économie.

L'inflation des coûts dans la zone Euro a été particulièrement affectée par les perturbations logistiques causées par la pandémie de COVID-19 et les tensions géopolitiques, notamment liées au conflit en Ukraine. L'INSEE définit plusieurs indices pour mesurer l'inflation. Pour illustrer l'inflation, seul l'IPCH (Indice des Prix à la Consommation Harmonisé) d'une année sur l'autre pour tous les ménages sera considéré ici. Il s'agit d'une variation du niveau des prix des biens entre deux périodes données. Ce niveau général est évalué par la moyenne pondérée d'un panier fixe de biens et de services.

En Europe, l'inflation a connu une évolution remarquable ces dernières années, avec des taux qui ont dépassé l'objectif initial de 2% fixé par la Banque Centrale Européenne (BCE). La BCE a pris la décision de relever les taux directeurs en réponse, rompant ainsi avec la politique de taux bas qui avait été mise en place pour stimuler l'économie suite à la crise financière et la pandémie. Le but de cette action est de réduire la demande et de stabiliser les prix en augmentant le coût de l'emprunt. Dans cette mesure, la BCE contre l'inflation par les coûts. Cette dernière a été particulièrement affectée par les perturbations logistiques causées par la pandémie de COVID-19 et les tensions géopolitiques, notamment lié au conflit en Ukraine.

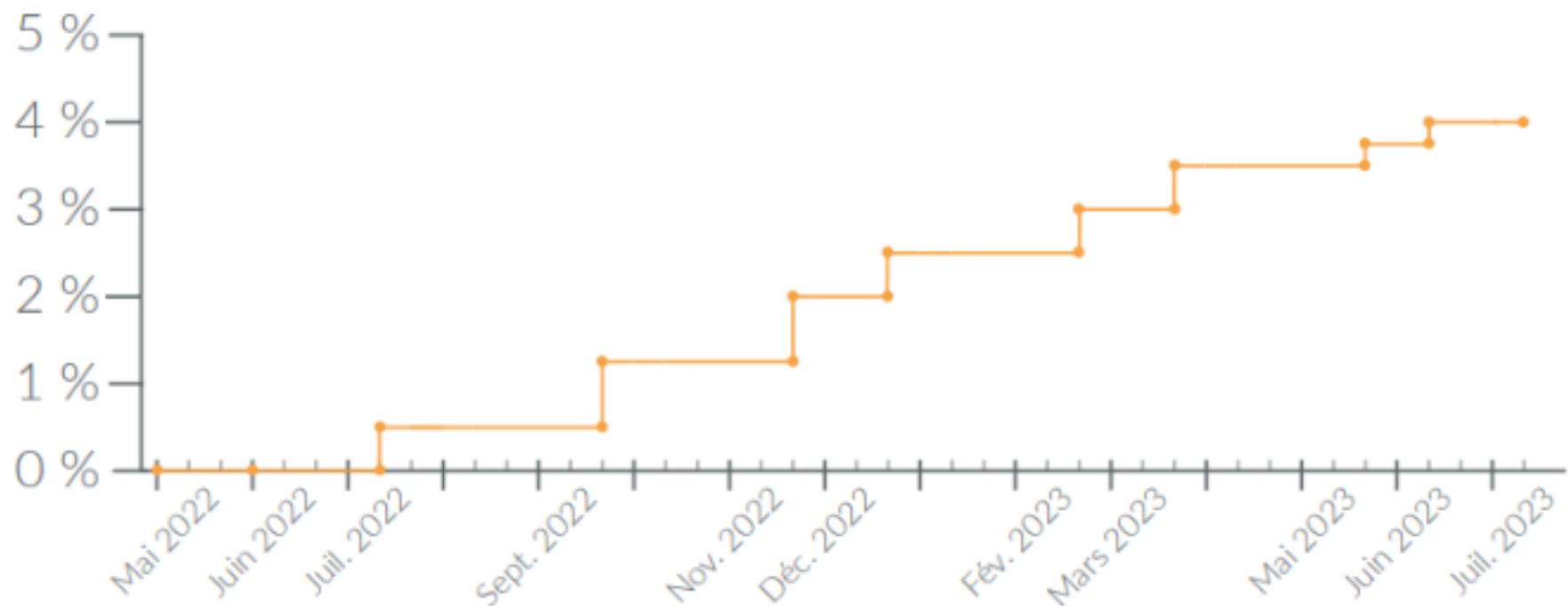
Par ailleurs, s'ajoute à cela l'inflation monétaire. Dans notre monde globalisé, la politique monétaire de la zone Euro suit les tendances mondiales, en particulier la hausse des taux de la FED. Pour maintenir l'équilibre monétaire et financier, une synchronisation avec la politique de la FED est courante. En effet, l'objectif est d'éviter un décalage qui pourrait entraîner des flux de capitaux défavorables et une volatilité accrue sur les marchés financiers européens. D'où le fait que la valeur du Dollar soit supérieure à celle de l'Euro était d'actualité en septembre 2022. L'évolution récente de l'inflation est illustrée dans la figure ci-dessous 1.2 :



Source: Eurostat

Figure 1.2 – Évolution de l'IPCH

La hausse des taux directeurs de la BCE est une stratégie prudente pour résister à l'inflation sans entraver la croissance économique, tout en respectant les politiques monétaires globales dans un contexte économique mondial instable et en évolution. Force est de constater qu'il s'agit là de la plus rapide et impactante hausse des taux directeurs de l'histoire de la BCE. Dix opérations de hausse ont été effectuées et sont illustrées dans le graphique ci-dessous 1.3 :



Source BCE

Figure 1.3 – hausse brutale des taux

1.1.2.5 Maintien des taux directeurs élevés et conjoncture économique (début 2024)

Cette politique de hausse de taux s'est achevée en septembre 2023 pour finalement atteindre un taux de la facilité de dépôt à 4%, 4,5% pour le taux de refinancement et 4,75% pour le taux de facilité de prêt marginal.

Le constat est jusque ici positif du point de vue de l'inflation. Cette dernière n'est pas finie en zone Euro et en France, mais un net recul est constaté. En effet, l'IPCH en Europe en décembre 2023 est de 2,4%. En France le gouverneur de la banque de France annonce en décembre 2023 que l'inflation en France sera stabilisée à 2% pour 2025 au plus tard. Ce dernier insiste sur le fait que la flambée des prix de l'énergie laisse place à celle des prix de l'alimentaire et des produits manufacturés pour 2024.

La conjoncture actuelle prévoit un maintien à long terme de ces taux élevés pour les différentes banques centrales (BCE, FED). Les marchés espèrent et anticipent une baisse des taux directeurs au milieu de l'année 2024 mais sans changement de paradigme quant au maintien des taux élevés. La BCE souhaite atteindre son objectif de stabilité des prix, pour ensuite baisser ces taux directeurs. Tandis que la FED envisage un desserrement des conditions de financement dès 2024 car elle considère que l'économie américaine est trop ralentie par les taux élevés. 3 opérations de baisse de taux sont prévues pour 2024.

En France un gain de pouvoir d'achat semble se profiler. Outre la baisse de l'inflation, les salaires réels devraient augmenter sur la période 2024-2026. De plus, les dernières enquêtes d'activités (PMI) anticipent une récession à venir. Les prévisions de la Banque de France n'anticipent pas de récession mais une faible croissance de l'ordre de 0,9% pour 2024. Pour les années suivantes, la croissance devrait être plus significative selon leur estimation. Notamment parce que l'inflation soit stabilisée et que, dans l'espoir d'une baisse des taux de la BCE, l'investissement privé devrait stimuler l'activité économique. Toutefois le chômage est prévu à la hausse. Ces propos sont illustrés avec les graphiques ci dessous 1.4:

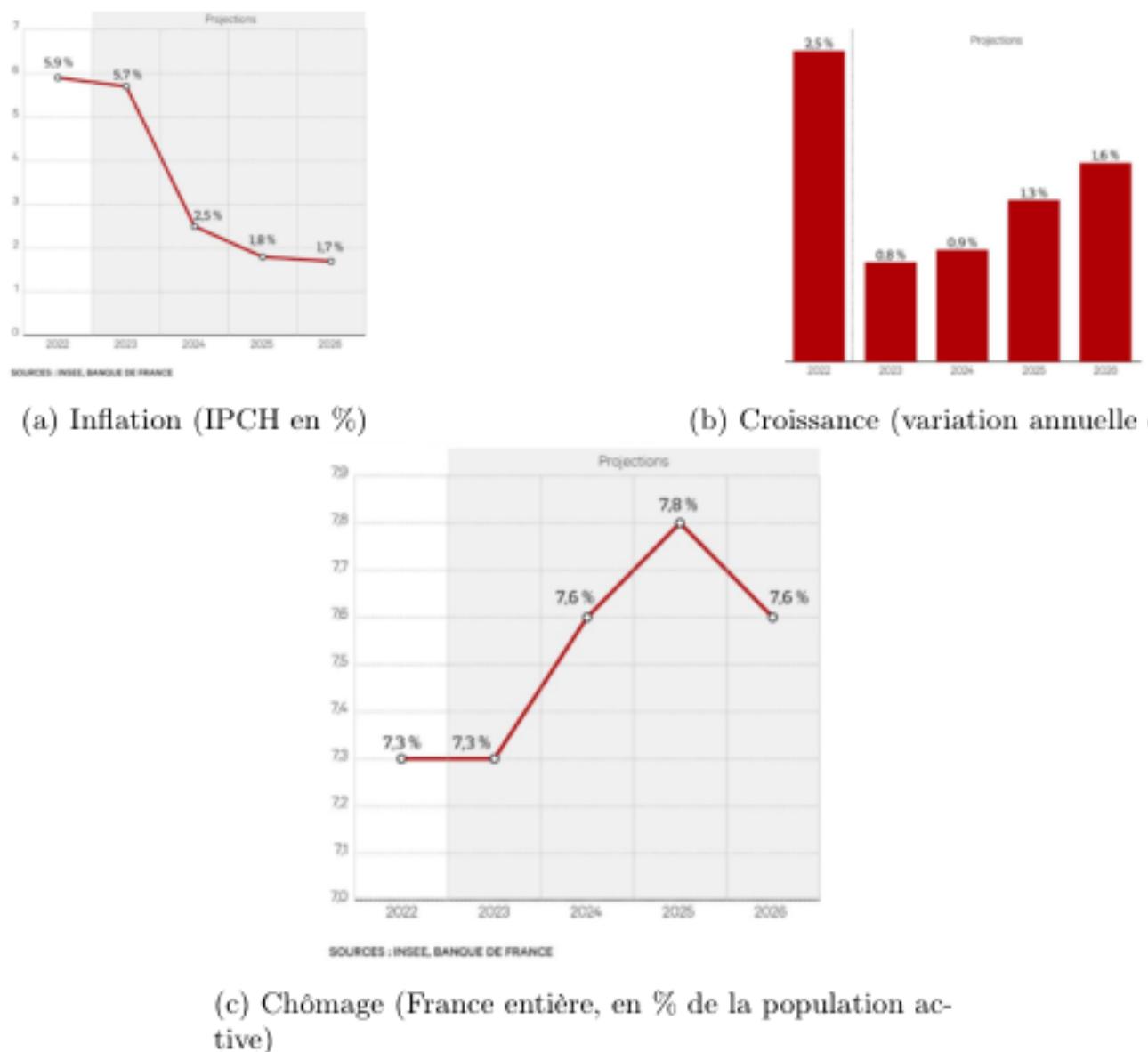


Figure 1.4 – prévisions économiques de la Banque de France (décembre 2023)
Source : INSEE, BANQUE DE FRANCE

1.1.3 Contexte de taux élevés

Les taux qui vont être présentés dans cette partie ont globalement connu la même évolution que les taux directeurs, car ces derniers influencent tous les taux. Le contexte de taux élevés étant présenté, une vue d'ensemble des autres taux d'intérêt s'impose.

1.1.3.1 Le taux d'emprunt de l'État français

Le taux d'emprunt d'État fait référence au taux d'intérêt que l'Etat doit payer pour emprunter de l'argent via les marchés financiers. Cet indicateur reflète la confiance des investisseurs dans la capacité de l'État à rembourser ses dettes et la santé économique du pays. Les États empruntent de l'argent en émettant des titres de dette (obligations) qui sont achetés par des investisseurs en contrepartie d'un taux d'intérêt défini périodiquement versé et du principal à l'échéance.

En France, l'État émet des titres de dette au travers des OAT (Obligations assimilables du Trésor), des Bons du Trésor, des obligations indexées ou des obligations vertes. Les plus émises sont les OAT à moyen terme (10 ans) et long terme (50 ans). Le taux OAT 10 ans est souvent pris comme référence, son évolution récente est représentée dans la figure 1.5 ci-dessous :



Figure 1.5 – Évolution du taux OAT 10 ans en France
Source : France-inflation.com

1.1.3.2 La courbe des taux de l'État français

La sous partie précédente présente des taux à court terme (taux directeurs de la BCE), toutefois leur lien avec les taux à long terme peut être visualisé avec la courbe des taux. La courbe des taux est une représentation graphique des rendements obligataires d'un même émetteur à un instant donné en fonction de leur maturité. Le marché obligataire utilise de la courbe des taux des emprunts d'État comme référence. En effet, la forme de cette courbe renseigne les investisseurs sur les risques de défaut de l'État émetteur, sur le niveau d'inflation et des taux d'intérêt futurs. Ce qui est un indicateur sur la santé économique d'un pays. La courbe des taux actuelle de l'État français est représentée par la figure ci-dessous 1.6 :

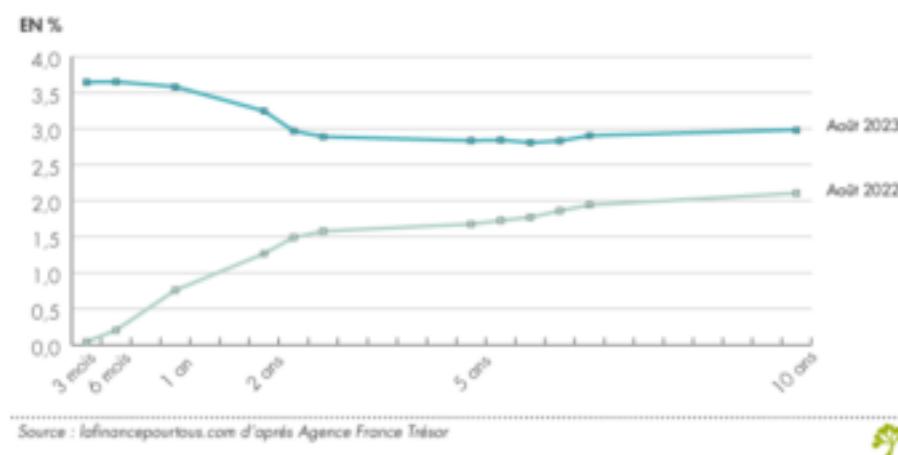


Figure 1.6 – Courbe des taux sur titres de l'Etat Français

Cette courbe des taux est dite inversée puisque les taux des obligations à court terme sont supérieurs aux taux à long terme. Cette forme de courbe est commune aux Etats des pays occidentaux depuis l'instauration du contexte de taux élevés. Le taux à 10 ans (2,98%) est inférieur au taux à un an (3,58%). En principe, elle devrait être croissante car plus l'échéance est lointaine, plus les risques supportés par les investisseurs sont importants. C'était encore le cas en 2022, mais pas le cas en 2023. Cette situation atypique est due à la remontée rapide des taux d'intérêt par la BCE et annonce possiblement une récession. La récession n'est pas causale, mais survient très souvent suite à l'apparition d'une courbe des taux inversée. Des années 60 à aujourd'hui, toutes les récessions américaines ont été précédées d'une courbe des taux inversée. En effet, en cas de ralentissement économique, les investisseurs cherchent des placements à long terme et sûrs. Le prix des obligations à long terme est alors revu à la hausse, ainsi leur taux de rendement est revu à la baisse.

Cette courbe permet de distinguer les taux courts des taux longs. Les taux courts, relatifs aux maturités allant de 3 mois à 2 ans, sont liés aux taux directeurs de la BCE. La partie longue de la courbe des taux concerne les prêts de plus de 2 ans et dépend du risque de solvabilité de l'émetteur et du taux d'emprunt du pays. Les pays bénéficiant de notations plus élevées présentent des risques de défauts plus faibles, ce qui signifie des taux d'intérêt à long terme plus faibles. Cette partie de la courbe est également affectée par le risque d'inflation, qui peut affecter la valeur du titre si l'inflation augmente. Lorsque l'inflation est faible, c'est principalement le risque de crédit qui affecte les écarts de taux d'intérêt entre les pays.

1.1.3.3 Les taux d'usure

Il s'agit des taux d'intérêt maximaux légaux qu'une banque ou un autre établissement de crédit peut imposer lorsqu'elle accorde un crédit. Fixés et révisés mensuellement (ou trimestriellement) par la Banque de France, il protège le consommateur des prêts à taux excessivement élevé. Il se calcule à partir du taux effectif moyen proposé par les établissements de crédit pour chaque catégorie de prêts et est augmenté d'un tiers pour fixer un seuil maximal. Ces derniers s'appliquent principalement aux crédits immobiliers ou aux crédits à la consommation.

Les taux d'usure sur les prêts immobiliers sont des indicateurs importants des conditions de financement de l'achat d'un bien immobilier. Ce taux affecte directement la capacité d'emprunt d'un individu et donc la vitalité du marché immobilier. Depuis l'automne 2022, le taux moyen des crédits immobiliers a augmenté mensuellement pour dépasser les 4% fin 2023. Dans le même temps, les banques sont devenues plus prudentes dans l'octroi de crédits. Pour lutter contre le surendettement, le Haut Conseil de Stabilité Financière a interdit aux banques de prêter à partir de 2022 si les remboursements mensuels dépassent 35% des revenus et a limité les durées de crédit (sauf exceptions) à 25 ans. L'impact de la hausse des taux d'intérêt et de ces nouvelles réglementations a entraîné une forte baisse du nombre de prêts immobiliers émis, en baisse de plus de 40% sur un an en octobre, selon l'Observatoire Crédit Logement. C'est pourquoi la presse affirme que l'immobilier français est en crise. À titre illustratif, la figure ci-dessous 1.7 décrit l'évolution du taux d'emprunt moyen en France :



Figure 1.7 – Évolution du taux moyen des crédits immobiliers en France

1.2 Environnement réglementaire et comptable

Cette partie se base sur le texte de loi officiel de Solvabilité II (Parlement Européen and Conseil de l'Union Européenne, 2009). L'industrie de l'assurance joue un rôle crucial dans l'économie. En effet, non seulement elle couvre les risques financiers pour les particuliers et les entreprises mais elle contribue également au développement économique général en réinjectant les primes des assurés dans cette dernière. Le risque inhérent des compagnies d'assurance est l'inversion du cycle de production. C'est le fait que les assurés paient leurs primes avant que le paiement de prestations futures incertaines de l'assureur ait lieu. Cela impose aux assureurs un provisionnement minutieux afin d'atteindre des objectifs de solvabilité. Cet objectif se matérialise par un niveau de capital nécessaire à l'entreprise pour exercer son activité et pour faire face aux différents risques. En effet la solvabilité est primordiale pour les assureurs et est un gage de stabilité financière.

1.2.1 La directive Solvabilité II

L'Union Européenne a ainsi mis en place une réglementation complexe et approfondie appelée Solvabilité II pour régir l'industrie de l'assurance européenne. Entrée en vigueur à partir 2016 et remplaçant Solvabilité I, cette directive apporte des exigences de capital, de gouvernance et de reporting. Cette directive s'organise autour de 3 piliers présentés dans la figure 1.8:

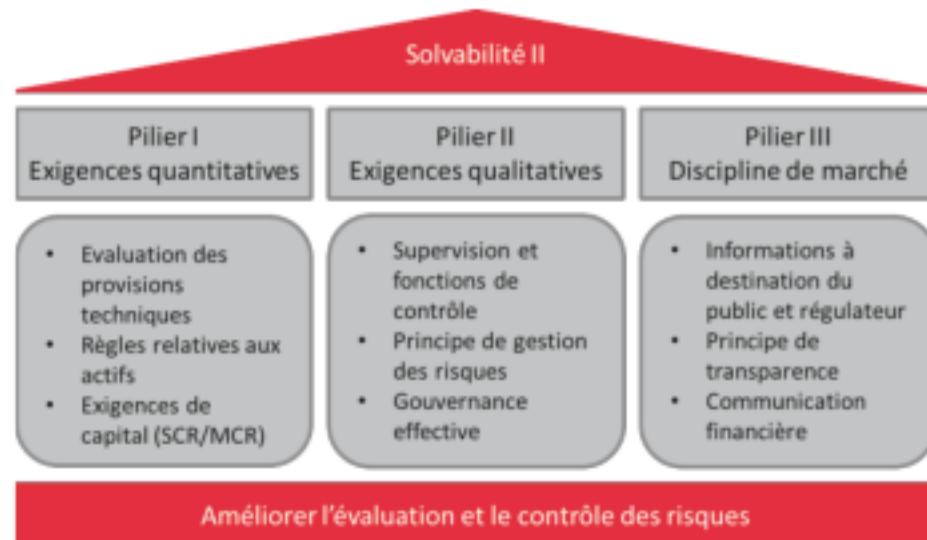


Figure 1.8 – Les 3 piliers de solvabilité II

Source : AMPLI Mutuelle

Les objectifs de cette réglementation sont multiples :

- Protection du consommateur, en garantissant que les assureurs sont assez solvables pour faire face à leurs engagements futurs
- Concurrence saine, en établissant des normes équitables et uniformes pour toutes les compagnies d'assurance de la zone Euro.
- La stabilité financière globale, en anticipant les faillites d'assureurs qui pourraient entraîner des répercussions systémiques.

1.2.2 Bilan prudentiel sous Solvabilité II et provisions

Actif

Le bilan se valorise en valeur de marché pour les entreprises soumises à Solvabilité II et non pas en valeur comptable, c'est le concept de "market consistent". Anciennement utilisée dans Solvabilité I, la valeur comptable désigne la valeur des actifs comptabilisés par les propres comptes de l'entreprise, alors que la valeur de marché indique la valeur d'une société selon les marchés financiers au 31 décembre de l'exercice.

Passif

L'actif du bilan se décompose en 2 parties : les provisions techniques et les fonds propres.

D'une part, il y a les provisions techniques composées du "Best Estimate" et de la "Risk Margin". Ces éléments permettent la transférabilité de l'engagement, c'est-à-dire qu'il y a suffisamment de provisions techniques pour honorer l'engagement d'assurance.

Le Best Estimate désigne les engagements futurs envers les assurés exprimés en valeur de marché. Plus précisément il correspond à la valeur probable d'un contrat à terme au comptant actualisée selon la courbe des taux sans risque, estimée de la manière plus précise possible. Cette courbe est transmise par l'EIOPA mensuellement. Son calcul s'effectue de manière *Best Estimate*, c'est-à-dire qu'il ne doit pas présenter de marges de prudence, aussi bien brute que net de réassurance. Les flux entrants de trésorerie proviennent des primes d'assurance, des comptes clients et des comptes clients futurs. Tandis que les flux sortants sont constitués des rachats, décès ou arbitrages. Le *Best Estimate* est calculé de la manière suivante :

$$\text{Best Estimate} = \sum_{t=0}^T \frac{F_t}{(1 + r_t)^t}.$$

- F_t : cash-flows des prestations futures,
- r_t : le taux sans risque de maturité t
- T : l'horizon de projection suffisamment long pour couvrir la durée de vie totale du portefeuille d'assurance et de réassurance.

La Risk Margin est une marge prudentielle en complément du *Best Estimate*. Cette marge correspond au coût d'immobilisation des fonds propres pour les risques non financiers. La marge de risque pour les risques financiers est prise en compte dans le *Best Estimate*. Elle s'estime à partir du SCR en calculant le coût que représente un montant de fonds propres éligibles via la formule ci-dessous :

$$RM = CoC \times \sum_{t \geq 0} \frac{\text{SCR}_{\text{non financier}}(t)}{(1 + r_t)^{t+1}},$$

tel que :

- CoC : taux de coût du capital, égal à 6% ;
- r_t : taux sans risque de maturité t ;
- $\text{SCR}_{\text{non financier}}(t)$ est une agrégation du SCR_{vie} et du SCR_{op} , c'est le niveau de capital requis pour supporter les chocs induits par des risques non-financiers.

Les provisions techniques ou réserves techniques sont ensuite établies sur la base de ces estimations.

Les provisions mathématiques : montant de la différence entre les engagements pris par l'assureur et ceux pris par les assurés. Pour une compagnie d'assurance vie, cette provision représente 90% du passif. Calculée principalement à l'aide de la méthode rétrospective, surtout pour les contrats d'épargne. Pour la calculer, les engagements sont valorisés à la date de souscription du contrat en prenant en compte la période de couverture entre la date de souscription et la date d'évaluation. Enfin, un facteur de capitalisation viagère est appliqué pour estimer leur valeur à la date d'évaluation.

La Provision pour Participation aux Bénéfices : montant établi en fonction des résultats techniques et financiers de l'assureur, versé aux assurés pour leur participation. Il s'agit d'une obligation légale. Le Code des Assurances impose une participation d'au moins 85% des résultats techniques et 90% des résultats financiers. Les résultats techniques résultent des bénéfices de gestion et de mortalité. Les bénéfices de gestion découlent du fait qu'une partie des charges théoriques prises en compte dans le calcul des primes n'a pas été utilisée pour couvrir les frais de l'assureur. Quant aux bénéfices de mortalité, dans Solvabilité II, l'utilisation de tables de mortalité

différentes pour la tarification initiale et la projection future des risques vise à créer une marge de sécurité. Les tables de mortalité utilisées pour les projections futures doivent refléter au mieux la réalité (vision "best estimate"). Toutefois, lors de la tarification initiale, des tables de mortalité surestimant les décès sont fréquemment utilisées par mesure de prudence, même dans des situations défavorables.

La réserve de capitalisation : Elle est dotée en cas de plus-values sur les obligations, et reprise dans le cas contraire. Cette provision pousse les assureurs à privilégier les gains de long terme plutôt que les gains ponctuels. D'autre part, il y a les exigences en fonds propres segmentés en MCR (Minimum Capital Requirement), SCR (Solvency Capital Requirement) et le reste qui correspond au capital excédentaire. Le SCR correspond au capital de solvabilité requis, tandis que le MCR désigne le minimum de capital requis pour exercer une activité d'assurance.

Ces informations se schématisent dans la figure 1.9 :

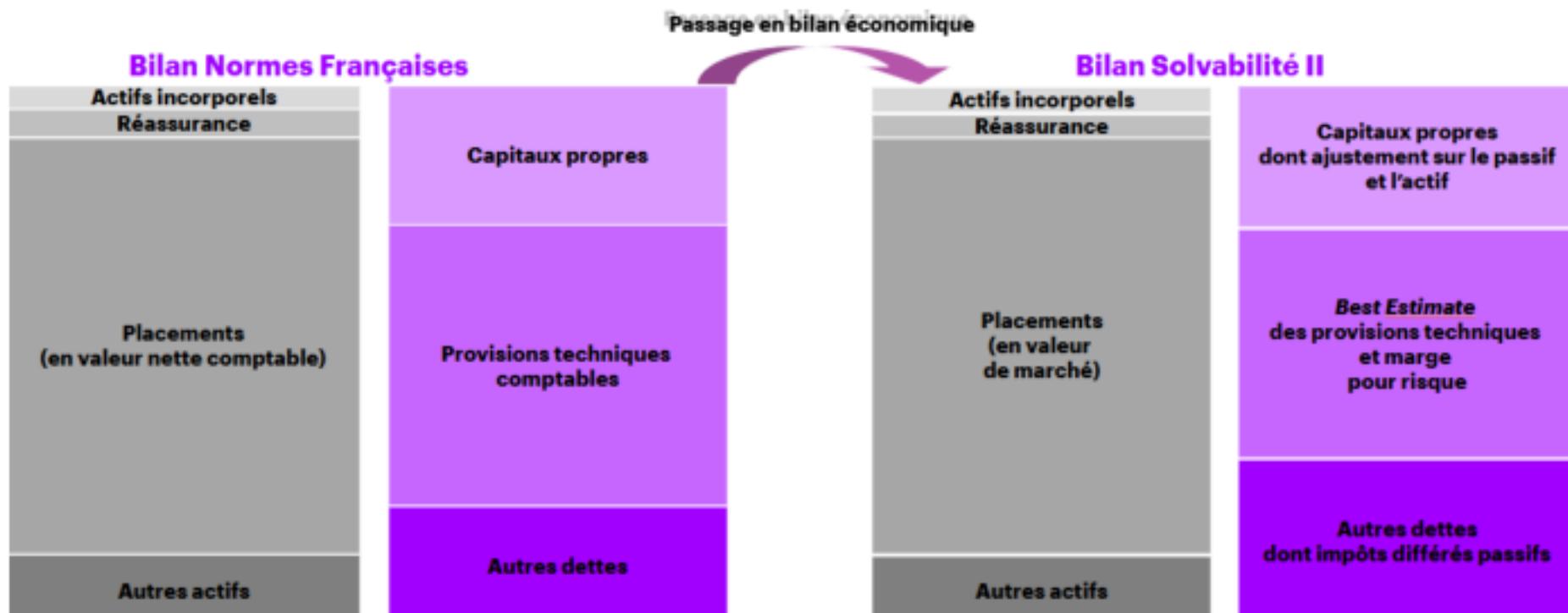


Figure 1.9 – Bilan prudentiel sous Solvabilité II

1.2.3 Le Pilier I

Le Pilier I regroupe les exigences quantitatives qui cadrent la gestion de la solvabilité d'une compagnie d'assurance. En effet, ce pilier s'assure que le niveau de fonds propres de l'assureur est suffisant pour éviter la ruine dans 99,5% des cas sur un horizon d'un an. En d'autres termes, il est important de s'assurer que le bilan de l'assureur lui permettra de conserver des fonds propres économiques non nuls dans de nombreuses situations, même fortement défavorables. Dans le calcul de l'exigence de solvabilité, ce pilier permet d'avoir une vision économique en prenant en compte l'ensemble des risques avec une hypothèse de corrélation. Pour le calcul des fonds propres, les assureurs estiment MCR et le SCR.

Le MCR correspond à une Value At Risk (VaR) à un seuil de 80% de la distribution des pertes en fonds propres à horizon 1 an. C'est le niveau de capital minimum en dessous duquel un assureur ne doit pas se retrouver, au risque que le régulateur lui retire son agrément.

Le SCR correspond à une VaR à un seuil de 99,5% de la distribution des pertes en fonds propres à horizon un an. C'est le niveau de capital requis pour supporter les chocs provoqués par des risques importants. Le régulateur est attentif à la manière dont ce capital est calculé. Ce dernier peut être calculé avec la formule standard proposée par le régulateur, avec un modèle interne nécessairement validé par le régulateur ou encore une combinaison de ces méthodes. Le SCR doit prendre en compte tous les risques que portent les assureurs. La formule standard est

une approche modulaire, elle classe les grandes catégories de risque en modules composés eux-mêmes de plusieurs sous-risques représentés par des modules. L'approche modulaire s'illustre avec le schéma ci-dessous 1.10 :

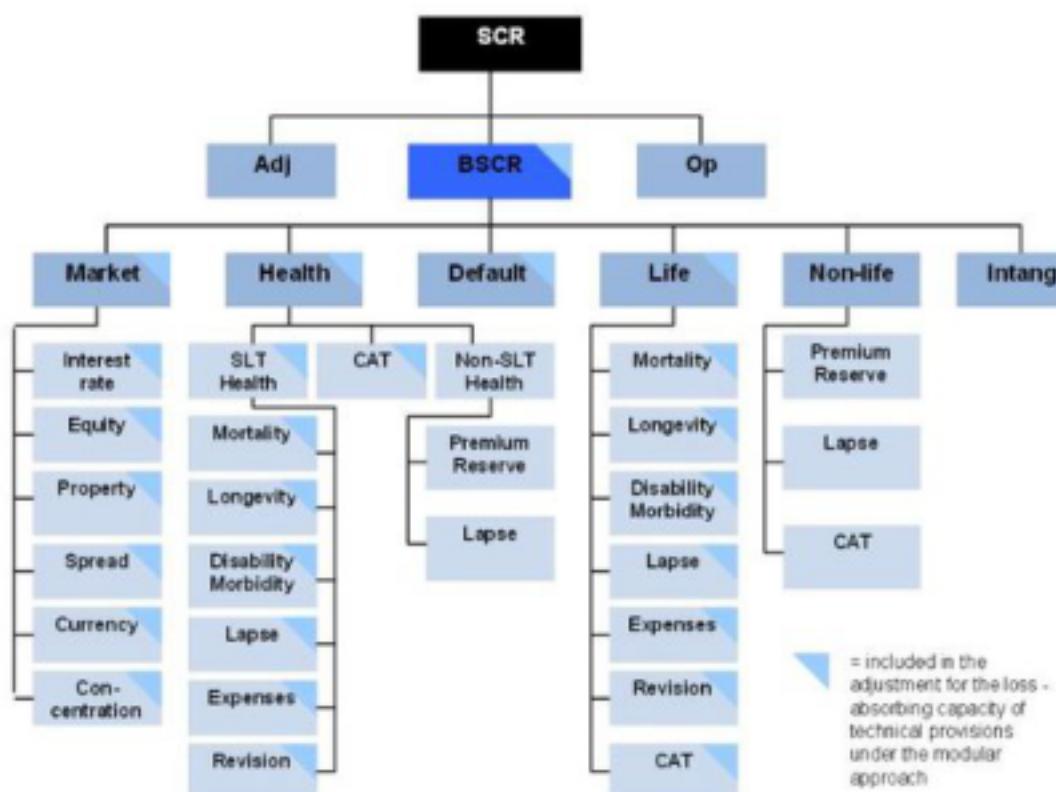


Figure 1.10 – Pieuvre du SCR
Source : l'Argus de l'Assurance

L'approche modulaire s'effectue de bas en haut. En effet, les risques des sous-modules sont estimés puis les risques modulaires, le BSCR pour enfin estimer le SCR final. Les principaux risques pour les assureurs vie sont le risque de marché (Market) et le risque de souscription vie (Life). Ils sont également exposés au risque de défaut (Default), au risque intangible (Intang) et au risque opérationnel (Op). Le détail du calcul du SCR est à retrouver en annexe.

L'indicateur de référence de solvabilité

Le calcul du SCR amène au ratio de Solvabilité à un instant t . C'est l'indicateur de référence pour évaluer et comparer la solvabilité d'un assureur soumis à solvabilité II. Il se définit ainsi :

$$\text{Ratio de Solvabilité}(t) = \frac{\text{Fonds propres éligibles du SCR}(t)}{\text{Exigences de fonds propres}(t)} \quad (1.1)$$

où :

- Fonds propres disponibles(t) : Les capitaux propres de l'assureur disponibles à l'instant t pour couvrir les risques.
- Exigences de fonds propres(t) : Il s'agit du SCR à une date t . Précisément, il s'agit des exigences de fonds propres réglementaires imposées à l'instant t par Solvabilité II pour garantir que l'assureur dispose de suffisamment de capital pour faire face aux risques potentiels.

Les indicateurs de rentabilité

Les indicateurs de rentabilité retenus dans cette étude sont la PVFP et la VIF.

La **PVFP** (Present Value of Future Profit) correspond à la valeur actuelle probable des profits futurs nets de taxes. Ce montant est engendré par les actifs en représentation et les contrats en portefeuille. La PVFP annuelle est la somme des primes, produits financiers, prestations, participations aux bénéfices, frais et impôts.

La **VIF** (Value In Force) est la valeur des profits relatifs aux contrats d'assurance en portefeuille. Elle se définit comme la différence entre la PVFP et la RM. En assurance vie, elle correspond à la valeur actualisée des contrats, en fonction des revenus futurs qui seront générés au cours de leur durée de vie.

1.2.4 Pilier II et ORSA : pilotage des risques d'assurance vie

Le pilier II est une approche qualitative et cherche à professionnaliser la gestion des compagnies d'assurance, en la garantissant saine et prudente. En effet, des normes sont mises en place pour s'assurer de la bonne gouvernance, de la gestion des risques ou encore de l'évaluation interne des risques de solvabilité (ORSA : *Own Risk and Solvency Assessment*).

Le rôle de la gestion des risques est de s'assurer que l'entreprise est capable de calculer et de maîtriser ses risques, mais aussi de s'assurer que la norme est correctement appliquée. L'ORSA évalue en interne le profil de risque et la solvabilité pour un horizon moyen/long terme. En effet, il s'agit de mesurer les exigences en capital du Pilier I (MCR et SCR), mais pour un horizon allant de 3 à 5 ans. Cette approche prospective est un outil d'aide à la décision et de pilotage. Plusieurs scénarios sont envisagés en fonction de facteurs économiques (taux servi, rapport S/P, Ratio de Solvabilité, frais, politique de PPB) ainsi que de l'horizon de projection.

Par ailleurs, les entreprises doivent indiquer leur appétence au risque, c'est-à-dire le niveau de risques qu'elles sont prêtes à endosser pour atteindre leurs objectifs, dans leurs rapports ORSA.

En pratique, l'ORSA s'assure :

- De la bonne évaluation du Besoin Global de Solvabilité (BGS), en fonction de son appétence au risque ;
- De mesurer à quel point le profil de risque de l'organisme s'écarte des hypothèses qui sous-tendent le calcul du SCR ;
- Du respect permanent des obligations réglementaires concernant la couverture du SCR, du MCR et des exigences concernant le calcul des provisions techniques

Les risques pris en compte sont d'une part les risques contre lesquels la détention de capital permet de se prémunir (risques quantifiables) et d'autre part les risques non quantifiables, tels que le risque de réputation ou de liquidité. L'approche ORSA mise en place dans cette étude est détaillée dans le chapitre 2 et appliquée dans le chapitre 3.

Le pilier III de Solvabilité II est relatif au *reporting* à destination du public et des autorités de contrôle. Son objectif est d'harmoniser au niveau européen les informations publiées par les organismes d'assurance ainsi que celles remises aux superviseurs. Ce pilier n'entre pas dans cette étude.

1.3 L'Épargne en France

L'assurance vie est une branche spécifique de l'assurance qui consiste en un ensemble d'engagements basés sur la durée de vie de l'assuré.

Placer son capital personnel dans une assurance vie permet :

- d'accumuler un capital pour préparer l'avenir : retraite, achat personnel, projets professionnels ;
- de bénéficier de placements fiscalement avantageux ;
- de transmettre un capital en cas de décès : soutien financier des proches (enfants, veuves/veufs), éducation ;
- de disposer d'une épargne de précaution à court terme : pour faire face aux imprévus et anticiper les risques liés à la vie.

Les produits d'assurance vie sont destinés à toucher un public large, en proposant une gamme diversifiée et du haut de gamme. L'enveloppe fiscale est avantageuse et les modes de distribution sont multiples. L'encours total des produits d'assurance vie (1 923 milliards d'euros en fin d'année 2023) lui vaut le surnom "d'épargne préférée des Français".

L'assurance vie est une composante majeure de l'épargne, où l'aléa porte sur le moment où les sommes investies par l'assuré devront lui être restituées. En pratique, une police d'assurance est conclue entre un assuré et un assureur. L'assuré verse librement (ponctuellement ou volontairement) des primes qui sont ensuite investies par l'assureur sur des marchés financiers. Le capital est revalorisé au cours du temps par l'assureur et peut être restitué à l'assuré (ou aux bénéficiaires du contrat) en cas de rachat à tout moment ou décès de ce dernier.

1.3.1 Assurance vie et Épargne

Il existe plusieurs supports d'assurance vie pour placer son capital, selon l'appétence et le profil de risque de l'assuré. Cet investissement peut être adossé à un ou plusieurs supports d'investissement, respectivement une stratégie monosupport ou multisupport. Les supports d'assurance vie sont les fonds en euros, les unités de compte (UC) ou encore le fonds euro-croissance.

1.3.1.1 Le fonds en euros

Le fonds en euros est un placement qui garantit le capital à tout instant, ce qui limite fortement le risque pour l'assuré. Cette sécurité repose sur une gestion prudente du fonds général, dont les actifs sont majoritairement investis en obligations. Ce choix d'allocation, bien qu'il assure une stabilité, limite mécaniquement le rendement potentiel. Ainsi, le taux de rémunération du fonds en euros reste restreint, mais il est garanti grâce à un taux technique défini contractuellement. De plus, les assurés peuvent récupérer à tout moment le capital accumulé, ajusté d'une pénalité plafonnée à 5% de la provision mathématique si le contrat a duré moins de dix ans. Le fonds est librement géré par l'assureur, bien que la réglementation impose un plafonnement par classe d'actifs (65% pour les actions, 10% pour les actifs non cotés, etc.). Ce support exprime des garanties libellées en euros et constitue ainsi une solution privilégiée pour les épargnants à la recherche de stabilité.

Le taux technique est la revalorisation minimum appliquée durant toute la durée du contrat. En effet, ce dernier sert à offrir une rémunération minimum en cas de performances défavorables sur les marchés financiers. La réglementation plafonne ce taux à 60% du taux moyen des emprunts de l'État français. Ce taux est fixé lors de la souscription du contrat. De plus, durant les deux premières années du contrat, l'assureur peut s'engager sur un taux supplémentaire. Il s'agit du TMG (taux minimum garanti), qui a le même rôle que le taux technique et qui peut être suivi par l'assuré via des lettres d'informations annuelles. Dans le cas du fonds euro, c'est l'assureur qui porte le risque. C'est pour cela que les taux techniques et TMG offerts aux assurés sont estimés de façon prudente afin que les assureurs répondent à leurs engagements. Pour compenser la prudence nécessaire des assureurs, la réglementation impose une participation au bénéfice.

La participation aux bénéfices (PB) est une part du résultat financier et du résultat technique versée aux assurés en plus du TMG. La réglementation impose une participation aux bénéfices minimum, dite "PB réglementaire". En effet, l'assureur doit reverser au minimum 90% du résultat technique (0% en cas de déficit financier) et 85% du résultat financier (100% du déficit technique). Cependant, les assureurs proposent des contrats prévoyant des taux de PB plus élevés, appelés "PB contractuelle". En outre, pour éviter les rachats massifs, les assureurs offrent une part des produits financiers restants à une partie des bénéficiaires des contrats d'assurance vie. Cela s'appelle la "PB discrétionnaire". Quelle que soit la méthode, la PB se calcule de la façon suivante :

$$PB = PB \text{ financière} + PB \text{ technique} - \text{Intérêts techniques}$$

Où les intérêts techniques sont la rémunération minimale à reverser, soit le TMG et le taux technique. Les assureurs ont la possibilité de doter (ou reprendre) une partie de la PB en provision pour participation aux bénéfices (PPB) avec l'obligation de la reverser sous 8 ans à l'assuré. Cela permet aux assureurs de lisser leurs résultats et de continuer à servir des taux intéressants malgré des années potentiellement défavorables. Le taux de rémunération des fonds euro est calculé en fonction du taux technique et de la PB.

1.3.1.2 Les unités de comptes (UC)

Contrairement aux fonds en euro, les UC sont des supports sur lesquels le risque est pris par l'assuré. Cette prise de risque induit potentiellement des plus-values comme des moins-values. Il s'agit d'un placement basé sur des fonds actions, obligations ou immobiliers. Les contrats sont exprimés en parts d'unités de compte et non pas en euros, et l'assureur s'engage sur une garantie de nombre de parts. Le risque porte donc principalement sur la valeur des parts d'UC.

Néanmoins, il existe des garanties permettant de protéger l'assuré en cas de baisse de la valeur liquidative de l'unité de compte, comme la garantie plancher qui assure une garantie du capital au décès. La valorisation des contrats UC se base sur :

- La valeur liquidative qui correspond à l'ensemble des actifs du portefeuille OPCVM (fonds actions, fonds communs de placements, SICAV, patrimoine immobilier...). Elle évolue en fonction de la santé des marchés financiers ;
- L'ensemble des frais (frais d'entrée, frais sur encours, frais d'arbitrage...) ;
- Les encours qui correspondent au nombre de parts d'UC multiplié par leurs valeurs liquidatives.

Les unités de compte sont en général disponibles dans les produits multi-supports, une partie fonds en euro y est généralement combinée. L'avantage pour les assureurs est que plus la part d'UC est importante, plus le risque est transféré envers les assurés. Cela réduit le niveau de fonds propres requis par la réglementation Solvabilité II.

1.3.1.3 Le fonds Euro-croissance

Introduit en France en 2014, son objectif est de concilier sécurité et efficacité. Contrairement aux fonds traditionnels en euros, il investit une partie de ses actifs dans des actions, offrant ainsi un potentiel de rendement plus important à long terme. Toutefois, le capital investi n'est pas garanti à tout moment, mais uniquement à la fin du contrat, généralement fixé à 8 ans minimum. Une garantie "plancher" peut être prévue pour protéger une partie du capital investi. Le fonds euro-croissance propose un compromis entre le support euro et les UC. En effet, l'objectif est d'accroître les rendements tout en conservant un certain niveau de sécurité. Son succès dépend de la capacité de l'assureur à bien gérer les actifs du fonds et de la durée de placement attendue par l'investisseur.

1.3.1.4 Les risques inhérents à l'assurance vie

Les divers risques de l'assurance vie sont conditionnés par les marchés financiers et les assurés :

- Le risque de marché désigne la capacité des assureurs à honorer leurs engagements selon les performances des marchés financiers. En effet, les assureurs doivent investir dans des actifs leur permettant d'offrir une revalorisation minimum de leur encours. Plus un actif est considéré risqué, plus le besoin en capital est élevé. Cela explique pourquoi les assureurs allouent la majorité de leurs fonds dans des actifs peu risqués (obligations, cash) et une petite part dans des actifs risqués (actions, immobilier).

- Le risque de rachat porte sur le moment de rachat du contrat par l'assuré, qui peut se produire à tout moment. Ce rachat peut être partiel ou total. Ainsi, les assureurs sont contraints de détenir suffisamment d'actifs liquides pour être en mesure d'assurer les demandes de rachat des assurés.
- Le risque viager qui est lié à l'incertitude de la durée de vie des assurés, amplifiée par l'anti-sélection, où ceux ayant une meilleure espérance de vie sont plus enclins à souscrire, ce qui peut sous-estimer les engagements de l'assureur.
- Le risque de réduction est le fait que les assurés sont en droit de renoncer au versement des primes futures.
- Le risque de renonciation désigne le droit des assurés de mettre fin à leur contrat et ainsi de récupérer leurs investissements.

1.3.1.5 Fiscalité

En France, les intérêts générés sont soumis à l'imposition lors des rachats partiels ou totaux, ainsi qu'à l'échéance du contrat. Depuis 2018, pour les contrats de maturité inférieure à 8 ans, un *flat tax* s'applique aux rachats, constituée d'une contribution forfaitaire comprenant l'impôt sur le revenu (IR) et les prélèvements sociaux. Les contribuables peuvent choisir l'IR sur une échelle progressive si cela est plus avantageux. En termes de proportion cette taxe s'applique ainsi 1.11 :



Figure 1.11 – taux d'imposition d'Assurance Vie

La part d'imposition varie selon la date de versements des primes, les ayants-droits, la maturité et le montant des primes versées du contrat. Le schéma ci-dessous récapitule tous ces éléments 1.12 :

Durée du contrat	Produits des primes versées entre le 27/09/1997 et 27/09/2017 (IR)	Produits des primes versées après le 27/09/2017 (PFU)	
	(fiscalité inchangée, hausse de la CSG de 1,7 point)	Encours < 150.000€ (300.000€ pour les couples)	Encours > 150.000€ (300.000€ pour les couples)
Moins de 4 ans	IR : 35% PS : 17,2% Total : 52,2%		
Entre 4 et 8 ans	IR : 15% PS : 17,2% Total : 32,2%		Flat tax : 30%
Plus de 8 ans	IR : 7,5% (abattement 4600/9200€) PS : 17,2% Total : 24,7%	IR : 7,5% (abattement 4600/9200€) PS : 17,2% Total : 24,7%	Partie 1* : 7,5% +17,2% = 24,7% Partie 2 : Flat tax : 30%

* Produits des versements sur la partie inférieure à 150.000€

Figure 1.12 – tableau de l'imposition en cas de vie

En cas de succession, les bénéfices sont conservés. En cas de décès de l'assuré, les cotisations versées après 70 ans peuvent être imposables, soumises aux droits de mutation selon les liens. Ces conditions sont résumées dans le graphique 1.13 :

Versements avant 70 ans

Assiette	Taxation
Jusqu'à 152 500 €	Abattement – aucune imposition
De 152 500 € à 852 500 €	20%
Au-delà de 852 500 €	31,25%

Versements après 70 ans

Assiette	Taxation
Fiscalité du capital hérité jusqu'à 30 500 €	Abattement – aucune imposition
Fiscalité du capital hérité au-delà de 30 500 €	Barème des droits de succession

Figure 1.13 – tableau de l'imposition en cas de décès

1.3.2 Début d'année 2024 : conséquences pour l'assurance vie

Le passage brutal d'un contexte de taux bas à un contexte de taux élevés a constitué un véritable changement de paradigme pour les assureurs vie. Ce basculement s'est amorcé en mars 2022, avec une politique monétaire restrictive de la BCE, qui a maintenu des taux directeurs élevés jusqu'en avril 2024. À compter de cette date, la BCE a entamé un cycle de six baisses successives de 25 points de base, ramenant le taux de dépôt à 2,5% en mars 2025.

D'une part il y a la hausse des taux d'emprunts d'Etats. En effet, les assureurs investissent majoritairement sur des obligations, d'Etats ou d'entreprises. Ces actifs possèdent la particularité d'avoir un rendement fixe sous forme de coupons, connu lors de l'achat, puis du remboursement de la somme investie. Lorsque les taux sont en hausse, l'assureur détient des obligations moins rémunératrices que celles du marché du fait d'avoir investi dans ces obligations à des taux inférieurs. De plus, lorsque les taux obligataires sont hauts, les assureurs peuvent profiter de nouvelles obligations plus rentables que celles détenues en portefeuille (accumulées durant la période de taux bas). Toutefois, la rapidité de cette hausse et le maintien des taux élevés sont loin d'être évident à gérer.

D'autre part, la courbe des taux sans risque de l'EIOPA s'est inversée et a augmenté.

Situation : Début 2024, analyse de l'exercice 2023

Les éléments suivants se basent sur L'Agefi, 2024 et ACPR, 2023.

En termes de solvabilité, le marché français de l'assurance vie atteint en moyenne un ratio de solvabilité de 228%. Les assureurs retrouvent des niveaux de solvabilité pré-Covid. Ces ratios sont hétérogènes et cela s'explique par la gestion des fonds propres. Ainsi le plus faible niveau de couverture s'établit à 144% et s'étend jusqu'à la couverture remarquable de 344%.

Pour l'exercice 2023, le fonds euro a rémunéré à hauteur de 2,6% en moyenne selon l'ACPR. Depuis la hausse

des taux, les taux servis aux assurés ont augmenté. Cela émane d'une politique de gestion des réserves, des frais proposés et de la participation aux bénéfices. La position des acteurs depuis le début de la hausse est disparate :

- **Les nouveaux fonds euro** n'ont certes pas engrangé de réserves ou de PPB, mais **bénéficient d'obligations plus rémunératrices** en portefeuille et n'ont pas d'obligations acquises durant la période de taux bas. Ils peuvent ainsi être attractifs sur leurs taux servis. Leur niveau de collecte est loin d'être celui des autres acteurs du marché. Ces nouveaux fonds atteignent jusqu'à 4% de revalorisation.
- **Les bancassurances se veulent prudentes.** Ces acteurs ont accumulé des réserves et PPB conséquentes lors des années de taux bas. En moyenne, le taux servi est de 2,5%. En effet, ils envisagent une gestion horizon moyen/long terme (de 5 ans à 15 ans) sans chercher à surenchérir sur les taux servis aux assurés dès maintenant.
- **Les mutuelles jouent la surenchère.** Celles-ci rémunèrent mieux que les bancassureurs et assurances mutualistes depuis plusieurs années. Leurs réserves et PPB permettent d'être dans les fonds euros les mieux revalorisés. De plus, les mutuelles proposent des contrats avec des frais assez bas. Cela optimise l'attractivité de leurs fonds euros, qui dépasse les 4% de rémunération pour certaines mutuelles.
- **Les assurances** cherchent à atteindre la juste rémunération qui leur permet de stabiliser les taux servis dans le temps. Le taux de revalorisation moyen pour 2023 est de 2,3%. Celles-ci **ont un objectif de moyen terme (5 ans)**.
- Enfin, les moins avantagés dans ce contexte sont **les organismes dont les réserves sont trop faibles** pour renchérir. Ces derniers **doivent innover** pour réduire au mieux leur décollecte.

De son côté, l'ACPR réclame aux assureurs de redistribuer progressivement les PPB engrangés en période de taux bas pour mieux rémunérer les fonds euro.

Le niveau de la collecte nette est cependant négatif pour l'exercice 2023. Des mouvements de rachats importants ont eu lieu de façon désordonnée. L'ACPR explique que "parmi les raisons à la hausse des rachats, l'inflation, la hausse des taux d'intérêt et du coût de financement des prêts immobiliers ont pu inciter les ménages à mobiliser leur épargne pour financer des dépenses de consommation courante ou leurs achats immobiliers". En effet, la collecte nette globale est négative de l'ordre de -2,3 milliards d'euros. La hausse tendancielle des sinistres (+3% par rapport à 2011), due au vieillissement de la population et la progression des encours capitalisés, explique également la décollecte. Comparé aux 20 dernières années, les rachats restent tout de même contenus. Par ailleurs, seuls les bancassureurs ont une collecte nette positive pour 2023 porté par le niveau de collecte nette historique des unités de compte.

Les arbitrages ont évolué et la tendance des UC vers fonds euro a été significative, bien que les arbitrages soient en majorité vers le support UC.

Du point de vue des assurés, outre l'inflation, la situation de l'épargne via l'assurance vie est plutôt favorable. En effet, le triptyque rentabilité-sécurité-liquidité a gagné en rentabilité. Les actifs, en majorité toujours peu risqués, rémunèrent plus que les années précédentes.

1.3.3 L'offre de l'Assurance Vie en 2024

Durant la période de taux bas qui a perduré de 2010 à 2020 les rendements obligataires étaient peu attractifs, voire même négatifs par moments. Les fonds euros étant constitués en moyenne de deux tiers d'obligations, les assureurs ont mis en place des garanties innovantes pour notamment inciter les assurés à placer leurs fonds sur des supports en unités de compte. La *Garantie fidélité* présentée dans le mémoire de Jules Nahon (Nahon, 2022) est un exemple d'innovation en assurance vie. Cette garantie permet aux assureurs de proposer des contrats d'assurance vie plus attractifs pour les assurés, d'améliorer leur solvabilité tout en incitant les assurés à ne pas racheter leurs contrats durant plusieurs années (6 ans en général).

Le changement de contexte de taux pousse les assureurs à trouver des innovations adaptées au contexte, à leur portefeuille d'assurés et à leurs stratégies de gestion. Les assurances vie retrouvent de l'intérêt grâce à l'amélioration des rendements obligataires (Les Echos, 2024). Le rendement des dettes d'Etat oscillent autour de 3% et certaines dettes d'entreprises ou de fonds datés offrent des rendements prévisionnels de 5% à 6%.

En plus des stratégies présentées dans la sous partie précédente, les acteurs traditionnels de la banque et de l'assurance ne se contentent pas de jouer *la prudence*. Ceux-ci s'associent avec des courtiers ou des assurances en ligne, en introduisant leur épargne dans des fonds existants ou nouveaux pour proposer des *taux boostés* au moyen de garanties de bonifications. En effet sous conditions de part d'UC minimum, de période de souscription précise, période de conservation de l'épargne ou encore de performance du fonds. Les contrats liés au fonds sont bonifiés sur leur partie euro à hauteur de 1% à 2% en plus de la revalorisation prévue dans leur contrat. Une partie de ces offres n'ont pas de conditions de part d'UC minimum mais leurs promesses de bonifications ou de haute revalorisation ne s'appliquent que sur les nouveaux versements ou pour des versements durant une période précise. Il s'agit de campagnes de collecte, afin d'attirer un maximum de nouveaux souscripteurs.

En parallèle, la question de la concurrence est centrale lors du lancement de ces offres. En effet, les acteurs historiques qui s'associent à de nouveaux acteurs ne craignent-ils pas des rachats massifs de leurs assurés au profit de ces nouvelles offres ? au profit d'un autre assureur ? les stratégies pour garder leurs assurés en portefeuille restent-elles rentables pour l'assureur et attractives pour l'assuré ? Est-ce l'occasion pour les petits acteurs de l'assurance de s'imposer sur le marché ? les assureurs n'auront pas la même approche au vu de la concurrence, mais le nouveau contexte a modifié l'offre d'assurance vie en France et l'ensemble des acteurs se doivent de proposer des offres boostées pour rester visible et attractif sur le marché.

Du point de vue des assurés, ces fonds sont attractifs mais accompagnés par un grand nombre de contraintes. Il est important de garder à l'esprit que ces offres pourraient ne plus être proposées sur le marché en cas de détérioration des conditions de marché ou de changement brutal de contexte économique.

1.3.4 Produits d'épargnes concurrents : livret A, LDDS et compte à terme

L'assurance-vie et l'épargne retraite restent les principaux placements financiers des ménages français, représentant 31,5% du patrimoine financier des Français. Cependant d'autres produits d'épargne font de l'ombre aux placements d'assurance vie. En effet dans ce contexte de taux élevés, la rémunération d'autres produits est plus attractive que dans le contexte de taux bas et incite aux rachats des produits d'assurance vie au profit de ces derniers. Le niveau de rémunération des produits concurrents est représenté ci-dessous 1.14 :

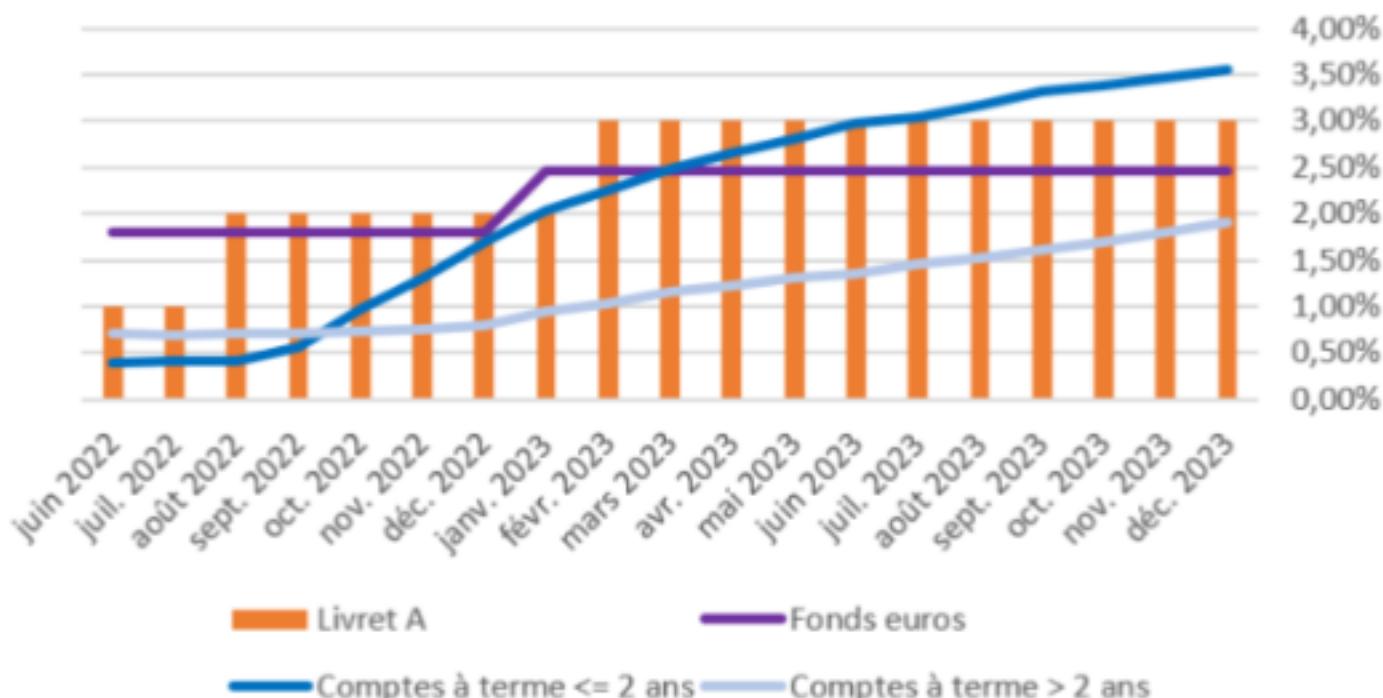


Figure 1.14 – Concurrence des produits d'épargne

Les dépôts bancaires à terme, également appelés comptes à terme ou dépôts à échéance fixe, sont des produits d'épargne offrant sécurité et prévisibilité. Ils proposent un taux d'intérêt fixe sur une durée convenue à l'avance, ce qui en fait une solution prisée par les épargnantes en quête de stabilité. Chaque compte à terme fait l'objet d'un unique versement à l'ouverture ; toutefois, il est possible d'en souscrire plusieurs, avec des montants et des horizons

différents. D'après l'ACPR, les versements nets sur ces produits ont atteint 59 milliards d'euros en 2023, contre 27,4 milliards pour les contrats d'assurance vie et d'épargne retraite. Sur les maturités inférieures à deux ans, la rémunération moyenne s'établit à 3,6%, ce qui les rend plus performants que les fonds euros sur ce même horizon. En revanche, à long terme, les fonds euros demeurent plus intéressants, avec une revalorisation moyenne de 2,6% contre 1,91% pour les comptes à terme de maturité supérieure à deux ans.

Le livret A est un produit d'épargne populaire en France en raison de sa simplicité, de sa sécurité et de sa liquidité. Son taux d'intérêt réglementé et son plafond de dépôt en font un choix attractif pour de nombreux épargnants. Le plafond du livret A s'élève à 22 950 euros, ce qui en fait un produit adapté aux petites épargnes. La récente inflation a fait passer sa rémunération de 0,5% en février 2022 à 3% en janvier 2023. Ce taux est resté stable jusqu'en janvier 2025, avant d'être abaissé à 2,4%. Le livret A constitue une référence pour les petites épargnes. Ainsi, les assurances vie se doivent de proposer une rémunération supérieure pour rester attractives. Comme pour les comptes à terme, les fonds en euros sont plus avantageux à long terme : en moyenne géométrique sur 8 ans, leur rendement s'établit à 1,76%, contre 1,04% pour le livret A.

Un des objectifs principaux de ce mémoire est d'identifier **quels leviers pourraient rendre les assurances vie plus attractives que le livret A et les contrats à terme**, qui entraînent des rachats importants en Assurance Vie. Le tableau ci-dessous 1.15 classe l'attractivité de ces produits d'épargne aujourd'hui pour plusieurs horizons :

Produit d'épargne	Livret A	Contrats à terme	Assurance Vie
Horizon d'investissement	1 an	2 ans	8 ans
Liquidité	Très liquide : retraits immédiats	Faible : bloqué jusqu'à l'échéance	Moyenne : rachats possibles
Fiscalité	Exonéré d'impôt et prélèvements	Soumis aux prélèvements forfaitaires	Imposition dégressive après 8 ans
Rendement moyen	3%	Entre 2% et 3,5%	2,6% en moyenne pour les fonds euros : fin 2023
Niveau de risque	Aucun : capital garanti	Aucun : le rendement est garanti	Variable : garanti pour fonds euros, plus risqué pour unités de compte
Plafond d'investissement	22 950 € pour un particulier	Pas de plafond : dépend de la banque	Pas de plafond : montant libre
Âge moyen des épargnants	Environ 35-50 ans : profil prudent	Environ 40-55 ans : placement court/moyen terme	Environ 45-65 ans : retraite/long terme
Objectif d'épargne	Épargne de précaution	Placement à court/moyen terme	Constitution de patrimoine, retraite, transmission
Flexibilité des versements	Très flexible : minimum 10 €	Moins flexible : versement unique à l'ouverture	Flexible : versements libres ou programmés

Figure 1.15 – comparaison des produits d'épargnes présentés

Cependant, depuis début 2025, les dynamiques de rendement ont évolué entre les principaux produits d'épargne. Le taux du Livret A a été abaissé à 2,4% en février, le rendant désormais moins attractif que l'assurance vie, dont les fonds en euros bénéficient encore de l'effet des taux élevés de 2023. Parallèlement, les comptes à terme ont connu une baisse de rendement en 2024, suivie d'un rebond début 2025, ce qui a entraîné des fluctuations notables des encours. Ces ajustements contribuent à expliquer le regain de collecte sur l'assurance vie en ce début d'année, au détriment du Livret A.

Chapter 2

Modèles de projection

Un GSE (Générateur de Scénarios Économiques) et un modèle ALM (Asset and Liability Management) sont indispensables pour projeter les éléments financiers d'un assureur vie. Ces outils permettent d'anticiper l'attractivité des produits d'assurance vie et d'en optimiser le pilotage.

2.1 Simulations d'agrégats financiers et économiques

2.1.1 Présentation d'un GSE

Un générateur de scénarios économiques (GSE) est un outil mathématique permettant de projeter, sur un horizon donné, des facteurs de risques économiques et financiers. Cet outil regroupe plusieurs modèles de simulations notamment la projection des taux d'intérêts, des prix des actions, de l'immobilier ou encore de l'inflation. Le lien entre les facteurs de risque et les prix d'actifs peut être varié :

- pour les actions et l'immobilier, le facteur modélisé est directement le prix de l'actif ;
- pour les obligations, le facteur modélisé est un nombre limité de facteurs explicatifs, typiquement le taux court.

Les projections peuvent être estimées à travers deux univers, dont les hypothèses et les applications diffèrent. D'une part, **l'univers monde réel** apporte une valorisation basée sur des tendances historiques passées. L'objectif est de représenter au mieux le monde économique à venir, via des projections réalistes d'actifs, de grandeurs économiques ou encore de facteurs de risques. Cet univers est le plus souvent utilisé pour l'allocation d'actif ou encore le pilotage.

D'autre part, **l'univers risque neutre** fournit une valorisation moyenne, c'est-à-dire que tout rendement équivaut au taux sans risque. Cet univers est basé sur l'absence d'opportunité d'arbitrage et la complétude des marchés. Ces hypothèses impliquent que le prix actualisé de tout actif est une martingale. La norme Solvabilité II impose l'utilisation de cet univers pour le calcul du *Best Estimate* et du *SCR*.

Un choix des modèles de projection est préliminaire à l'utilisation d'un GSE et est présenté dans la sous-partie suivante.

Les données utilisées sont différentes selon l'univers de projection choisi. En univers réel, des données historiques sont utilisées, alors qu'en univers risque neutre seules les volatilités implicites et les prix du marché sont requis.

Ce mémoire utilise seulement l'univers risque neutre, qui est notamment utilisé pour le GSE, pour être cohérent avec la réglementation Solvabilité II. Le GSE utilisé prend donc en *input* les données suivantes au 31/12/2023 :

- la courbe de taux sans risques fournie par l'EIOPA, ainsi que les courbes associées pour l'application des chocs de baisse et de hausse ;
- les volatilités implicites de L'EuroStoxx 50, qui est un indice boursier de référence de la zone euro ;
- les volatilités implicites des swaptions.

Ensuite, un calibrage des paramètres des modèles est nécessaire pour judicieusement intégrer les données de marché et assurer la pertinence des valeurs à générer. L'outil projette 1000 trajectoires de la valeur des actions, des zéro-coupons et de l'immobilier. Le prix des obligations zéro-coupons se déduit des facteurs d'actualisation nommés déflateurs. Ces derniers servent à prendre en compte l'actualisation des flux.

Pour garantir que le GSE risque neutre soit utilisable, les prix actualisés (sorties du GSE) doivent vérifier les conditions de martingalité suivantes 2.1 :

Indice	Test martingale
Déflateur	$E[D(0,t)] = P(0,t)$
Prix zéro-coupon	$E[D(0,t)P(t,T)] = P(0,T)$
Action	$E[D(0,t)S_t] = S_0$
Immobilier	$E[D(0,t)I_t] = I_0$

Figure 2.1 – Test de martingalité

Enfin, une étape de validation est nécessaire.

La figure 2.2 ci-dessous résume le fonctionnement d'un GSE :

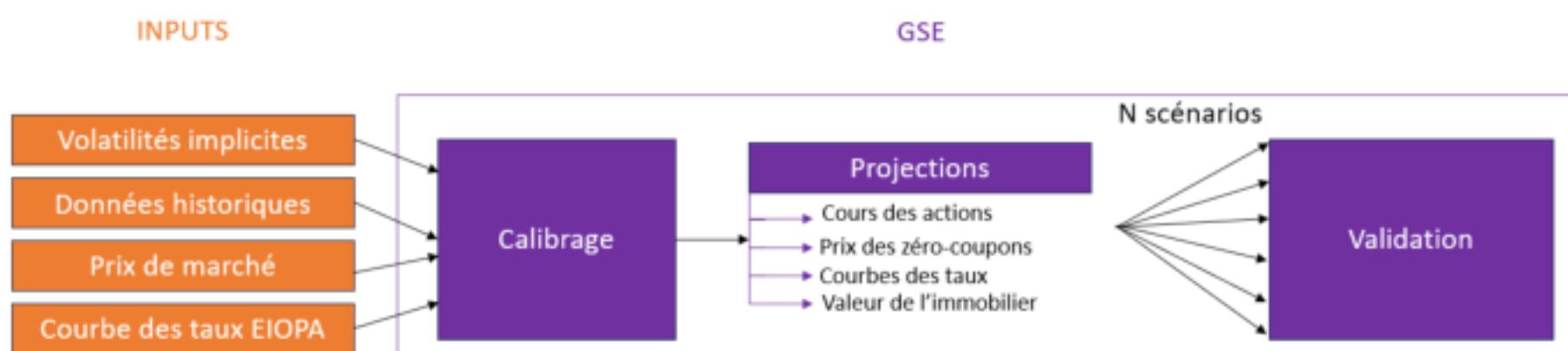


Figure 2.2 – Fonctionnement d'un GSE

Une fois projetées, ces grandeurs sont utilisées en input d'un modèle ALM. En effet, la valeur de l'actif se base sur les projections du GSE, qui influence la valeur du passif (engagements envers les assurés). Ainsi les résultats d'un modèle ALM sont conditionnés par la qualité du GSE.

2.1.2 Choix des modèles de projection

Cette partie reprend les modèles classiquement utilisés pour projeter des scénarios économiques, plus explicitement développés dans Brigo and Mercurio, 2006. L'objectif étant d'associer des modèles qui définissent des dynamiques d'indices projetés, de la manière la plus cohérente possible.

Pour les taux : Hull and White

Le modèle choisi pour quantifier la dynamique du taux court est le modèle Hull and White. Il s'agit d'une généralisation du modèle de Vasicek. Le modèle de Vasicek, sous la probabilité risque neutre, s'écrit 2.1:

$$dr_t = a(b - r_t)dt + \sigma dW_t, \quad (2.1)$$

où :

- r_t est le taux d'intérêt à l'instant t ;
- a est la force de retour à la moyenne ;
- b correspond au taux moyen à long terme ;
- σ est la volatilité ;
- dW_t est un mouvement brownien, sa définition est à retrouver en annexe.

Le modèle de Hull and White ajoute une dépendance temporelle aux paramètres. Toujours sous la probabilité risque-neutre, la dynamique est la suivante 2.2:

$$dr_t = (\theta_t - a_t r_t)dt + \sigma_t dW_t, \quad (2.2)$$

où :

- r_t est le taux d'intérêt à l'instant t ;
- θ_t est la force de retour à la moyenne, déterministe ;
- a_t est la vitesse de retour vers la moyenne, déterministe ;
- σ_t est la volatilité, déterministe ;
- dW_t est un mouvement brownien.

Le modèle considéré dans ce mémoire est une simplification du modèle de Hull and White, pour limiter la complexité du calibrage du modèle. Alors la vitesse de retour vers la moyenne a_t et la volatilité σ_t sont supposées être des réels positifs, si bien que le modèle s'écrit :

$$dr_t = (\theta_t - ar_t)dt + \sigma dW_t, \quad (2.3)$$

Ainsi a et σ sont les seuls paramètres à calibrer. Le paramètre θ_t s'interprète comme la courbe des taux initiale, soit la courbe des taux de l'EIOPA pour vérifier l'hypothèse d'absence d'opportunité d'arbitrage (AOA). Les courbes des taux choisis seront présentées dans la suite de ce mémoire. La dépendance temporelle permet de reproduire la structure par terme des taux d'intérêt. En effet, cette structure permet de résoudre une infinité d'équations correspondant chacune à une maturité. En résolvant l'équation différentielle, on obtient une expression de θ_t fonction du taux forward instantané du marché et du paramètre a . En utilisant la formule d'Itô pour résoudre l'équation 2.3, il vient 2.4:

La formule est donnée par :

$$r_t = r_s e^{-a(t-s)} + \int_s^t e^{-a(t-u)} du + \sigma \int_s^t e^{-a(t-u)} dW_u, \quad \forall s \leq t, \quad (2.4)$$

Soit \mathcal{F}_t la filtration générée par les observations $(r_s)_{s \leq t}$. Il s'agit de l'information disponible à la date t suite à l'observation des valeurs antérieures du taux d'intérêt. Conditionnellement à \mathcal{F}_t , le taux suit une loi normale. En pratique, des simulations de Monte Carlo génèrent les taux courts. Ces simulations permettent de calculer les déflateurs 2.5 et le prix des obligations zéros-coupons 2.6, qui sont en *input* du modèle ALM. Le lien aux taux courts est rappelé ci-dessous :

$$D(t, T) = e^{-\int_t^T r_s ds}, \quad (2.5)$$

$$P(t, T) = \mathbb{E}[D(t, T) | \mathcal{F}_t], \quad (2.6)$$

tel que :

- $D(t, T)$ désigne le facteur d'actualisation entre la date t et T , aussi appelé déflateur ;
- $P(t, T)$ est le prix des obligations zéros-coupons entre la date t et T .

Calibration du modèle de taux

Cette étape cherche à optimiser les paramètres des modèles pour que les prix calculés coïncident avec les prix des options financières cotées sur le marché. Indirectement, les paramètres peuvent être calibrés à partir de nouveaux prix de marché recalculés à partir des volatilités implicites. Le procédé consiste à minimiser l'écart quadratique entre les prix du modèle et les prix du marché. En pratique des techniques numériques basées sur des algorithmes d'optimisation sont mises en place.

Pour la modélisation de taux, seuls les prix des *swaptions* ou des *Caps* sont nécessaires. Les swaptions sont des options sur des *swap* de taux et les *caps* sont des options d'achat sur les taux d'intérêts.

Soient $\theta = (a, \sigma)$ les deux paramètres à calibrer et le programme d'optimisation suivant, qui sert à calibrer le modèle utilisé :

$$\hat{\theta} = \underset{\theta}{\operatorname{argmin}} \left(\sum_i (Prix_{marche,i} - Prix_{H\&W,i}(\theta))^2 \right),$$

tel que :

- $Prix_{marche,i}$ sont les prix issus ou recalculés du marché ;
- $Prix_{H\&W,i}$ représentent les prix générés par le modèle de Hull and White.

Pour les actions : modèle log-normal avec volatilité constante par morceau

Le cours des actions est modélisé par un modèle log-normal à volatilité constante par morceau. C'est-à-dire que la volatilité varie par tranche de temps, ici annuellement.

Le prix de l'action S_t suit ainsi la dynamique suivante présentée par l'équation 2.7 :

$$\frac{dS_t}{S_t} = r_t dt + \sigma_i dW_t, \quad (2.7)$$

Avec :

- r_t le taux court obtenu par le modèle présenté en amont ;
- σ_i la volatilité constante entre l'année i et $i+1$ du prix de l'action. Dans les modélisations, $i \in \{1, 2, \dots, 40\}$ correspond aux années de projection.

D'après la formule d'Itô, on en déduit que 2.8:

$$S_t = S_0 \exp \left(\int_0^t \left(r_s - \frac{\sigma_i^2}{2} \right) ds + \int_0^t \sigma_i dW_s \right), \quad (2.8)$$

Pour l'immobilier : modèle de Black and Scholes à volatilité constante

Le cours de l'immobilier est modélisé par le modèle de Black and Scholes par souci de parcimonie. Sous la probabilité risque-neutre, la dynamique des prix de l'immobilier est décrite dans l'équation ci-dessous 2.9:

$$\frac{dI_t}{I_t} = r_t dt + \xi dW_t, \quad (2.9)$$

Où :

- I_t la valeur de l'immobilier à la date t ;
- r_t le taux court obtenu par le modèle HW ;
- ξ la volatilité constante du prix de l'immobilier.

En appliquant la formule d'Itô, le prix de l'immobilier s'explique ainsi :

$$I_t = I_0 \exp \left(\left(r_t - \frac{\xi^2}{2} \right) t + \xi dW_t \right), \quad (2.10)$$

2.2 Un modèle ALM

2.2.1 Présentation de l'ALM

La gestion Actif/Passif est nécessaire dans une étude prospective d'une activité d'assurance. En effet, à cause de l'inversion du cycle de production inhérent à l'activité d'assurance, toute souscription d'un contrat d'assurance vie génère une dette future, incertaine et induite par les engagements de l'assureur envers l'assuré. Les compagnies d'assurance placent du capital dans différents actifs afin que les flux investis qui en résultent soient cohérents avec le flux de passif. Les flux d'actifs sont constitués de coupons obligataires, de dividendes, de loyers et ou de *cash*. Tandis que les flux de passifs, c'est-à-dire l'ensemble des prestations sont les rachats, les décès et les arbitrages.

Un modèle ALM est un outil de calcul prospectif en assurance vie qui modélise des interactions actifs-passifs. Les principaux périmètres d'utilisation sont les contrats d'épargne (euro et/ou UC), de retraite supplémentaire, d'obsèques ou de capital décès. En assurance, cet outil est exclusif à l'assurance vie en raison des longues durées des contrats. En effet, la période moyenne entre l'encaissement de la première prime et le versement des prestations par l'assureur est de l'ordre de 10 ans en assurance vie et seulement d'environ un an en assurance non-vie, d'où l'importance d'une approche prospective.

L'évolution récente des normes réglementaires a dynamisé le recours à la modélisation prospective, notamment avec l'exigence de valorisation économique des passifs d'assurance de Solvabilité II. Ce type d'outil est alors devenu incontournable en actuariat. L'évaluation prospective nécessite un apport croissant des modèles mathématiques et de la gestion de données toujours plus volumineuses.

Le bilan d'une entreprise d'assurance vie est constitué d'actifs et de passifs interdépendants. D'une part le passif influence l'actif, et l'ensemble des prestations versées aux assurés (décès, rachats, arbitrages) oblige l'assureur à récupérer de la liquidité en vendant des actifs. D'autre part l'actif conditionne le passif. En effet, les garanties envers les assurés peuvent varier en fonction de la performance des marchés financiers.

Un modèle ALM est donc un outil qui permet d'optimiser les investissements sous la contrainte de gestion des engagements envers les assurés. En effet l'outil permet d'estimer et de valoriser le montant que l'assureur doit investir et garantir pour adosser l'actif au passif, ce qui sert à couvrir le passif par l'actif. Il constitue ainsi un véritable outil de pilotage.

2.2.2 Un modèle ALM Accenture

Fonctionnement du modèle

Le modèle utilisé dans ce mémoire est une adaptation d'un modèle ALM d'Accenture déjà présenté plus en détail dans le mémoire d'actuariat d'Amélie La Haye, 2023.

Les grandes étapes de la modélisation sont résumées dans le graphique 2.3 ci-dessous :

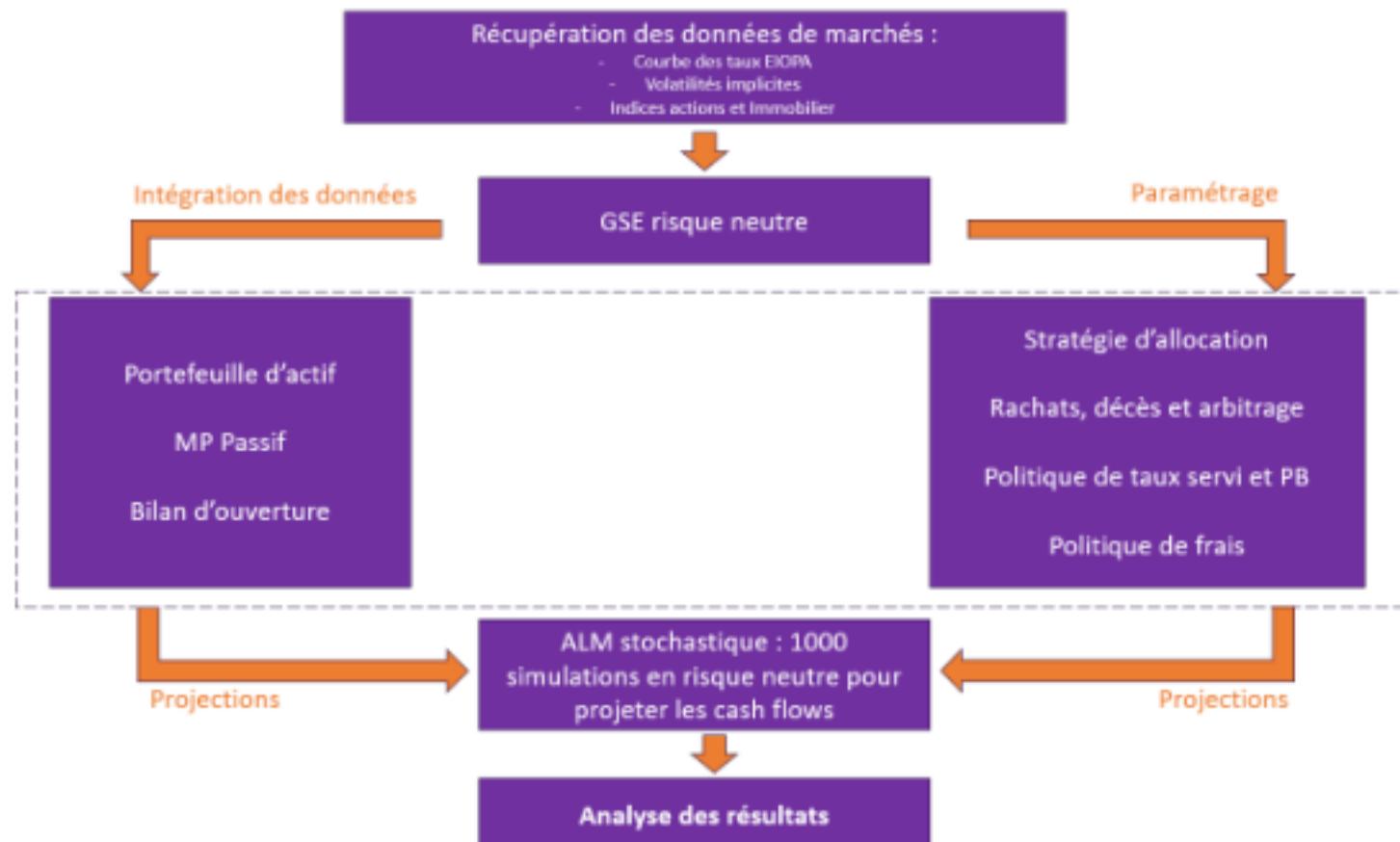


Figure 2.3 – Étapes du modèle ALM

Une fois les données à l'actif (données de marché) récupérées, le GSE va structurer, paramétriser et projeter ces données. Ces données sont prises en entrée du modèle ALM. Puis, on récupère les données de passif, par la constitution d'un portefeuille fictif d'assurés. Le modèle ALM se charge ensuite de produire les états comptables pour chaque année des projections selon un certain nombre d'années de projection (40 ans) et un certain nombre de simulations.

Projections ALM : déterministe ou stochastique

Les projections peuvent être faites de manière déterministe ou stochastique. Une projection déterministe se base sur la courbe des taux équivalent certain c'est à dire la courbe des taux la plus probable. C'est un scénario central avec une seule simulation. Un modèle stochastique projette les flux futurs en neutralisant le risque, soit en risque neutre. Ce type de projection est conforme à la constitution du bilan économique selon la réglementation Solvabilité II. Les grandeurs sont dites *Market Consistent*. Il s'agit de créer N (1000 dans cette étude) scénarios économiques et d'en déduire des moyennes. Ce nombre de simulations doit être suffisamment grand pour avoir un écart de convergence d'au plus 0,05% pour s'assurer de la précision du calcul du *Best Estimate*.

Les grandeurs comptables projetées sont le bilan en norme Solvabilité II et en norme française et le compte de résultat. La construction du SCR en formule standard est également calculée. On pourra y apprécier la solvabilité (ratio de solvabilité) et la rentabilité (PVFP) d'un assureur pour l'horizon temporel de projection choisi. De plus, le modèle projette des grandeurs économiques telles que le taux servi moyen aux assurés ainsi que le taux de rendement de l'actif.

En pratique, le modèle ALM permet de vieillir l'actif et le passif pour 40 années de projections. Le vieillissement à l'actif consiste à prendre en compte les coupons versés et le remboursement des obligations, les dividendes, les loyers et les potentielles plus values réalisées sur les ventes d'actifs. Le vieillissement du passif consiste à considérer les prestations à payer c'est-à-dire les rachats, les décès ou les transferts. Ensuite, il faut préciser la stratégie d'investissement (fixe ou dynamique) pour l'investissement. Il s'ensuit le versement de la participation aux bénéfices selon la stratégie retenue et les promesses de revalorisation des contrats. Les provisions mathématiques, la participation aux bénéfices et les rachats sont réévalués. Les agrégats comptables peuvent enfin être construits. Le schéma du mémoire de La Haye, 2023 résume ces propos 2.4 :

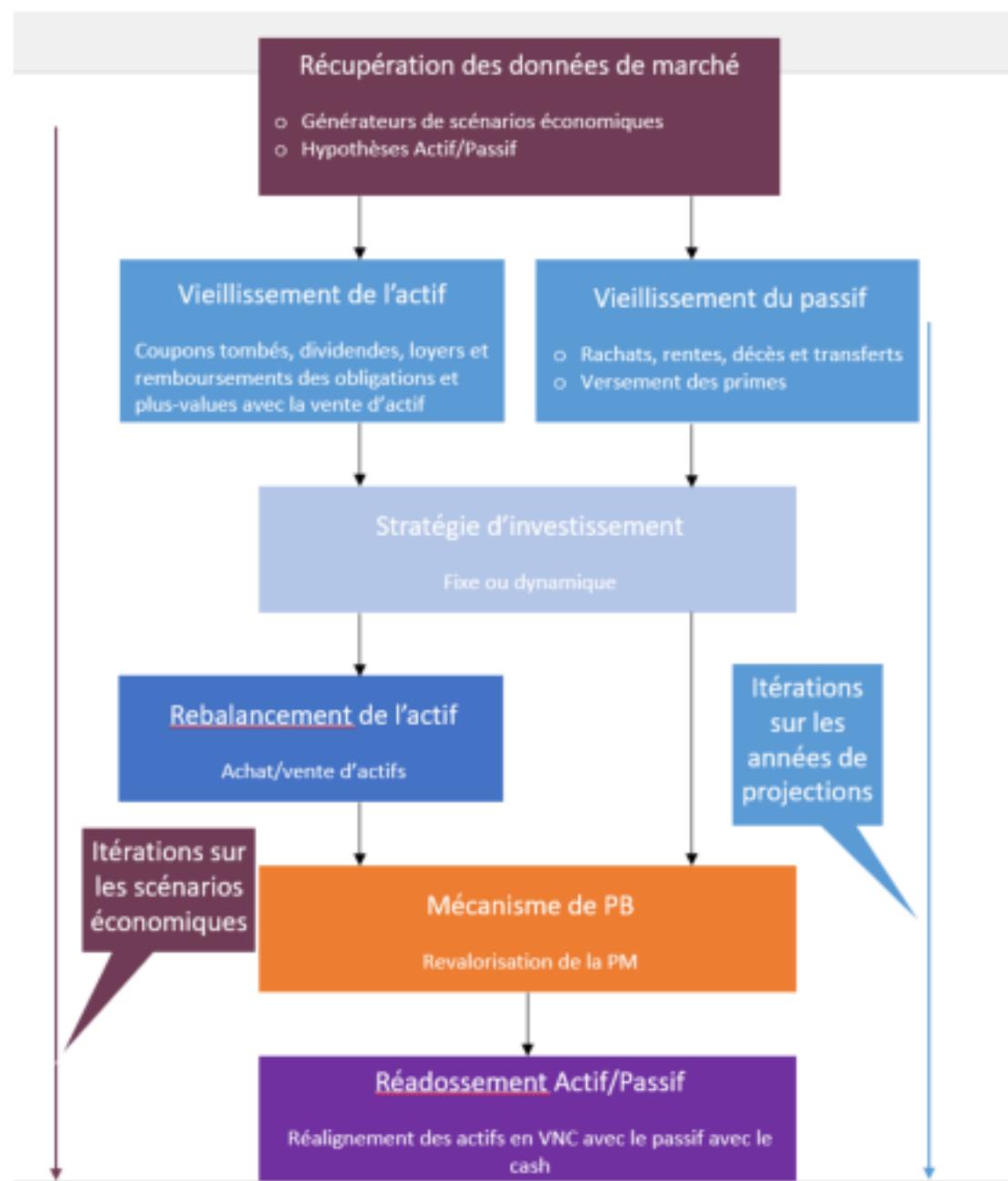


Figure 2.4 – Fonctionnement du modèle ALM

Le schéma ci-dessous 2.5 présente les différentes composantes du bilan que le modèle ALM prend en compte.

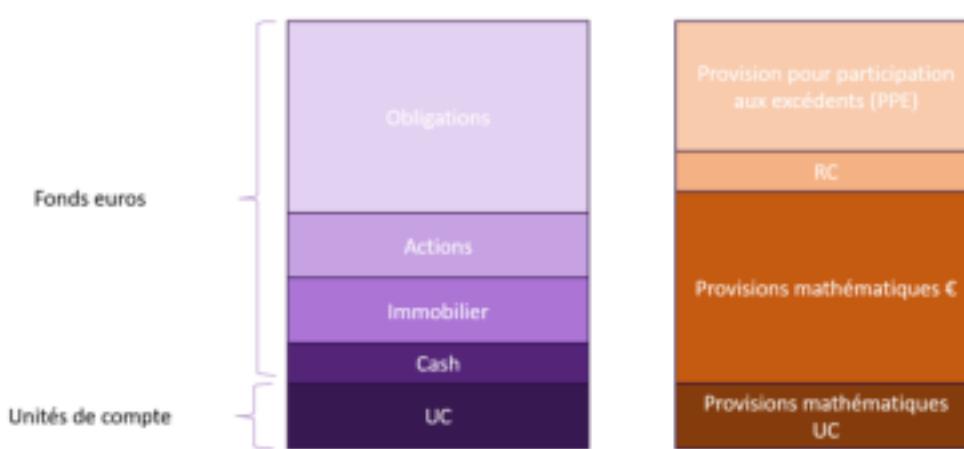


Figure 2.5 – Bilan dans le modèle ALM

Ce modèle ne permet pas de modéliser les fonds propres. L'utilisation de la formule standard est mise en place pour le calcul du SCR. Le portefeuille initial de notre étude sera intégralement détaillé dans le chapitre suivant.

2.2.3 Mise en place de l'ORSA

Les études de pilotage au sein de la réglementation Solvabilité II sont cadrées par le processus d'ORSA. En pratique, il s'agit d'une analyse prospective de nos métriques d'évaluation économique comme outil de pilotage stratégique. L'horizon temporel d'un processus ORSA est compris entre 3 ans et 5 ans.

Bien que ce soit un outil de pilotage, impliquant une vision monde réelle, un GSE risque neutre suffit pour la projection de nos données financières. En effet l'objectif est de projeter l'activité de l'assureur, d'envisager un business plan. Pour cela nos actifs sont projetés de façon déterministe, avec le modèle ALM en équivalent certain basé sur la courbe des taux sans risque fournie par l'EIOPA au 31/12/2023. C'est-à-dire que les actifs sont capitalisés avec la courbe des taux sans risque. Au cours de notre business modèle, les courbes de taux forwardées sont prises en *input*.

Un GSE risque réel se base sur l'historique des rendements des actifs, les taux courts (EURIBOR) et les taux longs termes (les obligations du trésor). Or la modélisation ne portant pas sur l'actif et les stratégies de gestion de passif étant le cœur de ce mémoire, l'utilisation d'un GSE risque réel n'est pas envisagé par parcimonie. Autrement notre approche consisterait à faire des projections stochastiques basées sur des projections déterministes.

L'étude présente un *Business Model* sur 3 ans. Pour chacune de ces années, une projection risque neutre/stochastique (1000 simulations sur 40 années de projection) du modèle ALM permet l'évaluation des métriques pour piloter la rentabilité, l'attractivité et la solvabilité de l'assureur. Le schéma ci-dessous 2.6 résume la mise en place de ce processus ORSA :

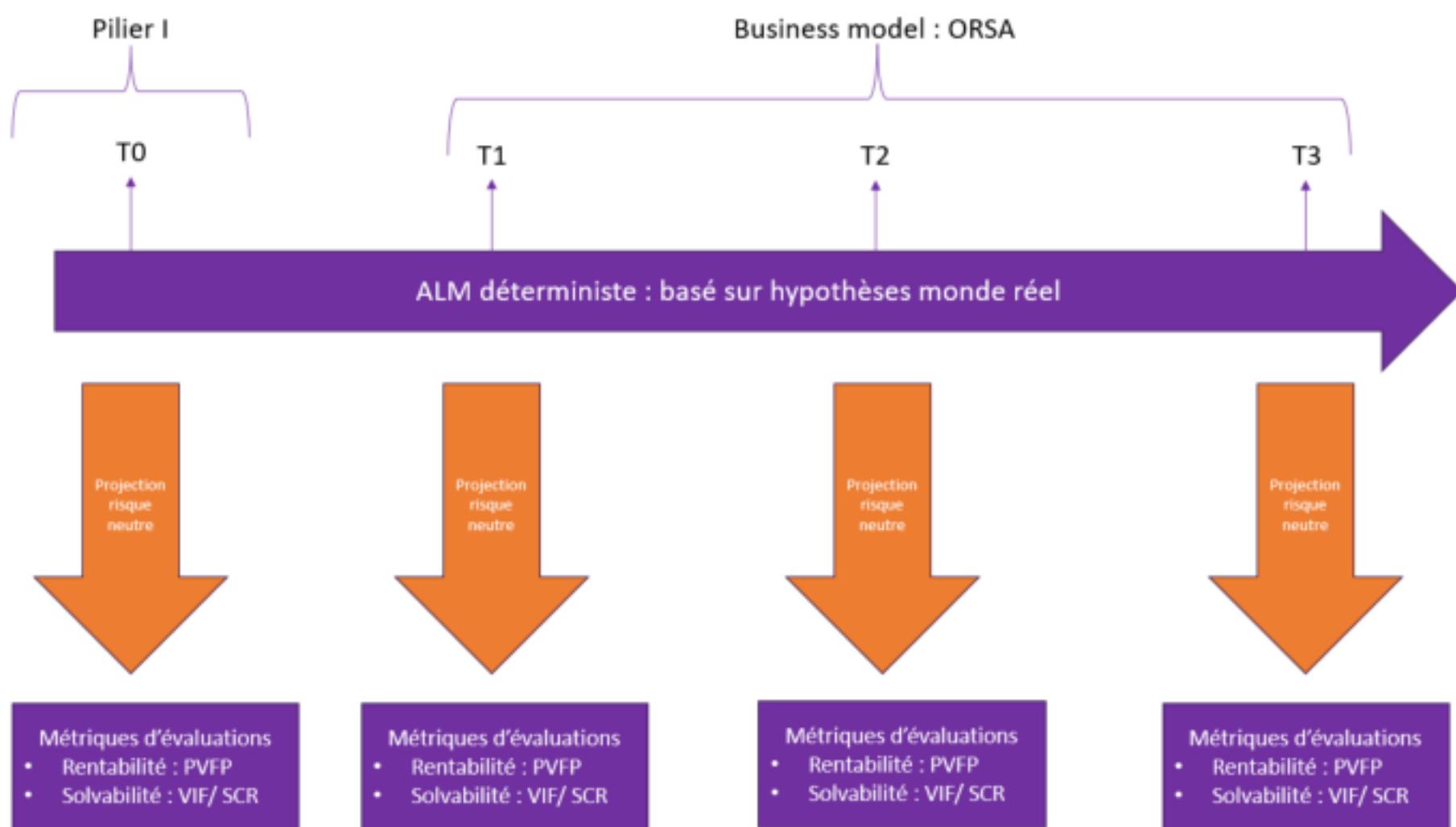


Figure 2.6 – ORSA mis en oeuvre

La projection monde réel permettant de faire avancer dans le temps le bilan initial est réalisée avec notre modèle ALM par une projection déterministe en T0. Afin de décaler la date de projection de notre bilan initial en T1, T2 et T3.

En année T1, T2 et T3 les résultats de notre projection déterministe sont récupérés comme nouveaux *input*. Ensuite le GSE risque neutre est utilisé pour projeter nos grandeurs économiques avec notre courbe des taux forwardée en T1, T2 et T3. Enfin des projections stochastiques sont réalisées avec le modèle ALM.

Cependant, le choix des hypothèses du *Business Plan* et leur intégration dans le modèle ALM est une étape cruciale. Ces choix seront différents selon la stratégie de gestion envisagée. Les hypothèses monde réel sont contenues dans les tables d'*input* suivantes :

- *Equivalent certain* pour intégrer les plus-values déterministes des actifs d'une année à l'autre de projection. Les hypothèses retenues sont les suivantes :
 - Les taux sans risque seront ajustés en *forwardant* la courbe des taux ;
 - Les taux de plus-values pour les actions et l'immobilier se basent sur des études de marché de l'exercice 2023. Pour les actions, un rendement de +10% est appliqué. Selon les données du site national des notaires, l'immobilier subit une moins-value de -3,9%.
- *New_Business* pour intégrer une hypothèse de collecte. L'hypothèse peut affecter le test de « l'équivalent certain nul » de nos projections déterministes en raison des nouvelles affaires.
- *Hypothèses_Tj* pour prendre en compte le vieillissement du portefeuille et de certaines hypothèses, en j-ième année de notre *Business Model*. Ce fichier permettra de piloter le taux servi, notamment pour la stratégie de surenchère.
- *MP_PASSIF_Tj* pour intégrer le vieillissement du portefeuille de passif, en j-ième année de notre *Business Model*.
- *MP_oblig_Tj* pour intégrer le vieillissement du portefeuille obligataire, en j-ième année de notre *Business Model*.

D'autres hypothèses peuvent être projetées en monde réel telles que : l'allocation des actifs, les arbitrages, les frais, l'inflation, la PPB ou encore les coûts (acquisition, gestion...) qui ne sont pas pris en compte dans Solvabilité II. Une fois ces hypothèses vieillies, elles sont prises en INPUT du modèle ALM comme hypothèses à date pour une projection stochastique.

Pour la constitution d'un scénario central en ORSA, l'idéal serait d'avoir un niveau de collecte nette proche de 0. Soit que les nouvelles affaires compensent au mieux les sorties de portefeuille (rachats, DC...).

Etapes pour la mise en place de l'ORSA :

1. Faire une projection Stochastique en T0 pour répondre aux exigences du Pilier I de Solvabilité II.
2. Paramétriser un *New_Business* pour compenser la décollecte.
3. Faire une projection déterministe en T0, pour vieillir l'activité d'assurance sur un horizon de 3 ans.
4. Pour T_j avec $j \in \{1, 2, 3\}$:
 - (a) Récupérer la courbe des taux forward de l'année j ;
 - (b) Utiliser le GSE avec cette nouvelle courbe des taux pour avoir des tables d'actifs correspondantes ;
 - (c) Récupérer *MP_PASSIF_Tj* ;
 - (d) Récupérer *Hypothèses_Tj* ;
 - (e) Récupérer *MP_oblig_Tj*.
5. Faire une projection stochastique en T1, T2, T3 avec de nouvelles tables, des hypothèses et un portefeuille de passif vieilli.

2.2.4 Méthodes de calcul du modèle

Revalorisation des contrats et politiques de participation aux bénéfices

La revalorisation des contrats d'assurance vie se base sur la somme de 2 grandeurs centrales :

- Le taux minimum garantie (TMG) ou encore taux technique pour des rentes;
- La participation aux bénéfices, gérée au travers de la provision pour participation aux bénéfices (PPB).

Ces grandeurs ont été présentées dans une partie précédente. Le montant des TMG est de l'ordre de 0% voire négatif à cause de la période de taux bas, à l'exception de certains contrats souscrits avant la période de taux bas, qui présentent des TMG assez haut. De fait, les assureurs pilotent quasi intégralement la revalorisation de leurs contrats au travers de la PPB. On parle de politique de participation aux bénéfices. Comme évoqué dans une partie précédente, la réglementation française impose à l'assureur la redistribution d'au moins 85% du résultat financier et 90% du résultat technique. Il s'agit de la PPB réglementaire. Cette participation peut être également contractuelle ou discrétionnaire.

La première étape pour piloter la revalorisation des contrats et donc l'attractivité des contrats d'assurance vie est le calcul des produits financiers. Ces produits sont répartis à la maille *model point* et sont déterminés à partir des coupons obligataires et des plus-values réalisées lors de la vente d'action et d'immobilier. La formule ci-dessous donne la manière dont sont calculés les produits financiers par *model point* 2.11:

$$Prod_{fi}(mp) = Prod_{fi} \times \frac{PPB + PM_{tot}}{PPB + PM_{tot} + RC} \times \frac{PM_{euro}(mp)}{PM_{euro,tot}} \quad (2.11)$$

avec :

- $Prod_{fi}(mp)$ est la part des produits financiers attribués au *model point* mp ;
- $Prod_{fi}$ représente les produits financiers totaux ;
- PPB est la provision pour participation aux bénéfices ;
- RC désigne la réserve de capitalisation ;
- $PM_{euro}(mp)$ est la PM euro du *model point* mp ;
- $PM_{euro,tot}$ est la PM euro totale du portefeuille.

Le modèle ALM propose 3 politiques de redistributions de la PPB :

Politique 1 : taux contractuel, l'assureur redistribue sa PPB au taux de PB contractuel. La participation aux bénéfices contractuelle se calcule par *model point* de la façon suivante 2.12 :

$$PB_{contractuelle}(mp) = Prod_{fi}(mp) \times tx_{PB}(mp) - Chargements(mp) - IT(mp), \quad (2.12)$$

- $tx_{PB}(mp)$: le taux de PB contractuel défini pour un *model point* ;
- $IT(mp) = TMG(mp) \times PM(mp)$: les intérêts techniques correspondants au TMG revalorisé avec la provision mathématique après les prestations ;
- $Chargements(mp)$: le montant des chargements sur encours pour le *model point* ;
- $Prod_{fi}(mp)$: les produits financiers attribués au *model point*.

En y ajoutant le TMG du même *modèle point* multiplié à la PM correspondante, c'est-à-dire les intérêts techniques le montant servis et le taux servis avec cette politique sont obtenus avec les formules suivantes 2.13 :

$$Montant_{revalo}(mp) = Prod_{fi}(mp) \times tx_{PB}(mp) - Chargements(mp), \quad (2.13)$$

$$taux_{servi}(mp) = \frac{Montant_{revalo}(mp)}{PM(mp)}, \quad (2.14)$$

Politique 2 : taux cible, en plus de la PB contractuelle l'assureur va reverser une partie de sa PPB pour atteindre une revalorisation cible.

Pour gérer leur politique de revalorisation, les assureurs définissent un taux cible. Ce taux est fixé par le management comme objectif de revalorisation et n'est soumis à aucune réglementation. Il peut se baser sur sa propre revalorisation, 1% de plus que l'année précédente ou compris entre 3% et 4% sur la partie euros par exemple. Ce

taux peut se baser sur les conditions de marché comme un indice bousier (le CAC40, le DAX..), les marchés obligataires ou encore en fonction de la concurrence. Une combinaison des éléments internes et externes à l'assureur est courant. Le taux cible avec le modèle utilisé en est un exemple. La formule utilisée dans le modèle est la suivante 2.15 :

$$\text{taux_servi_cible}(\text{mp}, j) = \left[\max (80\% \times \text{taux}_{\text{servi}}(\text{mp}, j - 1) + 20\% \times (\text{TME}(j) + \rho), \text{tmg}(\text{mp})) - [\text{tmg}(\text{mp})]^+ \right]^+ \quad (2.15)$$

Où :

- $\text{taux_servi_reel_MP}(\text{mp}, j - 1)$ est le taux servi de l'année précédente pour un groupe d'assuré d'un même model point ;
- $\text{TME}(j)$ est un taux moyen d'emprunt d'Etat par année de projection, l'OAT 10 ans de l'Etat français au 31/12/2023 est pris en entrée dans le bilan initial puis sur le taux zéro coupon de maturité 10 ans pour la suite des années de projection ;
- ρ est l'écart entre le TME et le taux cible de l'année précédente et se définit comme $[\text{taux_servi_reel_MP}(\text{mp}, j - 1) - \text{TME}(j)]^+$;
- $[\cdot]^+$ représente $\max(\cdot, 0)$.

Cette équation prend en compte les contrats de la période de taux bas qui pouvaient avoir un niveau de revalorisation négatif, en servant au moins 0% en cas de conditions défavorables.

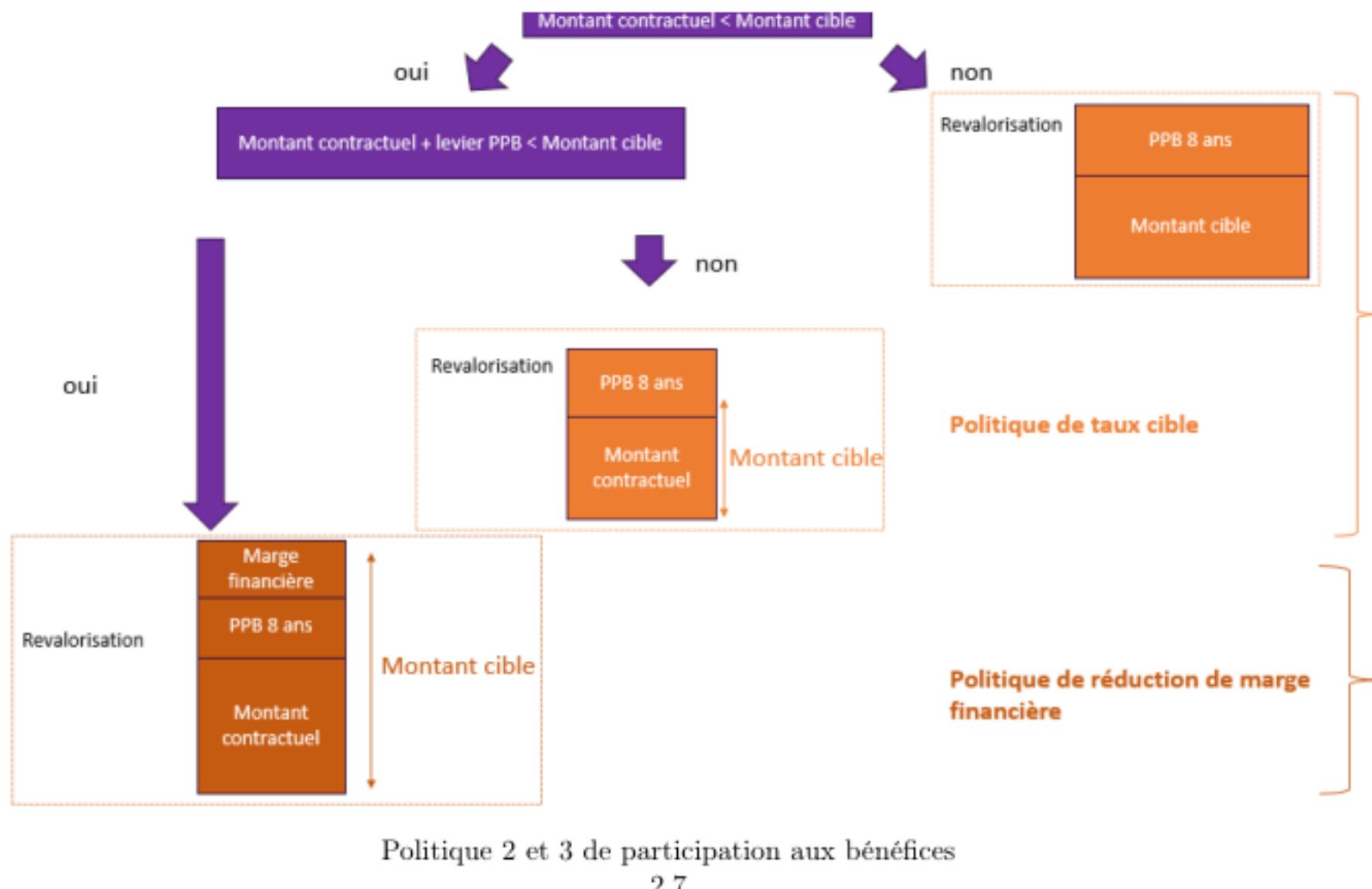
On en déduit le montant de revalorisation cible avec la formule 2.29 :

$$\text{Montant de revalo}(\text{mp}, j) = \text{taux_servi_cible}(\text{mp}, j) \times PM(\text{mp}, j). \quad (2.17)$$

Une fois ce montant obtenu, il est comparé au montant de revalorisation contractuelle. Si la revalorisation cible est inférieure à la revalorisation contractuelle, l'assureur va doter la PPB par l'écart entre les deux grandeurs. Dans le cas contraire, l'assureur va effectuer une reprise de PPB par l'écart entre les deux grandeurs.

Politique 3 : réduction de la marge financière. Si le montant contractuel et le levier de PPB ne suffisent pas pour atteindre la revalorisation cible, l'assureur va alors combler l'écart en réduisant sa marge financière pour atteindre le montant cible. Toutefois, si la marge financière ne suffit toujours pas, l'assureur sera contraint de servir un taux inférieur au taux cible. Ce qui entraînera une hausse des rachats. ce propos est détaillé dans la partie présentant les rachats dans ce mémoire. Cette politique peut être mise en place pour jouer la surenchère quitte à réduire sa marge financière pour une période pré-déterminée.

Le mécanisme de participation aux bénéfices des politiques 2 et 3 est illustré ci-dessous 2.7 :

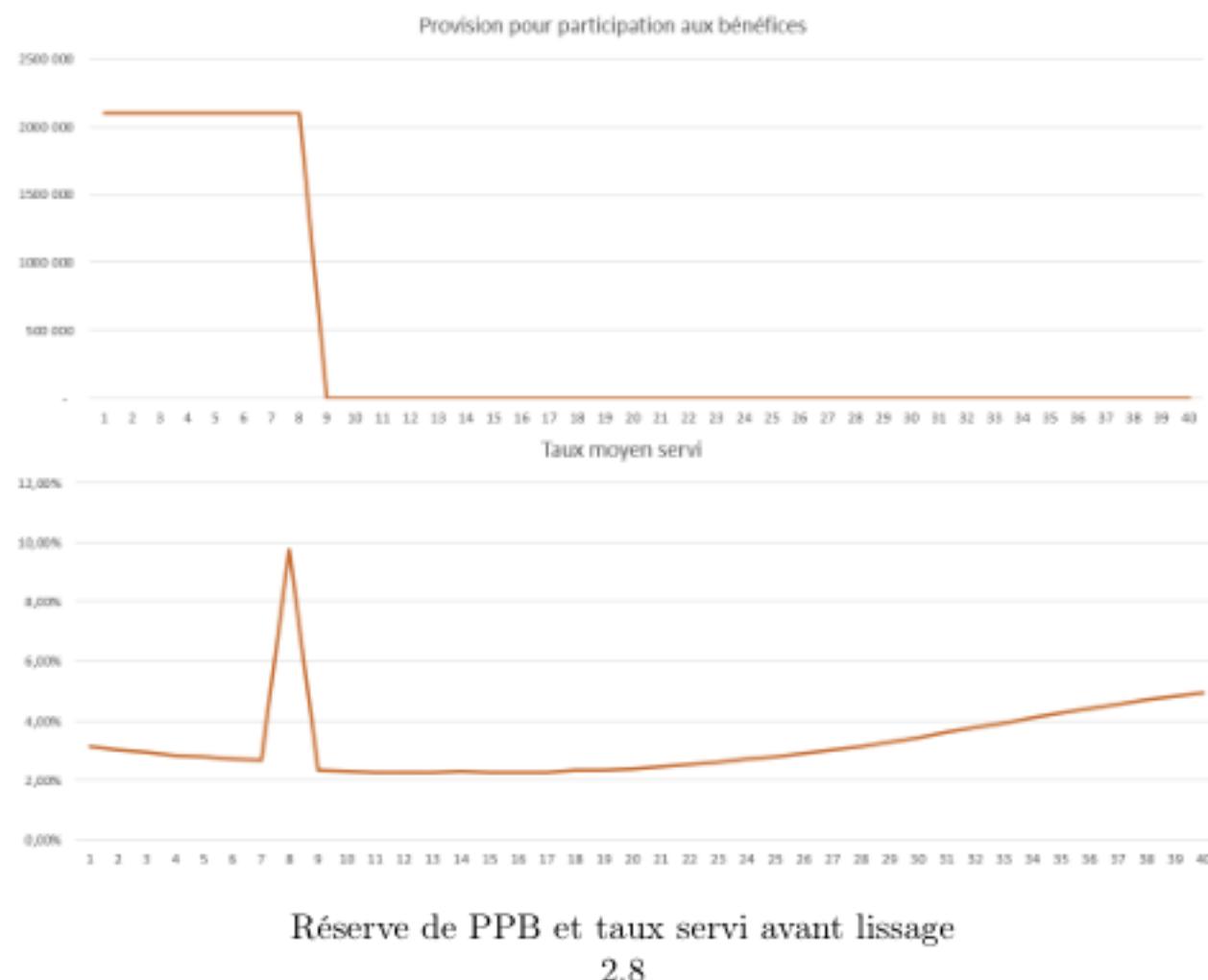


A droite du schéma, les produits financiers suffisent pour verser le taux cible. Le surplus de revenu financier est alors doté en PPB. Dans le cas contraire, l'assureur doit reverser une partie de sa PPB pour atteindre le taux cible. En bas à gauche du schéma est illustré la "politique 3" de revalorisation. *PPB 8 ans* désigne une partie de la PPB dotée 8 ans auparavant et obligatoirement reversé à l'assuré.

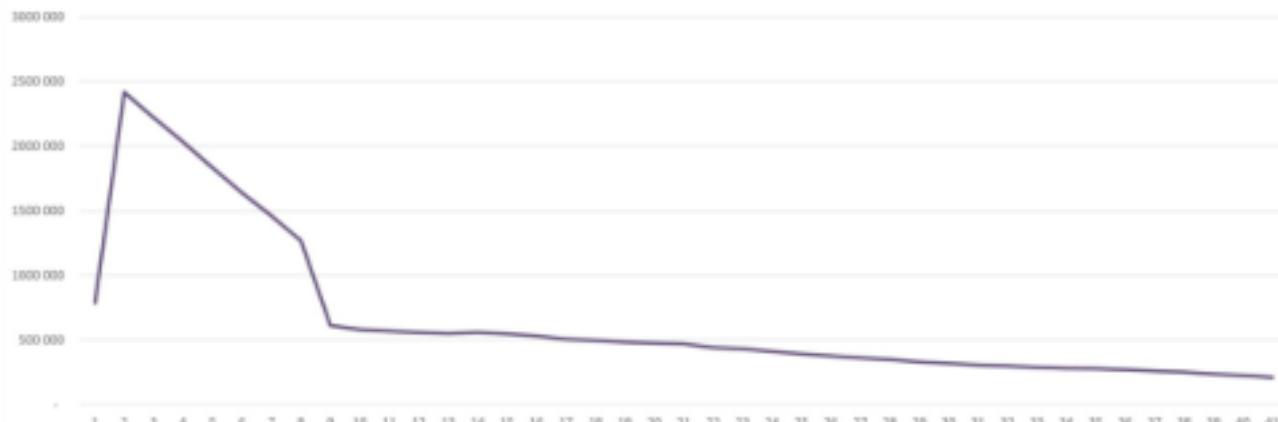
Apport au modèle : lissage de la PPB

Le modèle ALM présente un problème quant à la prise en compte de la PPB en vision monde réel. En effet la projection de nos grandeurs comptables en vision monde réel, via une projection ALM déterministe, est incohérente en terme de PPB et de taux servi. Ces métriques avant le lissage de la PPB sont représentées ci-dessous 2.8: La partie précédente précise en quoi le concept de PPB et de taux servi sont liés. Seulement à la 8ème année de projection, nos réserves de participation aux bénéfices s'épuisent et qu'il y a un pic de 10% de revalorisation. L'épuisement de la PPB pourrait être mieux modélisé. Comment revaloriser nos contrats si nos provisions servant à les revaloriser sont épuisées ? Le pic de revalorisation à 8 ans est plausible mais pas son ordre de grandeur. En effet, les fort rachats structurels (présentés dans la suite) sont observés en 8ème année de projection notamment dû aux avantages fiscaux. De plus, la PPB dotée doit obligatoirement être reversée aux assurés au bout de la 8ème année. Ces éléments justifient une revalorisation plus significative à la 8ème année. Or, même au vu du contexte attractif actuel, ce taux devrait être au plus de l'ordre de 5% mais pas de 10%.

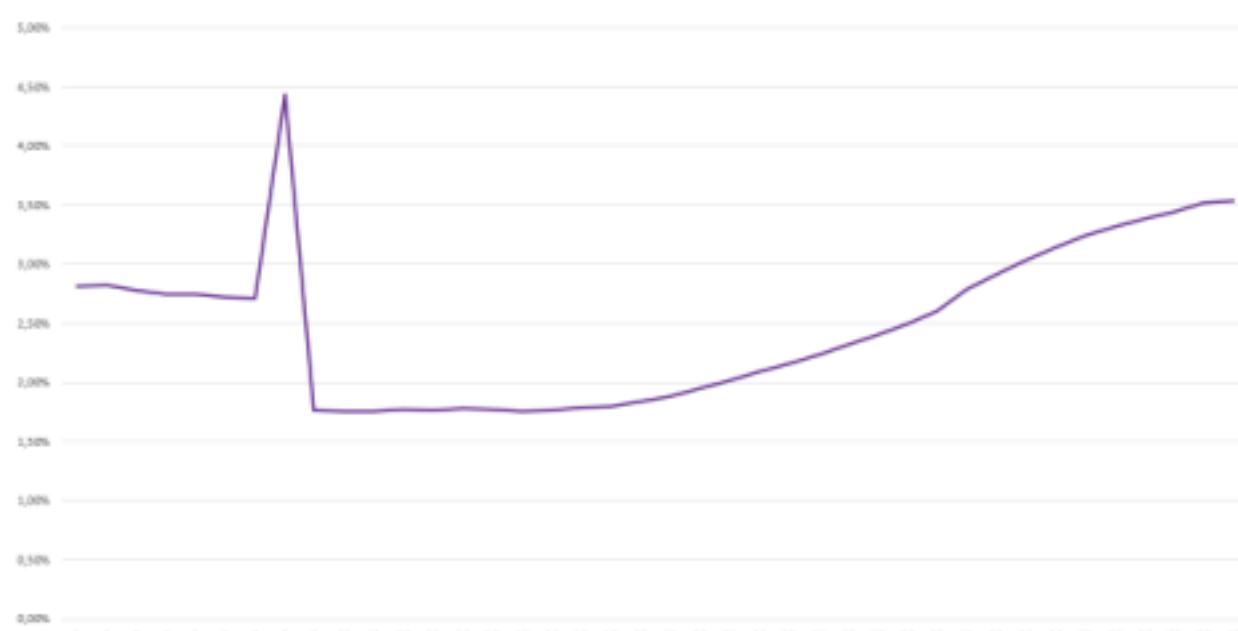
Le modèle prend en *input* la PPB comme une variable en année 0. Or conformément aux exigences comptables FR22, la PPB est une donnée à prendre en compte selon des 8 exercices comptables précédents. C'est à dire qu'il faut considérer, après les reprises et dotations, la PPB de l'exercice T-7 à T0 pour une gestion conforme de la PPB.



Ainsi un vecteur de 8 lignes stocke la PPB, dans des proportions similaires, pour que la PPB de l'année T-7 relâche les sommes introduites cette année là en T0. Pour que les sommes introduites en année T-6 soient reversées en PPB en T1, etc... Ce lissage permet d'avoir une gestion de la PPB et un taux servi plus en phase avec le contexte et la réglementation, comme affiché ci-contre 2.9:



(a) PPB lissé



(b) taux servi après lissage de la PPB

Effet du lissage de la PPB 2.9

La PPB ne s'épuise pas entièrement après la 8ème année et le pique de revalorisation de la 8ème année reste dans des proportions réalistes. cet apport n'est utilisé qu'en projection déterministe permettant de faire évoluer l'activité d'assurance avec vision monde réelle. Au-delà de la chronique de PPB avant la date de projection il y a le fait que servir plus avant les 8 ans permettrait de limiter le pic.

Cependant dans un scénario de rachats massifs, le pilotage par la PPB présente des limites.

En effet, la PPB constitue un levier de gestion mobilisable à court terme, mais dont l'efficacité reste conditionnée à l'ampleur des réserves accumulées. Les bancassureurs, qui bénéficient de réserves conséquentes, se trouvent dans une position plus favorable pour absorber les pressions d'un cas de rachats massifs avec leur PPB. À l'inverse, certains acteurs comme les associations d'épargnants, disposant de réserves plus limitées, ont une marge de manœuvre beaucoup moins importante pour piloter le risque avec leur PPB.

Pour ces derniers, la PPB ne constitue qu'un amortisseur transitoire, insuffisant face à des épisodes prolongés de rachats massifs. Lorsque la réserve est rapidement épuisée, deux alternatives s'imposent :

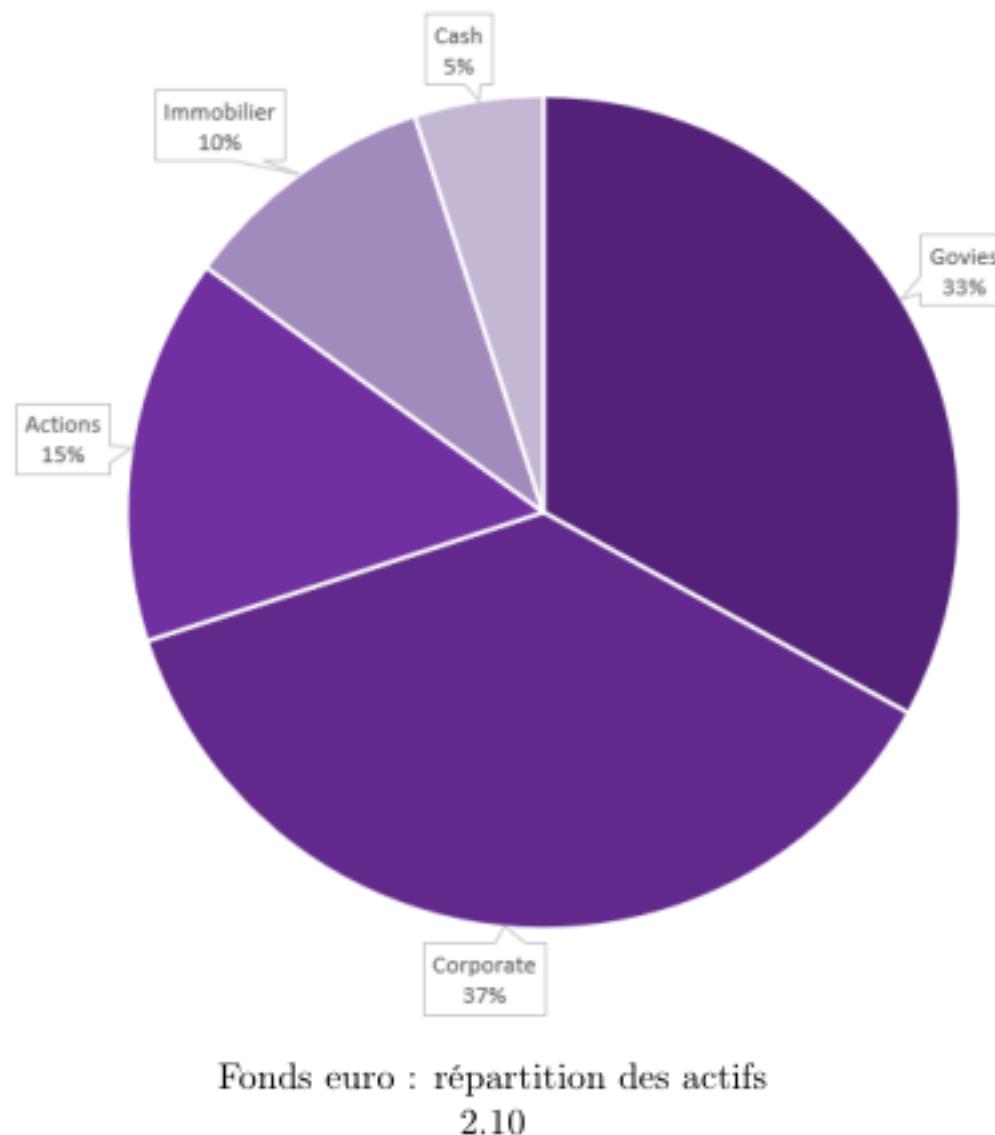
- Soit recourir aux fonds propres, ce qui affecte directement le niveau de solvabilité ;
- Soit procéder à des cessions d'actifs, parfois dans l'urgence, accentuant le risque de liquidité et la potentielle dégradation du bilan économique.

Dans un scénario particulièrement adverse où tous les assurés voudraient simultanément retirer leurs épargnes, les assureurs sont protégés par l'article 49 de la loi Sapin II (Française, 2016) qui permet de suspendre, retarder ou limiter les retraits des contrats d'assurance vie temporairement en situation de crise.

Stratégie d'allocation des actifs

La stratégie d'allocation d'actifs utilisée dans la modélisation est une stratégie d'allocation fixe. Les poids pour chacune des classes d'actifs restent inchangés lors des années de projection. A la fin d'une année de projection, le modèle calcule la répartition des actifs qui diffère de la répartition initiale. Par exemple, une hausse d'un actif va augmenter son poids dans le bilan. L'étape de rebalancement permet de rétablir l'allocation initiale, en vendant/achetant des actifs pour retrouver cette allocation.

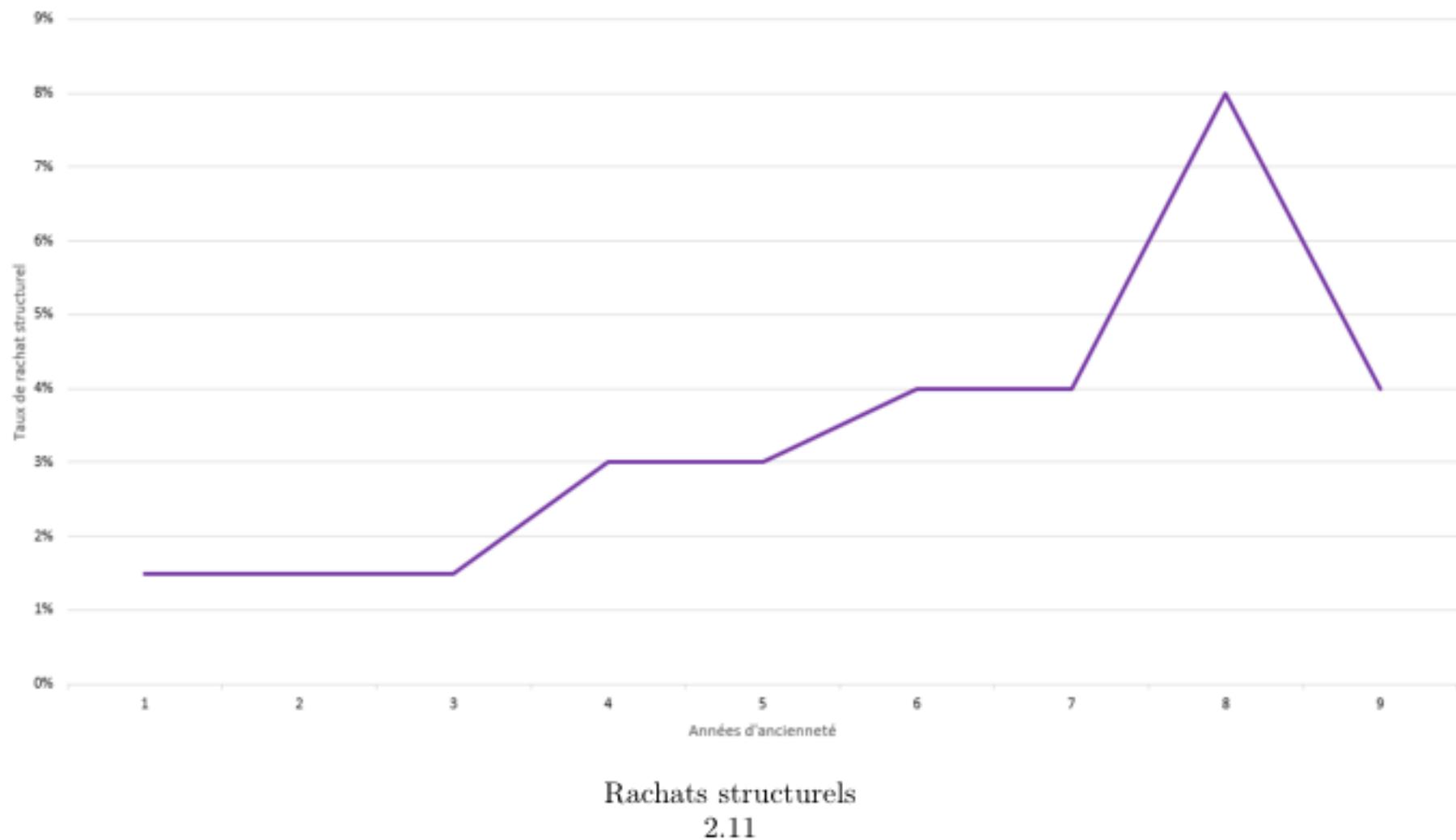
La partie fonds euro considérée dans cette étude répartit les actifs avec les allocations suivantes 2.10:



Modélisation des rachats

Les rachats se modélisent au travers de 2 types de rachats qui se cumulent : les rachats structurels et les conjoncturels (ou dynamiques). Un taux de rachat est alors constitué et appliqué à la provision mathématique de chaque *model point* pour obtenir le montant total des rachats par année de simulation. Pour simplifier la prise en compte des rachats, seul les rachats totaux sont modélisés.

Les rachats structurels quantifient les désinvestissements liés à l'âge et l'ancienneté fiscale des assurés. Ces rachats sont conditionnés par les caractéristiques des assurés et indépendants du contexte économique. Pour rappel, les rachats sont soumis à des prélèvements fiscaux sur les plus values engendrées par le contrat. Au delà de 8 ans d'ancienneté fiscale, l'assuré jouit d'un abattement fiscal sur ses plus values. Les rachats sont alors au plus haut en 8ème année. Ils évoluent jusqu'à cette 8ème année et décroissent en neuvième année puis restent constants. La structure de rachats structurels est illustrée dans ce graphique 2.11:



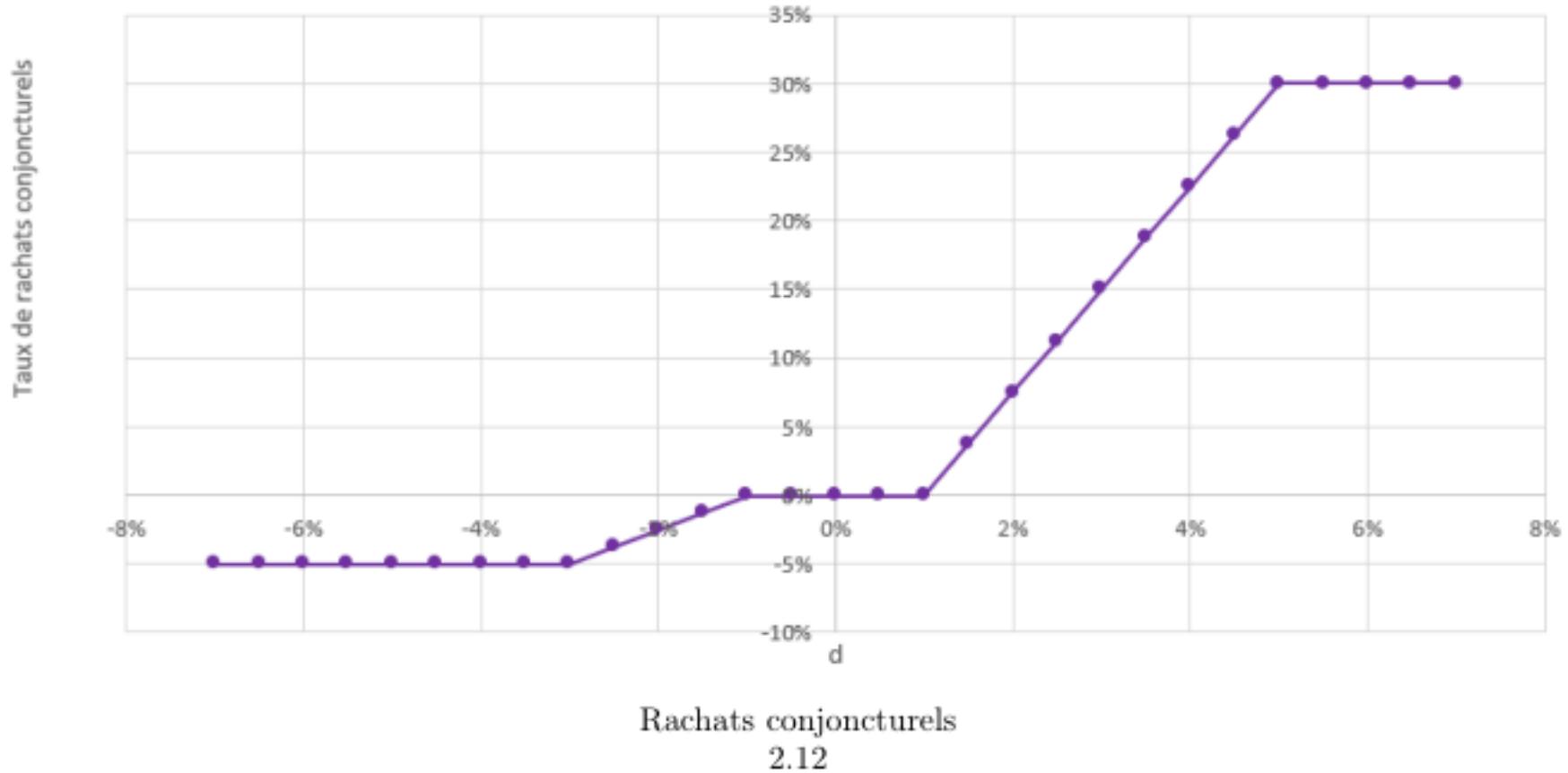
Les rachats conjoncturels sont quant à eux liés au contexte économique et à la concurrence du taux servi par rapport au marché. Si le taux de rendement servi à l'assuré est inférieur aux rendements sur le marché, l'assuré aura tendance à racheter son contrat pour placer ses fonds sur un support d'épargne plus attractif. Le taux de référence du marché est désigné par le Taux Moyen d'emprunt de l'Etat (TME), dans notre étude l'OAT 10 ans de l'Etat français. Le taux de rachat conjoncturel s'établit par seuil en fonction de la différence entre le TME et le taux servi de l'année précédente, noté d .

$$d = TME(j) - T_{servis}(j - 1)$$

avec :

- j l'année de projection ;
- $T_{servis}(j - 1)$ le taux servi de l'année précédente ;
- $TME(j)$ l'OAT 10 ans de l'Etat français l'année j .

La loi de rachats conjoncturels retenue est la suivante 2.12 :



2.2.5 Indicateurs utilisés

Pour la suite, les projections stochastiques seront réalisées sur j années de projections, avec $j \in \{1, \dots, 40\}$ et i simulations, avec $i \in \{1, \dots, 1000\}$. Les indicateurs sont des moyennes des simulations en fonction des années de projections parfois.

Taux de Rendement à l'Actif (TRA)

Le taux de rendement de l'actif $TRA(j)$ 2.18 pour une année j est obtenu avec la moyenne des taux de rendement de l'actif de chaque simulation.

$$TRA(j) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N TRA_i(j) \quad ; \quad TRA_i(j) = \frac{\text{Prod}_{f_i}(i, j)}{\text{VNC}_{actifs}(i, j-1)}, \quad (2.18)$$

avec :

- Prod_{f_i} les produits financiers de l'année de projection j ;
- $\text{VNC}_{actifs}(j-1)$ la valeur nette comptable totale du passif à la clôture de l'exercice précédent (Année j).

La Present Value of Futur Profit (PVFP)

Dans le référentiel de la norme Solvabilité II, la PVFP est la somme des résultats actualisés par la courbe des taux sans risque de l'EIOPA. Formellement, la PVFP s'écrit ainsi :

$$PVFP = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^M \text{Résultat}_i(j) \times DF_i(j) \xrightarrow[S \rightarrow +\infty]{} \mathbb{E}^{Q \otimes P} \left[\sum_{j=1}^M \text{Résultat}(j) \times DF(j) \right]$$

avec :

- M le nombre d'années de projection ;
- j l'année de projection ;
- S le nombre de simulations ;

- i le numéro de simulation ;
- $DF_i(j)$ le facteur d'actualisation de la simulation i pour l'année j au temps 0 ;
- $Résultat_i(j)$ le résultat de l'année j pour la simulation i .

Pour un numéro de simulation et une année de projection fixé, un résultat d'assurance se calcule comme ci-dessus :

$$Résultat = Solde_{souscription} + Solde_{financier} - Frais,$$

tel que :

$$Solde_{souscription} = \text{Primes} + \Delta PM - \text{Rachats} - \text{Décès}$$

et :

$$Solde_{financier} = \text{Produits financiers} - \text{Intérêts techniques} - \text{PB} - \Delta PPB - \Delta RC$$

- les Frais désignent les frais pris en charge par l'assureur pour le déroulement de son activité ;
- ΔPM est la variation des provisions mathématiques sur une année ;
- les Rachats et Décès représentent l'ensemble des prestations durant l'année ;
- ΔPPB et ΔRC désignent respectivement la variation de provision pour participation aux bénéfices et de réserve de capitalisation sur l'année.

La Value In Force (VIF)

La VIF correspond à la valeur en portefeuille, il s'agit des profits futurs actualisées réduit par le coût d'immobilisation du capital. Ce coût d'immobilisation s'exprime au travers de la marge pour risque défini au chapitre 1. Elle se calcule ainsi :

$$VIF = PVFP - RM,$$

Pour rappel du chapitre 1, la marge pour risque est un pourcentage du SCR_{non financier} des années de projections actualisées au taux sans risque. Il convient alors de détailler le calcul du SCR_{non financier} pour les j années de projections.

Le modèle permet uniquement de calculer le SCR_{non financier} initial. Pour l'estimation des SCR_{non financier} projetés, l'hypothèse retenue est que le rapport du SCR_{non financier} avec le BEL reste constant sur toutes les années de projection. Le mécanisme d'écoulement pour obtenir le BEL sur les différentes années de projection est formalisé comme suit :

$$BEL(j) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N BEL_i(j),$$

avec :

- i le numéro de la simulation en cours ;
- j l'année de projection ;
- N le nombre de simulations effectuées ;
- $BEL_i(j)$ l'écoulement du BEL de la simulation i pour l'année de projection j .

$$BEL_i(j) = Flux_{BEL}(j) \times \frac{DF_i(j)}{DF_i(j-1)},$$

- $Flux_{BEL}(j)$ les flux du passif l'année j pour la simulation i
- $DF_i(j)$ le facteur d'actualisation de la simulation i pour l'année j au temps 0

Le $SCR_{\text{non financier}}(j)$ utilisé pour le calcul de la RM est finalement calculé comme suit :

$$SCR_{\text{non financier}}(j) = \frac{BEL(j)}{BEL(0)} \times SCR_{\text{non financier}}(0),$$

avec :

- $SCR_{\text{non financier}}(0) = SCR_{\text{opérationnel}}(0) + SCR_{\text{vie}}(0)$, c'est le SCR non financier obtenu à la date de projection T0.

Le Solvency Capital Requirement (SCR)

Cette notion est présentée dans le chapitre 1 et le calcul est effectué avec l'application de la formule standard, entièrement détaillée en annexe. Cependant, les fonds propres n'étant pas modélisés, le SCR_sous-modulaire de chaque sous-module de risque se calcule ainsi :

$$SCR_{\text{sous-modulaire}} = PVFP_{\text{central}} - PVFP_{\text{choc}} \quad (2.19)$$

Il est important de noter que le SCR_{vie} et le $SCR_{\text{marché}}$ (comme $SCR_{\text{modulaire}}$) sont des métriques d'évaluations utilisées dans l'étude et servira à comparer les stratégies étudiées.

Le SCR_{Vie} ou SCR de souscription vie agrège l'ensemble des risques liés à l'activité d'assurance vie, c'est à dire tous les risques entraînant un désinvestissement des assurés. Il s'agit de la mortalité, la longévité, les rachats ou encore les frais comme coût de l'assureur.

Le SCR_{Rachat} mesure l'impact potentiel sur le capital de solvabilité requis dû aux variations des rachats. La réglementation prend en compte seulement le maximum de trois scénarios de rachats : un scénario de rachat haussier, un scénario de rachat baisser et un scénario de rachats massif.

Le SCR_{Frais} est la mesure du capital requis pour couvrir les pertes potentielles liées à une augmentation imprévue des frais d'exploitation, de gestion, ou d'administration des contrats d'assurance. Le choc standard appliqué correspond à une augmentation de 10% de tous les frais futurs.

Le $SCR_{\text{Marché}}$ mesure l'exigence de capital nécessaire pour couvrir les risques liés au marché pour garantir la solvabilité. Il s'agit des risques induits par l'investissement des assureurs vie au travers des risques liés aux actions, aux taux d'intérêts, à l'immobilier ou aux *Spreads*.

Le SCR_{Action} évalue le risque que la valeur des actions détenues en portefeuille diminue en raison de variations défavorables des prix des actions sur les marchés financiers. Seules les actions de type I sont modélisées, c'est-à-dire les actions cotées pour l'ensemble des marchés boursiers des pays développés. Il s'agit des bourses de l'EEE (Espace Économique Européen) et de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques). Le choc de la formule standard est une baisse de 39% de la valeur des actions.

La réglementation Solvabilité II choisit comme SCR_{Taux} le maximum entre plusieurs scénarios : un scénario de baisse des taux et un scénario de hausse des taux.

Le $SCR_{\text{Taux Down}}$ évalue le risque lié à une diminution des taux d'intérêts qui pourrait entraîner une augmentation de la valeur des passifs d'une compagnie d'assurance plus importante que celle des actifs correspondants. En effet, puisque les passifs sont actualisés avec les taux zéros coupons, une baisse de ces taux entraîne une hausse des engagements de l'assureur.

Le *SCR Taux Up* évalue le même risque mais en cas de hausse des taux d'intérêts, ce qui influence le passif de l'assureur dans le sens contraire d'une baisse des taux (baisse des engagements de l'assureur).

Le choc standard correspond à une baisse (ou une hausse) soudaine des taux d'intérêt sur toutes les maturités de la courbe des taux. Pour les taux d'intérêts à court terme (0 à 1 an) le choc est une baisse (ou hausse) significative de 70% , à moyen terme la baisse (ou hausse) est comprise entre 20% et 70% (1 an à 20 ans) et pour les taux à long de terme une baisse de 20% (au delà de 20 ans de maturités).

Le ratio de solvabilité utilisé

Dans le chapitre 1 a été défini le ratio solvabilité utilisé dans le cadre Solvabilité II. Seulement les fonds propres n'étant pas modélisés par le modèle ALM, un ratio de solvabilité modifié est utilisé comme métrique d'évaluation.

Le ratio pris en compte dans cette étude est le suivant :

$$ratio_de_solvabilite = \frac{VIF}{SCR}$$

Chapter 3

Stratégies d'Assurance Vie et variations des taux d'intérêt

3.1 Cadre de l'étude

L'étude s'organise en deux parties : d'une part une analyse prospective au travers d'un processus ORSA, pour mettre en avant le pilotage de l'activité d'assurance vie. D'autre part une analyse à date T3 afin de répondre aux exigences du Pilier I de Solvabilité II, au terme de notre processus ORSA.

L'idée est de comparer la stratégie de prudence et de surenchère en terme de rentabilité et de solvabilité. Cette comparaison est mise en relief du contexte économique. En effet, quelle stratégie permettra à l'assureur d'optimiser sa rentabilité et/ou sa solvabilité dans un contexte de maintien des taux élevés ? même questionnement en cas de légère baisse des taux de la BCE ? ou encore en envisageant une baisse drastique des taux directeurs comme l'espère les marchés financiers ?

3.1.1 Données utilisées dans le modèle ALM

Les données utilisées dans ce mémoire se composent d'un portefeuille de passif et un portefeuille d'actif. Le passif est fictif bien qu'il se base sur un portefeuille d'assurés en début d'année 2024. L'actif se base sur les projections du GSE et une étude descriptive du marché.

3.1.1.1 Hypothèses de passif

Au global le passif du bilan initial est constitué des éléments suivants :

- Provision mathématique en euro : 35,0 millions d'euros
- Provision mathématique en UC : 14,7 millions d'euros
- Provision pour participation aux bénéfices : 2,1 millions d'euros
- Réserve de capitalisation : 525,0 K d'euros

Le provisionnement est constitué au travers du *model point* de Passif. Il s'agit d'une agrégation de l'ensemble des assurés selon des critères communs. Cette agrégation permet de constituer la provision mathématique en euro et en UC par groupe d'assurés, autrement dit à la maille de chaque *model point*. Chaque *model point* est composé des données suivantes :

- le numéro du *model point* ;
- le nombre de polices ;

- le sexe ;
- l'âge ;
- l'ancienneté fiscale ;
- la PM du fonds euro ;
- la PM de l'UC ;
- le chargement sur encours du fonds euros ;
- le chargement sur encours des UC ;
- le taux minimum garantis (TMG) ;
- la taux de participation au bénéfices ;
- une condition d'éligibilité au taux cible ;

Le fichier est constitué de 81 *model point* contenant tous 1000 polices d'assurance. Cet échantillon est suffisamment large pour représenter une compagnie d'assurance vie moyenne. Les principales caractéristiques du *model point* sont résumés ci-dessous 3.1 :

PM ouverture Euro	35 000 000 €
PM ouverture UC	14 700 000 €
Age moyen pondéré	54,78
Ancienneté moyen pondéré	11,87
Taux PB moyen pondéré	92,6%
Taux Chgts € moy. pondéré	0,65%
Taux Chgts UC moy. pondéré	0,90%

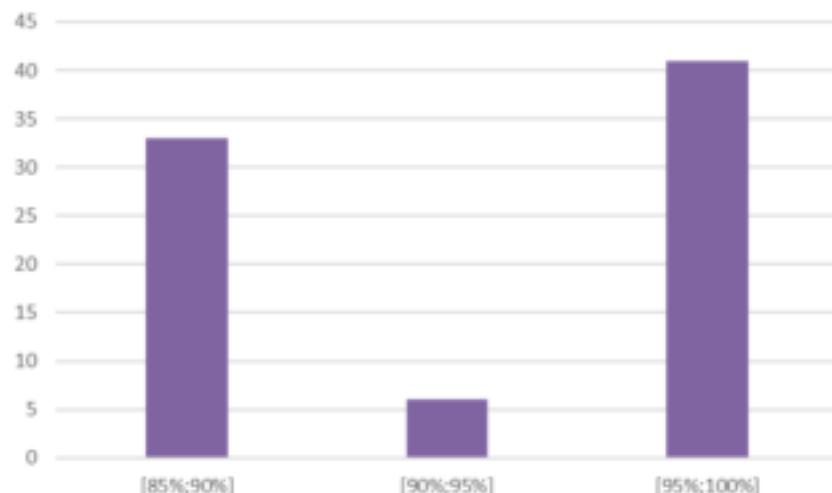
Caractéristiques *model point* moyen
3.1

Les grandeurs ci-dessus sont pondérées par les provisions mathématiques totales à la maille de chaque *model point*.

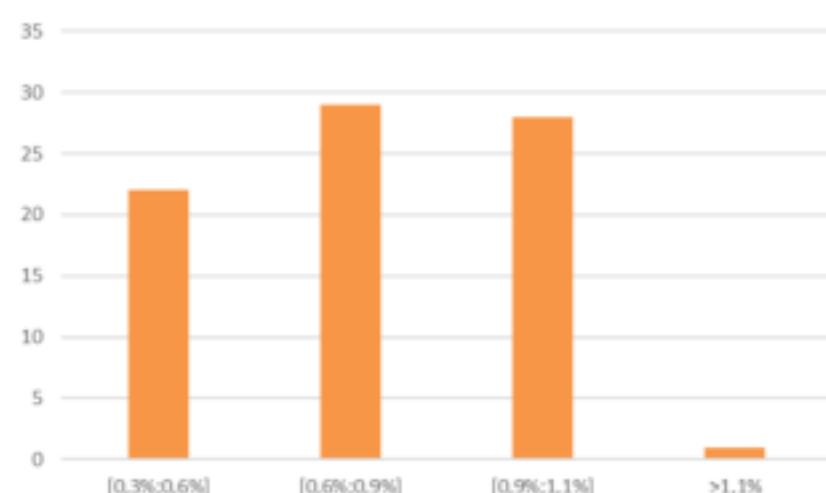
Tous les groupes d'assurés sont constitués d'hommes par prudence. Les hommes ayant une moindre espérance de vie, cela permet de provisionner plus prudemment pour une meilleure couverture du risque.

Les taux minimum garantis (TMG) sur l'ensemble du portefeuille représentent les données observables sur le marché. Toutefois afin de mettre en avant les différentes stratégies, en partie basées sur la politique de participation aux bénéfices mise en place, les TMG seront fixés à 0% pour tous les *model point*.

Au delà des moyennes les chargements et les taux de participation aux bénéfices sont répartis de la façon suivante 3.2 :



(a) Répartition des taux de PB



(b) Répartition des chargements €

3.2

Pour tout épargnant qui investit sur un contrat multisupport, des chargements de gestion lui sont facturés. Ces charges s'appliquent sur le fonds euros et sur la partie UC, l'ordre de grandeur est compris entre 0,60% et 1,10% selon Good Value For Money (GVFM, 2024). La structure de chargement sur les unités de compte est la même traduite de +0,25% pour chaque *model point*. 70% des *model point* ont des chargements sur l'euro compris entre 0,6% et 1,10%. Pour le support en unité de compte ça s'établit entre 0,85% et 1,25%. Ces valeurs sont en accord avec le marché.

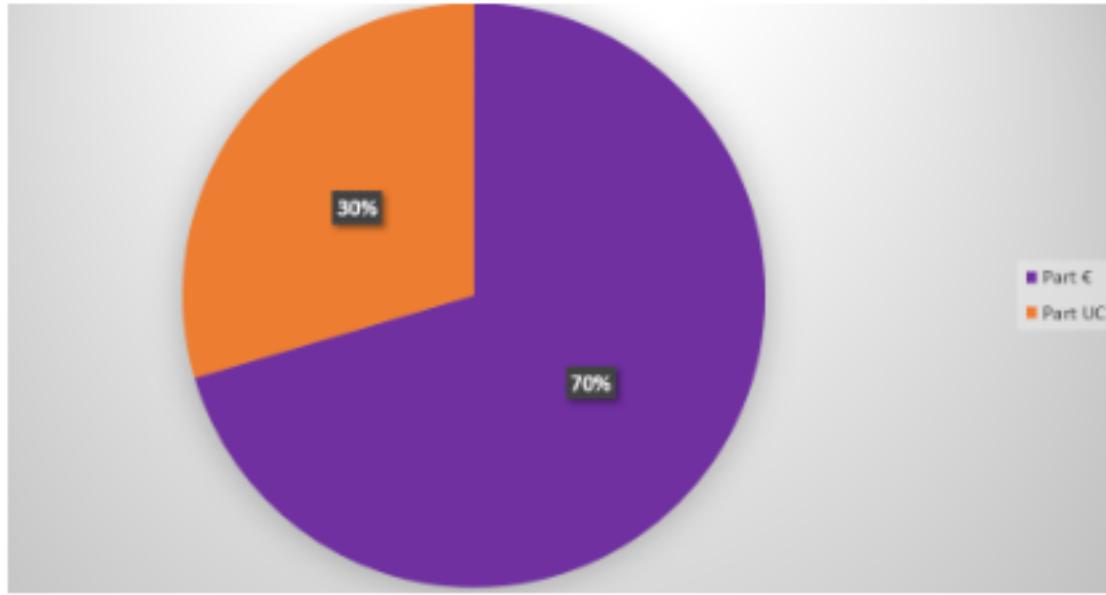
Les tables de mortalité *TH 00 02* et *TF 00 02* sont celles retenues dans le modèle utilisé. Ces données sont agrégées au sein d'un même fichier d'*INPUT*. L'utilisation de ces tables s'inscrit dans la logique de la notice d'utilisation de l'Institut des Actuaires (Institut des Actuaires, n.d.). Conformément à l'arrêté du 29 décembre 2005 qui a modifié l'article A 335-1 du code des Assurances.

Pour les projections risque neutre, pour l'obtention des métriques d'évaluation Solvabilité II, le modèle fera ses projections en *run-off*. Il s'agit des contrats d'assurance qui ne sont plus commercialisés pour lesquels l'assureur reste engagé jusqu'à la liquidation de tous les sinistres, jusqu'aux versements des prestations. Concrètement, les assurés ne versent pas de primes, ni de versements libres sur leur contrat d'assurance vie. Ils laissent vieillir leur capital depuis une date de projection T1, T2 ou T3. Pour ces évaluations, le portefeuille étudié ne prend pas en charge le *New Business* : il n'y a pas de contrats entrants dans le portefeuille.

Pour les projections monde réel, dans le cadre de l'ORSA, l'hypothèse de *New Business* est pris en compte. Ces tables sont de forme quasi similaires au *model point* de passif. En effet, la table d'affaires nouvelles est similaire à la forme des données de *MP PASSIF*. Ces tables se paramètrent selon l'objectif de modélisation et s'ajoutent au *MP PASSIF* au cours de la projection pour prendre en compte les nouveaux assurés dans le vieillissement des agrégats comptables, démographiques et économiques. Ces nouvelles affaires nous permettront de prendre des hypothèses de collectes différentes selon la stratégie mise en place.

Des frais sont également pris en compte dans la modélisation. Les frais réels sont fixés à 0,25% tandis que les frais d'acquisition et les commissions à 0%. Les frais étant négociés entre l'assureur et les diverses intermédiaires, les montants varient d'une compagnie d'assurance à une autre. Les frais varient également selon le type d'organisme assureur (assureur, mutuelle ou institut de prévoyance). Les hypothèses de frais seront différentes selon la stratégie mise en place.

Ce portefeuille est constitué de contrats multisupports avec la répartition euro/UC basé sur une analyse du marché de l'assurance vie. Le graphique ci-dessous illustre cette répartition 3.3:



Répartition des PM en euro et en UC
3.3

A la fin des années de projection (40 années), les quelques contrats restants sont rachetés intégralement et la réserve de capitalisation est récupérée et intégrée en résultat.

3.1.1.2 Hypothèses à l'actif

Les catégories d'actifs classique sur lesquelles investissent les assureurs sont intégrées à la modélisation. C'est à dire les obligations d'états (*Govies*), les obligations d'entreprises (*Corporate*), les actions, l'immobilier et le cash (actifs monétaires).

Le *model point* des obligations

Les obligations sont prises en compte au travers d'un *model point*, dit portefeuille obligataire. Ce *model point* regroupe les obligations au travers des critères suivants :

- Le type d'obligations : états ou entreprises ;
- La maturité résiduelle ;
- Le nominal, sachant que les obligations sont achetés et vendus au pair ;
- La valeur nette comptables des obligations ;
- La valeur de marché.

Ce portefeuille obligataire se compose de 30 obligations d'Etats différentes ayant des maturités résiduelles allant de 1 à 30 ans. Les obligations d'entreprises s'agrègent de la même façon, seulement un spread de crédit leur est ajouté. Cet élément permet de prendre en compte le risque accru de défaut des obligations d'entreprises par rapport aux obligations d'états.

La valeur de marché des obligations a été calculée grâce à la formule 3.1 qui prend en compte la valeur du nominal ainsi que des coupons de l'obligation :

$$VM_{\text{oblig}}^m(t) = \sum_{k=1}^m C^m \times N^m \times B(t, k) + N^m \times B(t, m), \quad (3.1)$$

avec :

- $VM_{\text{oblig}}^m(t)$: la valeur de marché de l'obligation de maturité m à la date t ;

- C^m : le taux de coupon de l'obligation de maturité m ;
- N^m : le nominal de l'obligation de maturité m ;
- $B(t, k)$: le prix zéro-coupon de maturité k à la date t .

La courbe des taux utilisée représente un environnement de taux particulièrement haut et permet de calculer le prix zéro-coupon dans ce contexte. Celle choisie est la courbe des taux sans risque fournie par l'EIOPA au mois de décembre 2024.

Les informations sur les obligations sont résumées dans le tableau ci-dessous 3.4:

Types d'obligations	PMVL	Allocation	Rating	Duration
Etats	15%	49%	A	11,4 ans
Enterprises	6%	51%	A	8,3 ans

Description du *model point* obligataire
3.4

Les autres classes d'actifs

Les autres classes d'actifs (actions, immobilier et le cash) ont chacune un seul *model point* par classe. Pour chaque simulation, l'action et l'immobilier sont représentés au travers d'un seul cours. Pour les simulations risque neutre, les dividendes et loyers sont capitalisés au taux sans risque. Pour les simulations monde réel, le taux de dividende est fixé à 10% et le taux de loyer à -3,93% comme précisé dans la partie détaillant l'approche ORSA.

Du point de vue du bilan initial (hors UC), les actifs sont répartis de la façon suivante 3.5 :

Actifs	Allocation	VNC	VM	PMVL
Govies	33,00%	12 416 250	14 278 688	15,00%
Corporate	37,00%	13 921 250	14 756 528	6,00%
Actions	15,00%	5 643 750	6 828 938	21,00%
Immobilier	10,00%	3 762 500	4 477 375	19,00%
Cash	5,00%	1 881 250	1 881 250	0,00%

Caractéristiques du portefeuille d'actifs initial
3.5

Tel que :

- VNC désigne les valeurs nettes comptables, pris en compte pour la comptabilité française ;
- VM désigne valeur de marché, pris en compte pour la constitution du bilan économique sous Solvabilité II ;
- PMVL pour "Plus ou Moins Values Latentes". Les données se basent sur le portefeuille obligataires et une analyse des comptes des assureurs.

Les supports fonds euro et unités de compte ne sont pas adossées aux mêmes actifs.

Pour allonger la durée tout en conservant du rendement, certains instruments financiers sont à privilégier. Les obligations risquées sur de longues maturités sont de bons instruments pour allonger la durée tout en conservant du rendement. En effet, la longue maturité de ce produit financier augmente la durée, et son aspect risqué accroît le rendement. Par exemple, les obligations de maturité 30 ans d'entreprises ou d'États peu stables économiquement peuvent être recommandées.

3.1.2 Présentation de la stratégie centrale

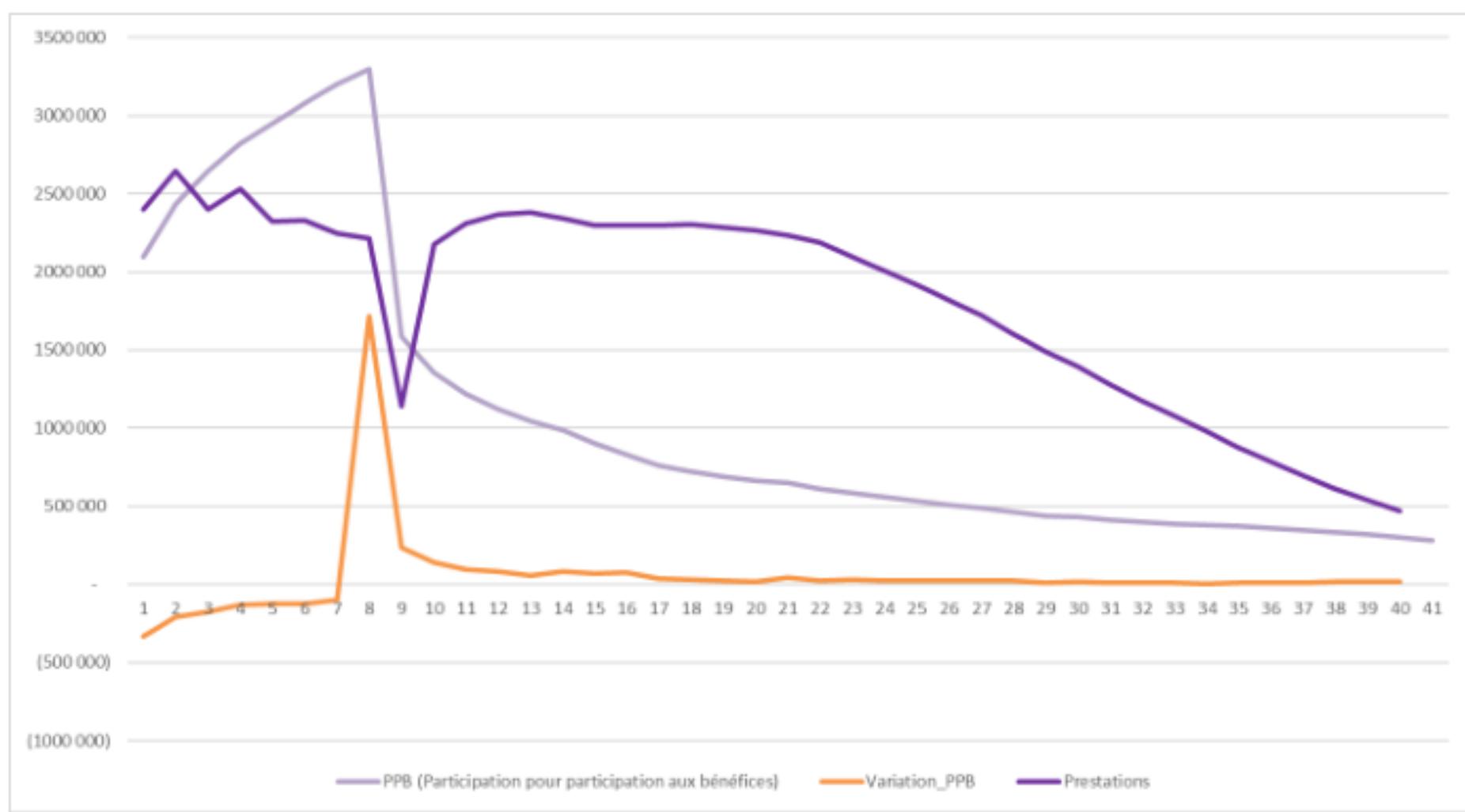
Avant de présenter et de mettre en place les autres stratégies, il convient de présenter une stratégie centrale servant de base à notre analyse. **Les résultats présentés ci-dessous ont été réalisés en *run-off*.**

Vieillissement de la provision pour participation aux bénéfices

Pour la stratégie centrale, le modèle utilise la politique 2 de distribution de la participation aux bénéfices. Le TME est l'OAT 10 ans au 31/12/2023, qui s'évalue à 2,71%. Le taux servi de l'année précédente est de 2,6%, qui correspond au taux moyen servi sur les fonds euro en début d'année 2024.

Pour rappel, si la participation aux bénéfices contractuelle ne suffit pas pour atteindre le montant cible, alors il faut prendre dans la provision pour participation aux bénéfices pour combler ce manque. En revanche, si elle dépasse largement le montant cible, alors l'assureur dote sa PPB de cet écart. Dans tous les cas, la PPB sera versée aux assurés par la suite dans la mesure de 8 années glissantes.

Le graphique ci-dessous expose l'évolution de la PPB, sa variation et en face l'évolution des prestations (rachats, décès) 3.6:



Evolution de la PPB et des prestations (€ et UC)
3.6

La variation de la PPB est négative sur les 7 premières années de projection. C'est que l'assureur dote la PPB sur ces années. A contrario, lorsque cette métrique est positive c'est que l'assureur opère une reprise pour atteindre

le taux cible. Au niveau de la réserve de participation aux bénéfices, une hausse est observé sur les 8 premières années, puis une baisse en huitième année. La phase de hausse correspond à la dotation et la baisse reflète le versement de la PPB à la huitième année pour être conforme à la réglementation et pour atteindre le taux cible. Ces mouvements incitent les assurés à ne pas racheter leurs contrats.

L'évolution des prestations est cohérente avec la variation de la PPB. En effet, la baisse des rachats en huitième année coïncide avec le versement de la PPB. Cette baisse des prestations met en lumière la satisfaction des assurés quant à la rémunération de leur contrat d'assurance vie en huitième année.

Bilan Solvabilité II

Il faut également analyser le bilan Solvabilité II et les métriques d'évaluations retenues à date T0. La figure ci-dessous présente les montants du *Best Estimate* et de la *PVFP* dans le cadre du bilan économique Solvabilité II à T0 (31/12/2023) 3.7 :

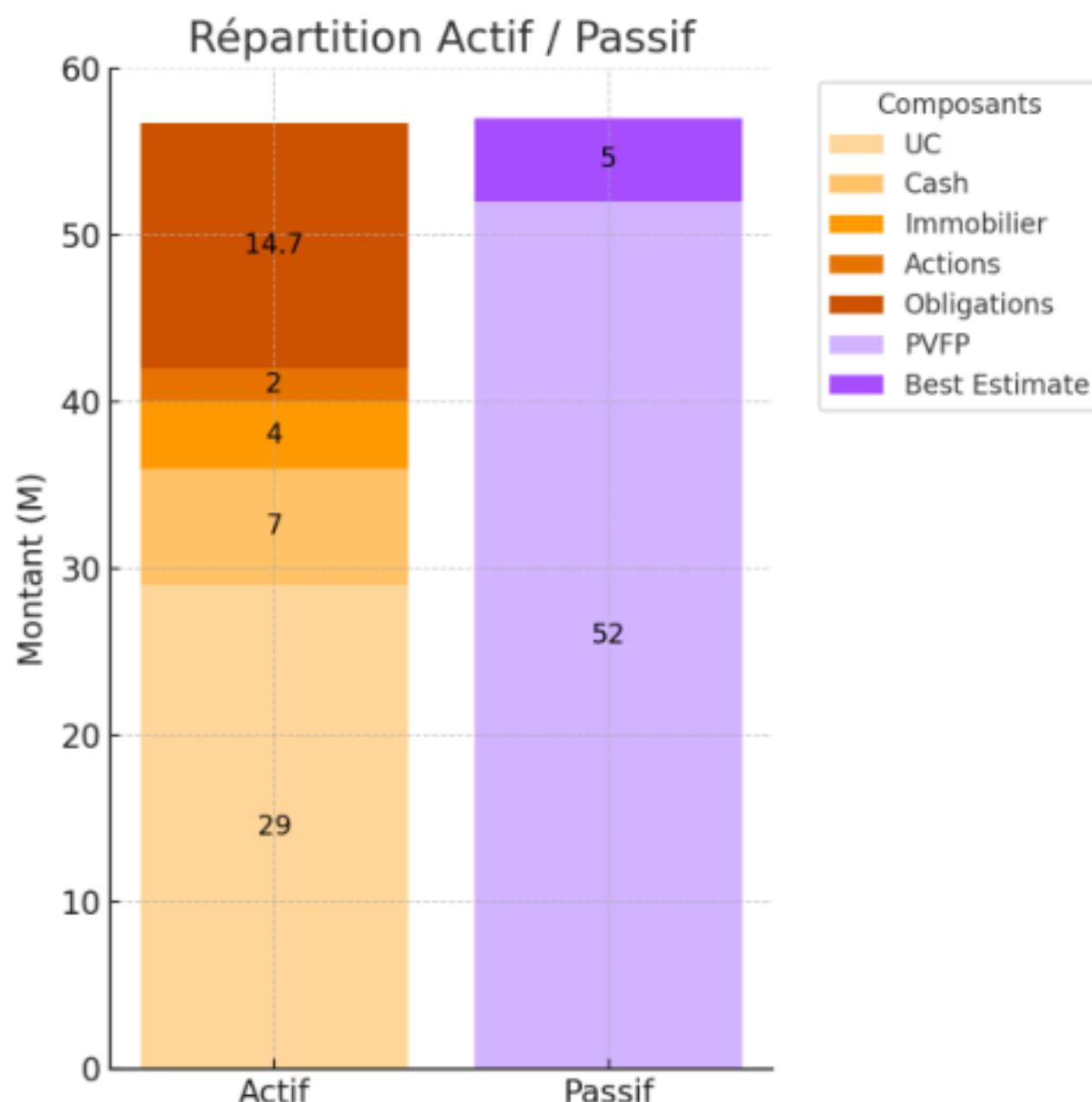


Illustration du Bilan Solvabilité II de la stratégie centrale (en million d'euros)

3.7

Ces grandeurs sont en valeur de marché conformément à la réglementation Solvabilité II. La différence entre les histogrammes est l'écart de convergence. Il s'établit à 0,2% du total d'actif, ce qui est acceptable (n'excède pas 0,5%). La part d'UC est de 26% du total de l'actif économique bien qu'elle compte pour 30% des PM. La part d'UC a alors diminué au cours de la projection. Le *Best Estimate* compte pour 91% et la *PVFP* un peu moins de

9% du passif de l'assureur. Ces valeurs sont cohérentes avec les hypothèses prises et le contexte économique. Les tests de sensibilités de la courbe des taux à la baisse devraient faire augmenter la part de *Best Estimate*, de *PVFP* et réduire la poche obligataire à l'actif.

Solvabilité initiale de l'assureur et contributions des risques

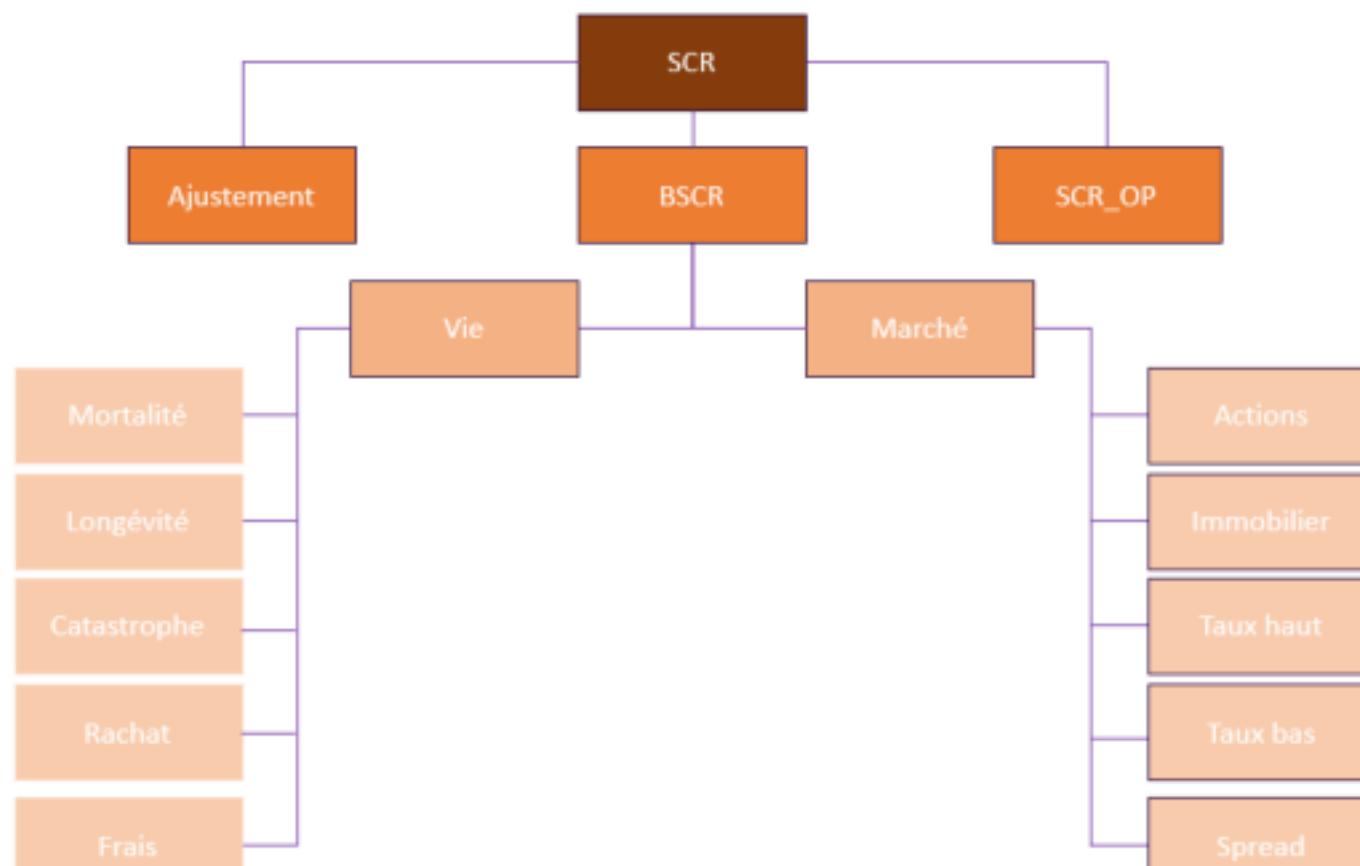
Pour rappel, la solvabilité de l'assureur est appréciée avec le ratio de solvabilité. Dans ce mémoire, il s'agit du ratio entre la *VIF* (*Value In Force*) et le *SCR* (*Solvency Capital Requirement*). Pour la stratégie centrale, les indicateurs de solvabilité sont exposés dans le tableau ci-dessous 3.8 :

	SCR_VIE	SCR_MARCHE	BSCR	SCR	PVFP	RATIO DE SOLVABILITE
Valeurs de marché	799 432	1 487 665	1 856 578	2 090 028	4 919 121	193%

Situation de la solvabilité initiale
3.8

Un ratio de 193% signifie que les bénéfices futurs actualisés (VIF) sont presque le double du capital requis pour couvrir les risques inhérents à l'assurance vie. Ce montant témoigne d'une solidité financière et d'une gestion prudente des risques. L'assureur a dans ce cas une marge de manœuvre pour mettre en place des stratégies risquées ou profiter des opportunités qu'offrent la période de taux haut.

L'étude traite seulement de l'activité d'assurance vie en épargne. Ainsi l'agrégation du SCR, au travers du modèle ALM, se résume au schéma suivant 3.9 :



Pieuvre du SCR épargne modélisé
3.9

Afin de comprendre dans quelle mesure chaque module de risque pèse dans le calcul du SCR, un calcul de

contribution est réalisé. Ce calcul s'effectue après la prise en compte de l'effet de diversification. La contribution sera d'autant plus forte si le risque est corrélé avec de nombreux autres risques. L'étude réalisée par Grandperrin, 2018 permet de trouver les contributions de chaque sous-module de risque dans la valeur du BSCR. Le calcul se base sur la méthode d'Euler basé sur des projections orthogonales. La contribution est donnée en pourcentage du BSCR.

Le SCR fait référence au SCR net. Il est calculé en faisant la somme entre le BSCR net, l'ajustement des impôts différés et le SCR opérationnel. Le BSCR net est calculé à partir des SCR nets de marché et de vie (souscription). Le calcul du SCR de chaque sous-module correspond au calcul net en prenant la différence entre la PVFP du scénario central et celle du scénario choqué.

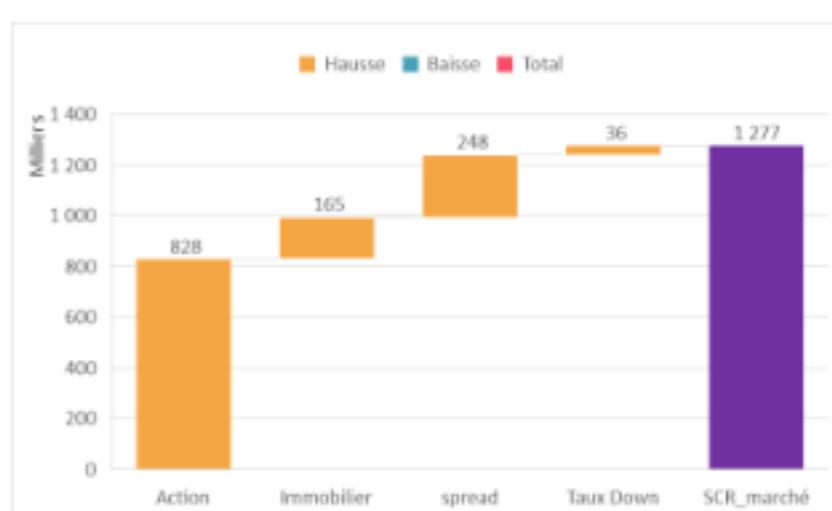
Soient SM l'ensemble des sous-modules de risque et M l'ensemble des modules de risques. Soient $A \subseteq SM$, un sous-module de risque, et γ_{kA} le coefficient de corrélation entre A et k défini par la formule standard. La contribution totale pour chaque sous-module de risque est donnée par l'équation suivante :

$$\text{Contribution totale}_A = \sum_{i \in M} \text{Contribution}_i \times 1_{A=i} \times \sum_{j \in SM} \text{Contribution}_A \times 1_{A=j}. \quad (3.8)$$

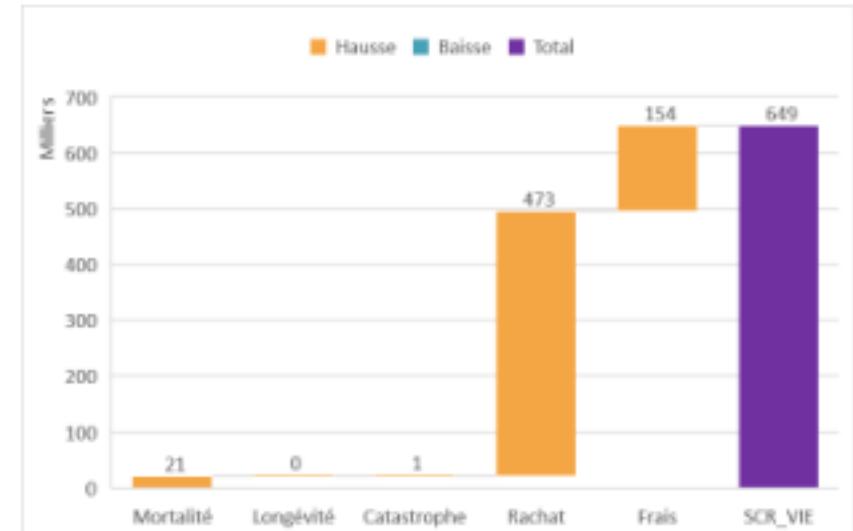
Avec les mêmes notations,

$$\text{Contribution}_A = \frac{\text{SCR}_A^2}{\text{SCR}_M^2} \times \sum_{k \in SM} \gamma_{kA} \times \text{SCR}_k.$$

Les graphiques ci-dessous 3.10 présentent les contributions de chaque sous-modules de risques, en prenant en compte l'effet de diversification, pour le module de risque de marché et de souscription :



(a) Décomposition du SCR de marché



(b) Décomposition du SCR de souscription

Décomposition des SCR modulaires

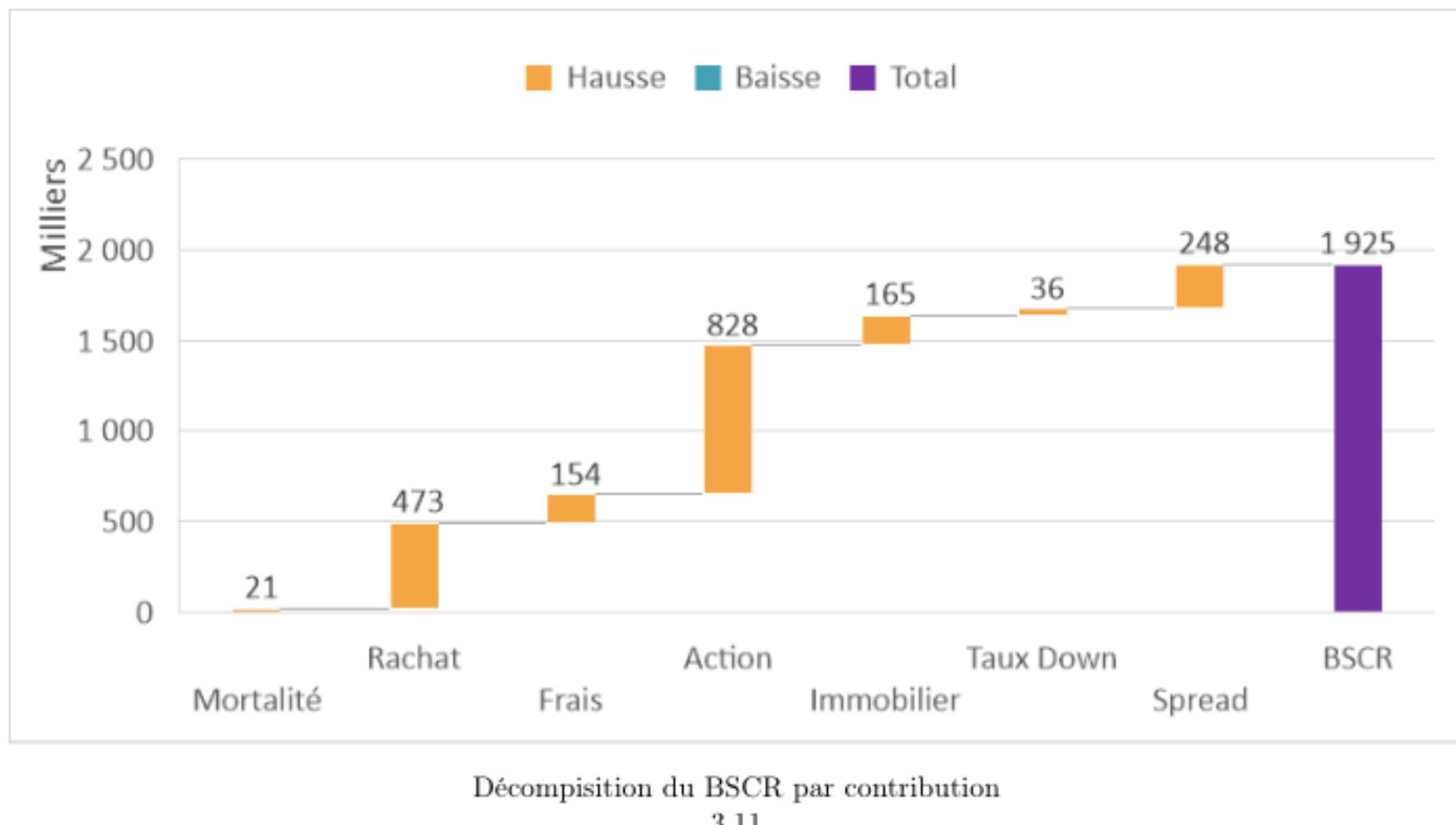
3.10

Pour le capital de solvabilité nécessaire pour le risque de marché, le risque de taux choqué à la baisse a un très faible impact. En effet, les taux sont assez haut pour que l'assureur soit peu sensible aux variations de taux. Il est possible que les durées de l'actif et du passif soient presque parfaitement appariées pour ne pas être sensible au risque de taux d'intérêts. Le fait d'avoir fixé les TMG à 0% diminue également le risque lié aux taux d'intérêts. Le sous-module de risque le plus important est l'action, ce qui est cohérent compte tenu du fait que ce soit la classe d'actif la plus volatile, donc la plus risquée. De ce point de vue risque/capital à immobiliser en solvabilité, le risque action est suivi du risque de spread puis du risque immobilier.

Pour le module de risque de souscription, le risque de longévité et de catastrophe ont peu d'impact. Ceci peut s'expliquer par l'âge moyen des assurés en portefeuille, qui est de 54,78 ans. En effet, ces individus

ont tendance à racheter leur épargne plutôt que de la conserver jusqu'au décès, ce qui justifie également la faible contribution du risque de mortalité et la forte contribution du risque de rachat. Le sous-module de risque relatif au risque de frais est conséquent et peut s'expliquer par le peu de frais appliqué. En effet, les frais réels s'établissent à 0,25% des PM en stock et aucun frais d'acquisition ou de commissions ne sont pris en compte.

Le graphique ci-contre 3.11 illustre les contributions de chaque sous-modules de risques au niveau du BSCR :



Il en ressort que le risque de marché est prépondérant par rapport au risque de souscription, ce qui est habituel sur le marché de l'assurance vie français. Néanmoins le poids du risque de marché est de 65%, ce qui est globalement moins important que le marché. Ce chiffre s'établit aux alentours de 80% en général.

3.1.3 Scénarios économiques envisagés

L'idée est de répercuter l'effet qu'aurait une baisse des taux directeurs de la BCE sur la courbe des taux sans risque de l'EIOPA. Une baisse entraînerait à priori une hausse du *Best Estimate* des assureurs et une baisse des rendements obligataires. Ces tests de sensibilités permettront de comparer les stratégies des assureurs en cas de sortie du contexte de taux.

Méthode de construction : source de Addactis, 2024 et EIOPA, 2024

La courbe des taux sans risque de l'EIOPA est construite et publiée mensuellement pour la zone euro et chaque pays de l'Union européenne. Ces différenciations sont mises en place pour prendre en compte les disparités économiques des différents membres de l'Union européenne. Une courbe des taux sans risque peut se baser sur les taux *swaps* du marché européen ou encore les taux d'emprunts d'Etats (c'est le cas pour la Hongrie). Cette étude ne prend en compte que la courbe des taux de la zone euro, désigné par "euro" dans les publications de l'EIOPA.

Cette courbe repose sur les taux *swap*, de l'euro à 6 mois basé sur l'EURIBOR, de maturités 1 à 10 ans, 12 ans, 15 ans et 20 ans. Ces taux *swap* sont utilisés car ils représentent une mesure fiable des taux d'intérêt sans risque sur

les marchés financiers européens. La 20ème maturité est nommée le *Last Liquid Point* (LLP).

Ces taux *swap* sont diminués du CRA (*Credit Risk Adjustement*) pour prendre en compte le risque de crédit. Ce correctif est compris entre 10bps et 35bps et permet de rendre les taux *swap* "sans risque". En 2023, le CRA était de 10bps. Les autres taux de maturités inférieures au LLP sont déduits à partir d'une interpolation linéaire.

Au delà de cette maturité, les taux sont extrapolés avec la méthode de Smith-Wilson afin de converger vers un taux long terme (horizon 60 ans) fixé annuellement. Ce taux est appelé l'*Ultimate Forward Rate* (UFR) se détermine avec l'agrégation d'une inflation cible et d'une composante de taux. En pratique, l'UFR d'une année à l'autre est stable ou revu de plus ou moins 15 bps. Ce taux est de 3,45% pour T0 et 3,30% pour T1.

Pour la suite, les courbes des taux sont choquées conformément à la formule standard de Solvabilité II à la baisse et à la hausse. Le calibrage de ces chocs est précisé dans la notice d'utilisation de l'EIOPA.

Enfin une correction pour volatilité, dit *Volatility Adjustement* (VA), est appliquée. L'EIOPA détermine les corrections des fluctuations du taux de change de l'euro à partir d'un portefeuille représentatif des investissements en euros des compagnies d'assurance européennes. Le portefeuille comprend des obligations souveraines et d'entreprises, ainsi que des actions et de l'immobilier. La correction de volatilité est égale au *spread* pondéré et ajusté en fonction du risque entre les obligations d'entreprises et les obligations souveraines. Cette étude considère seulement des courbes de taux sans prise en compte du *Volatility Adjustement*.

Revoyure de Solvabilité II

Actuellement en cours de négociation, la revoyure de la réglementation Solvabilité II devrait être mise en place pour 2026. Cette revoyure va notamment modifier la méthode d'extrapolation des taux sans risque. Pour une estimation plus précise du *Best Estimate*, les instances européennes envisagent de prendre en compte plus de taux liquides. Ces dernières cherchent à prendre en compte des données de marchés au dessus du LLP, soit le point d'extrapolation fixé à 20 ans. La maturité de ce dernier point liquide est en cours de discussion.

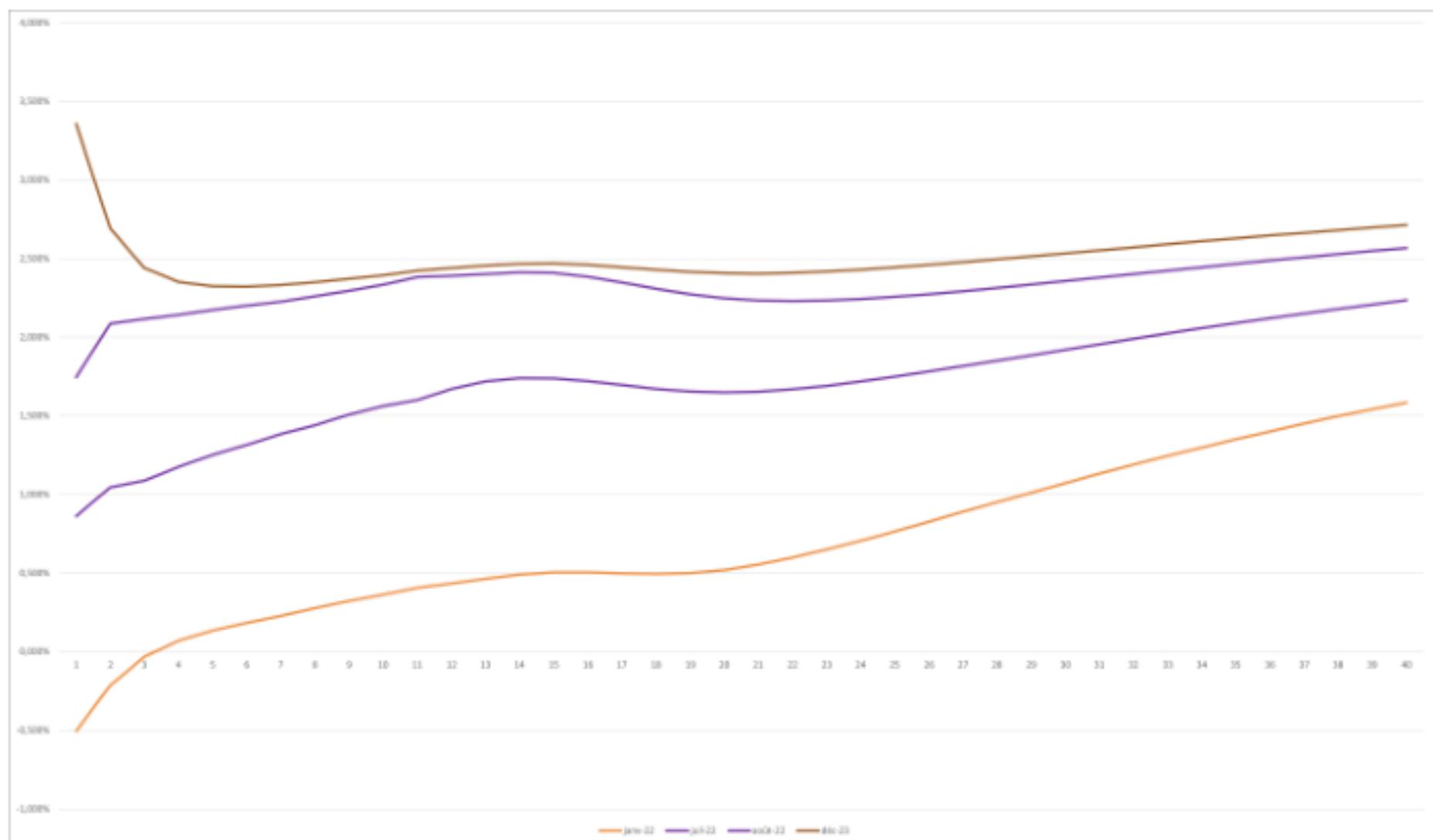
Mouvements de la courbe des taux

Comme détaillé dans le paragraphe précédent, le contexte économique influence la courbe des taux sans risque sur 2 aspects :

- Les taux des 20 premières maturités ;
- l'UFR.

En effet, les politiques de hausse des taux de la BCE ont eu pour conséquence l'augmentation des taux court terme, notamment des taux *swap* EURIBOR 6 mois. Cela entraîne une augmentation de la courbe des taux sur les 20 premières maturités. De plus l'UFR a baissé de 15bps conformément aux directives de l'EIOPA, en 2021 et en 2023.

Ainsi, une hausse des taux de la BCE a fait passer la courbe des taux d'une forme normale à une forme plate (ou plate bombée) puis de cette forme à une courbe inversée. Cette tendance est observée dans le graphe 3.12 ci-dessous :



Inversion de la courbe des taux
3.12

Le graphique ci-dessus illustre ce propos. Sont tracées des courbes de taux lors de la remontée des taux, à partir de 2022. La courbe des taux de l'EIOPA juste avant la hausse des taux en janvier 2022, qui est illustrée en orange et de *forme normale*. Deux courbes lors de la hausse des taux pour juillet et août 2022 de *forme plate* qui sont affichées en violet. Enfin la courbe des taux une fois le maintien des taux élevés instauré, prise en décembre 2023 dite *inversée* et qui est tracé en marron.

Dans un contexte d'inversion de courbe des taux, il est important d'adopter une stratégie de gestion adaptée.

Dans le cas d'une inversion à la hausse (taux long terme < taux court terme) (et selon France, 2024) : souvent corrélé à une récession économique, ce phénomène doit être croisé avec d'autres données (stress financier, pétrole) pour éviter de surévaluer les risques. Il ne faut donc pas surestimer cette annonce et calibrer la stratégie ALM en fonction d'autres éléments que la courbe des taux pour éviter une posture excessivement défensive.

Du côté du passif, il faut ajuster les hypothèses de durée et de rachat des contrats, tout en surveillant l'allongement potentiel de la duration des engagements.

Du côté de l'actif, il faut éviter le portage négatif (coût de détention d'actifs longs à faible rendement) et privilégier une gestion active, avec des maturités courtes ou des couvertures.

Par ailleurs, il convient d'anticiper l'impact d'un scénario de baisse soudaine des taux après un plateau élevé.

Dans la dynamique actuelle de l'épargne, la collecte en faveur de l'assurance vie, au détriment du livret A,

continuerait de s'accroître. En effet, les assureurs sont largement en mesure de servir les taux actuels, voire de meilleures. Tandis que le Livret A voit son taux de rendement baisser, passant de 1,4% à 0,7% prévu pour août 2025.

D'un point de vue actif-passif :

- La baisse soudaine des taux rend plus coûteux les engagements passés garantis à des taux élevés, et allonge la durée des passifs.
- Côté actif, la valorisation des obligations anciennes augmente, mais les nouveaux investissements se font à des rendements plus faibles, réduisant la performance globale du portefeuille.
- La liquidité semble initialement préservée, mais un risque de rachats peut réapparaître si les assurés arbitrent vers des placements plus attractifs (rachats conjoncturels), exposant l'assureur à une tension de trésorerie.
- Si la marge entre le rendement des actifs et celui des engagements garantis devient insuffisante, l'assureur doit puiser dans la provision pour participation aux bénéfices (PPB) ou mobiliser ses fonds propres, ce qui érode sa rentabilité et peut affaiblir son ratio de solvabilité.

Tests de sensibilités mis en place

Historiquement les mouvements de taux directeurs de la BCE se situent entre 10 et 75 points de base. Seulement il n'y a pas de pourcentage prédéterminé, les hausses ou baisses de taux dépendent des circonstances et de l'objectif de la politique monétaire. L'objectif énoncé par la BCE est d'opérer des baisses graduelles au fur et à mesure que l'inflation diminue. D'autre part, les marchés financiers cherchent à convaincre les banques centrales qu'un assouplissement sur le niveau des taux permettrait de relancer plus rapidement les investissements.

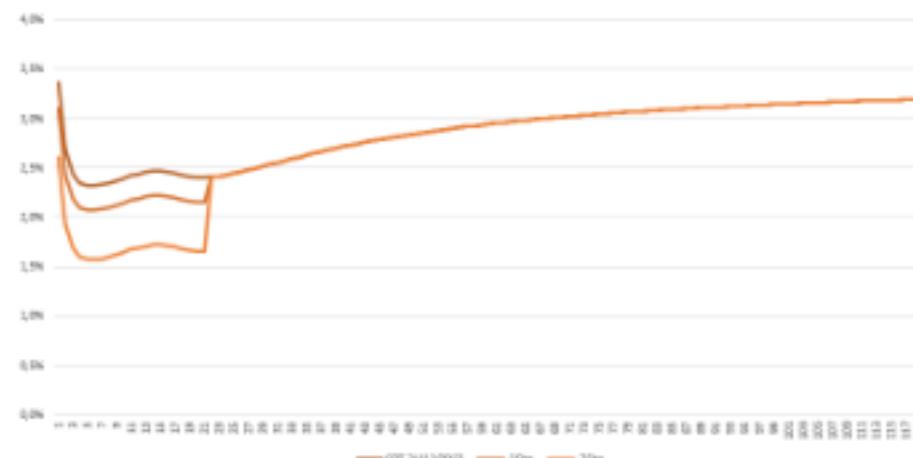
Pour ce faire deux scénarios de baisse de la courbe des taux sont envisagées (en plus du scénario central) pour prendre en compte l'impact de ces politiques :

- **Une légère baisse** : de l'ordre de -25bps ;
- **Une forte baisse** : de l'ordre de -75bps.

Le contexte de maintien des taux haut correspond au scénario central. La question est de se demander comment quantifier l'impact d'une baisse des taux directeurs sur la courbe des taux sans risque de l'EIOPA.

Deux approches sont mises en place :

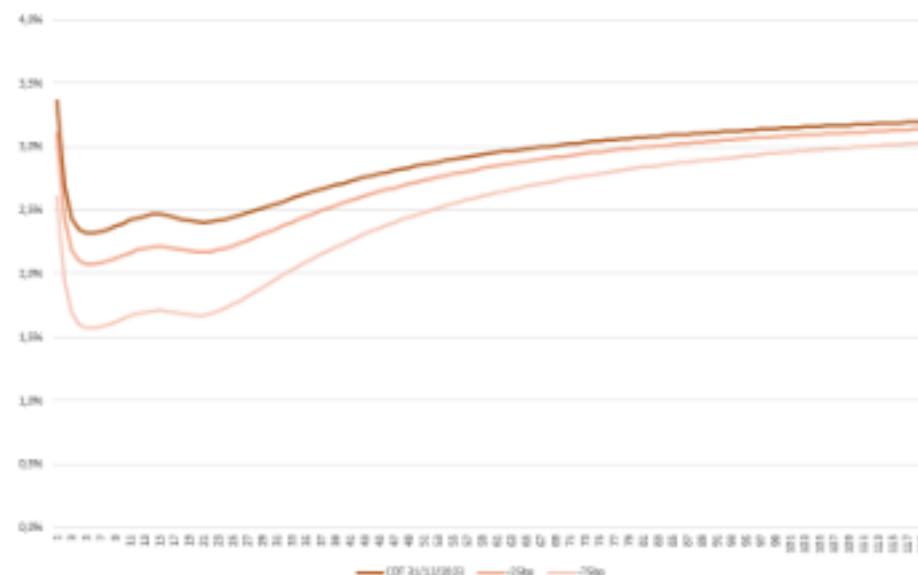
D'une part, comme souvent en pratique, l'approche est d'appliquer le choc directement sur la courbe des taux (les taux spots) pour les points liquides. Le schéma 3.13 ci-dessous illustre cette approche :



Approche 1 : Test de sensibilités de la courbe des taux

3.13

D'autre part pour être le plus conforme à la méthode de calcul de l'EIOPA, un outil permettant d'appliquer la méthode de calcul de l'EIOPA sur Python est utilisé. Cet outil est présenté en annexe. L'approche est d'appliquer un choc sur les taux *swaps* pour les points liquides, avant d'appliquer la méthode d'extrapolation de Smith-Wilson 3.14:



Approche 2 : Test de sensibilités de la courbe des taux
3.14

La deuxième approche permet un lissage entre les taux issus des points liquides et ceux déduit de la méthode d'extrapolation, ce qui est plus cohérent avec la forme d'une courbe des taux en cas de transition du contexte de taux. La première approche présente un saut à la 20ème année ce qui n'est pas conforme en termes de forme. L'approche 2 sera privilégiée, principalement car il s'agit de la méthode utilisée par l'EIOPA.

3.1.4 Les stratégies mises en place

Comme évoqué dans le chapitre 1, les acteurs du marché de l'assurance vie ont des stratégies et offres variées. Bien qu'elles soient nombreuses et différentes, deux tendances se dégagent : la surenchère et la prudence.

La surenchère

La stratégie de surenchère consiste à proposer des revalorisations attractives sur un horizon temporel de 1 à 2 ans pour notamment maximiser la collecte. Cette stratégie est mise en place par les mutuelles et associations d'épargnants. Les bancassureurs et assureurs adoptent également cette stratégie, en s'associant avec des courtiers ou des assurances en ligne. Ces derniers commercialisent et distribuent les contrats, tandis que les assureurs se chargent de la gestion de l'épargne. L'idée est de profiter des rendements obligataires hauts pour attirer de nouveaux assurés.

Attractivité : ces offres promettent des taux servis (sous un grand nombre de contraintes) globalement compris entre 3% et 5% pour 1 à 2 années de vie du contrat. Il s'agit soit d'offres boostées où l'assureur promet une bonification (FranceTransactions, 2024), soit de proposer le même niveau de revalorisation sans bonification. Pour proposer des offres aussi attractives dans un cadre réglementaire strict, ces offres reposent sur des leviers assurantiels. Par exemple, la garantie fidélité se base sur une méthode d'arbitrage de l'épargne euros vers l'UC avec une revalorisation basée sur la fidélité de l'assuré. Dans cette étude, le levier de revalorisation se base sur la politique de participation aux bénéfices. Ainsi la stratégie de surenchère adopte la troisième politique de distribution de la PPB proposé par le modèle utilisé, c'est à dire qu'on sert le taux cible quitte à réduire sa marge financière. L'objectif étant de servir des taux compétitifs pour gagner en collecte et des parts de marchés, en distribuant la PPB et en réduisant la marge financière. Cette stratégie risque de ne pas être commercialisée plus longtemps que 2 à 3 ans, le processus ORSA nous permettra de discuter de cet aspect.

Le taux servi début 2024 pour ce genre d'offre s'établit à 2,8% en moyenne. Le taux servi de l'année précédente est fixé à 4% de T1 à T3.

Pour 2023, l'objectif de ces offres était d'être plus attractif que le livret A, le taux cible de l'année précédente est alors fixé à 3%.

Structure de chargements: ces stratégies, toujours dans une optique d'attirer par leur attractivité, ont un niveau de chargements sur encours faible. Pour rappel, les taux présentés sur le marché sont nets de chargements sur encours. Les chargements de tous les *model point* sont dans la fourchette basse de l'intervalle [0,6% ; 1,10%]. La fourchette haute seront retenus pour la stratégie de prudence. Pour cette stratégie, les chargements suivants sont pris en compte pour tous les *model point* :

- Chargements sur encours euros : 0,6% ;
- Chargements sur encours UC : 0,8%.

Structure de frais : pour mettre leur produit attractif en avant, les assureurs engagent des coûts. En effet, ils doivent rémunérer les courtiers au travers de commissions et considérer des coûts d'acquisition. De plus, il y a les coûts structurels auxquels l'assureur fait face (loyers, électricités, eaux) désignés par les frais réels. Les frais réels sont fixés à 0,25% pour toutes les stratégies. Les offres pilotées avec des stratégies de surenchère sont supposées avoir des frais plus importants que les autres stratégies et cette différence est prise en compte dans les frais d'acquisition et les commissions. La structure de frais retenue pour cette stratégie est la suivante :

- Frais d'acquisition : 1% ;
- Commissions : 1%.

La prudence

La stratégie de prudence a pour but d'atteindre un niveau de rémunération stable permettant de stabiliser les taux servis pour un horizon moyen/long terme, compris entre 5 et 15 ans. Cette stratégie est mise en place pour des contrats déjà existants généralement gérés et commercialisés par les bancassureurs et les assureurs traditionnels.

Attractivité : ces offres rémunèrent moins que dans la stratégie précédente sur l'horizon 1 à 2 ans. Cependant, ils cherchent à stabiliser les taux servis actuels (plus attractifs que pendant la période de taux bas) pour un horizon d'au moins 5 ans. Cette stratégie se veut prudente en cas de retournement du contexte de taux et de la dégradation des rendements des contrats d'assurance vie sur le marché. Leur objectif est de garder leur assurés en portefeuille et non de maximiser leur collecte. Ils offrent alors un niveau de rémunération stable, en redistribuant progressivement leur réserve de participation aux bénéfices. La politique 2 de participation aux bénéfices est utilisée dans cette stratégie, soit la même que dans la stratégie centrale. Cette stratégie est mise en place pour durer dans le temps et non pour profiter de la période de taux haut sur un horizon 2 ans.

Le taux servi en début 2024 pour ce genre d'offre s'établit à 2,4% en moyenne. Le taux servi de l'année précédente est fixé à 2% de T1 à T3.

Le taux cible de l'année précédente est fixé à 2,6% pour atteindre le niveau du marché.

Structure de chargements:

Tous les *model point* ont les chargements suivants :

- Chargements sur encours euros : 0,8%
- Chargements sur encours UC : 1,1%

Structure de frais : ceux qui jouent la prudence engagent également des coûts. En effet, les assureurs doivent considérer des coûts d'acquisition, seulement leurs offres sont moins mises en avant. Alors les commissions seront supposées nulles pour cette stratégie. Les offres pilotées avec des stratégies de prudence sont supposés avoir les frais suivants :

- Frais d'acquisition : 0,5% ;
- Commissions : 0%

Les limites de l'étude aborderont l'intégration des frais dans la modélisation.

Pilotage des stratégies de manière prospective

Comme présenté dans les parties précédentes, l'activité d'assurance est vieillie dans le temps avec une projection monde réel. Cette modélisation s'effectue avec l'utilisation du modèle ALM en projection déterministe.

Hypothèses communes

Pour toutes les stratégies les actions, l'immobilier et le cash ont des taux de plus ou moins values latentes similaires :

- Le taux de plus value des actions est 10% ;
- Le taux de plus value de l'immobilier est de -3,93% ;
- Le taux de plus value du cash est de 0% ;

Le choix de ces rendements est justifié dans la partie présentant le processus d'ORSA.

Courbes des taux utilisées

Du point de vue des rendements obligataires, la courbe des taux de décembre 2023 est utilisée. Pour la projection monde réel, cette courbe des taux est *forwardée*, c'est-à-dire que l'année de projection t valorise ces revenus obligataires avec la courbe des taux *forward* $f(t, T)$.

La courbe des taux *forwardé* correspond aux taux d'intérêts futurs entre deux périodes spécifiques. Un taux *forwardé* (ou taux à terme) est le taux d'intérêt implicite entre deux périodes futures, calculé à partir des *taux spot* observés sur le marché.

Le taux *forwardé* pour une période future t représente le taux auquel on pourrait emprunter ou prêter de l'argent entre deux dates futures, t et T , en fonction des taux actuels. La courbe des taux *forwardés* est donc une courbe qui trace ces taux *forwardés* en fonction de l'échéance T .

Pour calculer un taux *forwardé* entre t et T , avec les notations suivantes :

- $r(t)$: le taux spot pour une maturité t
- $r(T)$: le taux spot pour une maturité T , avec $T > t$

Le taux *forwardé* $f(t, T)$ est le taux d'intérêt entre t et T et se calcule de la manière suivante :

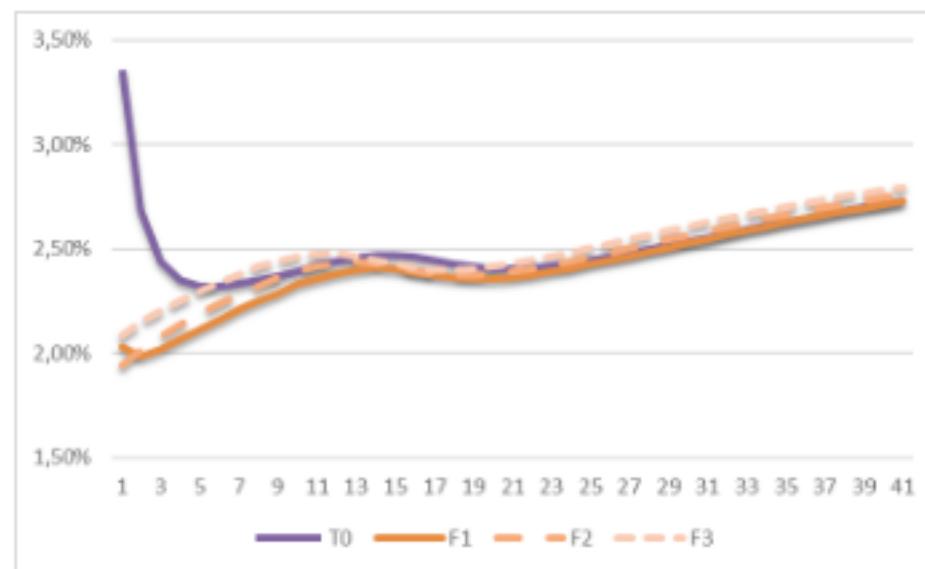
$$f(t, T) = \left(\frac{(1 + r(T))^T}{(1 + r(t))^t} \right)^{\frac{1}{T-t}} - 1$$

Cette formule signifie que le taux *forwardé* entre les périodes t et T est déterminé en comparant la croissance des investissements de zéro-coupon entre ces deux périodes. Lorsqu'un investissement est réalisé jusqu'à T à partir

de maintenant, le rendement équivalent d'un investissement débutant à t et se terminant à T doit être tel que le produit des deux rendements soit cohérent avec les taux spots donnés.

Dans ce mémoire $t \in \{1, 2, 3\}$ correspond aux années de projections monde réel et $T \in \{1, \dots, 40\}$ correspond au nombre d'années de projection risque neutre.

Pour la courbe des taux de décembre 2023 (avant prise en compte des chocs), les courbes de taux *forwardées* sont de la forme suivante 3.15 :

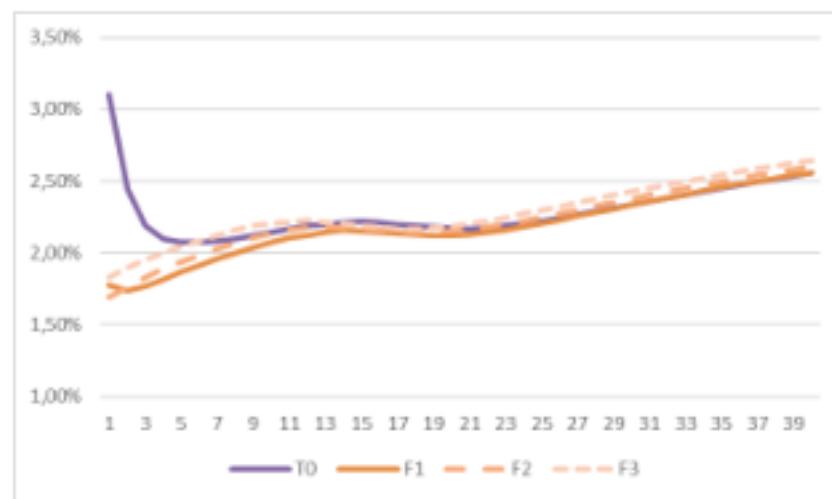


Courbe des taux de décembre 2023 *forwardé* sur 3 ans

3.15

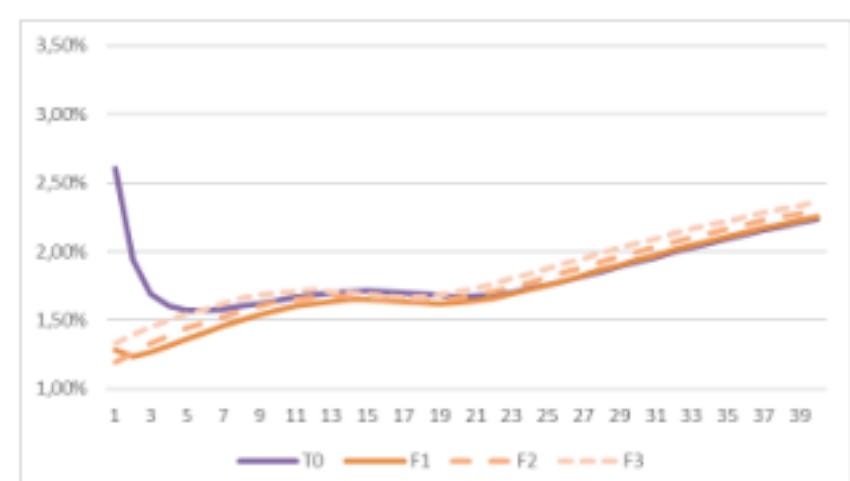
La courbe T0 désigne la courbe des taux de décembre 2023 et les courbes F1, F2 et F3 désignent respectivement les courbes des taux *forwardés* 1 an, 2 ans et 3 ans.

Les figures 3.16 et 3.17 représentent la même courbe des taux en fonction de l'ampleur du choc appliqué, 25bps et 75bps à la baisse avec l'approche 2 présentée antérieurement :



Courbe des taux de décembre 2023 *forwardé* sur 3 ans avec un choc de -25bps

3.16



Courbe des taux de décembre 2023 *forwardé* sur 3 ans avec un choc de -75bps

3.17

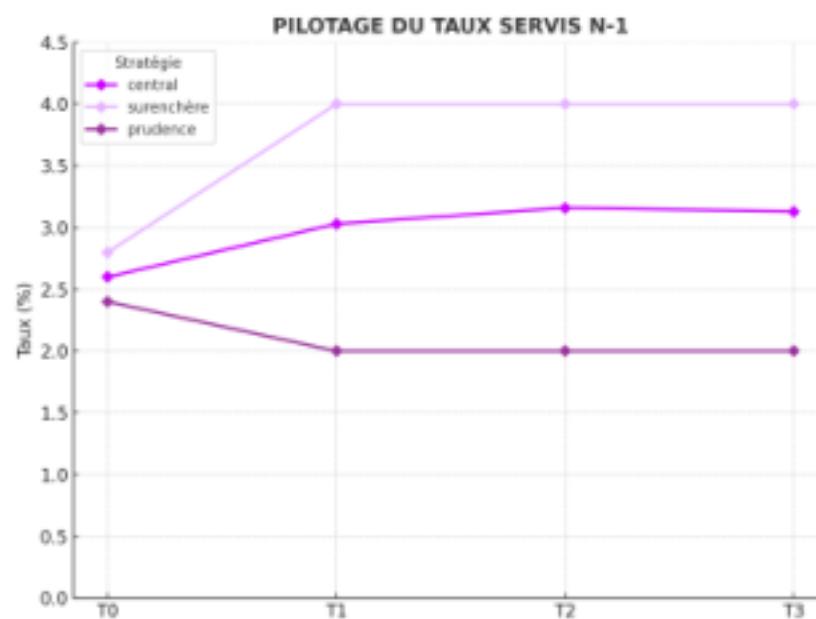
Ces différentes courbes de taux sont prises en entrée du GSE pour déterminer les tables de déflateurs correspondantes à ces courbes de taux. Elles sont utilisées pour risque neutraliser les coupons obligataires et paramétriser les taux sans risque issus de l'ensemble des projections.

Revue de cette hypothèse de structure de taux: la courbe T0, qui est celle publiée par l'EIOPA en décembre 2023, montre une baisse initiale marquée avant de se stabiliser. Cela traduit des anticipations économiques à court terme incertaine. Les courbes de taux *forwardés* sont plus lisses et croissantes témoignant d'une vision

plus optimiste. Entre les courbes de taux *forwardés*, plus l'année de *forward* est élevée plus les rendements sont élevés. Cette différence peut s'interpréter comme une prime de risque de maturité. En effet, plus la maturité est grande plus les investisseurs demandent une rémunération supplémentaire. La courbe des taux à T0 est inversée et les courbes des taux *forwardés* sont plates/bombées. En effet, ce changement de forme s'observe quand les politiques monétaires tendent à baisser les taux sur le marché. Ce qui est l'objectif de la BCE en début d'année 2024.

Pilotage de la rémunération

Les raisons de ces hypothèses sont argumentées dans la partie précédente. Pour illustrer ces propos les hypothèses de rémunération choisies sont illustrées ci-dessous 3.18 selon la stratégie :



Pilotage du taux servis de l'année précédente

3.18

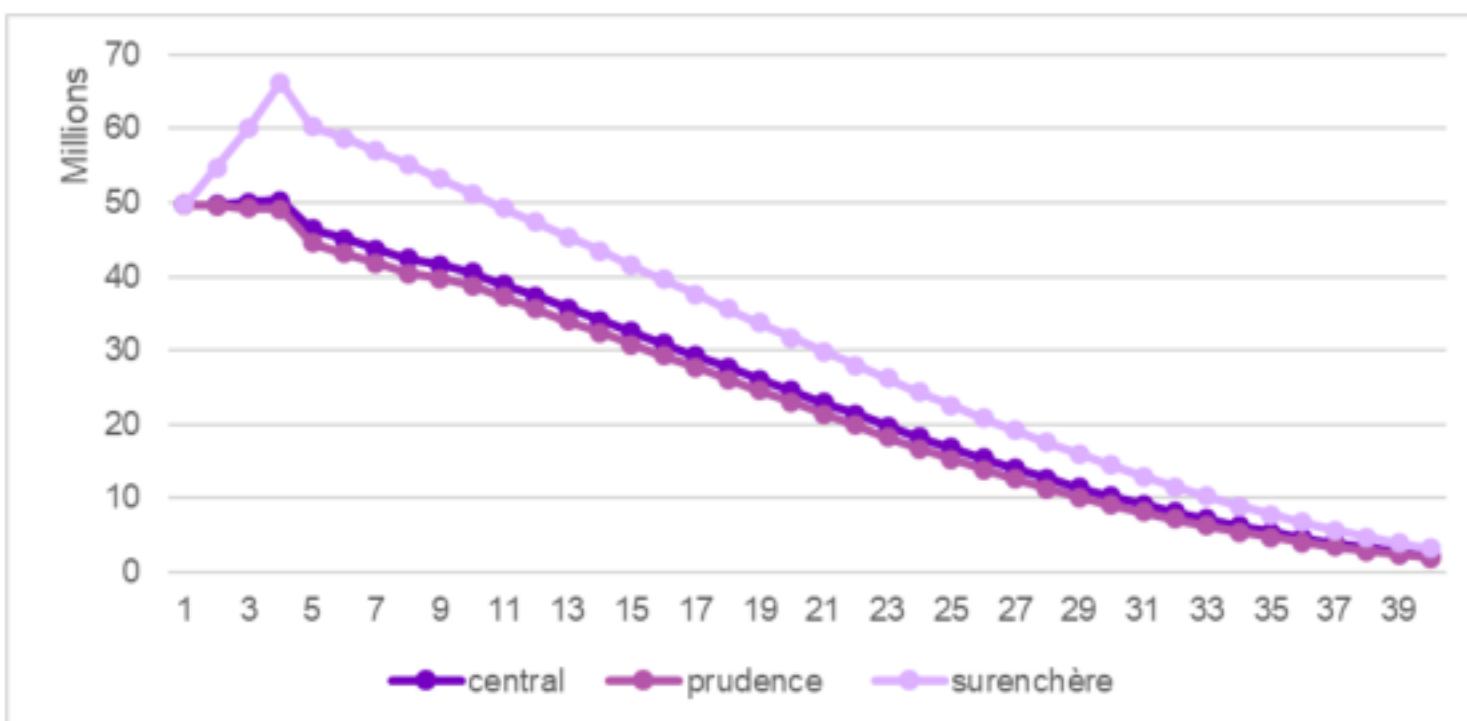
Hypothèses de collectes

Pour la stratégie centrale, les nouvelles affaires ont été paramétrées de sorte à avoir un niveau de collecte nette nulle. C'est ainsi que le niveau de provisions mathématiques est constant sur les trois premières années, correspondant aux années de projection monde réel.

La stratégie de surenchère a vocation à attirer un maximum de nouvelles affaires de par son attractivité. Ainsi, une collecte nette de 10% est supposée pour les 3 années de projection monde réel.

Quant à la stratégie de prudence, qui ne se démarque pas par son attractivité, les nouvelles affaires sont supposées nulles. Ceci explique pourquoi les provisions mathématiques sont en baisse dès le début de la modélisation.

Le montant des provisions mathématiques, illustrant le niveau de collecte 3.19 est représenté dans la figure ci-dessous :



Hypothèses de collecte par stratégie

3.19

Synthèse des hypothèses

Un récapitulatif exhaustif des hypothèses mises en place pour la stratégie de surenchère 3.20 et de prudence 3.21 sont représentées ci-dessous :

Hyperparamètres	T1	T2	T3
Date de projection	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026
Courbe des taux utilisées	Euro – 12/2023 Forwardé 1 an	Euro – 12/2023 Forwardé 2 ans	Euro – 12/2023 Forwardé 3 ans
Politique de taux servi	Puiser dans la PPB + Réduire la marge financière	Puiser dans la PPB + Réduire la marge financière	Puiser dans la PPB + Réduire la marge financière
Nouvelles affaires	+10%	+10%	+10%
Taux servi N-1	4%	4%	4%
Chargements sur encours €	0,6%	0,6%	0,6%
Chargements sur encours UC	0,8%	0,8%	0,8%
Frais réels	0,25%	0,25%	0,25%
Frais d'acquisition	1%	1%	1%
Commissions	1%	1%	1%

Surenchère : ensemble des hypothèses

3.20

Hyperparamètres	T1	T2	T3
Date de projection	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026
Courbe des taux utilisées	Euro – 12/2023 Forwardé 1 an	Euro – 12/2023 Forwardé 2 ans	Euro – 12/2023 Forwardé 3 ans
Politique de taux servi	Puiser dans la PPB	Puiser dans la PPB	Puiser dans la PPB
Nouvelles affaires	0%	0%	0%
Taux servi N-1	2%	2%	2%
Chargements sur encours €	0,8%	0,8%	0,8%
Chargements sur encours UC	1,1%	1,1%	1,1%
Frais réels	0,25%	0,25%	0,25%
Frais d'acquisition	0,5%	0,5%	0,5%
Commissions	0%	0%	0%

Prudence : ensemble des hypothèses

3.21

3.2 Analyse des stratégies dans un contexte de maintien des taux élevés

Cette partie compare les trois stratégies de pilotage mises en place dans un contexte de maintien des taux élevés. La partie suivante s'intéresse aux effets du contexte de taux sur ces stratégies.

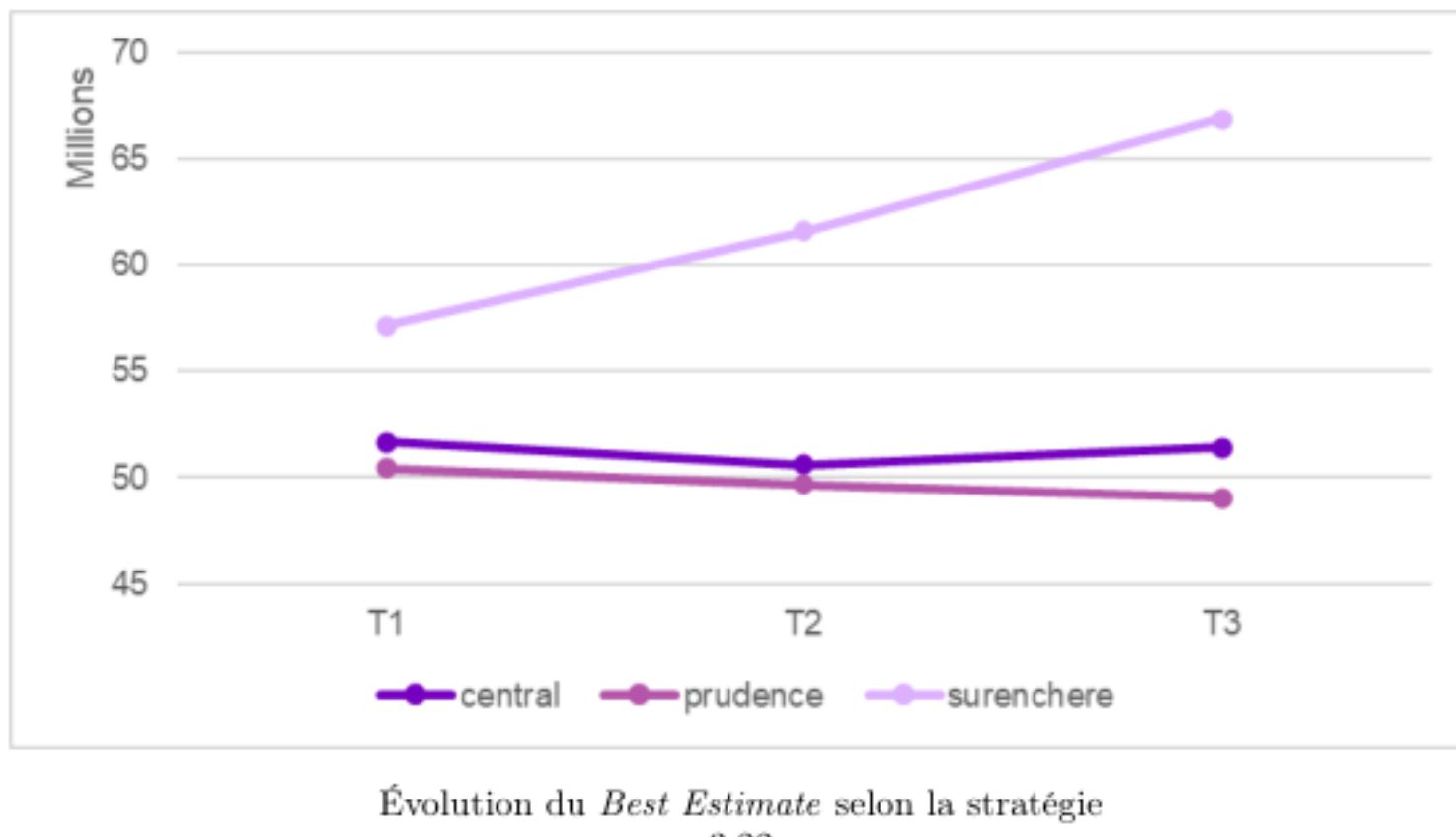
La comparaison des stratégies s'organise en deux parties. D'une part, une approche prospective visant à appréhender l'évolution de la situation de l'assureur dans un prisme *ORSA*. D'autre part, une analyse à date T3 est mise en place afin d'observer en détail sa situation à l'issue de l'*ORSA* mis en place.

Pour rappel, à une date fixée l'ensemble des résultats sont obtenus avec une approche risque neutre et conditionné par les hypothèses monde réel.

3.2.1 Analyse prospective

Évolution des engagements de l'assureur

L'analyse du *Best Estimate* permet d'observer les effets induits par les stratégies au niveau des engagements de l'assureur envers ses assurés. Les calculs à date sont réalisés en *run-off* et aucun arbitrage est pris en compte, les engagements se résument alors aux rachats et décès. Le schéma 3.22 ci-dessous présente l'évolution de cette métrique au cours du processus *ORSA* :



La stratégie de prudence présente des engagements décroissants. Cette baisse est assez faible, de l'ordre de -1,4% par an en moyenne. Elle s'établit alors comme la stratégie avec le plus faible niveau d'engagements envers les assurés. L'absence de nouvelles affaires et le faible niveau de revalorisation de cette stratégie expliquent la décroissance linéaire des engagements.

La stratégie de surenchère se caractérise par une augmentation continue des engagements, représentant ainsi le niveau d'engagement le plus élevé du point de vue de l'assureur. En revanche, les nouvelles affaires et le taux de revalorisation élevé de cette stratégie expliquent la croissance et le niveau d'engagement supérieur, qui est de 35 % par rapport à la stratégie de prudence.

La plus faible structure de chargements de la stratégie de surenchère augmente le niveau de rémunération des assurés, donc l'engagement de l'assureur. Autre motif de l'écart d'ordre de grandeur des engagements.

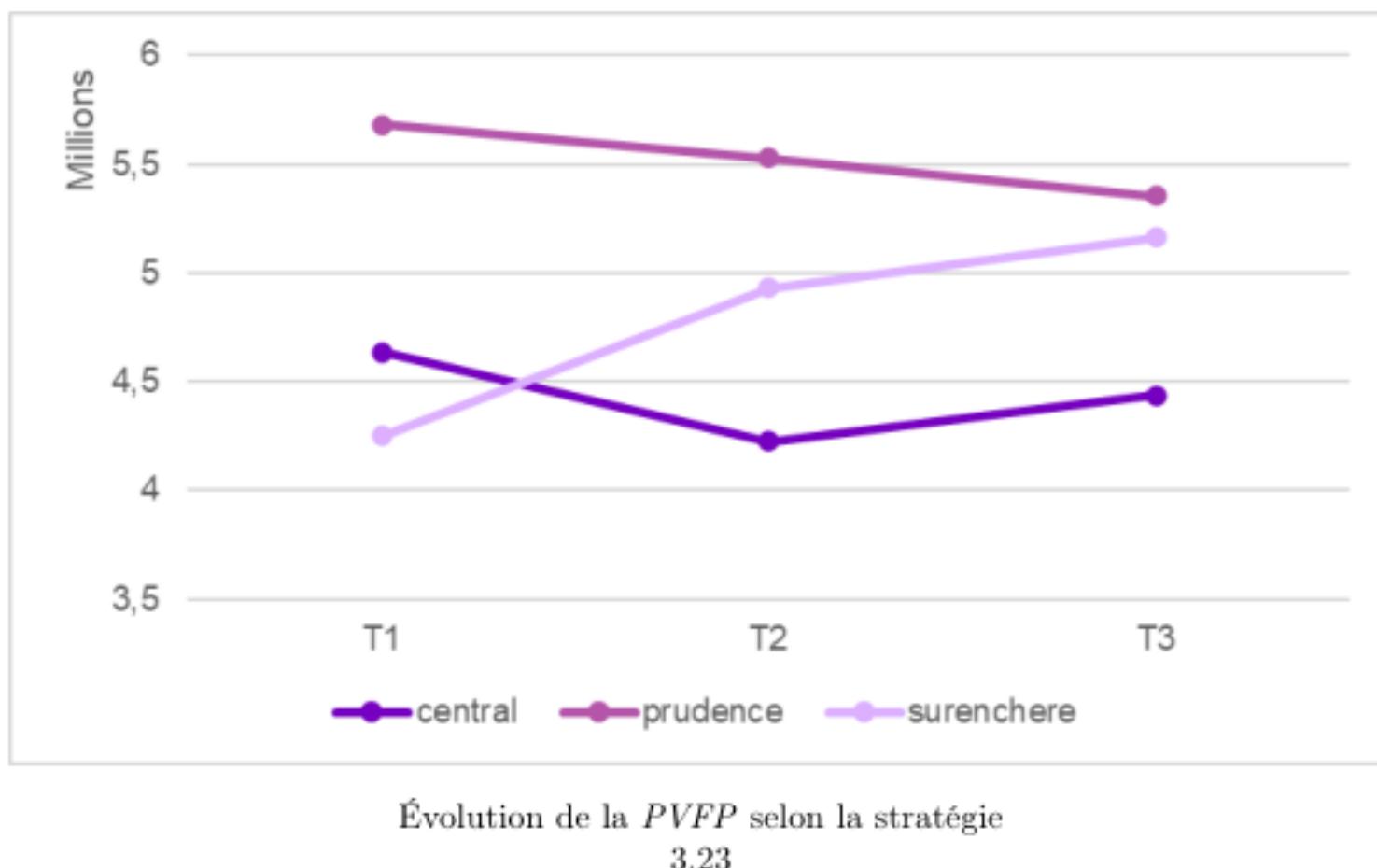
Ces arguments permettent de dire que :

- Les nouvelles affaires supposées par le processus *ORSA* augmentent le *BE* car il s'agit de la somme actualisée des rachats (en majorité) et des décès ;
- Diminuer les chargements et augmenter le niveau de revalorisation des contrats augmentent la valeur de l'épargne à reverser aux assurés.

Conclusion : dans un contexte de taux élevés qui perdure, les offres attractives (adossées à des stratégies de surenchère) induisent un plus haut niveau d'engagement de l'assureur. L'écart est significatif et les effets observés sont assez cohérents avec les hypothèses prises.

Évolution de la rentabilité

L'étude de la *PVFP* permet de comprendre comment est impacté le résultat selon la stratégie mise en place et figure ci-contre 3.23 :



La stratégie de prudence est la plus rentable. Une baisse de rentabilité assez faible est observée, de l'ordre de -3% en moyenne entre T1 et T3. La stratégie de surenchère est moins rentable que la stratégie centrale pour T1. Puis elle gagne en rentabilité sur les deux années suivantes, au point de s'approcher du niveau de rentabilité de la stratégie de prudence.

Le solde de souscription a été déformé par les nouvelles affaires, les chargements sur encours et rachats conjoncturels.

La stratégie de prudence par son manque d'attractivité a poussé à ne pas considérer de nouvelles affaires, ce qui se reflète par la décroissance linéaire de la rentabilité. Par ailleurs, ce manque d'attractivité induit des rachats conjoncturels plus importants pour cette stratégie. Ces deux éléments diminuent le niveau du solde de souscription. Seul le plus haut niveau de chargements augmente le solde de souscription. L'effet de baisse du solde de souscription (nouvelles affaires et rachats) est plus important que la hausse induite par les chargements dans ce cas.

Pour la stratégie de surenchère, les nouvelles affaires, la faible structure de chargement et les plus faibles rachats conjoncturels (dû au haut niveau de rémunération de cette stratégie) permettent d'augmenter le solde de souscription.

Du côté du solde financier, seuls la politique de distribution de la PPB et le niveau de rémunération des stratégies

diffèrent d'une stratégie à une autre. La politique de participation aux bénéfices de la stratégie de surenchère est plus avantageuse pour les assurés que pour les deux autres stratégies. En effet, l'assureur est prêt à réduire sa marge financière pour atteindre la rémunération cible fixée. Ce partage du bénéfice explique en partie le fait que la stratégie de surenchère a un plus faible solde financier. De plus, le niveau de taux servi réduit également le solde financier de la stratégie de surenchère qui distribue de façon plus importante sa PPB. Par conséquent, le solde financier est plus important pour la stratégie de prudence, suivi de la stratégie centrale et enfin la stratégie de surenchère.

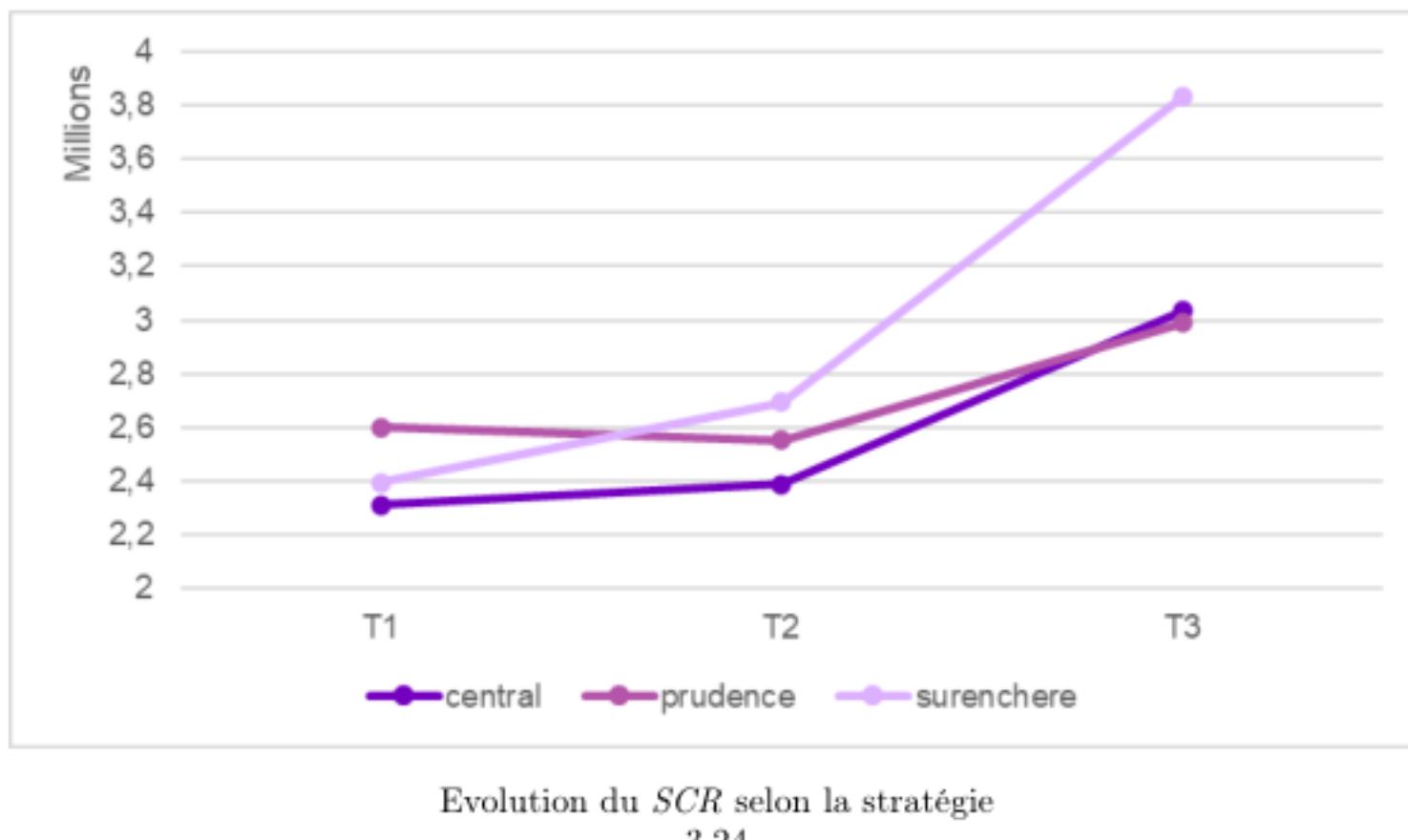
Le plus haut niveau de frais de la stratégie de surenchère induit un solde de gestion plus importante que pour les autres stratégies.

La stratégie de prudence a le solde financier le plus important et engage peu de coût, tandis que la stratégie de surenchère a le plus haut solde de souscription et fait face à des frais plus importants. Cependant les coûts qu'engagent l'assureur avec la stratégie de surenchère sont amortis au cours des années de projections puisque la PVFP est croissante. En somme, la gestion prudente est plus rentable grâce à une redistribution moindre de sa PPB et les faible frais engagés. Le niveau des nouvelles affaires est central dans l'étude de la rentabilité et s'apparente comme le levier pouvant changer cette tendance de rentabilité observée.

Conclusion : dans ce contexte macro-économique, les offres attractives sont les moins rentables du point de vue de l'assureur à la première année de pilotage. Cependant au fil des années, le niveau de rentabilité de ces offres atteint un niveau de rentabilité proche des offres pilotées par une stratégie de gestion prudente. Les offres attractives peuvent alors être les plus rentables du marché, sous conditions d'un horizon temporel précis de commercialisation de l'offre et du niveau de nouvelles affaires atteint.

Évolution du capital réglementaire

L'analyse du *SCR* 3.24 permet d'évaluer à quel point les stratégies imposent d'immobiliser du capital, conformément à la réglementation Solvabilité II.



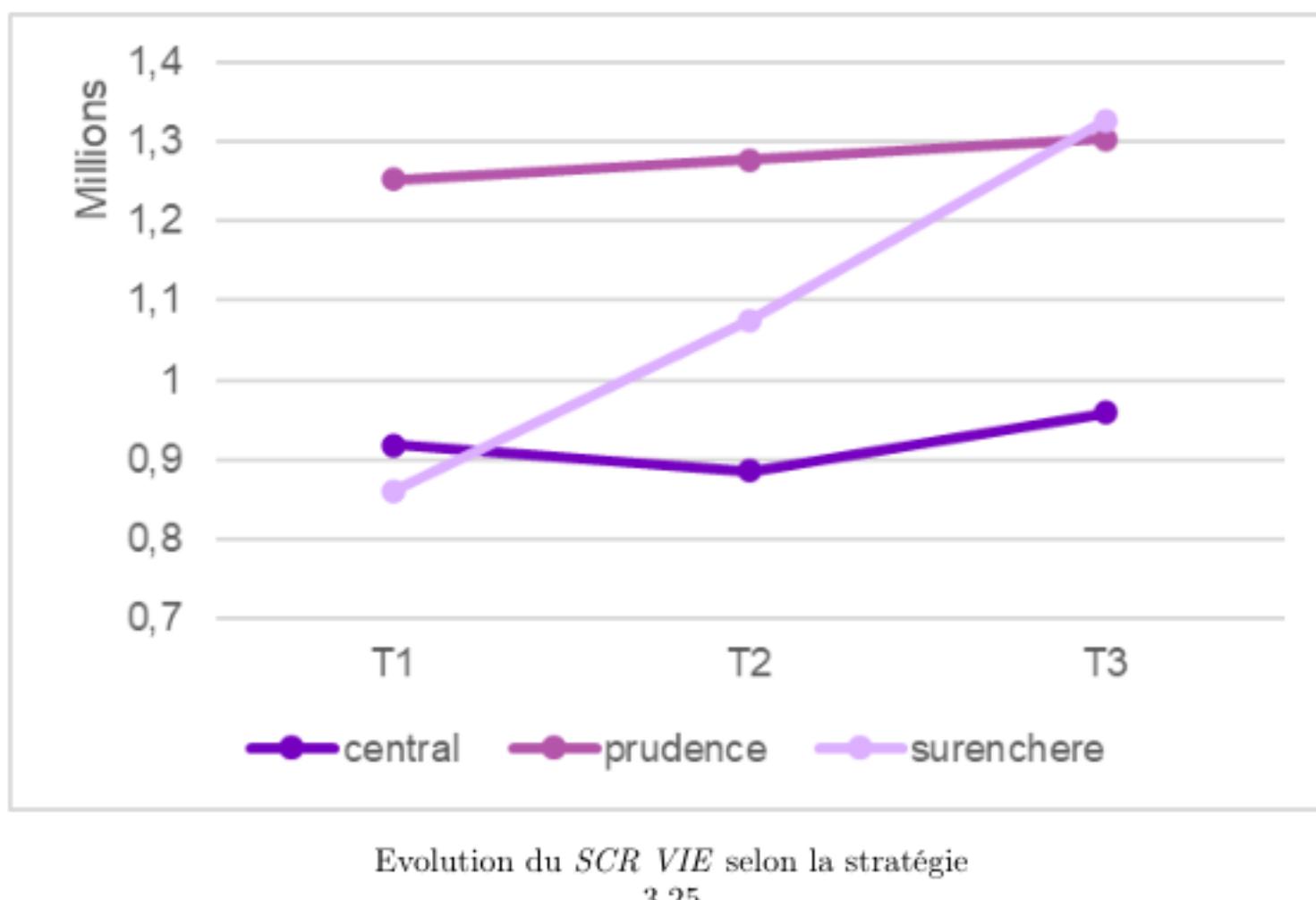
En T1, la stratégie de prudence nécessite plus de capital que les autres stratégies dans l'évaluation de sa solvabilité. En T2, c'est la stratégie de surenchère qui exige le plus de capital. En effet la stratégie de surenchère voit son exigence de capital augmenter légèrement de T1 à T2 et la stratégie de prudence exige moins de capital. Leurs *SCR* respectifs restent tout de même plus importants que la stratégie centrale.

Cette tendance s'accentue en T3, la stratégie de surenchère est plus exigeante de 42,31% au niveau du *SCR* par rapport à T2 et reste la stratégie la plus exigeante en capital. La stratégie de prudence devient de peu la stratégie la moins exigeante en capital de solvabilité. Par ailleurs, le *SCR* pour cette stratégie croît et atteint son maximum cette année là. La stratégie de surenchère a un *SCR* supérieur de 26,69% par rapport à la stratégie de prudence.

Pour détailler l'analyse, une étude du *SCR* de souscription de l'activité d'assurance vie et du *SCR* lié au risque de marché s'impose.

Évolution du *SCR VIE*

Le *SCR_VIE* est représenté ci-dessous 3.25 :



La stratégie de surenchère présente une croissance quasi constante de son *SCR VIE*. De plus, l'exigence de capital est la moins importante en T1 et croît de manière assez significative (+23% en moyenne sur les deux années) pour être la stratégie avec le *SCR VIE* le plus important pour T3.

Le *SCR VIE* pour la stratégie de prudence est également croissant de façon linéaire mais évolue beaucoup moins significativement (+2% en moyenne sur les deux années). L'effet volume lié aux nouvelles affaires explique cet écart de croissance.

Cependant, le fait que le *SCR* croît ne peut s'expliquer qu'en analysant les contributions des sous modules de risques tout comme les différences d'ordre de grandeur entre les stratégies.

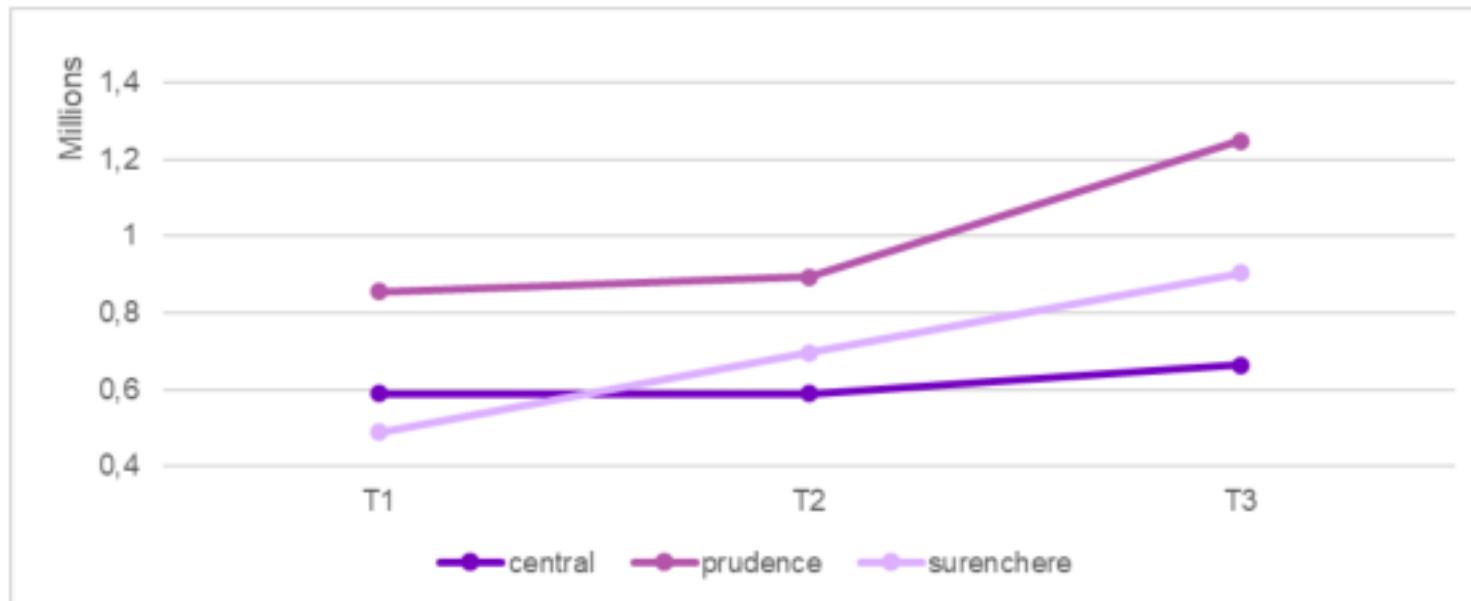
Évolution des contributions des sous modules de risque du *SCR VIE*

Le *SCR Rachat* et le *SCR Frais* sont étudiés dans cette partie. Ce choix est motivé par le fait que ce sont les sous-modules de risque avec les plus fortes contributions et que les hypothèses différenciant les stratégies impactent directement ces risques. En effet la structure de frais est différente selon la stratégie ainsi que le taux servi de l'année précédente. Pour rappel, le taux servi de l'année précédente paramètre les rachats conjoncturels.

Contribution du SCR Rachat

Ce sous-module de risque est celui ayant la plus forte contribution parmi les sous-modules du *SCR VIE*. Le scénario de rachat massif pour toutes les stratégies et pour toutes les années de projection prospective est retenu dans ce contexte, car il est le plus coûteux en capital parmi ces trois scénarios.

Le graphique ci-dessous 3.26 illustre l'évolution du *SCR Rachat* :



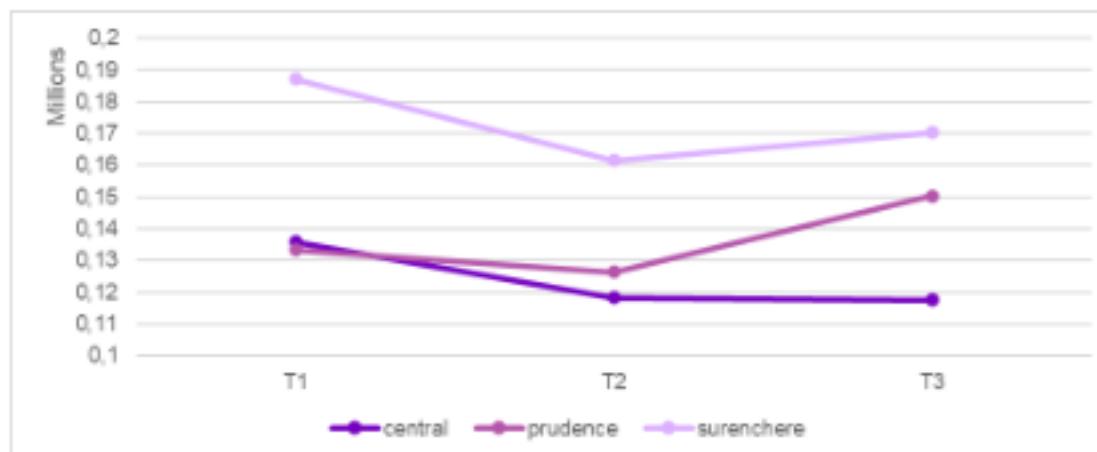
Évolution de la contribution du *SCR Rachat* selon la stratégie
3.26

Hormis pour la stratégie centrale qui décroît entre T1 et T2, toutes les stratégies ont une exigence de capital de solvabilité croissante au cours des années de projection. La stratégie de surenchère a une contribution linéairement croissante pour ce risque, de l'ordre de 20% en moyenne pour les deux années. La stratégie de prudence a une croissance plus marquée entre T2 et T3 (43%) que pour l'année précédente (4,5%).

La stratégie de prudence est celle ayant la plus grande contribution de ce risque, c'est-à-dire que la stratégie de prudence est celle qui requiert le plus de capital de solvabilité pour se couvrir du risque de rachat. En effet, le faible niveau de rémunération de la stratégie de prudence (2%) augmente les rachats conjoncturels. Au contraire, la stratégie de surenchère devrait inciter les assurés à conserver leur épargne. Le fait que le risque de rachat soit croissant de façon constante est lié aux nouvelles affaires. En effet, plus l'assureur gagne des assurés plus il est exposé au risque de rachat. Dans cette optique un cas de rachat massif serait plus impactant pour la stratégie de prudence, la conjoncture provoque déjà des rachats donc s'il y a des rachats massifs le risque est d'autant plus conséquent. Ce qui nécessite d'immobiliser plus de capital dans ce scénario défavorable.

Contribution du SCR Frais

Le graphique 3.27 ci-contre illustre l'évolution de la contribution de ce sous-module de risque :



Évolution de la contribution du SCR de frais selon la stratégie
3.27

De T1 à T2, la contribution varie à la baisse pour l'ensemble des stratégies. Une hausse est constatée de T2 à T3 pour la stratégie de prudence et de surenchère, la stratégie centrale varie très légèrement à la baisse (-0,6%). La stratégie de surenchère est celle nécessitant le plus de capital de solvabilité, suivi de la stratégie de prudence et enfin la stratégie centrale. Cependant, En T1 le *SCR Frais* est plus élevé pour la stratégie centrale que pour la stratégie de prudence.

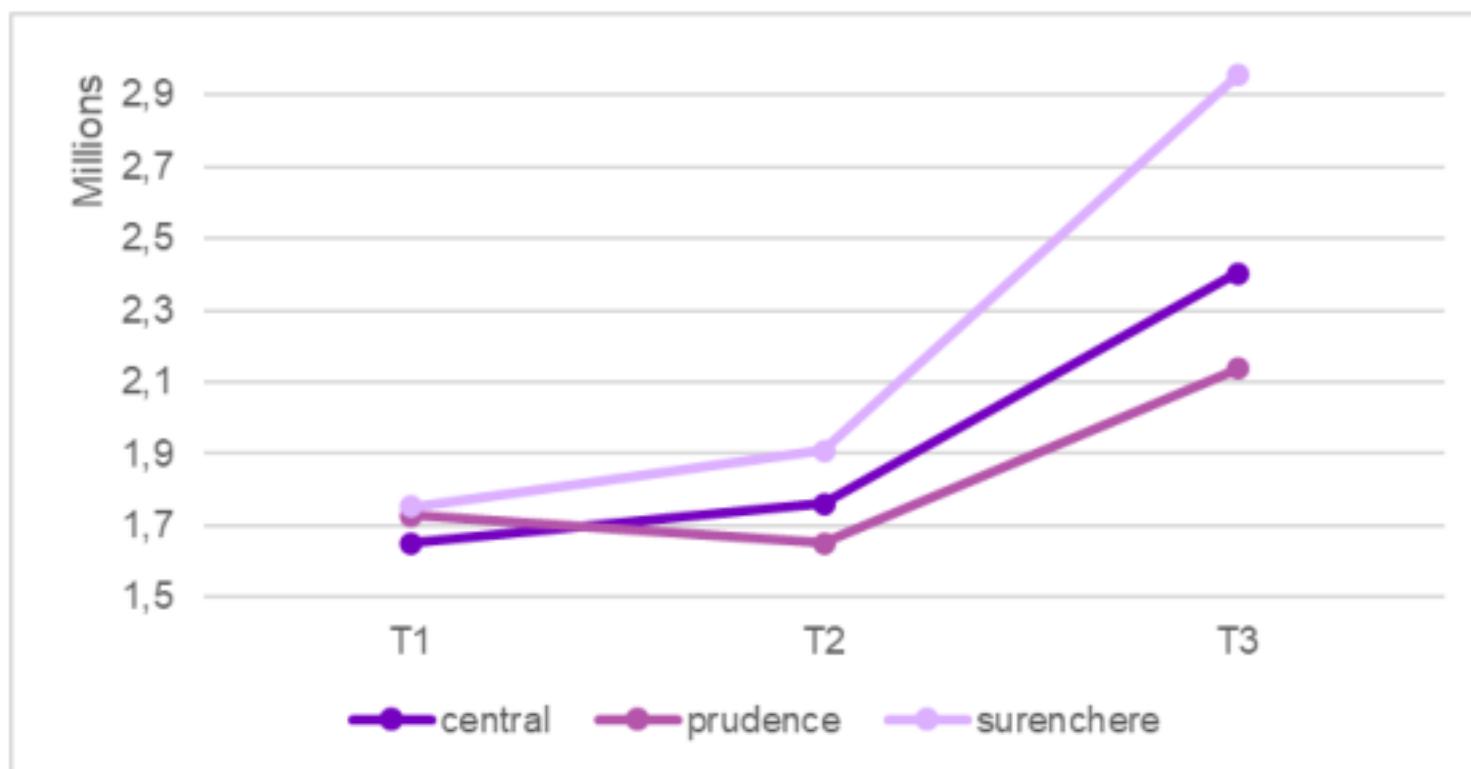
La stratégie de surenchère est celle qui présente la structure de frais la plus élevée. Ainsi une hausse des frais serait plus coûteuse pour cette stratégie. Elle est suivie de la stratégie de prudence qui prend en compte des frais d'acquisition. Enfin la stratégie centrale ne prend en compte que des frais réels, donc elle a la mesure de risque de frais la plus faible.

Conclusion : le *SCR* de souscription vie est supérieur pour la stratégie de prudence sur les deux premières années de projection puisque la contribution du risque de rachat est plus importante que pour les autres stratégies. De plus, l'ordre de grandeur des contributions du risque de rachat est plus important que celui de la contribution du risque de frais. Ainsi, la contribution du risque de rachat étant plus impactante que le risque de frais, le *SCR VIE* de la stratégie de prudence est le plus important pour T1 et T2. Le fait que la stratégie de surenchère soit celle qui doit immobiliser le plus de capital pour T3 peut s'expliquer par sa structure de frais plus important et son *SCR Rachat* croissant. Il faut garder en tête que ces affirmations s'inscrivent dans le cas de scénarios défavorables. Une étude complémentaire, à date T3, permettra d'affirmer si les rachats sont plus importants même hors cas extrême et à quel point les structures de frais impactent les assureurs.

En somme, dans ce contexte le risque de rachat est plus important pour les offres les moins attractives du marché et le risque de frais est plus considérable pour les offres attractives. La différence d'ordre de grandeur de ces risques vient appuyer les écarts d'ordre de grandeur au niveau du *SCR* de souscription vie.

Évolution du *SCR Marché*

Le *SCR Marché* est illustré ci-dessous 3.28:



Évolution du *SCR Marché* selon la stratégie
3.28

Pour la stratégie de prudence une légère diminution de T1 à T2 est observée, suivie d'une augmentation pour l'année suivante. Ce *SCR Marché* est compris entre la stratégie centrale et la stratégie de surenchère en T1. Pour les deux années suivantes, elle est la stratégie la moins coûteuse pour le risque de marché. La stratégie de surenchère suit une évolution presque similaire à la stratégie centrale, c'est-à-dire une croissance sur les deux

années mais une plus forte croissance entre T2 et T3 que pour l'année précédente. C'est la stratégie qui exige le plus de capital pour le risque de marché.

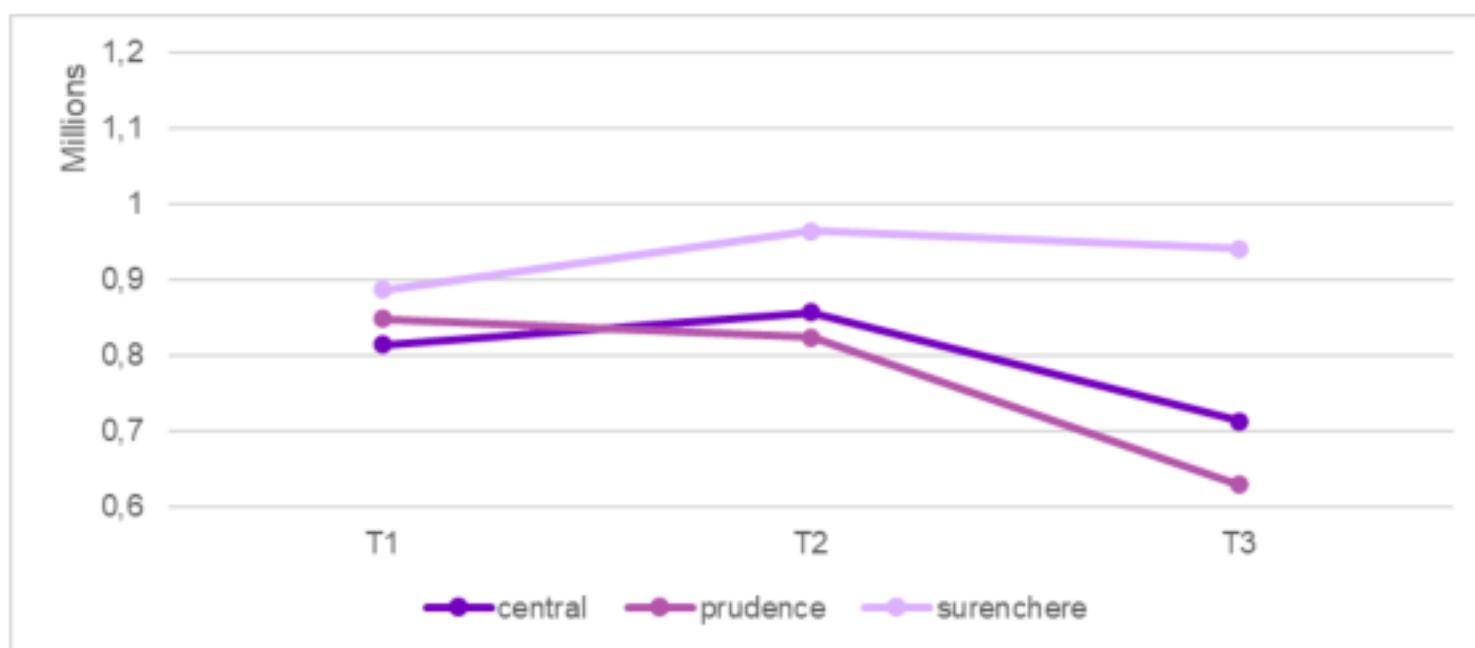
Les croissances similaires pour la stratégie centrale et la stratégie de surenchère peuvent s'expliquer par l'effet volume induit par les nouvelles affaires. Cependant, l'ordre de grandeur du risque de marché semble plutôt lié au niveau de rémunération des offres. La moindre attractivité de la stratégie de prudence peut expliquer la plus faible exigence en capital. En effet une plus petite promesse de revalorisation aux assurés entraîne moins de risques dus aux supports d'investissements.

Évolution des contributions des sous modules de risque du *SCR Marché*

Comme pour le *SCR* de souscription vie, une analyse plus fine s'impose pour le *SCR* de marché. Les sous-modules de risque ayant les plus fortes contributions font l'objet d'une analyse. Pour le module de risque de marché, il s'agit des sous-modules de risque action et de taux.

Contribution du *SCR Action*

L'évolution de la contribution de ce risque 3.29 est exposée ci-dessous :



Évolution de la contribution du *SCR Action* selon la stratégie
3.29

Pour la stratégie de surenchère, la contribution du *SCR Action* est croissante de T1 à T2 (+8,75%) puis décroissante de T2 et T3 (-2,44%). La stratégie de prudence a une exposition décroissante pour ce risque, moins significative de T1 à T2 (-2,87%) et que pour l'année suivante (-23,64%).

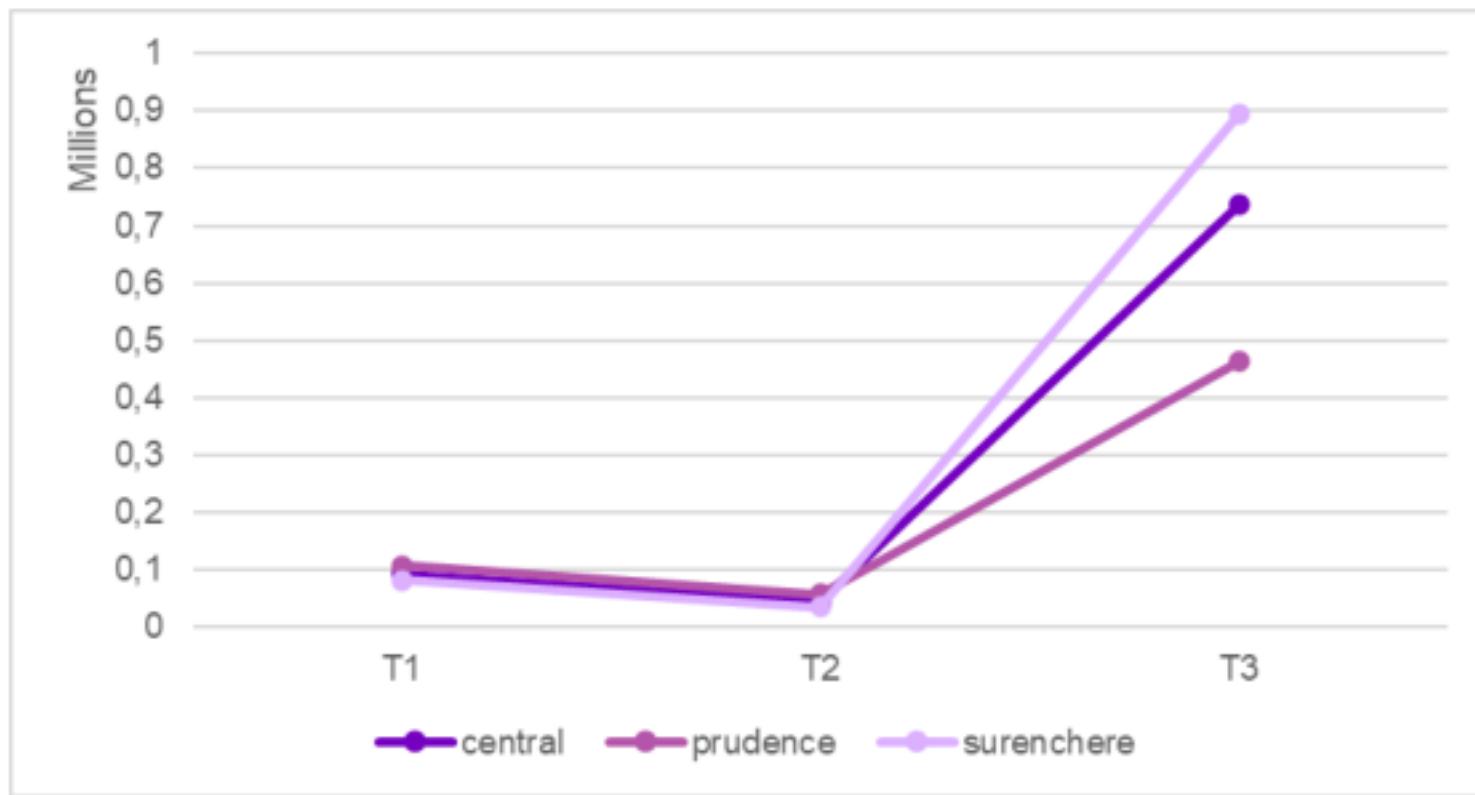
La stratégie de surenchère est celle qui nécessite le plus de capital de solvabilité pour se couvrir d'une chute des marchés financiers. La stratégie de prudence est nettement moins exigeante en capital, avec notamment un écart de 43,75% en T3.

Les promesses de rendements des contrats d'assurance vie sont proportionnelles au risque lié aux actions en portefeuille. Ainsi, la stratégie de surenchère est la plus risquée au niveau de l'investissement boursier (suivi de la stratégie centrale puis de la prudence).

En pratique, un contexte de taux élevé limite les investissements en bourse en raison de la liquidité réduite des marchés. Cette liquidité réduite tend à rendre les actifs financiers beaucoup plus volatils. Cependant avec la réglementation Solvabilité II, le risque lié aux actions découle d'un choc à la baisse sur les actions du portefeuille. Si l'environnement économique devait basculer en faveur d'une baisse des taux, le risque lié aux actions devrait augmenter. Ce point est abordé dans la section suivante.

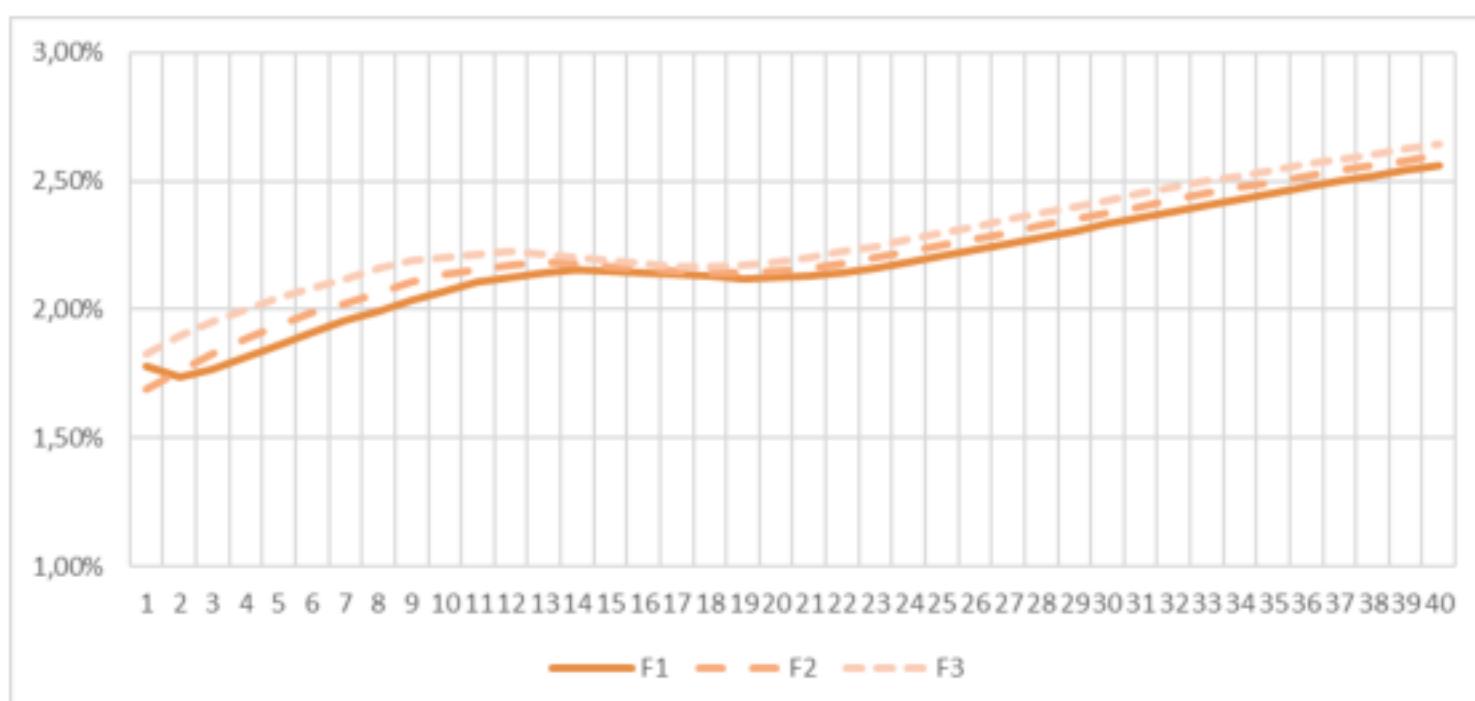
Contribution du SCR Taux

Le graphique 3.30 illustre l'évolution de la contribution du *SCR Taux* :



Evolution de la contribution du *SCR Taux* selon la stratégie
3.30

Pour rappel, les courbes des taux zéro coupons *forwardés* qui ont produit ces résultats sont affichées dans le graphique 3.31 ci-dessous :



Courbe des taux zéro-coupon *forwardé*
3.31

Pour la première année de projection, le *SCR* de taux est induit par le risque de hausse des taux pour toutes les stratégies. La stratégie de prudence est la plus à risque d'une hausse des taux d'intérêts suivie respectivement de la stratégie centrale et de la stratégie de surenchère. La courbe des taux *forwardé* 1 an est la courbe des taux la plus basse (excepté en année 1) parmi les courbes de taux *forwardés*. Les taux sans risque sont inférieurs à 2% pour les 8 premières années, puis les rendements sont compris entre 2,00% et 2,51%. La stratégie de prudence qui a

servi 2% l'année précédente risque des pertes en capital en cas d'une hausse des taux d'intérêts pour les premières années de vieillissement du portefeuille. Ces pertes sont plus importantes que pour la stratégie de surenchère qui a servi 4% l'année précédente et en cas de hausse des taux continuera de servir un rendement cohérent avec les rendements du marché.

Pour la deuxième année de projection, le *SCR* de taux est également induit par le risque de hausse des taux pour l'ensemble des stratégies étudiées. L'analyse est similaire à celle de la première année de pilotage, sauf que le *SCR Taux UP* est moins important car la courbe des taux *forward* 2 ans a des rendements plus importants que la courbe des taux *forward* 1 an. Ainsi le risque de hausse des taux d'intérêts est moins coûteux en 2ème année de pilotage.

Pour la troisième année de projection, le *SCR* de taux est induit par le risque de baisse des taux pour l'ensemble des stratégies étudiées. La stratégie de surenchère est la plus à risque d'une baisse des taux d'intérêts suivie respectivement de la stratégie centrale et de la stratégie de prudence. La courbe des taux *forwardé* 3 ans est la courbe des taux la plus élevée parmi les courbes des taux *forwardés* (une dizaine de points de base) et est celle ayant les variations les plus prononcées. Mais surtout les taux sans risque gravitent autour de 2%. Une baisse de ces derniers ne permettrait même pas d'assurer 2% de revalorisation des contrats. Dans ce cas, le risque est plus important qu'en cas de hausse et plus l'assureur propose une revalorisation élevée plus il s'expose au risque de baisse des taux.

Ainsi, la stratégie de surenchère promettant des rendements attractifs est la stratégie la plus exposée à une baisse des taux d'intérêts. En effet l'impact d'une baisse des rendements serait bien plus conséquent pour la stratégie de surenchère qui offre un taux servi de 4% à ses assurés, comparé au taux servi de 2% par la stratégie de prudence.

En somme, pour les deux premières années de pilotage des stratégies, la stratégie de prudence est la plus vulnérable pour ce risque. Tandis que la stratégie de surenchère est la moins exposée à ce risque. Cependant pour toutes les stratégies, l'assureur ne court pas un grand risque d'une hausse des taux. Le *SCR de Taux UP* est compris entre 35K euro (pour la stratégie de surenchère en T2) et 107K euro (pour la stratégie de prudence en T1). Ce qui pèse respectivement pour 2,1% et 4,6% du *BSCR*.

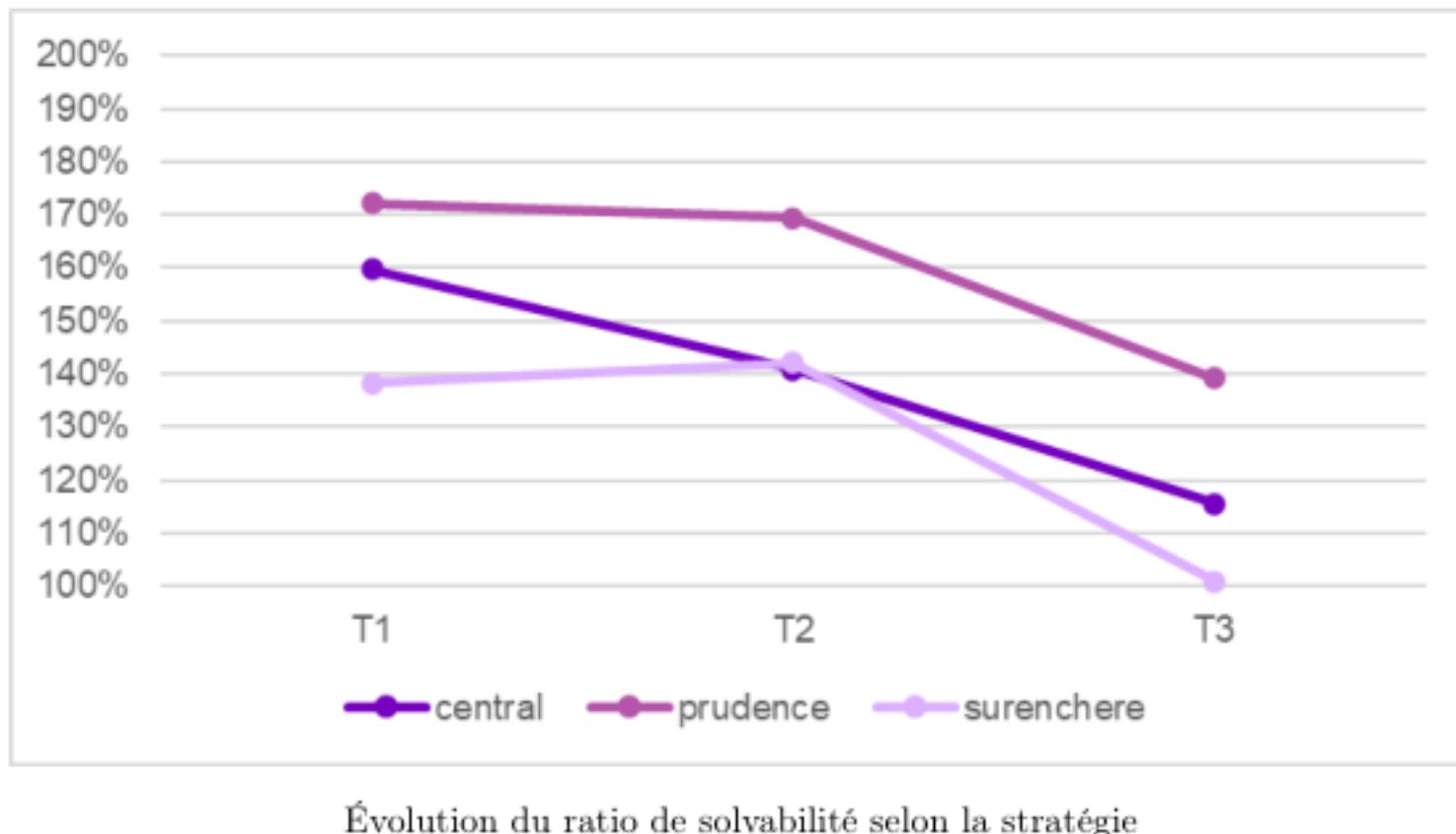
En bout d'*ORSA*, l'assureur est exposé au risque de baisse des taux d'intérêts. Ceci provient des rendements de la courbe des taux zéros coupons *forwardé 3 ans* (tous supérieurs à 2% à partir de 4 ans). Dans ce cas, la stratégie de surenchère est la plus risquée en raison de ses engagements de rendements élevés. Dans cette optique, la stratégie de prudence est la moins risquée pour le risque de baisse des taux d'intérêts. Le risque de baisse des taux en T3 est trois fois plus important que le risque de hausse des taux des deux années précédentes. Le risque d'une baisse de taux rend l'assureur beaucoup plus vulnérable qu'une hausse des taux à cause des taux de revalorisations élevés des stratégies (minimum 2%) comparé aux courbes des taux *forwardés* (évoluant aux alentours de 2%).

Conclusion sur le *SCR* de marché : dans ce contexte de maintien des taux élevés, la stratégie de surenchère est la plus exposée aux fluctuations des marchés financiers. La stratégie de prudence est la moins exposée au risque de marché. Ces phénomènes sont principalement dus à la différence de politique de participation aux bénéfices et au niveau de rémunération des stratégies. Cette exposition au risque de marché est croissante au fil des années et de façon très significative en T3. Cette hausse plus brutale provient du fait que le *SCR de Taux Down* s'active cette année là et que ce risque est bien plus important que le risque de hausse des taux qui s'active en T1 et T2.

Conclusion sur le *SCR* : les différentes déformations apportées selon la stratégie mettent en lumière le fait que la stratégie de surenchère est la plus risquée en fin d'*ORSA*, tandis que la stratégie de prudence est la moins exposée. Bien que la stratégie de prudence soit initialement la plus exigeante en capital, l'activation du risque de baisse des taux en T3 et les différentes hypothèses paramétrant les stratégies (l'effet volume, les structures de frais, les structures de chargements, le choix de la politique de rémunération et le niveau de revalorisation) ont inversé la tendance. Les hypothèses monde réel communes (PMVL et courbes des taux *forwardés*) ont entraîné une hausse généralisée du capital de solvabilité pour l'ensemble des stratégies mises en place.

Analyse du ratio de solvabilité

La figure 3.32 présente les ratios de solvabilité pour les années de projections monde réel :



Évolution du ratio de solvabilité selon la stratégie

3.32

La stratégie de prudence commence avec le ratio le plus élevé en T1, soit 172,1%. Elle subit une légère baisse en T2 et une baisse conséquente en T3, au point de passer sous la barre de 140% en T3. Elle demeure cependant la stratégie la plus solvable au cours de l'étude *ORSA*. La *VIF* diminue de -3,5% par an en moyenne pour cette stratégie, passant de 4,4 millions d'euros en T1 à 4,1 millions d'euros en T3. Le *SCR* diminue légèrement entre T1 et T2 (-1,82%) puis augmente de manière plus conséquente entre T2 et T3 (+17,17%). Ainsi la forte baisse constatée en T3 est majoritairement induite par la forte hausse au niveau du *SCR* qui s'explique par l'augmentation soudaine du *SCR Taux*.

Avec un ratio de solvabilité de 138%, la stratégie de surenchère est celle ayant le plus bas ratio de solvabilité en T1. Elle connaît ensuite une légère hausse pour T2 la rendant plus solvable que la stratégie centrale. Elle subit pour T3 la plus forte diminution annuelle parmi les trois stratégies de son ratio de solvabilité. La *VIF* augmente pour les deux années de projection, bien que l'augmentation soit plus importante pour la première que la deuxième année, avec des hausses respectives de 15,64% et 1,09%. Le *SCR* présente également des hausses pour les années de projection mais cette tendance est plus soutenue pour la deuxième année que pour la première année, avec des hausses respectives de 12,51% et 42,31%. En terme d'ordre de grandeur, c'est le montant du *SCR* qui se rapproche de la valeur de la *VIF* et l'atteint presque en T3. L'argument de la brutale hausse du *SCR Taux* en T3 est également la raison pour laquelle le *SCR* se rapproche de la *VIF* et entraîne un ratio de solvabilité proche de 100%.

Pour la stratégie centrale le ratio de solvabilité diminue de façon presque constante, partant de 159,81% en T1 pour se détériorer à 115,8% en T3.

De T1 à T2, la *VIF* diminue de -8,91% tandis que le *SCR* augmente de 3,26%. En effet, avec la prise en compte des ordres de grandeur, le ratio subit une baisse de -11,88%.

De T2 à T3, la *VIF* augmente de 4,24% et le *SCR* de 27,01%. Au global, le ratio s'est dégradé de -17,93%.

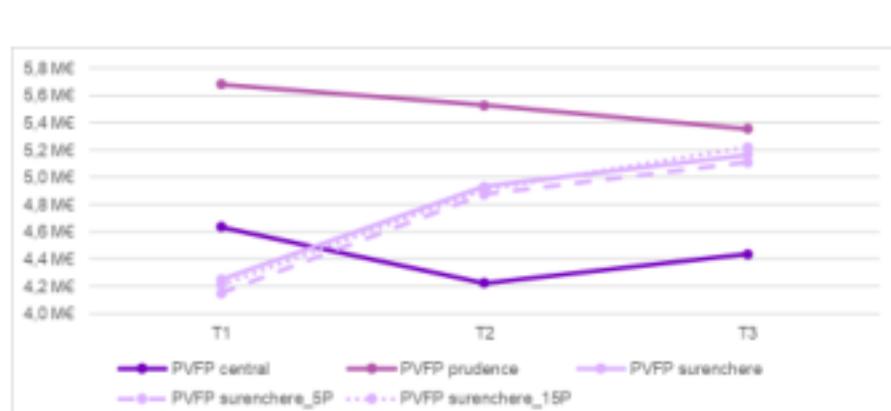
Dans ce contexte, la stratégie de prudence est la plus résiliente sur la période. Bien que son ratio de solvabilité soit en baisse, cette stratégie conserve une marge de sécurité relativement confortable par rapport aux exigences de Solvabilité II. La stratégie centrale voit également son ratio de solvabilité se dégrader mais conserve une marge de

solvabilité de 15,58%. Cette marge ne témoigne pas d'une bonne santé de l'activité d'assurance vie, mais reste dans une certaine mesure convenable. Par ailleurs les investisseurs ne sont pas attirés par la maigre marge financière d'une quinzaine de pourcents et privilégieront d'investir dans une entreprise qui aura joué la prudence comme stratégie de pilotage. La stratégie de surenchère court un risque accru lors de la dernière année de projection (au bout de 3 ans de commercialisation). La situation est très vulnérable en T3, en s'approchant du seuil critique de 100%. En effet la marge de sécurité est presque inexistante. Cette stratégie est très risquée et peut poser des problèmes de conformité et de viabilité à long terme. Cette situation pose également des problèmes de perception pour les investisseurs et les autorités de régulation.

Conclusion : les offres attractives ne peuvent pas être viables en terme de solvabilité au delà de 2 ans. Les offres pilotées par des stratégies de prudence restent solides en terme de solvabilité et devrait atteindre leur objectif en terme d'horizon temporel (5 à 10 ans). Cet aspect est étudié plus en détail dans la sous-partie suivante.

Tests de sensibilités sur les nouvelles affaires

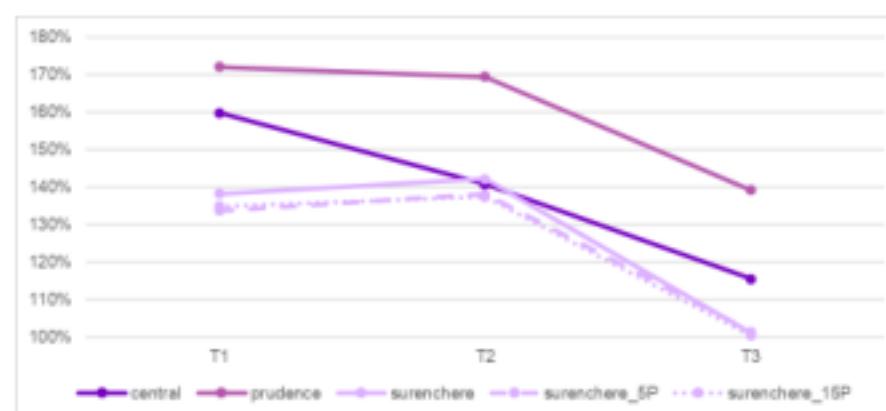
L'hypothèse de collecte de 10% en stratégie de surenchère est postulée. En complément, l'impact de cette hypothèse est testé pour un niveau de collecte de 5% (scénario surenchere_5P) et de 15% (scénario surenchere_15P). Les graphiques ci-dessous montrent l'impact de variation de cette hypothèse 3.36 :



Évolution de la *PVFP*



Évolution du *SCR*



Évolution du ratio de solvabilité

3.36

Analyse de la PVFP : en T1 et T2, plus la collecte augmente, plus la PVFP diminue. Lorsque le niveau de nouvelles affaires est ajusté à 15%, l'effet de cette hausse devient moins marqué : les produits financiers cessent de croître, la baisse de la PPB s'arrête, et la diminution de la réserve de capitalisation ralentit. Ainsi, la baisse de la PVFP observée provient surtout de la baisse des produits financiers, comme le confirment les tests de sensibilité, qui dégradent le solde financier.

En T3, une hausse de +5% des nouvelles affaires augmente la PVFP, tandis qu'une baisse de -5% la réduit. L'écart

est symétrique dans les deux cas. Les trois composantes (solde de souscription, solde de gestion, solde financier) évoluent de manière proportionnelle au niveau de nouvelles affaires, avec une variation plus marquée pour le solde de souscription et le solde financier. En outre, l'impact de variation du niveau de collecte est peu significatif (le ratio PVFP sur primes brutes est stable).

Analyse du SCR : En T1 et T2, l'écart observé s'explique principalement par l'évolution du risque de rachat. Le SCR lié à ce risque augmente aussi bien lorsque le niveau de nouvelles affaires augmente que lorsqu'il diminue. Cependant, les variations restent peu significatives à ce stade.

En T3, une hausse de +5% des nouvelles affaires entraîne une augmentation du SCR, tandis qu'une baisse de -5% provoque une diminution. L'écart est similaire dans les deux cas. Plus la collecte est importante, plus le SCR augmente, aussi bien pour le module SCR_MARCHE que pour le module SCR_VIE. Un volume plus élevé de nouvelles affaires accroît l'exposition de l'assureur au risque de rachat. En revanche, le risque de marché reste peu sensible aux variations testées dans les analyses de sensibilité.

Analyse du ratio de solvabilité : En T1 et T2, les tests de sensibilité du SCR, qu'ils simulent une hausse ou une baisse du niveau de nouvelles affaires, entraînent systématiquement une baisse du ratio de solvabilité. La diminution est plus marquée dans le scénario de baisse des nouvelles affaires que dans celui de la hausse. En T2, l'effet reste similaire, mais la hausse de la collecte provoque la plus forte baisse du ratio. Cette évolution s'explique principalement par la diminution de la PVFP sur ces périodes, tandis que la légère hausse du SCR n'a qu'un impact marginal.

En T3, une hausse de +5% des nouvelles affaires réduit le ratio de solvabilité d'environ 1 point, le ramenant à 100%. À l'inverse, une baisse de -5% l'augmente de 1%. Ainsi, une augmentation des nouvelles affaires diminue le ratio, tandis qu'une baisse l'améliore. Toutefois, l'effet reste négligeable, avec une variation inférieure à 1%.

Conclusion des tests de sensibilités des nouvelles affaires : Pour les deux premières années de pilotage, les tests de sensibilités entraînent une baisse du ratio de solvabilité induite par la baisse de la PVFP, elle-même provoquée par la diminution des produits financiers, la stabilisation de la PPB et le ralentissement de la réserve de capitalisation. Pour la troisième année de pilotage, globalement les tests de sensibilités ont peu d'impact. Cependant :

- La baisse de -5% entraîne une hausse de 1% du ratio de solvabilité, qui est induite par la hausse plus conséquente de la PVFP — alimentée par l'augmentation du solde de souscription et du solde financier — que la hausse modérée du SCR, principalement liée au risque de rachat ;
- La hausse de +5% entraîne une baisse de 1% du ratio de solvabilité, qui est induite par la hausse plus conséquente du SCR — résultant d'une exposition accrue au risque de rachat — que de la hausse de la PVFP.

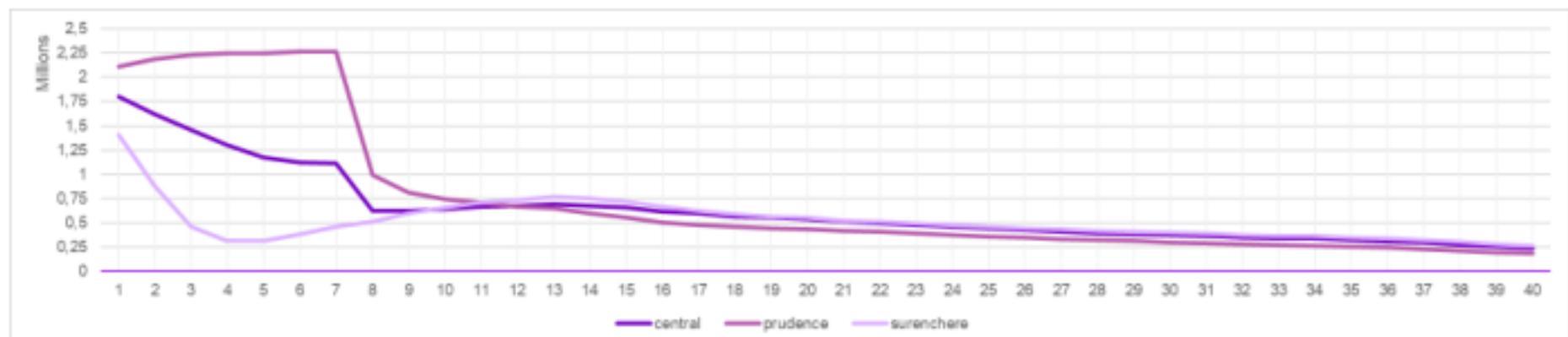
La conclusion reste similaire : la stratégie de surenchère n'est envisageable que sur deux ans. Une hausse de la collecte n'améliore pas la solvabilité de l'assureur qui opte pour la stratégie de surenchère en T3, car la hausse de la PVFP est compensée par la hausse du SCR. Cependant, une hausse plus conséquente de la collecte aurait tout de même permis à la stratégie de surenchère d'être la plus rentable en bout d'ORSA.

3.2.2 Analyse de l'impact des stratégies en T3

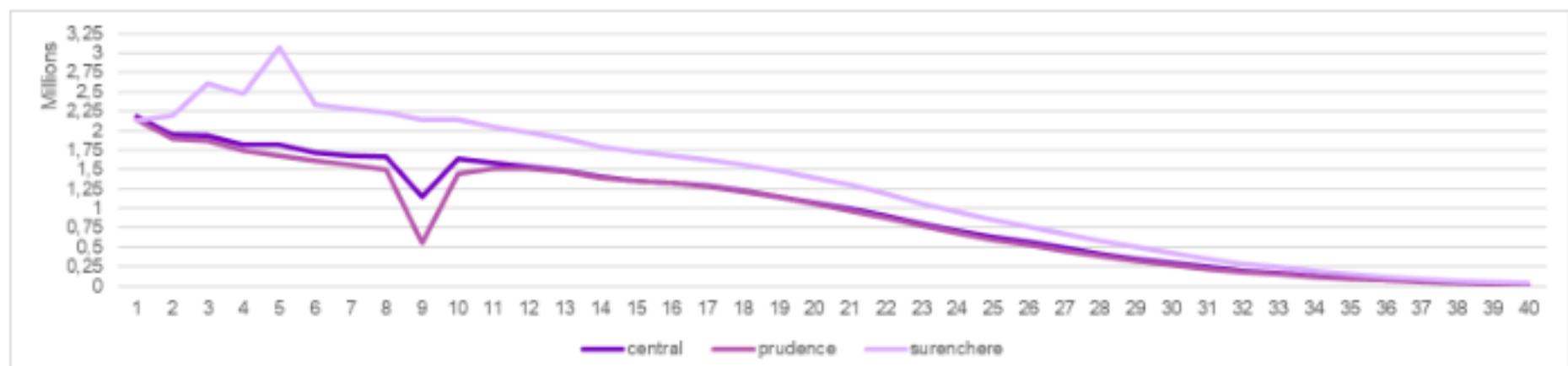
Cette partie sert à analyser plus en détail le bilan de l'assureur à date T3, pour comprendre les effets des stratégies en bout de course du processus *ORSA*. L'objectif est d'analyser les différents flux qui composent les métriques étudiées globalement dans la partie précédente et d'en déduire des tendances temporelles. Pour rappel, à une date fixée l'ensemble des résultats sont obtenus avec une approche risque neutre et conditionnés par les hypothèses monde réel.

Évolution du *Best Estimate*

Avant de présenter les engagements de l'assureur, une observation de l'évolution de la réserve de PPB 3.37 et de l'évolution des rachats 3.38 s'impose. En effet, les stratégies mises en place ont été directement impactées au niveau de ces flux. L'évolution de ces flux est affichée ci-contre :



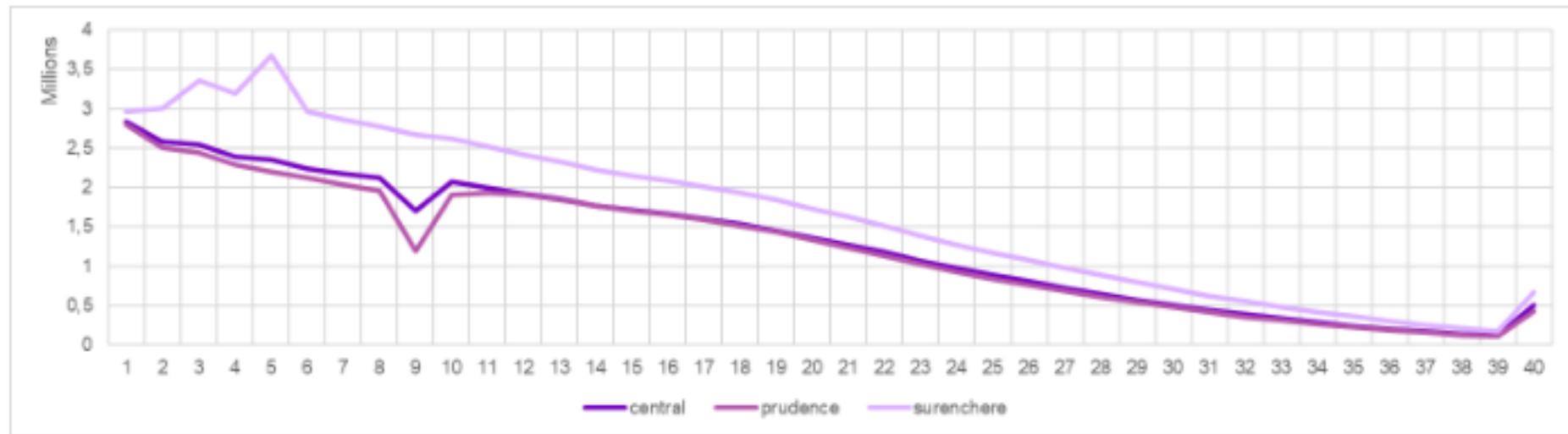
Évolution du stock de PPB en T3
3.37



Évolution des rachats en T3
3.38

Ces graphiques permettent de dégager des tendances qui sont utiles pour l'analyse du *BE*. Au niveau du stock de PPB et une fois l'ensemble des flux pris en compte, une hausse indique que l'assureur effectue une reprise sur l'année et une baisse du stock témoigne d'une dotation effectuée sur l'année.

L'évolution des engagements de l'assureur à partir de l'année T3 est illustrée ci-dessous 3.39 :

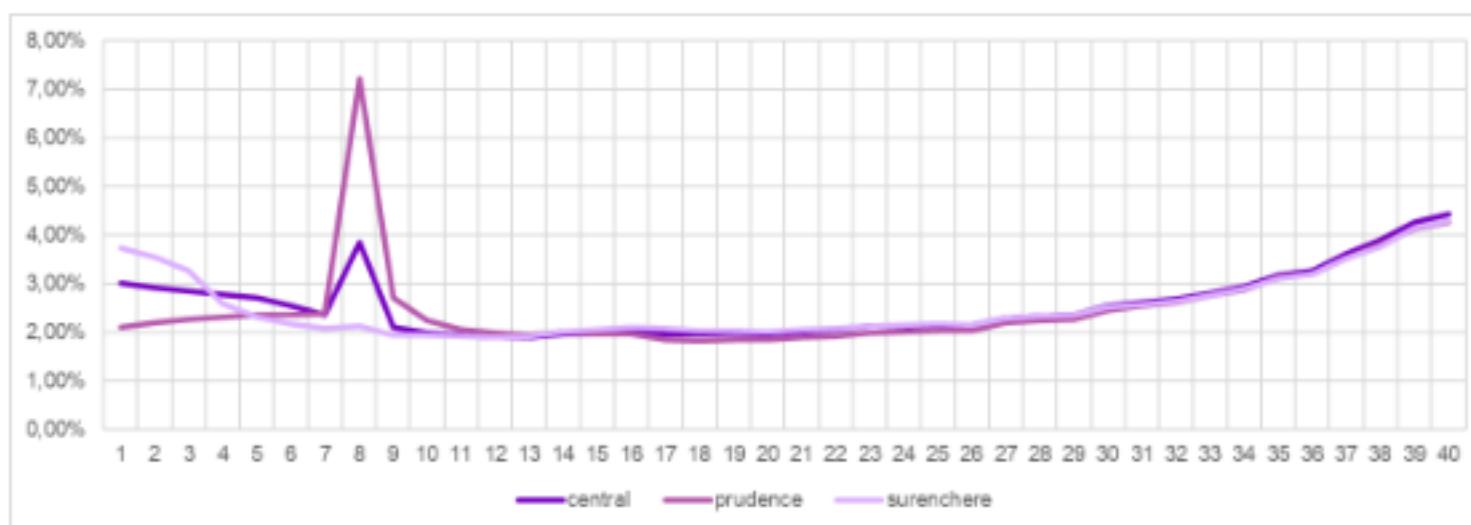


Évolution du BE en T3

3.39

Tout d'abord la stratégie centrale et de prudence semblent avoir la même évolution de *BE* au cours des années, avec des écarts d'ordre de grandeur plus prononcés pour certaines années. En effet, ces stratégies appliquent la même politique de distribution de la PPB. Pour rappel les résultats présentés sont réalisés en run-off, c'est à dire que le *Best Estimate* prend en compte comme flux seulement les rachats et les décès (pas de nouvelles affaires ni d'arbitrages). Les lois de décès étant communes, analyser les rachats permet d'observer les différences entre les stratégies. Ce qui permet de remarquer que la tendance du *Best Estimate* est similaire à la tendance des rachats. Outre ces aspects, différentes phases peuvent être observées dans l'évolution du *BE*. Ces tendances sont scindées en deux phases au vu des tendances observées sur la réserve de PPB et des rachats. Il est important de rappeler qu'il s'agit de l'analyse du bilan en T3, c'est-à-dire qu'une année j (dans l'analyse suivante) correspond à une année $j+3$ par rapport à 2024 (point de départ de l'étude). Dans cette optique l'étude prospective compare les stratégies à court-terme (2 à 3 ans), la première phase (de l'analyse suivante) correspond à un horizon moyen terme (3 à 10 ans) et la deuxième phase à un horizon long terme (10 à 15 ans).

De plus, pour comprendre comment les désinvestissements peuvent être induits par les rachats conjoncturels, le graphique 3.40 ci-dessous représente l'évolution du taux servi à partir de T3 selon la stratégie :



Évolution du taux servi à partir de T3

3.40

Stratégie de prudence

Au niveau de la réserve de participation aux bénéfices, une hausse est observée au cours des sept premières années, suivie d'une baisse conséquente en huitième année (-56 %). Par la suite, le stock de PPB diminue de façon peu conséquente entre l'année neuf et l'année douze.

Le taux servi (partant de 2%) augmente légèrement de l'année 1 à l'année 7, puis bondit en huitième année (passant de 2,5% à 7,2%). Par la suite, le taux servi retombe fortement en neuvième année (passant de 7,2% à 2,75%) puis diminue légèrement jusqu'en année douze.

Les rachats diminuent progressivement de l'année 1 à l'année 8, puis subissent une chute en neuvième année. Par la suite les rachats augmentent brutalement en dixième année et continuent d'augmenter de façon peu significative de l'année dix à l'année douze.

L'assureur dote sa PPB au cours des sept premières années et, en huitième année, étant dans l'obligation de reverser les sommes investies huit ans auparavant, il effectue un versement conséquent de sa PPB. Ce phénomène est modélisé par la prise en compte de la loi de rachat structurel. Cet effet se reflète au niveau du taux servi, où un pic de revalorisation en huitième année est observé. Du point de vue des rachats, l'effet est induit par les rachats conjoncturels et s'observe en neuvième année. Pour rappel ce type de rachat se base sur le *TME* (Taux moyen d'emprunt de l'Etat français) de l'année en cours et le taux servi de l'année précédente. C'est pourquoi les rachats subissent une forte baisse en neuvième année. Cet effet témoigne du fait que les assurés qui conservent leur épargne au-delà de la huitième année continuent de la conserver par la suite et sont satisfaits du niveau de revalorisation de leur assurance vie.

En neuvième année, le taux servi a fortement diminué ce qui déclenche des rachats conjoncturels se reflétant par une hausse des rachats en 10ème année. Cette tendance de baisse du taux servi et de hausse des rachats se prolonge jusqu'en douzième année, mais de façon moins significative.

Stratégie centrale

Le stock de PPB diminue progressivement sur les 7 premières années et chute plus brusquement en huitième année. Puis le stock de PPB augmente de façon peu significative jusqu'en année douze.

Le taux servi (partant de 3,03%) diminue progressivement de l'année 1 à 7 (passant de 3% à 2,5%) puis augmente brutalement en huitième année pour atteindre presque 4%. En neuvième année, le taux de revalorisation chute fortement pour atteindre un peu plus de 2%, puis reste stable jusqu'en douzième année.

Les rachats suivent une tendance similaire à la stratégie de prudence, mais avec un ordre de grandeur plus important et une légère baisse des rachats de l'année dix à douze (contrairement à une hausse pour la stratégie de prudence).

Sur les 8 premières années l'assureur reverse sa PPB et de façon plus significative en huitième année que pour les 7 premières années. Les versements sur les 7 premières années s'expliquent par le niveau de rémunération tout de même attractive, en s'alignant avec le niveau du marché en 2024. Le fait que les versements soient plus marqués en huitième année est également dû à l'obligation légale de reverser les sommes investies 8 années auparavant (rachats structurels en terme de modélisation). Ce phénomène s'observe par le pic de taux servi en huitième année. De même que pour la stratégie de prudence, ces effets entraînent une baisse des rachats en neuvième année notamment à cause des rachats conjoncturels témoignant de la satisfaction des assurés. Sur les 8 premières années l'écart d'ordre de grandeur est lié à la différence de niveau de collecte entre les deux stratégies et le pic moins important de rachat en neuvième année s'explique par la différence de taux servi en huitième année (plus de 7% pour la stratégie de prudence comparée au moins de 4% pour la stratégie centrale).

L'effet de hausse des rachats en 10ème année s'explique par le même facteur que pour la stratégie de prudence. Seulement de la 10ème à la douzième année, les rachats sont en baisse. Cet effet est dû aux rachats conjoncturels qui ne s'activent plus car le taux servi se stabilise à un niveau équivalent au TME.

Stratégie de surenchère

Pour rappel, l'assureur verse le taux cible aux assurés quitte à réduire sa marge financière et à piocher dans sa réserve de participation aux bénéfices. Le taux cible est conditionné par le taux servi de l'année précédente, s'élève à 4% dans cette stratégie, et le taux moyen du marché (commun à toutes les stratégies) de l'ordre de 2,7%.

La réserve de participation aux bénéfices décroît sur les cinq premières années puis augmente jusqu'en année douze. Le taux servi qui est de 4% au départ des simulations diminue sur les 7 premières années en finissant aux alentours de 2% et connaît un très léger pic en huitième année. De la huitième à la douzième année, le taux servi pour cette stratégie oscille autour des 2% de revalorisation.

Les rachats sont en hausse sur les cinq premières années où un pic de rachat est observé en cette 5ème année, bien qu'il y ait une baisse des rachats de la 3ème à la 4ème année. Les rachats chutent brutalement en 6ème année, puis diminuent progressivement jusqu'à la douzième année.

Au cours des cinq premières années, l'assureur reverse sa PPB afin d'atteindre la revalorisation cible. Les promesses de revalorisation n'ayant pas été atteintes avec les produits financiers (soit parce que le montant de revalorisation contractuel est inférieur au montant de revalorisation cible), il a dû puiser en partie dans le stock de PPB dès le début de la projection. L'attractivité des contrats est plus importante que pour les autres stratégies sur les trois premières années puis devient la moins attractive à partir de la 5ème année. Cet élément explique pourquoi il y a une baisse des rachats en quatrième année car le taux servi de l'année précédente demeure attractif. Cependant le fait que cette stratégie revalorise moins l'épargne des assurés l'année suivante entraîne un pic de rachat (notamment conjoncturel) significatif en cinquième année. Les forts rachats de la cinquième année et le faible taux servi (2,3% en moyenne) entraînent une baisse des rachats en sixième année, bien que le niveau de rachat reste significatif.

A partir de la sixième année l'assureur est en mesure d'effectuer des dotations sur sa réserve de participation aux bénéfices (soit que le montant de revalorisation contractuel est supérieur au montant de revalorisation cible). Le taux servi est en baisse et se stabilise à partir de la neuvième année. Cette métrique connaît un pic peu significatif en huitième année induit par le versement légal des sommes investies 8 ans auparavant au travers de la PPB. Cette stabilité de la revalorisation s'observe par la baisse progressive des rachats.

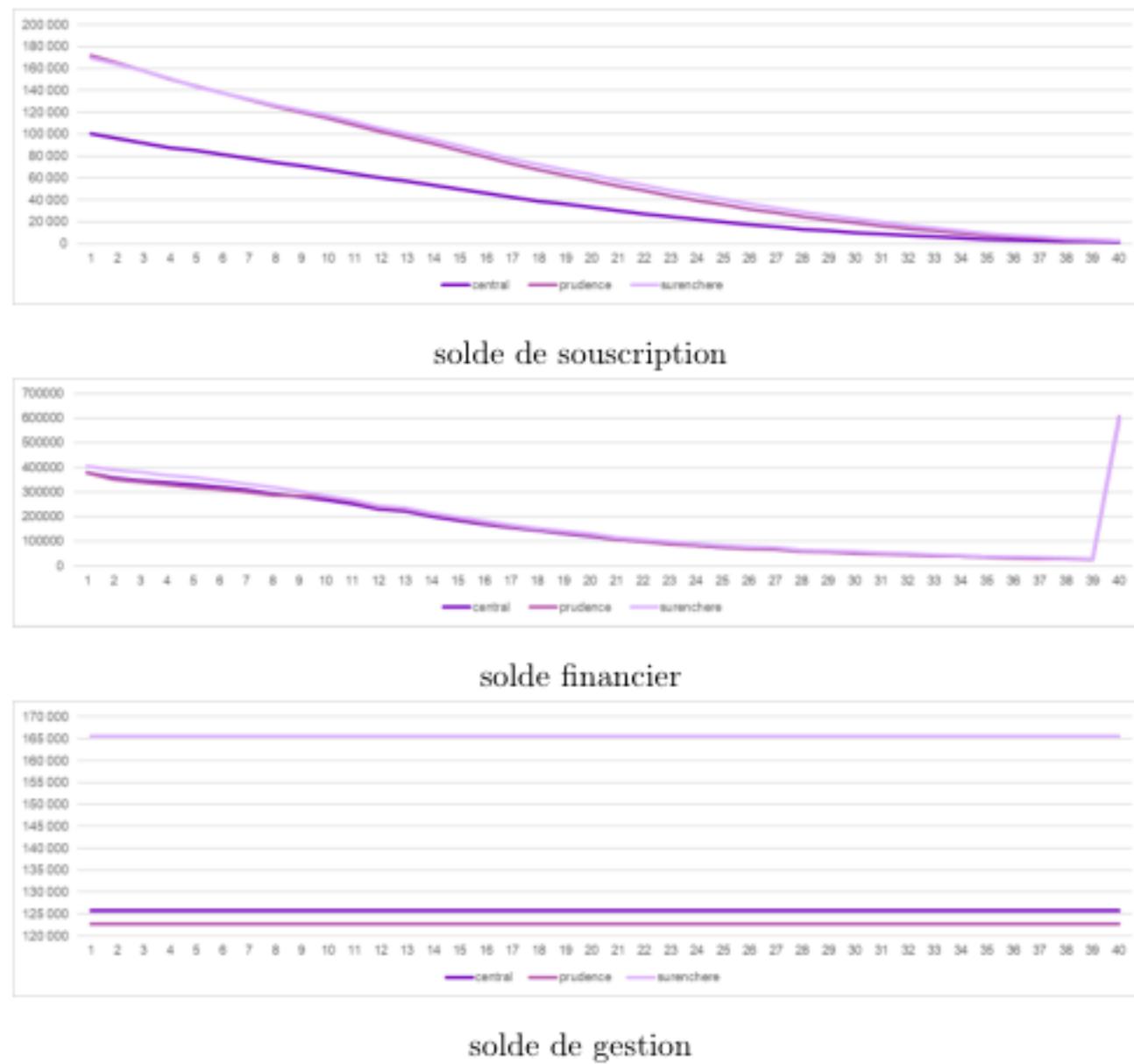
Pour la stratégie de surenchère, l'assureur effectue des dotations sur la participation aux bénéfices de la huitième à la douzième année. Les rachats sont en baisse durant toute cette période à l'exception d'une légère hausse en 10ème année. L'ordre de grandeur plus important au niveau des rachats est induit par la collecte plus importante à la date de projection et la différence de politique de participation aux bénéfices.

Conclusion : Les engagements sont plus importants pour la stratégie de surenchère notamment à cause de la différence de politique de participation aux bénéfices, l'attractivité du taux servi initial (4%) et le fort niveau de collecte supposé. La gestion de la PPB et le niveau de rémunération des stratégies entraînent des effets sur les rachats plus importants pour la stratégie de surenchère que pour les autres stratégies. Ainsi l'assureur qui joue la prudence subit des variations moindres d'un point de vue des rachats et donc s'engage moins envers ses assurés. Au niveau de l'attractivité des stratégies, la stratégie de surenchère est la plus attractive à court terme (pendant les années d'*ORSA*). Cependant à moyen terme (3 à 10 ans à partir de 2024), la stratégie de surenchère perd progressivement sa place de stratégie la plus attractive au profit de la stratégie de prudence. À long terme (10 à 15 ans à partir de 2024) la stratégie de prudence est plus attractive, bien que le niveau de rémunération converge pour toutes les stratégies aux alentours de 2%.

Ainsi à moyen/long terme la stratégie de prudence est gagnante en termes d'engagement envers les assurés (s'engage moins auprès des assurés) et est la plus attractive (meilleure revalorisation). Par ailleurs, le fait que le *Best Estimate* en T3 de l'analyse prospective soit plus important pour la stratégie de surenchère s'explique au travers de ce paragraphe .

Analyse de la PVFP

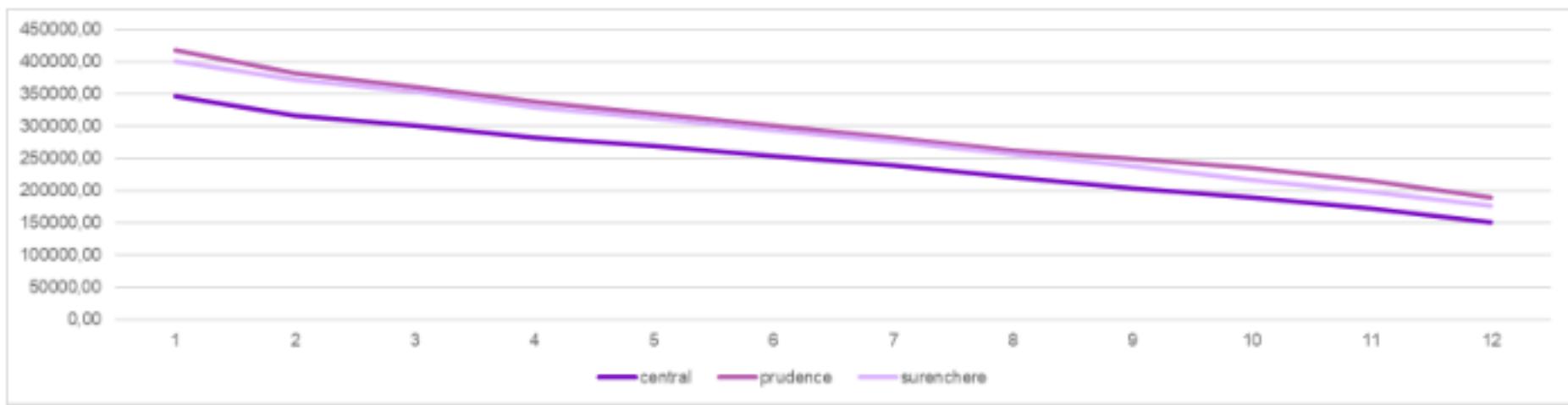
L'analyse prospective a permis de conclure que la stratégie de prudence est la plus rentable du point de vue de l'assureur. En outre cette rentabilité est décroissante au cours des années de pilotage, alors que la rentabilité de la stratégie de surenchère est croissante. Cette tendance est justifiée par l'hypothèse de nouvelles affaires prise en compte selon la stratégie. En T3, le niveau de rentabilité moyen de la stratégie de surenchère a presque atteint celui de la stratégie de prudence. L'analyse suivante met en lumière quel solde est responsable de l'écart de rentabilité entre la stratégie de prudence et celle de surenchère. Les graphiques 3.44 ci-dessous présentent les soldes constituant le résultat pour l'ensemble des stratégies :



3.44

Le fait qu'en T3 la stratégie centrale soit moins rentable que les deux autres stratégies provient principalement de l'écart du solde de souscription. La stratégie de prudence et de surenchère voient leur solde financier et de souscription évoluer de façon similaire. Les proportions sont également similaires, à l'exception du fait que la stratégie de surenchère ait un solde financier plus important sur les 10 premières années. Ainsi l'écart de PVFP en T3 de ces deux stratégies provient principalement de l'écart de frais. En effet, le solde de gestion est plus important à hauteur de 35% pour la stratégie de surenchère comparé à la stratégie de prudence.

La PVFP est représentée ci-dessous 3.45 pour les douze premières années de projection, car c'est l'horizon temporel moyen/long qui est analysé dans cette partie :



Evolution de la *PVFP* à partir de T3
3.45

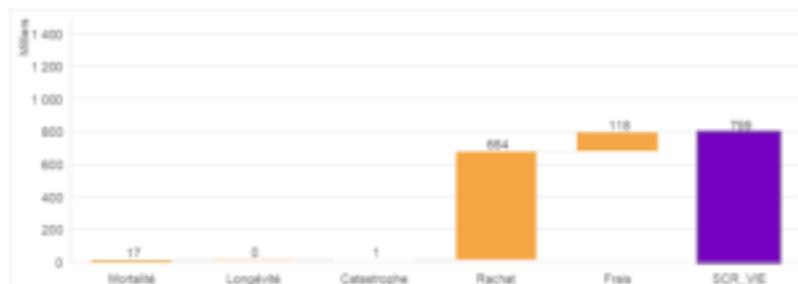
A moyen/long terme, le résultat actualisé décroît pour l'ensemble des stratégies. La stratégie de prudence est la plus rentable sur cet horizon, suivie de près par la stratégie de surenchère à cause de ses frais plus importants. La stratégie centrale est la moins rentable parce que le solde de souscription est moins important pour cette stratégie.

Analyse du *SCR*

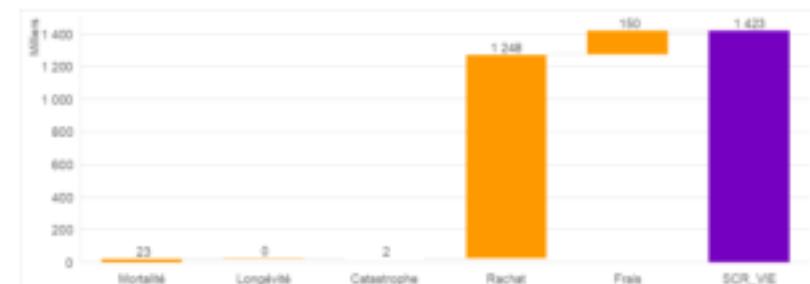
Tout comme dans les parties précédentes l'analyse du capital réglementaire se fait en observant les contributions des sous-modules de risque. Cette approche est mise en place au niveau du *SCR VIE*, du *SCR Marché* et puis plus globalement au niveau du *BSCR*.

Contributions du *SCR VIE*

Les graphiques 3.49 ci-dessous présentent les contributions au niveau du *SCR VIE* pour l'ensemble des stratégies :

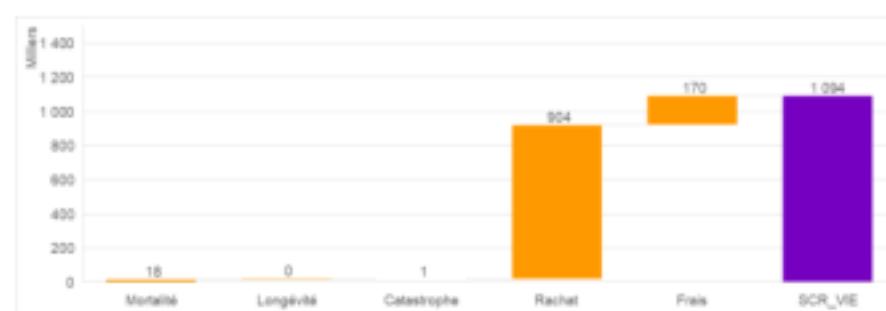


Stratégie centrale : contributions au niveau du *SCR VIE*



Stratégie de prudence : contributions au niveau du *SCR VIE*

Comparaison des contributions pour les stratégies centrale et de prudence
3.49



Stratégie de surenchère : contributions au niveau du *SCR VIE*
3.49

Le risque de souscription est principalement induit par le risque d'augmentation des frais et de rachats massifs.

Le tableau 3.50 permet d'observer quel est le poids de chaque risque au niveau du *SCR VIE* :

	Mortalité	Longévité	catastrophe	Rachat	frais	<i>SCR_VIE</i>
central	2,08%	0,00%	0,12%	83,08%	14,71%	799 392,69 €
prudence	1,64%	0,00%	0,12%	87,68%	10,56%	1 423 295,42 €
surenchère	1,66%	0,00%	0,12%	82,65%	15,57%	1 093 617,02 €

Contributions des risques en pourcentage du *SCR VIE* selon la stratégie
3.50

En termes de montant, la contribution du risque de rachat est doublée pour la stratégie de prudence et se trouve supérieure d'un peu moins de 40% pour la stratégie de surenchère, par rapport à la stratégie centrale. C'est la stratégie de prudence qui est la plus exposée.

De plus, les rachats sont plus importants pour la stratégie de surenchère que pour la stratégie de prudence. Un choc de rachat massif est alors plus risqué pour la stratégie ayant le moins de rachats (sans prise en compte des chocs). La stratégie de surenchère a cependant une contribution du risque de rachat plus importante que la stratégie centrale. Cela est dû à l'effet volume plus important pour la stratégie de surenchère que la stratégie centrale.

Du côté des frais, une augmentation de la contribution du *SCR Frais* est constatée pour la stratégie de prudence et de surenchère, bien que cet effet soit plus conséquent pour la stratégie de surenchère. Cela est en accord avec les hypothèses des stratégies, puisque la stratégie de surenchère a des frais plus importants que la stratégie de prudence. Alors une hausse des frais est plus impactante pour la stratégie ayant les plus hauts frais, soit la stratégie de surenchère.

Bien que la stratégie centrale ait un *SCR* de souscription vie moins important que la stratégie de surenchère, les risques ont un poids similaire au niveau du *SCR_VIE*. En effet, la structure de frais plus importante pour la stratégie de surenchère contribue autant au risque de souscription que la stratégie centrale. Cependant, cet effet est dû à l'effet volume qui a comblé cet aspect.

Ainsi bien que la stratégie de prudence ait des frais plus importants que la stratégie centrale, c'est la stratégie de prudence qui est la plus exposée aux risques de souscriptions. En effet, le risque de souscription est principalement induit par le risque de rachat. Dans cette optique, la stratégie de prudence présente un *SCR Marché* plus élevé suivi de la stratégie de surenchère, et ensuite par la stratégie centrale.

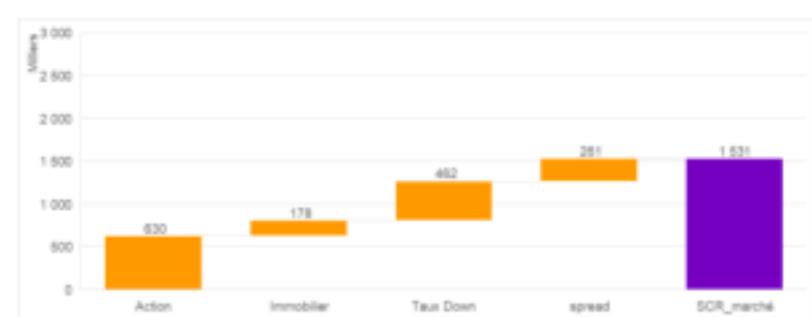
Ces éléments permettent de conclure que jouer la prudence dans un contexte de maintien des taux élevés entraîne une plus forte exposition aux rachats même 3 ans après le point de départ de l'étude. L'attractivité, qui a apporté de la collecte, de la stratégie de surenchère a diminué l'exposition au risque de rachat, ce qui permet à celle-ci d'être moins exposée au risque de souscription que la stratégie de prudence. Cependant les rachats sont plus importants que pour la stratégie centrale. L'effet des frais est presque négligeable comparé aux rachats.

Contributions du SCR Marché

Les graphiques 3.54 ci-dessous présentent les contributions au niveau du *SCR Marché* pour l'ensemble des stratégies :



Stratégie centrale : contributions au niveau du *SCR Marché*



Stratégie de prudence : contributions au niveau du *SCR Marché*

Comparaison des contributions pour les stratégies centrale et de prudence au niveau du *SCR Marché*
3.54



Stratégie de surenchère : contributions au niveau du *SCR Marché*
3.54

Le tableau 3.55 permet d'observer quel est le poids de chaque risque au niveau du *SCR Marché* :

	Action	Immo	Taux down	Spread	SCR_Marché
central	35,65%	10,76%	36,79%	16,80%	2 002 430,59 €
prudence	41,12%	11,62%	30,20%	17,06%	1 531 135,11 €
surenchère	35,86%	8,80%	34,05%	21,29%	2 626 665,17 €

Contributions des risques en pourcentage du *SCR Marché* selon la stratégie
3.55

Au niveau du risque de taux baissier, la stratégie centrale présente une exigence de capital comprise entre les deux autres stratégies. Une baisse de 46,4% est constatée pour la stratégie de prudence et une hausse de 21,4% pour la stratégie de surenchère, comparé à la stratégie centrale.

Le poids de ce risque au niveau du *SCR Marché* suit la même tendance dans des proportions similaires.

Le taux servi élevé de la stratégie de surenchère explique le fait que la contribution pour ce risque soit bien plus élevée que celle de la stratégie centrale et la stratégie de prudence. En effet, plus la stratégie se veut attractive plus elle dépend du contexte de taux élevés. Une forte baisse des taux induit un rendement obligataire plus bas (70% des actifs financiers) et une hausse du passif d'assurance, donc plus l'écart entre le rendement obligataire et le niveau de revalorisation promis aux assurés se creuse plus il faut immobiliser du capital pour se couvrir contre

ce risque.

L'hypothèse de prendre des *TMG* nuls diminue le *SCR* de ce sous-module de risque, donc son poids au niveau du *SCR Marché*. Pour rappel, bien que cette hypothèse soit forte elle permet d'isoler la gestion de la PPB dans la politique de revalorisation des contrats.

Cette tendance entre le niveau de revalorisation promis aux assurés et le risque lié à l'investissement s'observe sur tous les sous-modules du *SCR Marché*. Par conséquent, le risque de marché est plus important pour la stratégie de surenchère suivi par la stratégie centrale et enfin par la stratégie de prudence.

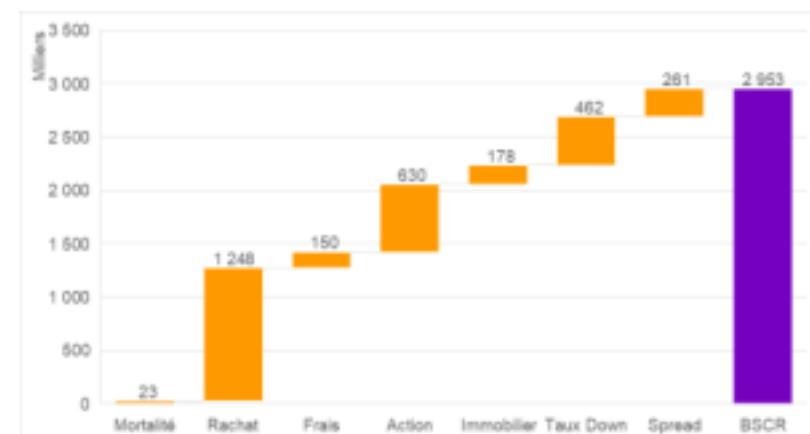
Il est possible de conclure que plus la stratégie est attractive pour les assurés, plus l'assureur est exposé à des risques d'investissement et voit son *SCR Marché* augmenter. Cette tendance s'observe sur tous les sous-modules de risques de marché.

Contributions du *BSCR*

Les graphiques 3.59 ci-dessous présentent les contributions des sous-modules de risque au niveau du *BSCR* pour la stratégie centrale, de prudence et de surenchère :

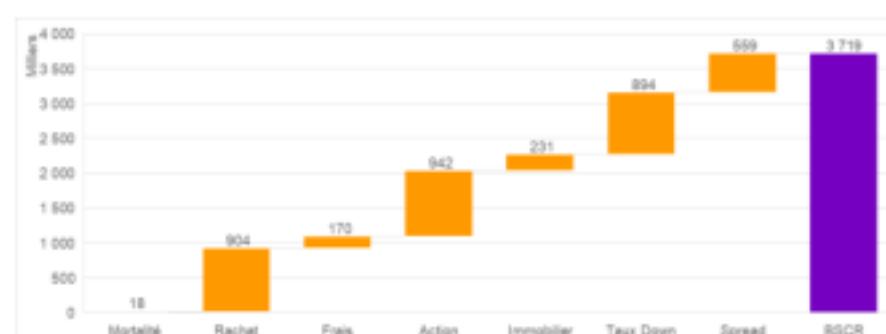


Contributions des sous-modules de risques : stratégie centrale



Contributions des sous-modules de risques : stratégie de prudence

Comparaison des contributions des sous-modules de risques pour les stratégies centrale et de prudence
3.59



Contributions des sous-modules de risques : stratégie de surenchère
3.60

Le tableau 3.60 permet de voir quel est le poids de chaque risque au niveau du *BSCR* :

La première remarque que le risque de frais pèse moins au niveau du *BSCR* avec la stratégie de surenchère qu'avec la stratégie de prudence. Ceci signifie que le risque de frais, bien que plus élevé en termes de capital à immobiliser, est moins impactant pour la stratégie de surenchère que pour la stratégie de prudence une fois l'ensemble des risques pris en compte. Le risque de frais est mieux absorbé par la stratégie de surenchère que par la stratégie de

	Mortalité	Rachat	Frais	Action	Immobilier	Taux Down	Spread	BSCR
central	0,59%	23,71%	4,20%	25,48%	7,69%	26,30%	12,01%	2 800 852 €
prudence	0,79%	42,26%	5,09%	21,32%	6,03%	15,66%	8,85%	2 952 756 €
surenchère	0,49%	24,31%	4,58%	25,33%	6,22%	24,05%	15,04%	3 718 977 €

Contributions des risques en pourcentage du *BSCR* selon la stratégie
3.60

prudence.

D'un point de vue de la répartition du *BSCR* entre le risque de souscription et risque de marché, il y a une tendance commune pour la stratégie centrale et de surenchère, et une seconde tendance pour la stratégie de prudence. La première tendance est que le risque de souscription pèse pour 29% et 71% pour le risque de marché, au niveau du *BSCR*. Ces proportions sont assez standards pour le marché de l'assurance vie français. Par contre cette répartition est de 48% et 52% respectivement pour la stratégie de prudence en proportion du *BSCR*. Cela signifie que le risque de souscription et de marché immobilisent autant de capital de solvabilité. C'est étonnant car le risque de marché est en général prépondérant. Le fort risque de rachat de cette stratégie et l'exposition moindre au risque de marché ont équilibré l'exigence de capital entre les risques liés à l'investissement et ceux liés à l'activité d'assurance vie.

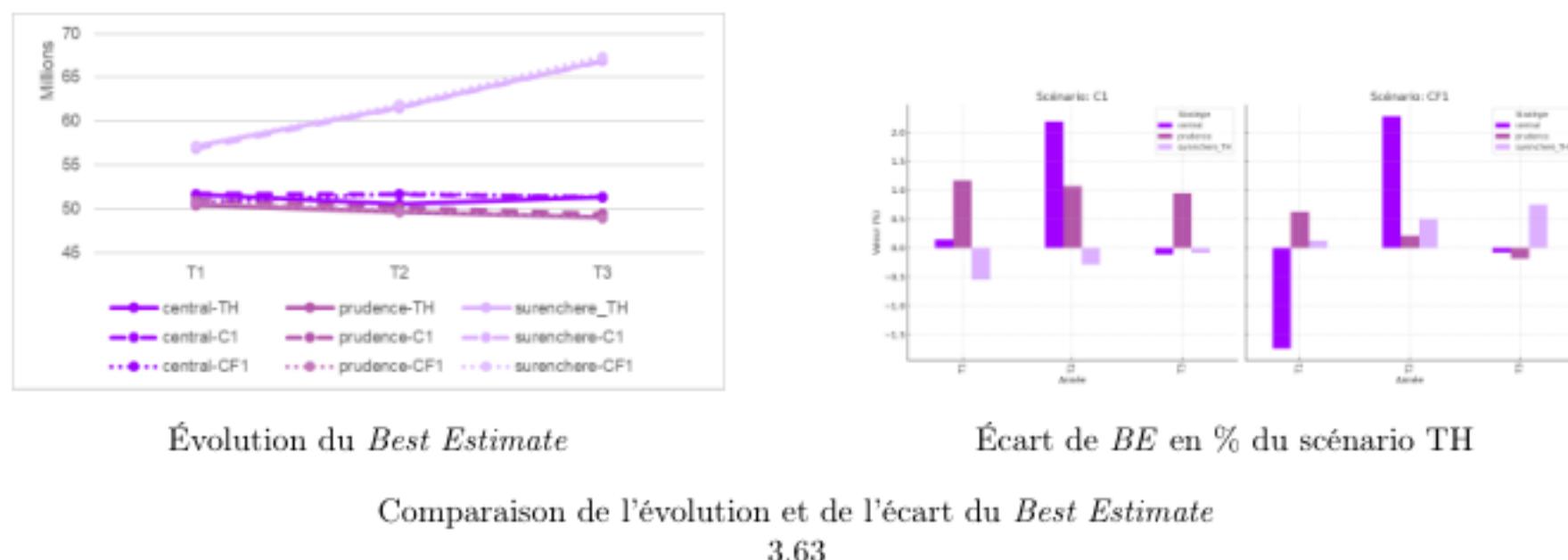
3.3 Analyse prospective de l'effet des baisses des taux sur la comparaison des stratégies

Cette partie apporte un complément d'analyse en prenant en compte l'effet d'une baisse des taux au sein du processus *ORSA*. Comme évoqué dans la partie 3.1.3, un cas de légère baisse de taux (scénario C1) et un cas de forte baisse de taux (scénario CF1) sont étudiés. D'une part, l'effet des scénarios de taux (scénario C1 et CF1) est comparé au contexte de maintien des taux haut (scénario TH) pour chaque stratégie. D'autre part, les stratégies sont comparées entre elles dans les deux scénarios de baisse de taux.

Lors de l'année 2024 la BCE a effectué six légères baisses de ses taux directeurs, toutes de l'ordre de -25bps. Au début de l'année 2024 et d'après Les Échos, 2024, la BCE n'en annonçait pas et les investisseurs attendaient de nombreuses baisses de taux. Ces deux parties débattaient sur la meilleure politique monétaire à adopter. L'inflation étant presque stabilisée dans la zone euro en début 2025, la BCE devrait continuer de baisser ses taux directeurs au même rythme qu'en 2024. Au-delà de toutes spéculations, cette partie étudie l'impact sur les stratégies de pilotage des différents scénarios économiques envisagés.

3.3.1 Analyse des engagements de l'assureur

Le graphique 3.63 présente l'évolution du *Best Estimate* pour l'ensemble des stratégies en fonction du choc de taux appliqué ainsi que l'écart par rapport à un contexte de maintien des taux élevés.



Les offres attractives, adossées à la stratégie de surenchère, impliquent des engagements plus importants pour l'assureur dans un contexte de maintien des taux haut.

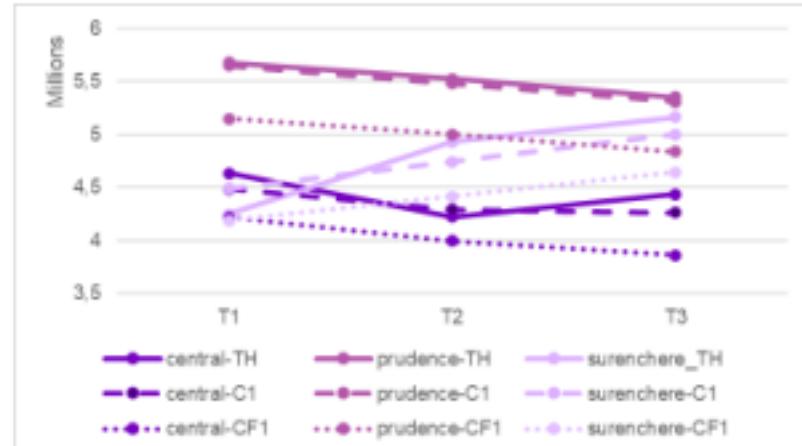
Le *BE* étant la somme des flux futurs actualisés, une baisse des taux d'actualisation augmente le *BE* pour des flux identiques. Cependant une baisse des taux peut impacter les flux. Les simulations sont réalisées en *run-off*, ce qui signifie que les flux futurs se limitent aux rachats et aux décès.

Le constat est similaire en cas de baisse des taux, qu'elle soit légère ou conséquente. En effet les *BE* ont des ordres de grandeur et des tendances similaires. Les écarts d'ordres de grandeur par rapport au scénario TH sont négligeables (compris entre -1,8% et 2,3%).

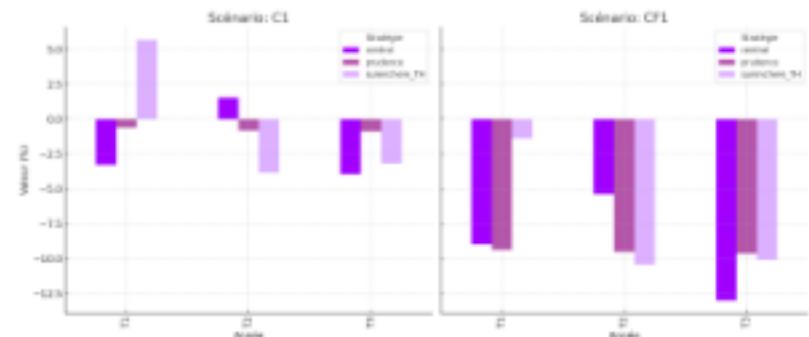
En termes d'engagements, une baisse de taux a très peu d'impact sur l'ensemble des stratégies mises en place. De plus, les petits écarts observés sont justifiés par la suite par la sous partie analysant l'effet du contexte de taux sur le risque de rachat (*SCR Rachat*).

3.3.2 Analyse de la rentabilité de l'assureur

Le graphique 3.66 présente l'évolution de la *PVFP* de façon similaire à la précédente analyse :



Évolution de la *PVFP*



Écart de *PVFP* en % du scénario TH

Comparaison de l'évolution et de l'écart de la *PVFP*

3.63

La *PVFP*, étant la somme actualisée des résultats, augmente en cas de baisse des taux en raison de l'effet des déflateurs pour un même résultat. Cependant, le résultat est également impacté par une baisse des taux d'intérêt.

Dans le scénario économique central (TH), l'étude de la *PVFP* a révélé que la stratégie de surenchère est moins rentable que la stratégie de prudence. Cependant, au cours des années de pilotage, la rentabilité de la stratégie de surenchère s'approche de celle de la stratégie de prudence. L'apport de nouvelles affaires est le facteur économique qui permet à la stratégie de surenchère d'approcher le niveau de rentabilité de la stratégie de prudence.

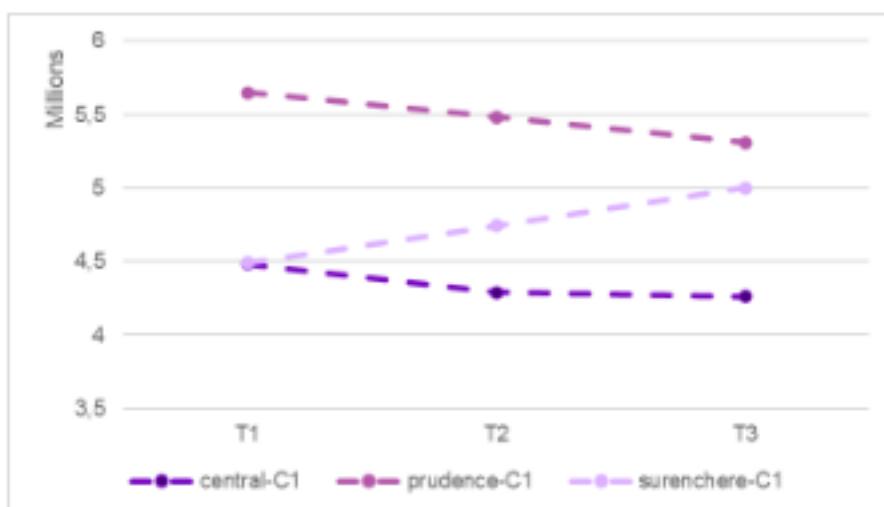
Pour la stratégie de prudence, la tendance de l'évolution de la *PVFP* est similaire à celle du scénario économique central. En cas de légère baisse de taux (scénario C1), la *PVFP* diminue de -0,7% en moyenne sur les trois années de pilotage. En cas de forte baisse de taux (scénario CF1), la *PVFP* diminue de façon plus conséquente, avec une baisse moyenne de -9,5%.

Pour la stratégie centrale, la *PVFP* évolue différemment selon le scénario de baisse des taux. En effet, cette métrique diminue de façon linéaire au lieu de diminuer en T2 puis d'augmenter en T3. Pour le scénario C1, la *PVFP* diminue en moyenne de -3,6% en T1 et T3 et augmente de 1,6% en T2. Pour le scénario CF1, la baisse est également moins marquée en T2, mais le niveau de rentabilité est plus faible pour l'ensemble des années de projection par rapport au scénario TH.

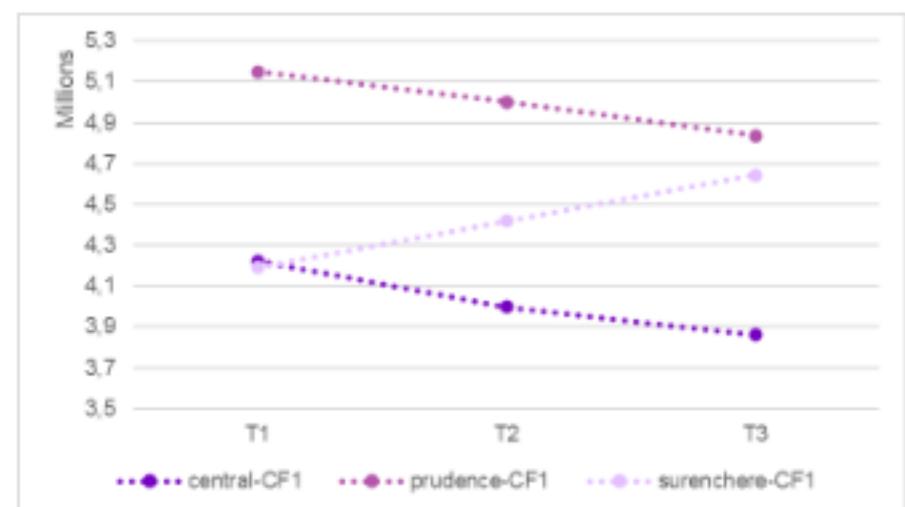
Pour la stratégie de surenchère, au lieu d'observer une augmentation de la *PVFP* plus marquée entre T1 et T2 qu'entre T2 et T3, l'évolution est linéaire. Cependant, la *PVFP* diminue, à l'exception de l'année T1 en cas de légère baisse des taux (scénario C1), où cette métrique augmente de 5,7%. Pour ce même scénario de taux, la rentabilité diminue de 3,4% en moyenne pour la suite du *Business Model*. Dans le scénario CF1, l'écart de *PVFP* est peu significatif en T1 (-1,4%) et plus marqué pour les deux autres années de projection (-10,4% en moyenne). Dans ce cas d'étude, l'évolution de la *PVFP* montre que plus la baisse des taux est conséquente, plus la rentabilité de l'assureur diminue. Cela signifie que les scénarios de baisse des taux ont réduit le résultat d'assurance vie de façon plus significative que l'augmentation due à l'effet d'actualisation.

En cas de légère baisse des taux, la stratégie de prudence reste la plus rentable. L'écart avec la stratégie de surenchère est plus important, sauf pour l'année T1. En outre, la stratégie de surenchère devient plus rentable que la stratégie centrale dès T1 (au lieu de l'être à partir de T2).

En cas de forte baisse des taux, la stratégie de prudence demeure la plus rentable des stratégies. Cependant, l'écart de rentabilité avec la stratégie de surenchère a fortement diminué et l'écart en T3 est peu significatif. Ces analyses s'appuient sur les graphiques 3.69 ci-dessous :



Scénario C1 : comparaison de la *PVFP*



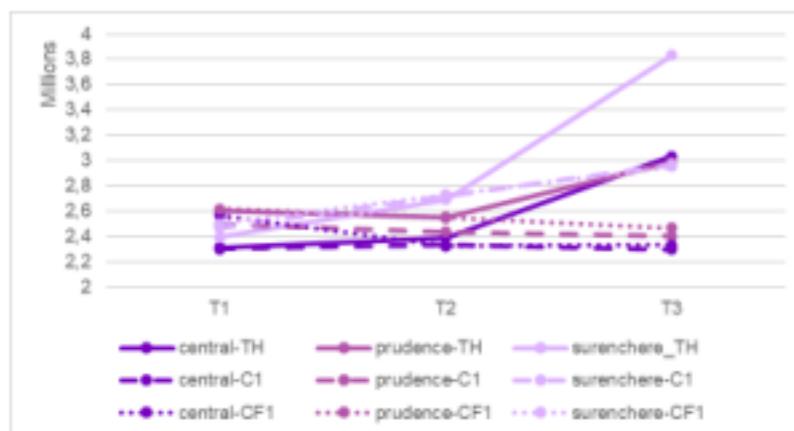
Scénario CF1 : comparaison de la *PVFP*

3.69

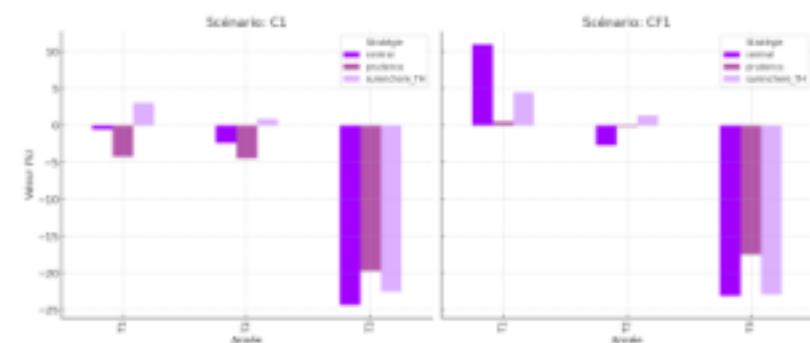
Ainsi en cas de baisse des taux, légère ou conséquente, la stratégie de prudence est toujours la plus rentable. L'écart de rentabilité avec la stratégie de surenchère se creuse en cas de légère baisse et diminue en cas de brutale baisse des taux. C'est-à-dire qu'une brutale baisse de taux peut permettre à une stratégie qui joue la surenchère de dépasser potentiellement le niveau de rentabilité d'une stratégie plus prudente, par rapport à une situation où les taux sont maintenus.

3.3.3 Analyse du capital réglementaire

Conformément à la réglementation Solvabilité II, l'exigence de capital de solvabilité s'étudie au travers du *SCR* qui est illustré ci-dessous 3.72. L'observation se fait pour chaque stratégie en fonction du scénario de choc appliquée :



Évolution de *SCR*



Écart de *SCR* en % du scénario TH

Comparaison de l'évolution et de l'écart de *SCR*

3.72

Pour le scénario TH, il a été conclu que la surenchère était la stratégie la plus risquée et la prudence la moins risquée en fin d'*ORSA*. La tendance est pourtant différente au début de l'étude prospective, les facteurs économiques des stratégies en sont la cause.

Pour la stratégie de prudence une baisse des taux modifie la tendance, en passant d'une baisse en T2 et une hausse en T3 du *SCR* à une diminution constante du *SCR*. Pour le scénario C1, le *SCR* diminue pour toutes les années de pilotage. Pour le scénario CF1, un *SCR* similaire est observé en T1 et T2, mais cette métrique est inférieure en T3 par rapport au scénario central de taux haut (-16,8%).

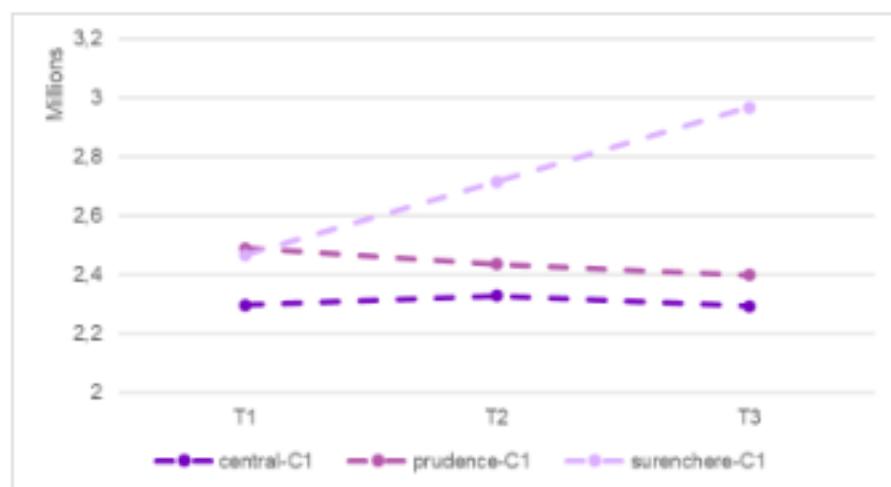
Pour la stratégie de surenchère, la hausse de *SCR* est linéaire au lieu d'être plus marquée entre T2 et T3 qu'entre

T1 et T2. De plus, une légère ou brutale baisse des taux induit un *SCR* de même ordre de grandeur. En effet, en T1 et T2 une baisse de taux augmente la valeur du *SCR* respectivement de l'ordre de 3,7% et 1,1% en moyenne par rapport au scénario de taux haut. En T3, le *SCR* continue d'augmenter mais l'ordre de grandeur est inférieur de -22,71% en moyenne par rapport au scénario de taux central.

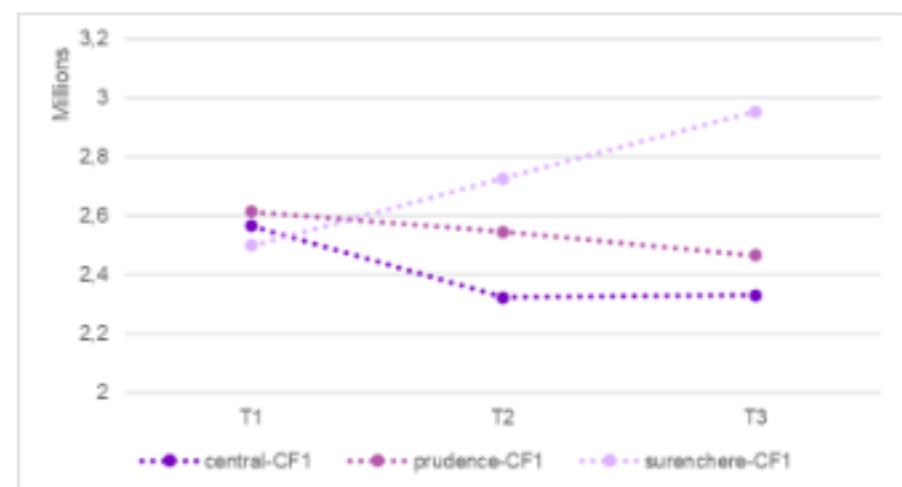
Pour la stratégie centrale, l'évolution du *SCR* est différente selon l'intensité de la baisse des taux. Dans le contexte économique central, cette métrique croît avec une croissance plus marquée en T3 qu'en T2. Pour une légère baisse de taux le *SCR* reste presque inchangé, il y a une légère hausse en T2 (+1,3%) et une petite baisse en T3 (-1,5%). En cas de baisse brutale des taux, le *SCR* augmente de 10,9% en T1 et suit quasiment le même montant de *SCR* que pour le scénario C1.

Ainsi, en T1 le *SCR* est au plus haut en cas de forte baisse des taux. La métrique est du même ordre de grandeur pour un maintien des taux hauts ou une légère baisse de taux. En T2 et T3, cette métrique est au plus haut dans un contexte de maintien des taux élevés. Les deux scénarios de baisse de taux ont une exigence en capital du même ordre de grandeur pour ces années là.

Les graphiques 3.75 ci-dessous permettent de comparer les stratégies dans les deux contextes de baisse des taux :



Scénario C1 : comparaison du *SCR*



Scénario CF1 : comparaison du *SCR*

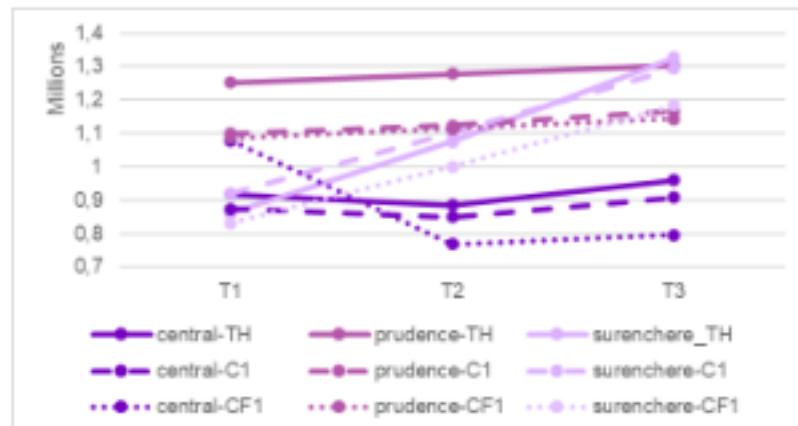
3.75

Dans le scénario C1, la stratégie de prudence reste la plus exigeante en capital en T1, puis perd cette place au profit de la stratégie de surenchère. Cependant la stratégie de prudence a un *SCR* supérieur à la stratégie centrale en T3. Dans le scénario CF1, la comparaison des stratégies est similaire sauf qu'en T1 la stratégie centrale présente un *SCR* supérieur à la stratégie de surenchère. La remarque la plus importante est que le *SCR* ne subit plus une forte hausse en T3 mais diminue dans les deux scénarios de baisse de taux. De plus, les montants de *SCR* sont du même ordre de grandeur en T3 pour les deux scénarios de baisse des taux. En effet, pour la stratégie centrale et de prudence cette métrique diminue de T2 à T3, et augmente pour la stratégie de surenchère. Cependant le *SCR* reste sous la barre des 3 millions d'euros pour la stratégie de surenchère en T3, alors qu'il atteint plus de 3,8 millions d'euros pour le scénario TH.

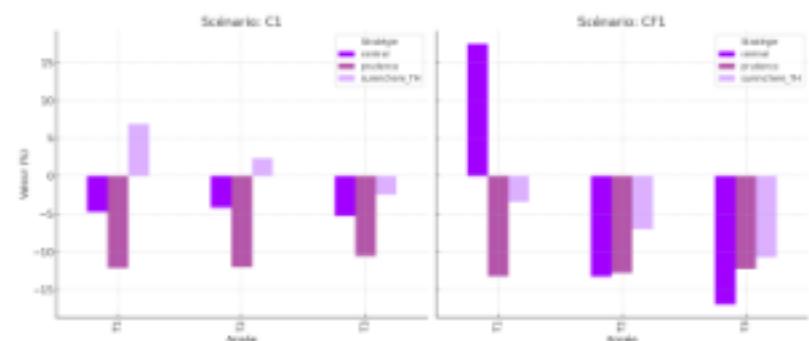
Comme pour les parties précédentes, une analyse du *SCR_VIE* et du *SCR_Marché* est nécessaire pour comprendre les effets observés ci-dessus.

3.3.3.1 Analyse du *SCR_VIE*

Cette métrique 3.78 est illustrée ci-contre :



Évolution de *SCR_VIE*



Écart de *SCR_VIE* en % du scénario TH

Comparaison de l'évolution et de l'écart de *SCR_VIE*
3.78

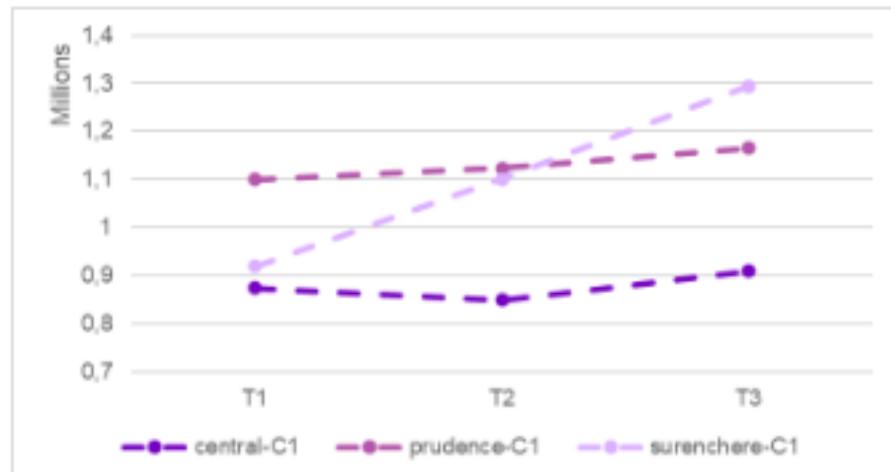
Dans le scénario TH, il a été observé que le risque de rachat est plus important pour les offres les moins attractives du marché et le risque de frais est plus considérable pour les offres attractives. Le *SCR* de souscription vie est principalement constitué du risque de rachat, tandis que le risque de frais est quasiment négligeable comparé au risque de rachat.

Pour la stratégie de prudence, l'évolution du *SCR_VIE* est similaire au contexte de taux haut (une croissance linéaire). Cependant l'ordre de grandeur diminue pour toutes les années de projection et les deux types de baisse de taux de -12,2% en moyenne. De plus l'écart entre le *SCR_VIE* du scénario C1 et CF1 est négligeable, bien que plus la baisse des taux soit marquée plus le risque de souscription est réduit.

Pour la stratégie de surenchère, le *SCR_VIE* croît de façon quasi-constante pour tous les scénarios de taux. En T1 et T2, une légère baisse de taux augmente la métrique étudiée tandis qu'une baisse brutale des taux la diminue. En T3, le scénario C1 présente un *SCR_VIE* toujours plus important que le scénario CF1 mais moins important que le scénario TH. Les ordres de grandeur restent dans des proportions assez proches. Les écarts varient entre -11% et 6% par rapport au scénario TH.

Pour la stratégie centrale, l'évolution du *SCR_VIE* est similaire pour le scénario C1 mais avec une légère baisse de l'ordre de grandeur (-4,7% en moyenne des trois années). Pour le scénario CF1 en T1 le *SCR_VIE* est plus important que le scénario central de 17,5%. Une forte baisse de cette métrique est observée en T2, suivie d'une petite hausse en T3. Pour ces deux dernières années cette métrique est moins importante de -15,1% en moyenne par rapport au scénario TH.

Les graphiques 3.81 ci-dessous permettent de comparer les stratégies dans les deux contextes de baisse des taux :



Scénario C1 : comparaison du *SCR_VIE*



Scénario CF1 : comparaison du *SCR_VIE*

3.81

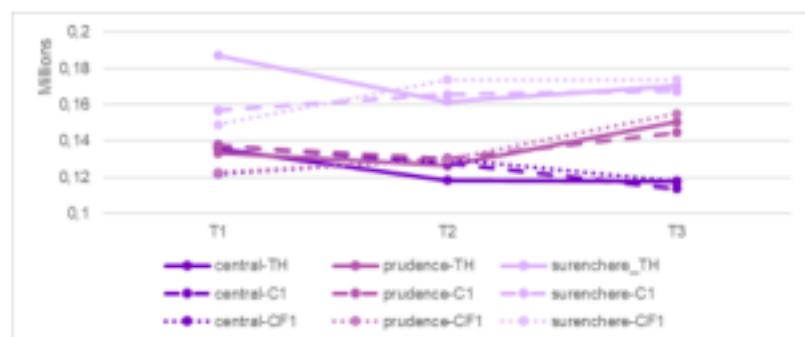
Pour le scénario C1, la comparaison des stratégies est similaire au scénario TH à quelques exceptions près. La forte croissance du *SCR_VIE* de la stratégie de surenchère est plus significative dans ce scénario économique. En T1, le *SCR_VIE* est plus importante pour la stratégie de surenchère que la stratégie centrale. De plus, l'écart entre la stratégie de surenchère et de prudence se creuse en T3.

Pour le scénario CF1, la comparaison de la stratégie de surenchère et de prudence est la même. La différence notable est que la stratégie centrale a un *SCR_VIE* similaire à celui de la stratégie de prudence en T1.

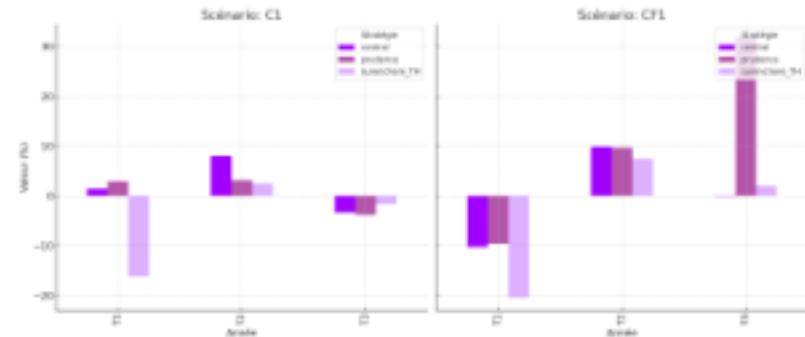
Pour comprendre les mouvements observées, les contributions des sous-modules de risque sont étudiées ci-dessous.

Contribution du risque de frais

La contribution du *SCR_Frais* 3.84 est illustrée ci-dessous :



Évolution de la contribution du *SCR_Frais*



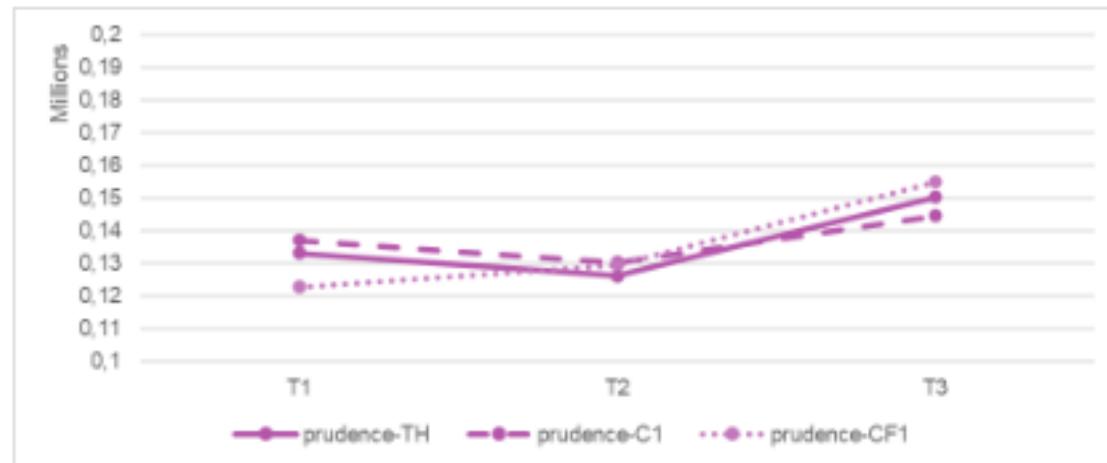
Écart de la contribution du *SCR_Frais* en % du scénario TH

Comparaison de l'évolution et de l'écart de la contribution du *SCR_Frais*

3.84

Dans le scénario TH, la stratégie de surenchère est la plus exposée au risque de frais. Ce qui est cohérent car c'est la stratégie qui engage le plus de frais. Suivi, d'après ce même argument, de la stratégie de prudence puis la stratégie centrale.

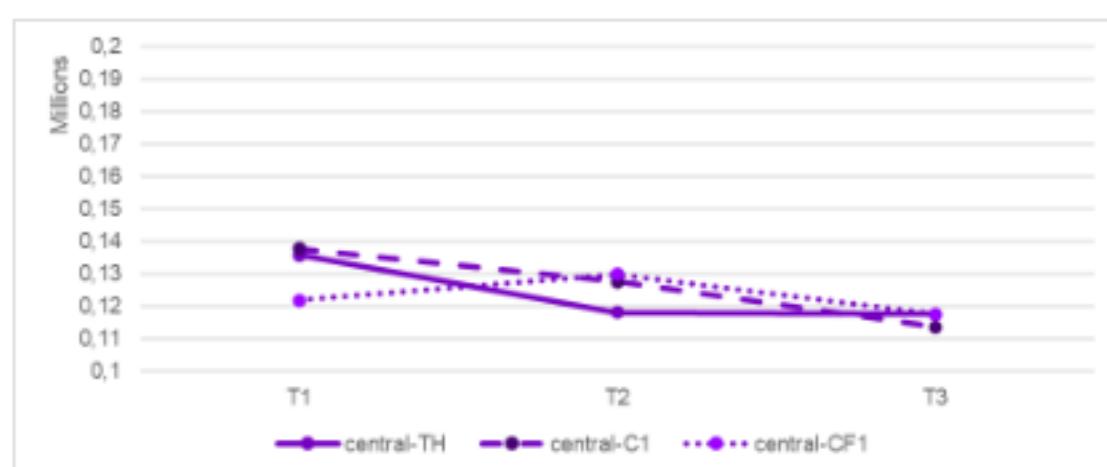
Les effets des baisses de taux au niveau du *SCR Frais* des différentes stratégies sont présentés ci dessous 3.87 :



stratégie de prudence : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de frais
3.87



stratégie de surenchère : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de frais
3.87



stratégie centrale : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de frais
3.87

Pour la stratégie de prudence, l'évolution du risque de frais est similaire pour le scénario TH et C1. En effet, de T1 à T2 la métrique diminue puis augmente en T3. Alors que pour le scénario CF1, le *SCR Frais* est croissant

tout au long de l'*ORSA*.

En T1 une légère baisse de taux accroît le risque de frais, tandis qu'une baisse brutale réduit l'exposition à ce risque.

En T2 le *SCR Frais* est du même ordre de grandeur pour tous les contextes de taux, bien que le cas d'une légère baisse de taux augmente la métrique et que la forte baisse la diminue comparé au scénario TH.

En T3, le *SCR Frais* du scénario CF1 devient le plus élevé et celui du scénario C1 est le plus faible.

L'exposition au risque de frais s'est inversée, une légère baisse des taux augmente le *SCR Frais* en T1 puis en bout d'*ORSA* (en T3) c'est la brutale baisse de taux qui a la plus forte exposition au risque de frais.

Pour la stratégie de surenchère, les baisses de taux induisent le même effet sur le *SCR Frais*. Au lieu de décroître puis augmenter de façon moins significative comme pour le scénario TH, la métrique est croissante sur les trois années et de façon moins significative entre T2 et T3.

En T1, plus la baisse des taux est intense plus le risque de frais diminue.

En T2 la tendance s'inverse complètement, plus la baisse des taux est intense plus le risque de frais est important.

En T3, le *SCR Frais* augmente de façon plus significative pour le scénario TH que pour les deux scénarios de baisse de taux. Ainsi, le scénario central de taux présente un *SCR Frais* compris entre le scénario C1 (en dessous) et CF1 (au dessus).

En bout d'*ORSA*, une baisse brutale des taux expose plus l'assureur au risque de frais qu'une légère baisse des taux. Alors qu'en début d'*ORSA* les deux types de baisses réduisent l'exposition au risque de frais.

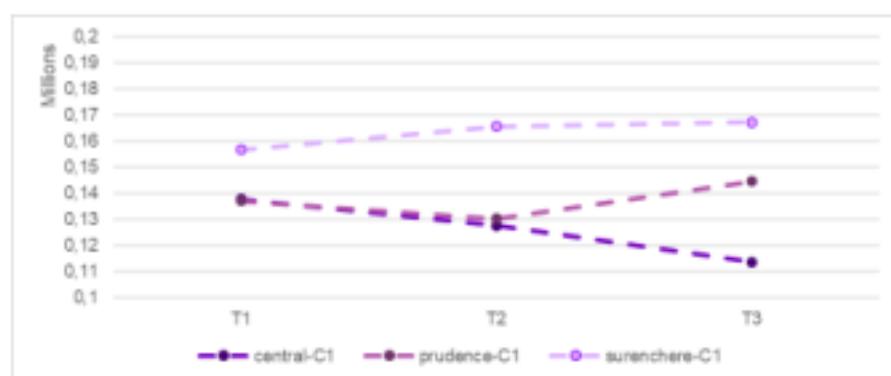
Pour la stratégie centrale et le scénario TH, la métrique étudiée diminue de façon plus significative entre T1 et T2 qu'entre T2 et T3. Dans le scénario C1, le *SCR Frais* décroît de façon linéaire. Dans le scénario CF1, l'exposition au risque de frais augmente entre T1 et T2 puis diminue entre T2 et T3.

En T1, la légère baisse des taux augmente le *SCR Frais* de 1,2% tandis que la brutale baisse des taux diminue cette métrique de -10,2%.

En T2, l'écart de *SCR Frais* avec le scénario C1 s'accroît et cette métrique pour le scénario CF1 devient la plus importante.

En T3 le risque de frais est au plus bas pour le scénario C1, et du même ordre de grandeur pour les deux autres scénarios.

Les *SCR Frais* des stratégies selon le contexte de taux sont comparées ci-dessous 3.90 :



Scénario C1 : comparaison du *SCR Frais*



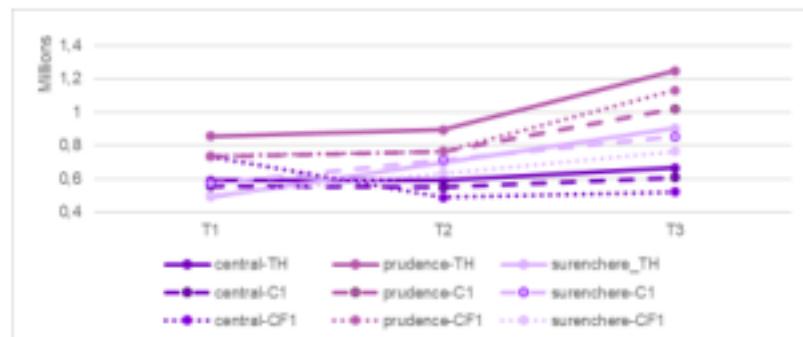
Scénario CF1 : comparaison du *SCR Frais*

3.90

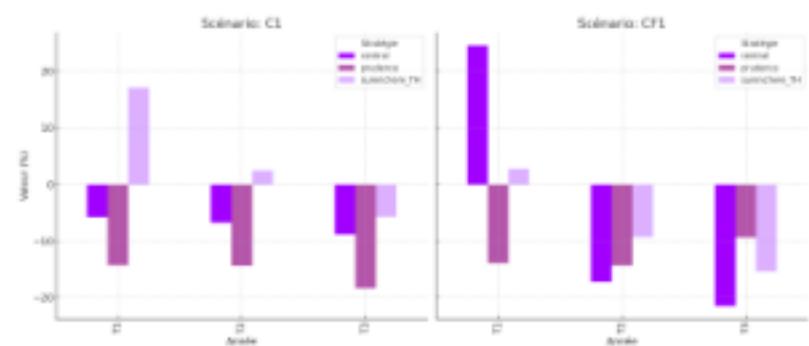
Pour le scénario C1 et CF1, la comparaison des stratégies est la même que pour le scénario TH. Bien que l'évolution du *SCR Frais* soit différente par l'effet des scénarios de taux, la comparaison des stratégies reste identique à celle du scénario de maintien des taux élevés.

Contribution du risque de rachat

La contribution du *SCR Rachat* 3.93 est illustrée ci-dessous :



Évolution de la contribution du *SCR Rachat*

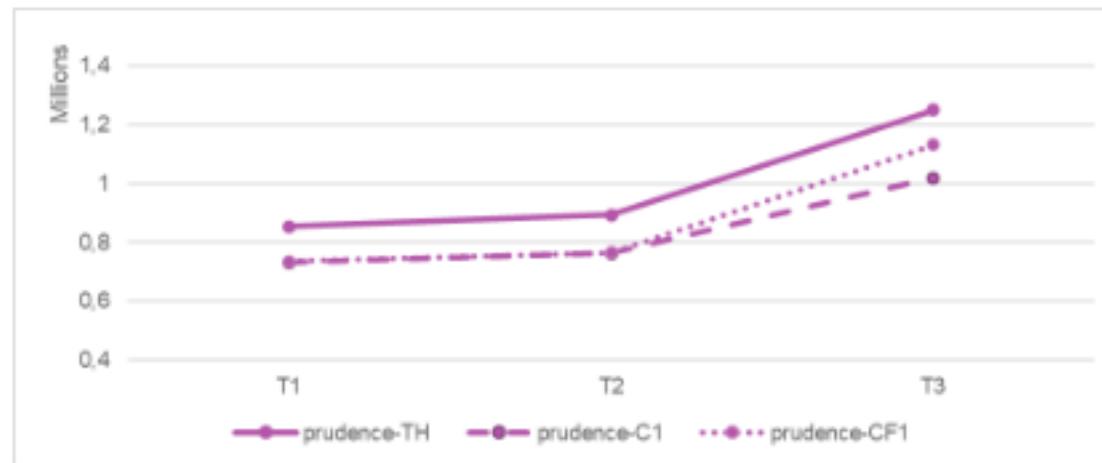


Écart de la contribution du *SCR Rachat* en % du scénario TH

Comparaison de l'évolution et de l'écart de la contribution du *SCR Rachat* 3.93

Dans le scénario TH, la stratégie avec le niveau de rémunération le plus bas (prudence) est davantage exposée au risque de rachat. Le rapprochement du *SCR Rachat* de la stratégie de surenchère s'explique par la prise en compte des nouvelles affaires.

L'effet des baisses de taux au niveau du *SCR Rachat* des différentes stratégies est présenté ci dessous 3.96 :



stratégie de prudence : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de rachat 3.96

Pour la stratégie de prudence, les scénarios de baisse des taux ne modifient pas la tendance d'évolution.

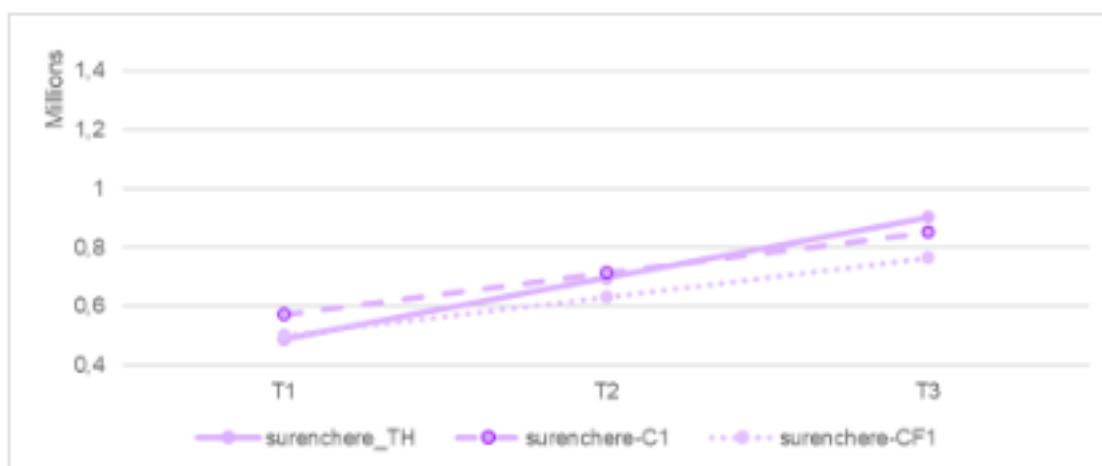
En T1 et T2, le *SCR Rachat* du scénario TH est supérieur de 14,2% en moyenne par rapport aux deux scénarios de baisse des taux. En T3, l'écart de risque de rachat se creuse pour le scénario C1 et diminue pour le scénario CF1. Une baisse des taux réduit l'exposition au risque de rachat pour la stratégie de prudence. En outre en bout d'*ORSA* plus la baisse des taux est faible, moins l'assureur s'expose au risque de rachat.

Pour la stratégie de surenchère, le *SCR Rachat* évolue de façon similaire pour tous les scénarios de taux. Le risque de rachat croît linéairement.

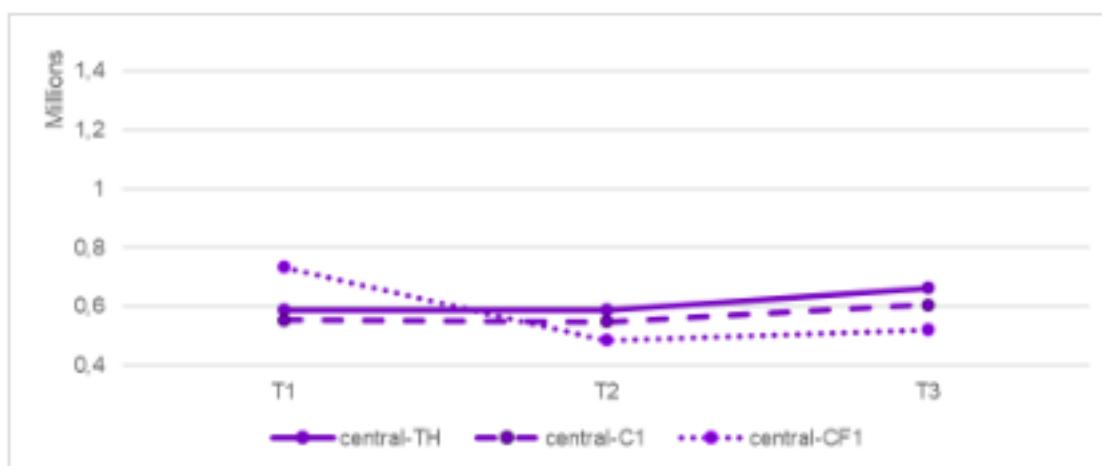
En T1, plus la baisse de taux est intense plus l'assureur est exposé au risque de rachat. En T3, la tendance s'inverse. Plus la baisse des taux est brutale, moins l'assureur est exposé au risque de rachat.

Pour la stratégie centrale, l'évolution du *SCR Rachat* suit la même tendance pour le scénario C1. Tandis que pour le scénario CF1, la métrique décroît entre T1 et T2.

Pour les trois années de pilotage, une légère baisse des taux (scénario C1) diminue l'exposition au risque de rachat de -7,1% par rapport au scénario TH. Pour le scénario CF1, le *SCR Rachat* est supérieur de 24,5%



stratégie de surenchère : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de rachat
3.96

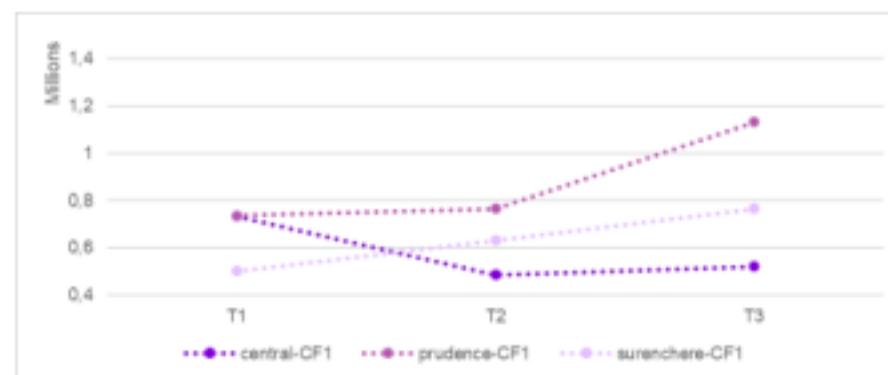
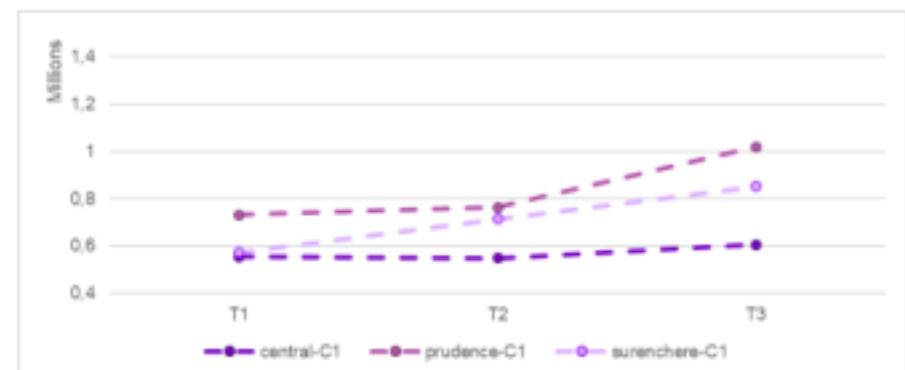
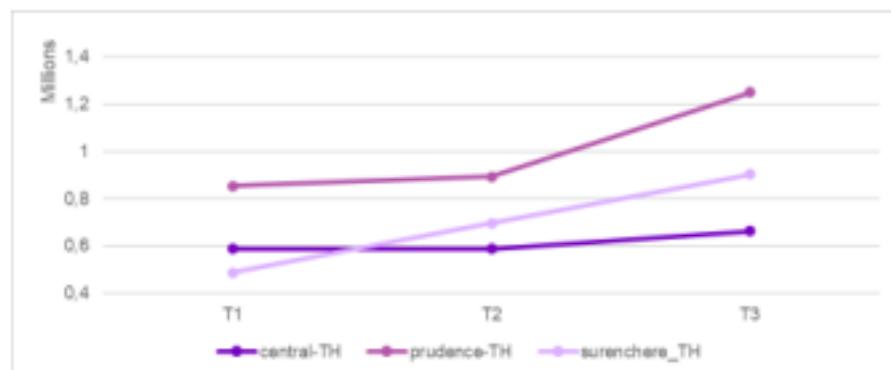


stratégie centrale : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de rachat
3.96

comparé au scénario TH en T1. Le risque de rachat est au plus bas pour ce scénario de taux en T2 et T3. La situation observée en T1 s'explique par la forte baisse des taux, qui a suffisamment réduit le TME pour limiter les rachats conjoncturels. Avec de moindres rachats, un scénario de rachat massif est plus coûteux dans ce cas de figure.

Les observations réalisées en T3 suggèrent que réduire les taux revient à réduire le TME (OAT 10 ans), ce qui réduit les rachats conjoncturels. En outre plus le taux servi de l'année précédente est faible (prudence < central < surenchère), plus les rachats conjoncturels sont proche de 0% voire négatif. Un scénario de rachat massif est alors moins impactant dans des scénarios de baisses de taux (C1 et CF1) que dans le scénario de maintien des taux haut (TH), à l'exception de l'année T1 pour le scénario CF1.

Les *SCR Rachat* des stratégies selon le contexte de taux sont comparés ci-dessous 3.100 :



3.100

Pour le scénario C1, l'évolution et la comparaison du *SCR Rachat* sont similaires au scénario TH. Seulement en T1, le risque de rachat de la stratégie de surenchère est plus important en cas de léger desserrement du contexte de taux. Par conséquent, le *SCR Rachat* de la stratégie de surenchère dépasse celui de la stratégie centrale en T1 et l'écart par rapport à la stratégie de prudence est moindre pour toutes les années.

Pour le scénario CF1, la comparaison est identique au scénario TH. A l'exception que la stratégie centrale présente une exposition au risque de rachat équivalente à la stratégie de prudence en T1. De plus, la stratégie de prudence est moins exposée au risque de rachat que dans le scénario TH. Ceci peut s'expliquer car le faible niveau de rémunération de cette offre (2%) est supérieur au niveau du marché (TME) en cas de baisse soudaine des taux.

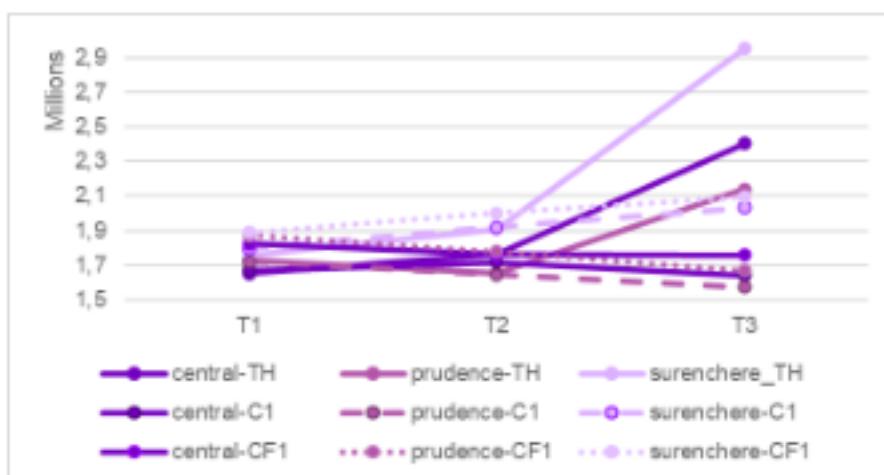
Conclusion sur le *SCR de souscription vie* : le risque de frais reste négligeable par rapport au risque de rachat, ce qui justifie quasi tous les mouvements observés sur le *SCR VIE*.

En cas de baisse contrôlée des taux (scénario C1), l'analyse est la même que dans le scénario TH. Cependant l'écart de *SCR VIE* entre la stratégie de surenchère et de prudence en fin d'*ORSA* est plus conséquent que dans le scénario TH. Cet accroissement de l'écart est dû au fait que baisser légèrement les taux diminue moins les rachats conjoncturels pour la stratégie la plus attractive. Ainsi une hausse massive des rachats est plus coûteuse pour la stratégie de surenchère en cas de légère baisse des taux.

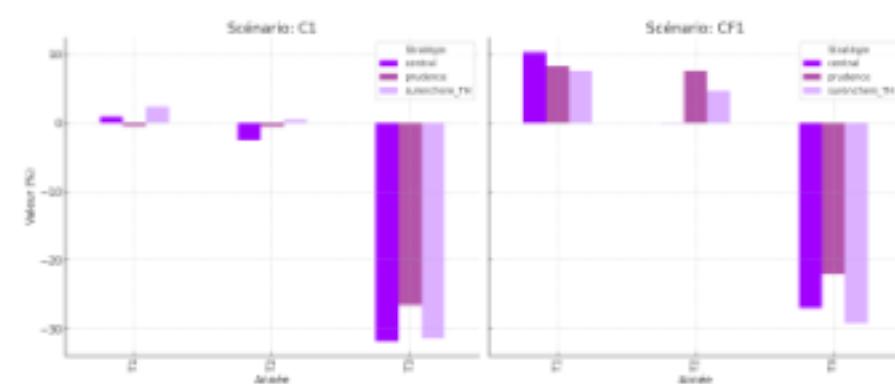
Une baisse soudaine du contexte de taux (scénario CF1) apporte les mêmes conclusions que dans un contexte de maintien des taux haut. Sauf que le *SCR_VIE* de la stratégie centrale est équivalent en valeur à celui de la stratégie de prudence en T1 et que ce risque pour la stratégie de prudence est moindre pour toutes les années.

3.3.3.2 Analyse du *SCR Marché*

Cette métrique 3.103 est illustrée ci-contre :



Évolution de *SCR Marché*



Écart de *SCR Marché* en % du scénario TH

Comparaison de l'évolution et de l'écart de *SCR Marché* 3.103

Dans le scénario TH, la stratégie de surenchère présente la plus forte exposition au risque de marché, une exposition qui augmente progressivement tout au long de l'étude de pilotage. En revanche, la stratégie de prudence est la moins sensible aux fluctuations des marchés financiers.

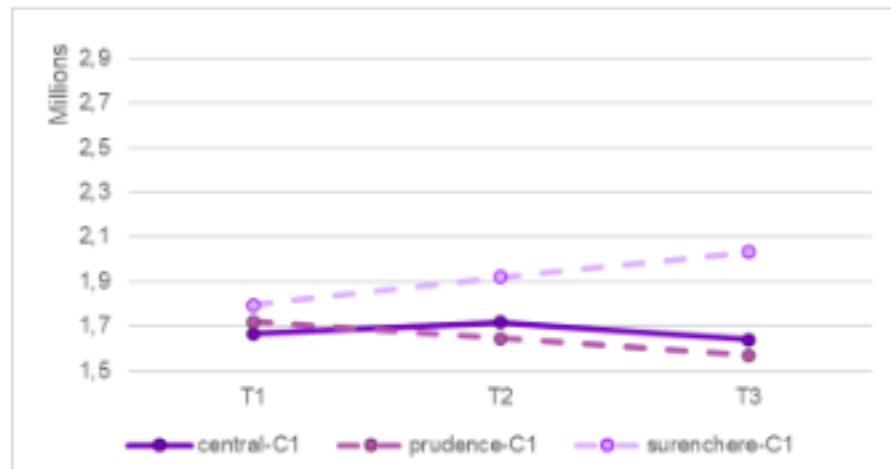
Pour la stratégie de prudence, l'évolution du *SCR Marché* reste similaire à celle du scénario TH, sauf en T3 où cette métrique augmente dans le scénario TH mais continue de diminuer dans les deux scénarios de baisse des taux. En T1 et T2, une légère baisse des taux n'a pas d'impact significatif sur cette métrique. Toutefois, en cas de baisse soudaine des taux, le *SCR Marché* augmente. En T3, le risque de marché atteint son niveau maximal dans le scénario TH. Pour les scénarios de baisse des taux, plus la baisse est marquée, plus l'assureur est exposé au risque de marché.

Concernant la stratégie de surenchère, les observations sont globalement similaires à celles de la stratégie de prudence. Cependant, la différence principale réside dans l'évolution de l'exposition au risque de marché : celle-ci augmente tout au long de l'*ORSA* pour la stratégie de surenchère, tandis qu'elle diminue pour la stratégie de prudence.

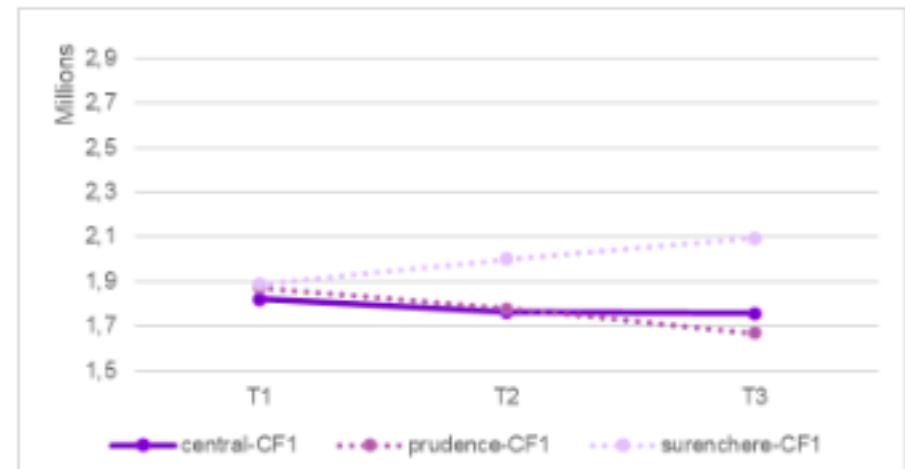
Pour la stratégie centrale, l'évolution du risque de marché varie selon les scénarios de taux. Dans le scénario TH, le *SCR Marché* augmente constamment, avec une accélération en T3. Dans le scénario C1 (baisse légère des taux), le risque de marché progresse légèrement entre T1 et T2, avant de diminuer entre T2 et T3. Enfin, dans le scénario CF1 (baisse marquée des taux), le risque de marché diminue de manière continue, avec une baisse plus modérée en T3.

Ainsi, dans les scénarios de baisse des taux, le *SCR Marché* n'enregistre pas de pic en T3, contrairement au scénario TH. L'analyse montre que les principales variations du *SCR* sont liées à l'évolution du risque de marché.

Les graphiques 3.106 ci-dessous comparent les différentes stratégies dans les deux contextes de baisse des taux :



Scénario C1 : comparaison du *SCR Marché*



Scénario CF1 : comparaison du *SCR Marché*

3.106

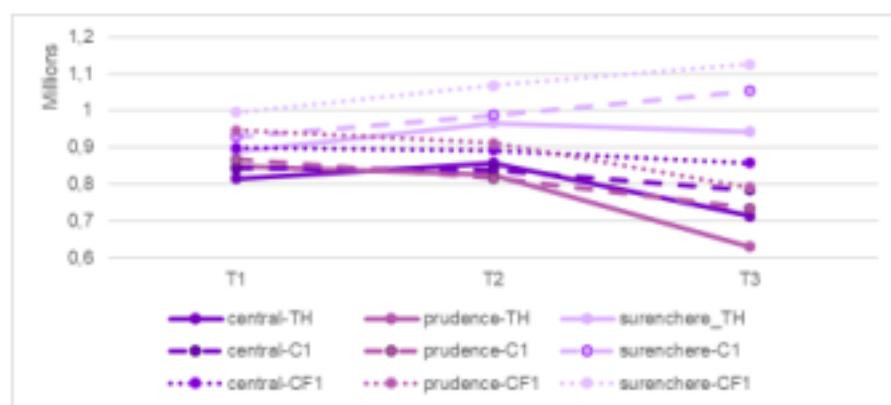
Pour le scénario C1, la comparaison des stratégies est identique à celle du scénario TH.

Pour le scénario CF1, l'unique différence réside dans le fait que le *SCR Marché* en T2 est légèrement plus important pour la stratégie de prudence que pour la stratégie centrale.

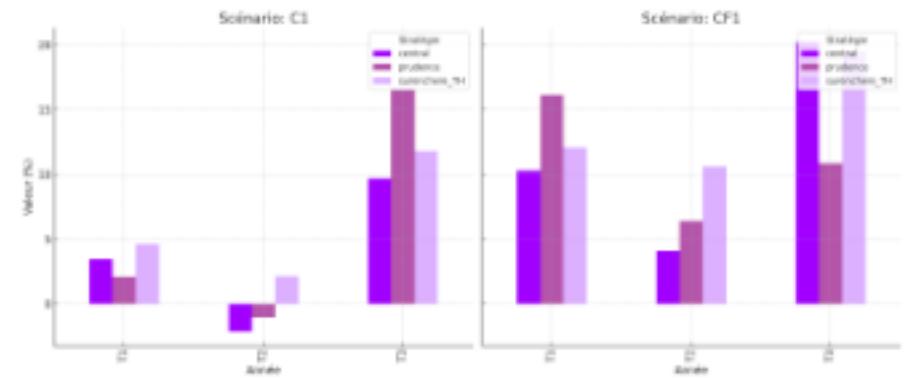
La seule différence notable reste la brutale hausse en T3, comme précisé auparavant.

Contribution du risque action

La contribution du *SCR Action* 3.109 est illustrée ci-dessous :



Évolution du *SCR Action*



Écart du *SCR Action* en % du scénario TH

Comparaison de l'évolution et de l'écart de *SCR Action*

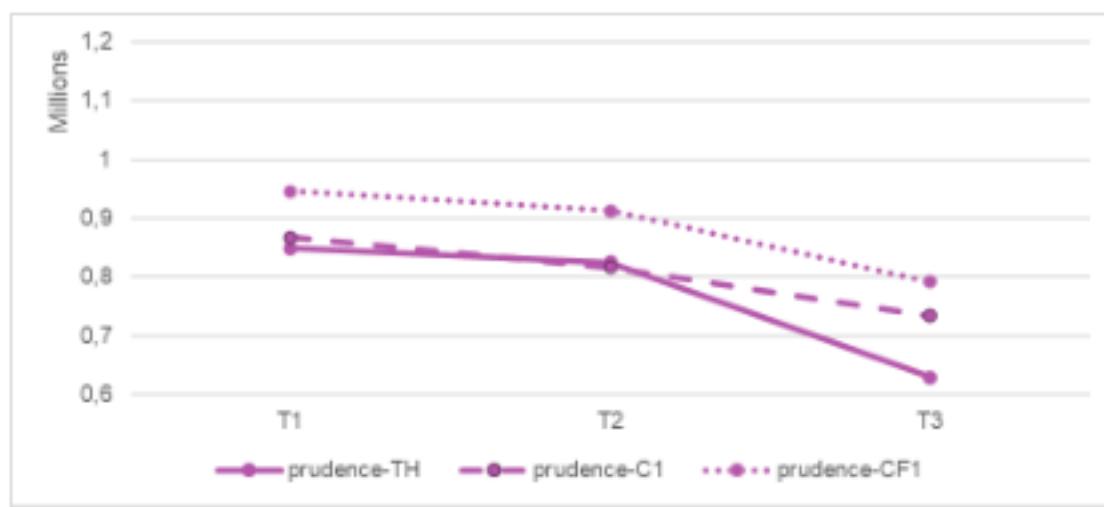
3.109

La conclusion tirée dans le scénario TH est que la stratégie de surenchère est la plus exposée au risque action, car plus l'engagement de revalorisation des contrats est élevé, plus l'investissement boursier devient risqué.

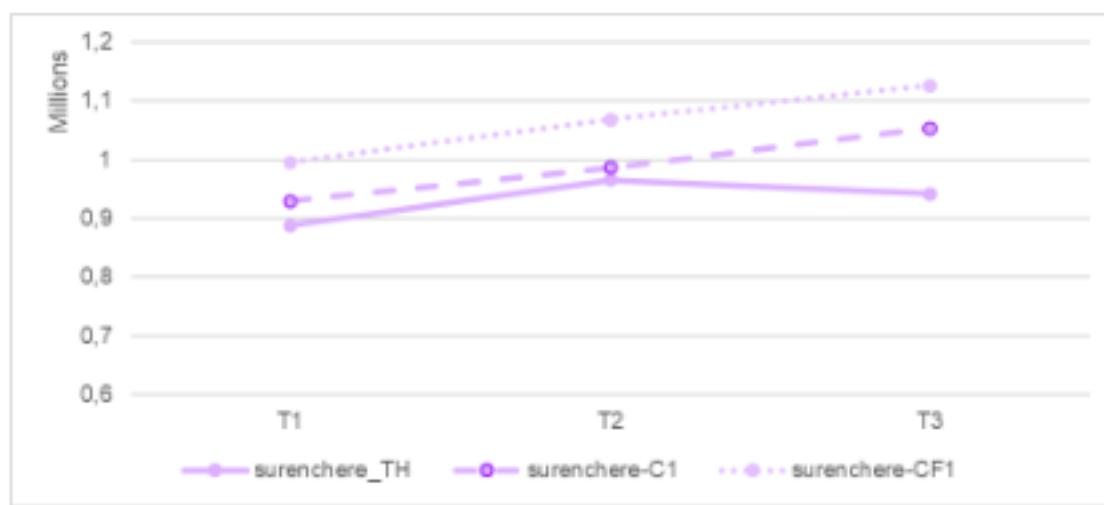
Les effets des baisses de taux au niveau du *SCR Action* des différentes stratégies sont présentés ci-dessous 3.112 : Pour la stratégie de prudence, la tendance d'évolution du *SCR Action* ne change pas selon le scénario de taux. En effet, cette métrique est décroissante, avec une diminution plus marquée entre T2 et T3 qu'entre T1 et T2.

Pour la stratégie de prudence, c'est dans le scénario TH que l'assureur est le moins exposé au risque action. En revanche, plus la baisse des taux est brutale, plus l'exposition au risque action est élevée. En T2, une légère baisse des taux ne modifie pas le *SCR Action* comparé au scénario TH.

Pour la stratégie de surenchère, la tendance d'évolution du *SCR Action* diffère uniquement dans le passage de T2 à T3 lorsque le contexte de taux change. En effet, dans le scénario TH, le risque action décroît de T2 à T3, tandis qu'il augmente dans les deux scénarios de baisse des taux. De T1 à T2, le *SCR Action* est croissant pour tous les



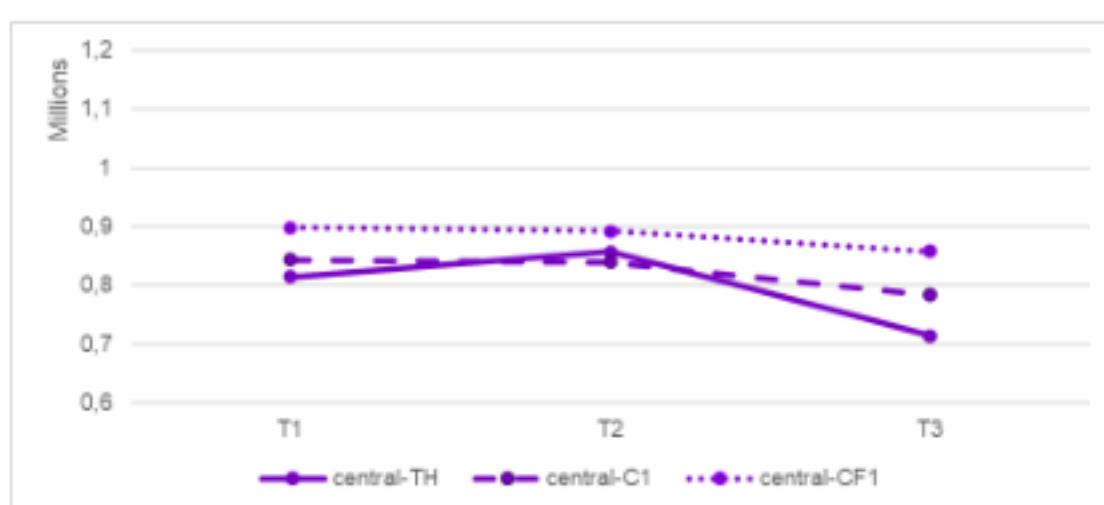
stratégie de prudence : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque action
3.112



Stratégie de surenchère : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque action
3.112

scénarios de taux.

Pour cette stratégie, à l'instar de la stratégie de prudence, plus la baisse des taux est importante, plus l'assureur est exposé au risque des marchés boursiers.

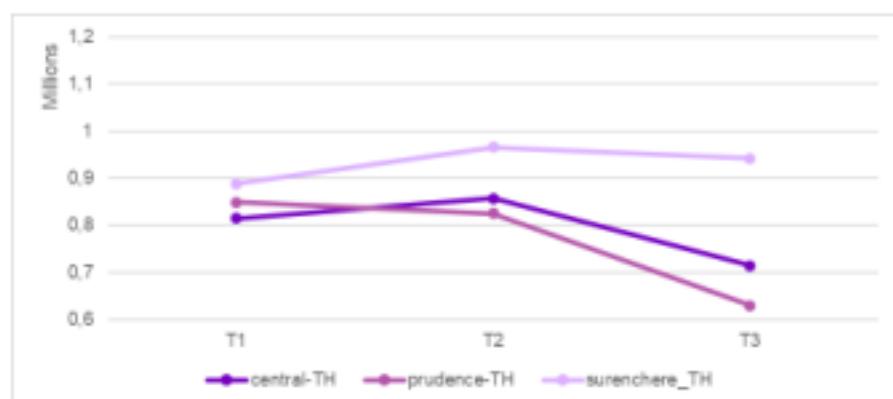


stratégie centrale : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque action
3.112

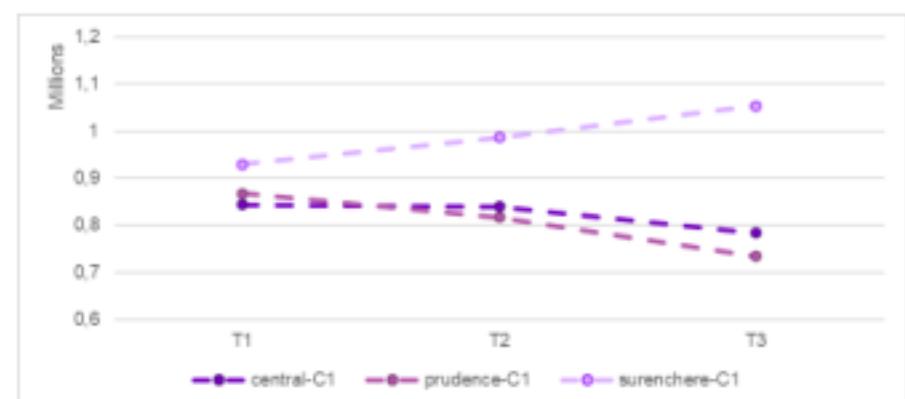
Pour la stratégie centrale, l'évolution et l'effet de baisse des taux sont exactement les mêmes que dans le cas de la stratégie de prudence.

Ainsi, à l'exception de l'année T2 pour la stratégie centrale et de prudence, une baisse des taux augmente le risque lié aux actions détenues par l'assureur. Ce qui est logique théoriquement et ce qui était anticipé dans l'analyse prospective dans un contexte de maintien des taux hauts.

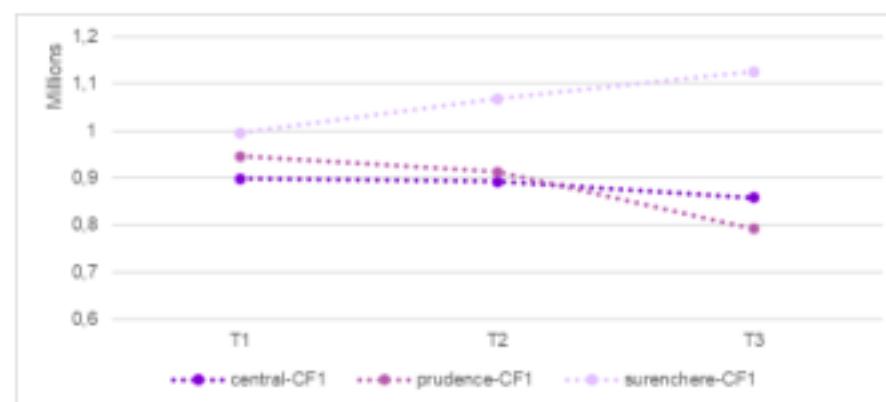
Les *SCR Action* des stratégies selon le contexte de taux sont comparés ci-dessous 3.116 :



Scénario TH : comparaison du *SCR Action*



Scénario C1 : comparaison du *SCR Action*



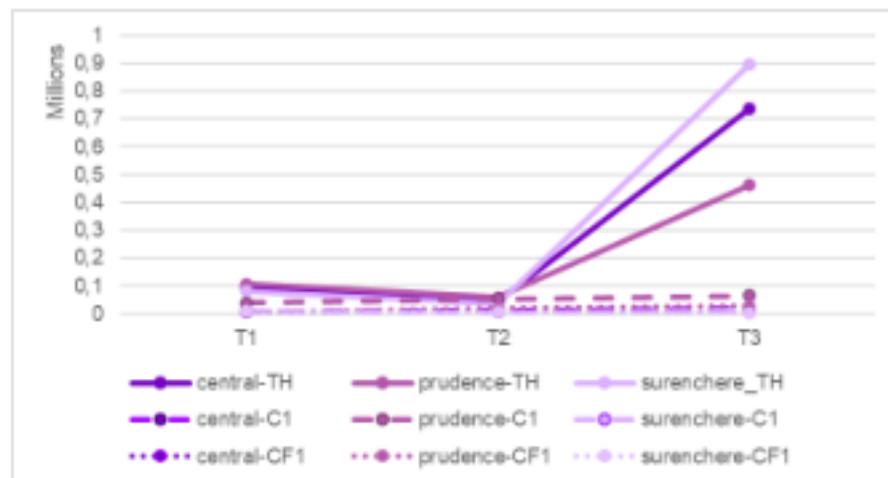
Scénario CF1 : comparaison du *SCR Action*

3.116

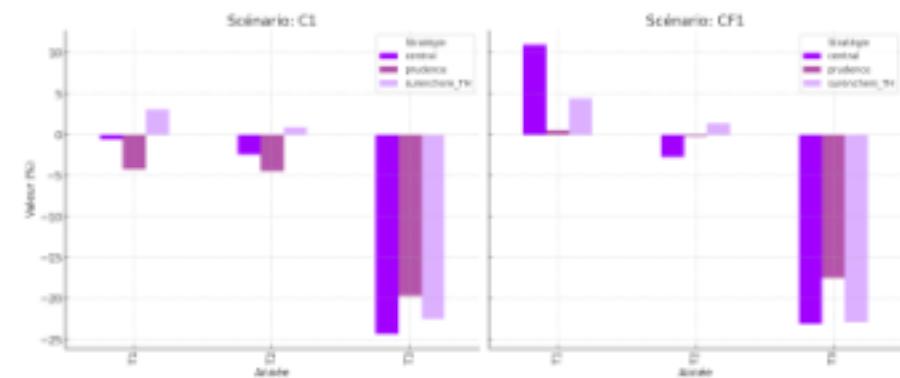
Pour le scénario C1 et CF1, la comparaison des stratégies pour le risque d'action est la même que pour le scénario TH. La seule différence est que la stratégie de prudence a un *SCR Action* supérieur à la stratégie centrale en T2 dans le scénario CF1. Cependant cet effet est peu significatif.

Contribution du risque de taux

La contribution du *SCR Taux* 3.119 est illustrée ci-dessous :



Évolution du *SCR Taux*



Écart du *SCR Taux* en % du scénario TH

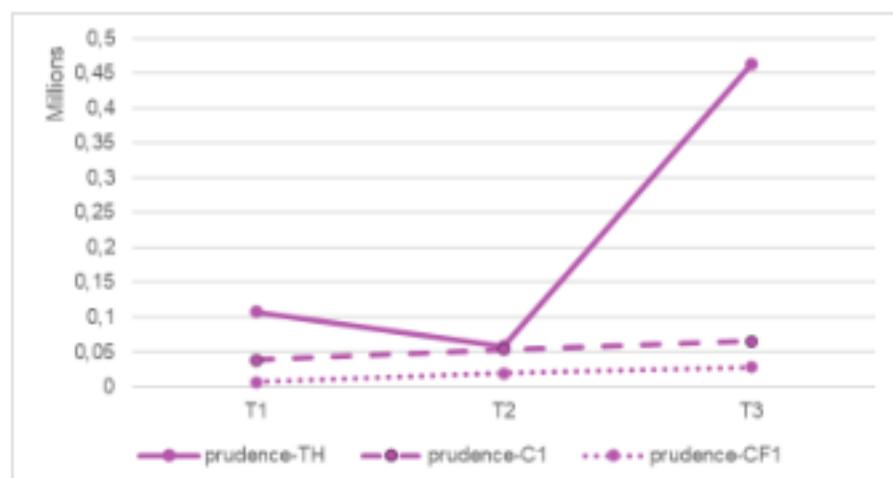
Comparaison de l'évolution et de l'écart de *SCR Taux*
3.119

Dans le scénario TH, en T1 et T2, le risque de taux est peu impactant et est déclenché par le risque de hausse des taux d'intérêts. Pour ce risque, plus l'offre est attractive (stratégie de prudence < centrale < surenchère), moins l'assureur est vulnérable au risque de taux. En T3, le risque de taux devient significatif (trois fois plus élevé que les années précédentes) et est déclenché par le risque de baisse des taux d'intérêts. Dans ce scénario défavorable, plus l'offre est attractive, plus l'assureur est exposé au risque de taux.

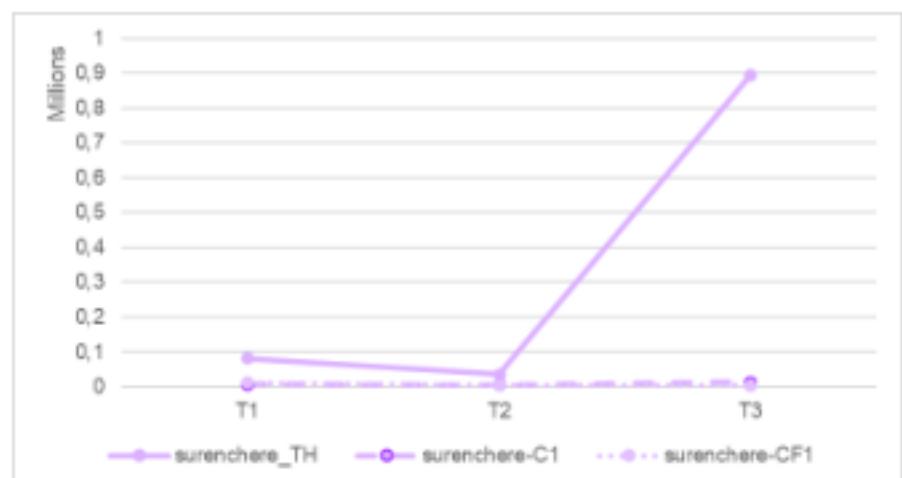
Pour les scénarios C1 et CF1, pour toutes les années et toutes les stratégies, c'est le risque de hausse des taux qui s'active. Cela était déjà observé dans le scénario TH en T1 et T2, mais pas en T3. Appliquer des chocs à la baisse sur les courbes de taux a eu pour effet d'augmenter le risque de hausse des taux tout en réduisant le risque de baisse des taux.

La conclusion à tirer de l'effet des scénarios de baisse des taux (C1 et CF1) pour l'ensemble des stratégies, au niveau du *SCR Taux UP*, est cohérente.

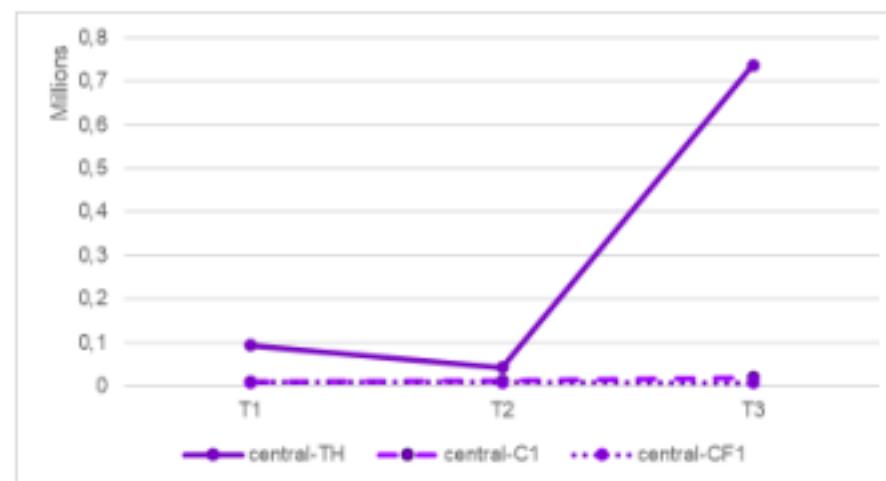
Comme illustré ci-dessous 3.123, plus la baisse des taux est intense, plus le risque de hausse des taux est minime :



stratégie de prudence : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de taux haussier



stratégie de surenchère : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de taux haussier



stratégie centrale : effet des scénarios de taux sur la contribution du risque de taux haussier

3.123

La comparaison des stratégies est identique pour tous les scénarios économiques envisagés. Plus la stratégie est attractive (stratégie de prudence < centrale < surenchère), plus le risque de taux haussier est faible.

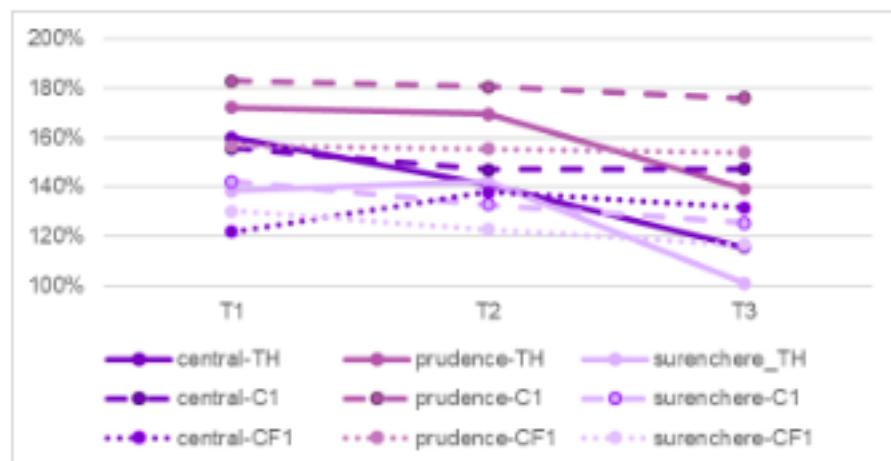
Cependant, la principale remarque formulée pour le *SCR* et le *SCR Marché*, dans les deux scénarios de baisse des taux, concerne le risque de taux. En effet, le fait que le risque de taux baissier ne se déclenche pas en T3 réduit drastiquement le risque de marché et, par conséquent, le risque global de l'assureur vie. C'est le risque de taux haussier qui est le plus prégnant en T3 (et non le risque de taux baissier), mais ce dernier n'a aucun impact significatif sur le risque de marché ou sur le risque global de l'assureur vie.

Pour conclure, les scénarios de baisse des taux ont globalement des effets logiques et contrôlés sur les différentes mesures de risque prévues par la réglementation Solvabilité II. Le seul effet significatif observé est une réduction de l'exposition au risque de taux en fin d'*ORSA*. Cette diminution de l'exigence en capital de solvabilité se manifeste au niveau du *SCR Marché* et également du *SCR*.

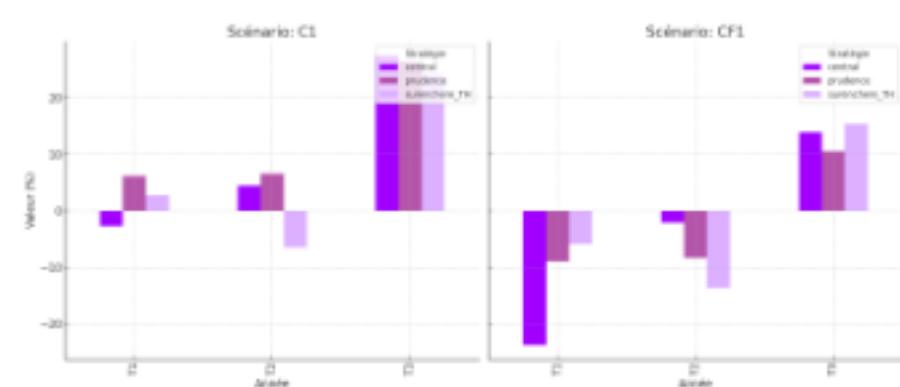
3.3.4 Analyse du ratio de solvabilité

Dans un contexte de maintien des taux élevés, les offres pilotées par la stratégie de surenchère ne sont pas viables au-delà de deux années de pilotage dans le cadre du processus *ORSA*. En effet, le ratio de solvabilité se dégrade à 101% en T3 pour cette stratégie. À l'inverse, avec la stratégie de prudence, l'assureur conserve une solvabilité robuste et une bonne perception auprès des investisseurs, même en fin d'*ORSA*, avec un ratio de solvabilité de 139,2%.

Les figures 3.126 présentent les ratios de solvabilité pour les différents scénarios de taux ainsi que l'écart par rapport au scénario TH :



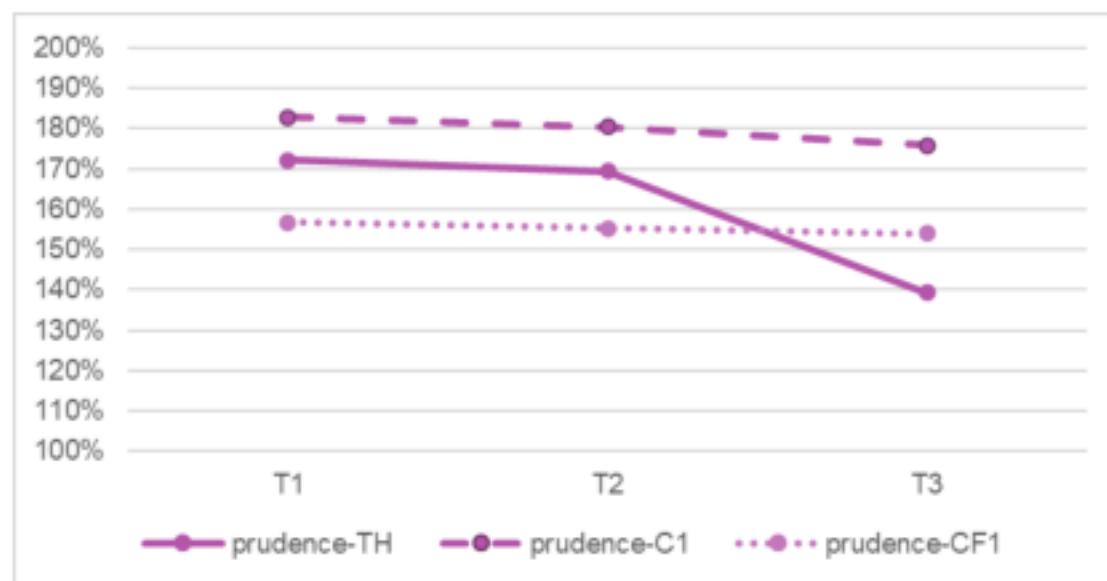
Évolution du ratio de solvabilité



Écart du ratio de solvabilité en % du scénario TH

Comparaison de l'évolution et de l'écart du ratio de solvabilité
3.126

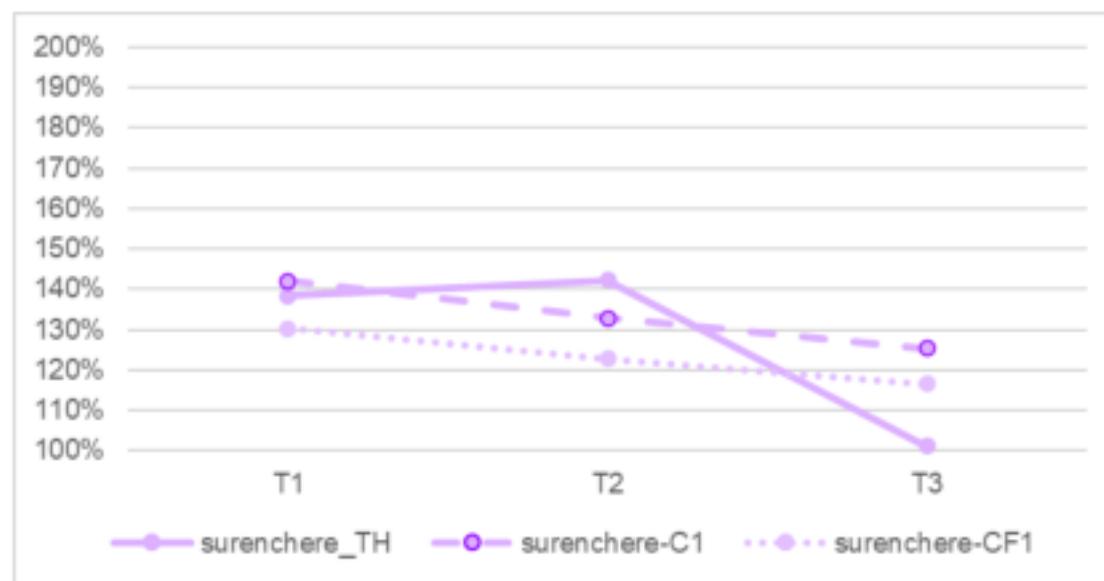
La baisse du ratio de solvabilité en T3 dans le scénario TH est due à la forte exposition au risque de taux baissier, ce qui augmente significativement le *SCR*. Les effets des baisses de taux sur le ratio de solvabilité des différentes stratégies sont illustrés ci-dessous 3.129 :



Stratégie de prudence : effet des scénarios de taux sur le ratio de solvabilité

Pour la stratégie de prudence, les scénarios de baisse des taux ont des effets différents sur le ratio de solvabilité. Le scénario C1 génère une hausse globale du ratio par rapport au scénario TH, tandis que dans le scénario CF1, ce ratio est inférieur à celui du scénario TH. Le ratio de solvabilité en T3 pour le scénario TH, bien que déjà expliqué, reste une exception notable. À l'exception de ce cas, le scénario TH présente un ratio de solvabilité compris entre les deux scénarios de baisse des taux. Une légère baisse des taux améliore la situation de l'assureur, alors qu'une baisse soudaine des taux dégrade cette situation.

Pour l'ensemble des scénarios économiques, le ratio de solvabilité de cette stratégie se situe entre 139,2% et 182,7%. Cette fourchette garantit une robustesse en termes de solvabilité et une perception favorable auprès des investisseurs.

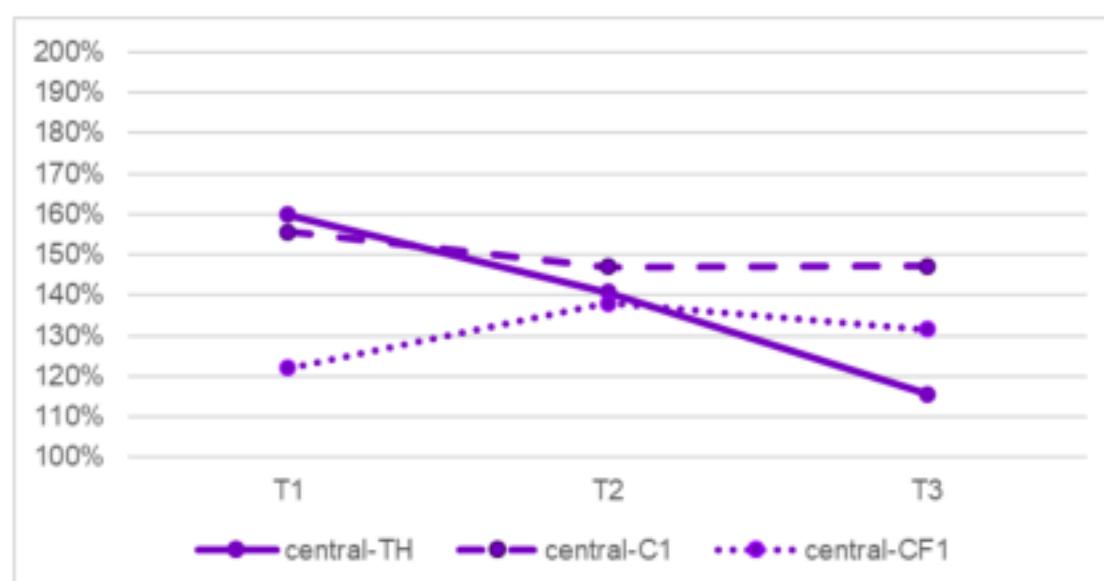


Stratégie de surenchère : effet des scénarios de taux sur le ratio de solvabilité

Pour la stratégie de surenchère, contrairement au scénario TH, où le ratio augmente entre T1 et T2 avant de diminuer en T3, les scénarios C1 et CF1 montrent des évolutions différentes.

En T1, le scénario C1 provoque une légère augmentation du ratio de solvabilité (+2,7%), tandis que le scénario CF1 le fait baisser (-5,9%). Pour les années suivantes, le ratio obtenu avec le scénario C1 reste supérieur à celui du scénario CF1. En T3, le contexte de maintien des taux élevés est particulièrement défavorable à la solvabilité de l'assureur dans cette stratégie.

Pour cette stratégie, à l'exception du ratio aberrant en T3 pour le scénario TH, plus la baisse des taux est brutale, plus la situation de solvabilité de l'assureur se détériore. Le ratio de solvabilité pour cette stratégie varie entre 100,1% et 142,2%. En bout d'*ORSA*, pour le scénario C1, l'assureur atteint un ratio de 125,4%, et pour le scénario CF1, un ratio de 116,5%. Bien que ces ratios soient supérieurs au très inquiétant 100,1% dans le contexte de maintien des taux élevés, ils indiquent une situation de solvabilité préoccupante. En fin d'*ORSA*, opter pour la stratégie de surenchère reste risqué en termes de solvabilité et peut poser des problèmes tant pour l'autorité de contrôle que pour les investisseurs.



Stratégie centrale : effet des scénarios de taux sur le ratio de solvabilité

Pour la stratégie centrale, le ratio de solvabilité ne suit plus une évolution décroissante quasi-linéaire comme dans le scénario TH. Dans le scénario C1, le ratio diminue entre T1 et T2, puis reste stable en T3. Dans le scénario

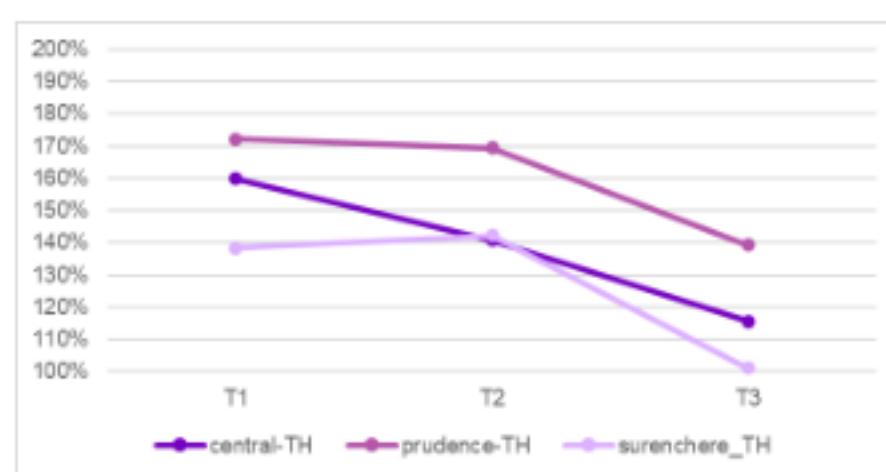
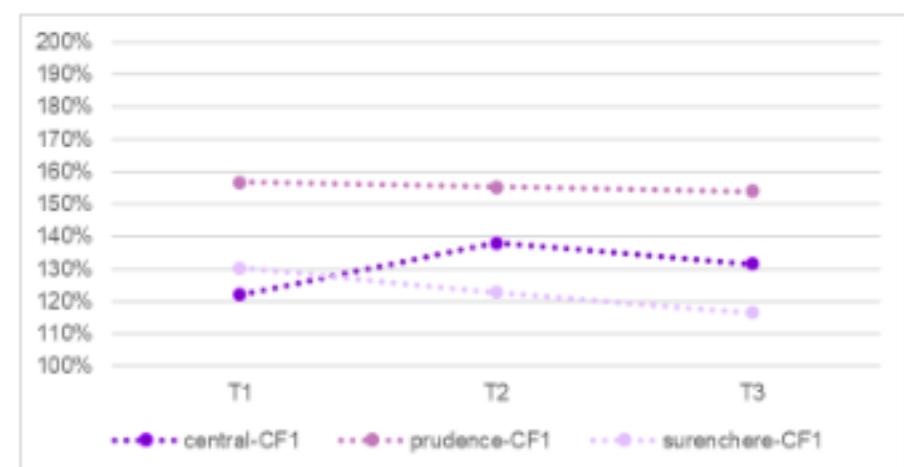
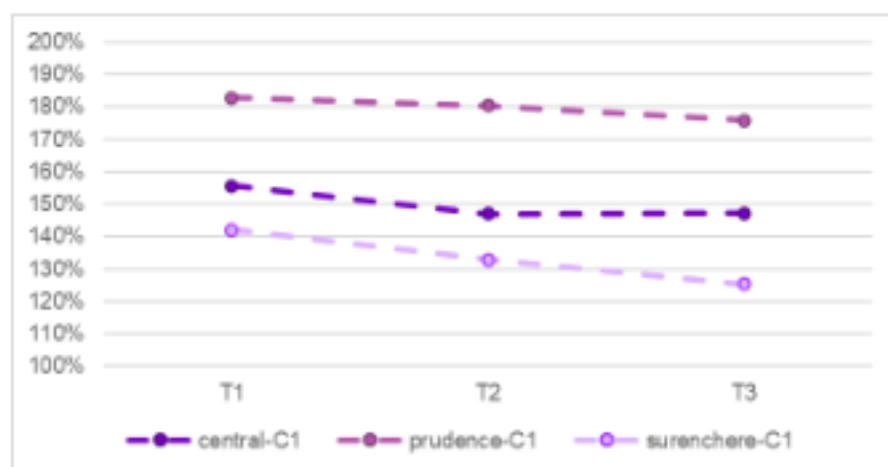
CF1, le ratio augmente de 16% entre T1 et T2, avant de baisser de 7% en T3.

En T1, une légère baisse des taux réduit faiblement le ratio de solvabilité, tandis qu'une baisse brutale le fait chuter fortement, passant de 160% à 120%. En T2, le scénario C1 montre une légère augmentation (+8%) et le scénario CF1 possède un ratio de solvabilité dans des proportions similaires à celles du scénario TH. En T3, le scénario C1 donne le meilleur ratio de solvabilité, suivi du scénario CF1, et enfin du scénario TH.

En fin d'*ORSA*, à l'exception du ratio aberrant en T3 pour le scénario TH, plus la baisse des taux est progressive, meilleure est la situation de solvabilité de l'assureur. Pour cette stratégie centrale, le ratio de solvabilité est compris entre 115,6% et 159,8%, avec un faible niveau de 121,9% observé en T1 pour le scénario CF1.

Pour l'ensemble des stratégies, une légère baisse des taux (scénario C1) génère un ratio de solvabilité systématiquement supérieur à celui obtenu dans un scénario de baisse brutale des taux.

Les ratios de solvabilité des stratégies selon le contexte de taux sont comparés ci-dessous 3.133 :



3.133

Pour l'ensemble des scénarios de baisse des taux, la stratégie de prudence est celle qui offre la meilleure situation de solvabilité à l'assureur. En général, la stratégie de surenchère induit la pire situation en termes de solvabilité de l'assureur. Sur ces aspects, le constat est identique à celui observé dans le scénario TH.

La stratégie centrale, servant de référence, se situe dans la plupart des cas entre les deux autres stratégies au niveau du ratio de solvabilité. Cependant, des exceptions sont notées : en T1 dans le contexte de taux C1, ce ratio est inférieur à celui de la stratégie de surenchère (avec un écart de 5%), et en T2 pour le scénario TH, où ce ratio est du même ordre de grandeur que celui de la stratégie de surenchère.

3.4 Conclusions et Limites de l'étude

3.4.1 Conclusions

A court terme, du point de vue pilotage au travers du processus *ORSA*.

Les offres attractives pilotées par une stratégie de surenchère ne sont viables en termes de solvabilité que sur un horizon de deux ans. Cette remarque est en accord avec l'horizon temporel de ce type d'offre. Bien que cette étude se base sur un portefeuille moyen, toute offre pilotée par une stratégie de surenchère d'un horizon supérieur à 2 ans nécessite une justification rigoureuse auprès de l'ACPR pour garantir une situation de solvabilité acceptable. La stratégie centrale, qui a un rôle de référence de l'attractivité des offres d'assurance vie en début d'année 2024 et fait office d'entre-deux parmi les stratégies étudiées, présente également une situation de solvabilité peu robuste au bout de la troisième année du processus *ORSA*.

C'est ainsi la stratégie de prudence qui garantit un niveau de solvabilité et de rentabilité convenable au cours du *Business Model*. D'autant plus qu'au cours de l'année 2024, l'ACPR a incité les assureurs à reverser leurs réserves de participation aux bénéfices. Ceci a pour conséquence une baisse du rendement des fonds euros dans les prévisions macro-économiques. Alors qu'au début de l'année 2024, avant cette directive de l'ACPR, le rendement des fonds euros était anticipé à la hausse. En pilotant la rémunération des contrats à hauteur de 2%, outre des autres hypothèses, ce type de stratégie est en accord avec les directives de l'ACPR en plus d'être la plus solide en terme de solvabilité. Cette solidité est également un gage de confiance pour les investisseurs. Par ailleurs, les offres avec des rendements attractifs sont commercialisées sur le marché avec un grand nombre de conditions (durée du rendement attractif, période de souscription, part d'UC minimum, conditions de fidélité) qui permettent de réduire le groupe d'assurés éligible à ces offres. Réduire ce groupe permet de s'assurer d'un ratio de solvabilité assez haut pour une gestion saine de l'activité d'assurance vie.

L'hypothèse de collecte joue un rôle clé dans la rentabilité de l'assureur. En effet, si la collecte était plus importante, la stratégie de surenchère aurait pu générer davantage de rentabilité (avec une augmentation de la *PVFP*), ce qui aurait amélioré le ratio de solvabilité.

Les tests de sensibilités sur les courbes de taux complètent l'analyse à court terme dans le cadre de l'étude de pilotage définie par l'*ORSA*. Globalement, un assouplissement du contexte de taux, qu'il soit contrôlé ou soudain, ne modifie pas significativement la comparaison entre les stratégies de prudence et de surenchère. Les tests de sensibilité des courbes de taux à la baisse (scénarios C1 et CF1) engendrent des écarts peu significatifs sur les métriques étudiées. Des écarts notables sont néanmoins observés, mais uniquement sur une année et/ou pour une stratégie spécifique.

L'illustration de ce constat est le comportement du *SCR* de taux, qui diminue fortement en T3 (en moyenne divisé par trois) pour les deux scénarios de baisse des taux. Ce phénomène augmente le ratio de solvabilité en fin d'*ORSA* pour cette stratégie, bien que le niveau de solvabilité reste préoccupant dans ce cas.

A moyen/long terme, du point de vue de la situation de l'assureur à date T3.

L'attractivité a été prise comme un paramètre de l'étude prospective. Seulement l'étude à date T3 montre que l'attractivité des stratégies s'inverse. La stratégie de surenchère perd sa place de stratégie la plus attractive au profit de la stratégie centrale au bout de 4 ans (7 ans à partir du lancement de l'étude) et puis au profit de la stratégie de prudence au bout de 5 ans (8 ans à partir du lancement de l'étude). A partir de la 7ème année (10 ans à partir du lancement de l'étude), la stratégie de prudence devient la stratégie la plus attractive (devançant la stratégie centrale) et le reste bien que l'ensemble des stratégies servent un taux de revalorisation se situant aux alentours de 2%. Ainsi, à moyen/long terme la stratégie la plus attractive est la stratégie de prudence et la moins attractive est la stratégie de surenchère. En termes de rentabilité, la tendance observée en fin d'*ORSA* se prolonge à moyen/long terme. La stratégie de prudence est la plus rentable, suivie de près par la stratégie de surenchère à cause des coûts plus importants qu'engagent l'assureur. Ne prenant pas en compte de nouvelles affaires à moyen/long terme, cet aspect est irréversible.

Le risque de souscription, majoritairement porté par les rachats, est le plus important pour la stratégie de prudence.

En effet, bien que les rachats soient moins importants pour cette stratégie, un choc massif des rachats serait très coûteux pour l'assureur. Le risque de frais de la stratégie de surenchère a bien été absorbé car l'effet est négligeable par rapport au risque de rachat.

Le risque de marché est d'autant plus important que la promesse de revalorisation des contrats. Dans cette optique la stratégie de prudence est la moins exposée au risque de marché et la stratégie de surenchère est la plus exposée à ce risque.

Ainsi à moyen/long terme les assureurs sont gagnants en termes d'attractivité, de rentabilité et de gestion de solvabilité à jouer la stratégie de prudence. Cette dernière est fortement exposée au risque de rachat et reste pourtant une stratégie envisageable. La répartition du risque entre risque de marché et risque de souscription est équilibrée, ce qui est inhabituel mais qui n'est en rien sujet à des sanctions ou actions du régulateur.

La stratégie de surenchère est en effet perdante sur presque tous les aspects étudiés. En effet, cette stratégie se veut attractive pour gagner de nouvelles affaires. Seulement en fin d'*ORSA* sa solvabilité est alarmante et sans nouvelles affaires à moyen/long terme cette stratégie ne peut pas garder un fort niveau de rémunération de ses contrats. L'objectif de nouvelles affaires doit être assez élevé et atteignable pour être plus intéressant du point de vue de l'assureur pour envisager ce type de gestion.

3.4.2 Limites

Une des principales limites de ce mémoire est l'intégration des frais de l'assureur dans le modèle ALM. En effet, l'*ACPR* cadre les assureurs sur leurs politiques de frais. Depuis plusieurs années, l'autorité de contrôle impose aux assureurs de répartir leurs coûts de façon variable et fixe. L'ensemble des frais était auparavant seulement variable et la part de frais fixe, par impulsion de l'*ACPR*, a augmenté. Les frais fixes correspondent à un montant fixe, indépendamment de l'épargne investie. Par exemple, 1 million d'euro de frais d'acquisition. Les frais variables font référence à un pourcentage basé sur les primes investies. Par exemple, les frais d'acquisition représentent 1% de l'encours. Le modèle ALM utilisé ne permet pas d'appliquer des frais fixes. Pour prendre en compte les coûts, des sensibilités ont simplement été effectuées sur le niveau de frais selon la stratégie. Les frais pour la stratégie de surenchère étaient plus importants que la stratégie de prudence. En effet l'étude considère les coûts de commercialisations et d'intermédiaires supérieurs pour la stratégie de surenchère qui cherche à attirer de nouvelles affaires avec ces produits d'assurance vie attractifs. Les niveaux de frais appliqués s'adaptent à la modélisation basée sur un portefeuille issu d'une étude de marché. Les frais proposés sur le marché sont adaptés aux portefeuilles d'assurés et aux dépenses factuellement engagées par les assureurs. Par ailleurs le niveau de frais s'adapte au calcul du *SCR* via la formule standard. La plupart des assureurs ont des modèles internes adaptés à leur données. D'où des niveaux de frais qui leur sont propres et évidemment pouvant être revu selon leur stratégie de pilotage mise en place.

Les hypothèses de collecte selon la stratégie mise en place présentent une limite notable. En effet, le volume de nouvelles affaires reste hypothétique. Pour rappel, la stratégie de prudence n'intègre pas de nouvelles affaires, la stratégie centrale en prévoit uniquement pour maintenir un niveau de provisions mathématiques (PM) constant sur les années de pilotage (3 années de projections en monde réel), tandis que la stratégie de surenchère suppose une collecte supplémentaire équivalente à 10% de nouvelles affaires sur ces mêmes années. La modélisation aurait pu être enrichie en introduisant une loi prenant en compte les versements libres en fonction de la conjoncture économique.

Un apport de mes stratégies aurait été de prendre en compte le risque de liquidité au sein de mon processus *ORSA*. Bien que les définitions soient multiples, il s'agit de l'incapacité d'une compagnie d'assurance à honorer ses engagements envers ses assurés dans un délai court raisonnable et sans perte significative. Ce risque provient du déséquilibre entre les ressources de liquidité (par une diminution) et les besoins de liquidité (par une augmentation). Pour le pilotage d'une stratégie d'assurance vie, la gestion de ce risque consiste à équilibrer les ressources et les besoins de liquidité dans des situations adverses à court terme.

Deux méthodes sont classiquement mises en place :

- *Le cash-flow matching*, qui consiste en l'adéquation des flux d'actifs et de passifs. Cette méthode permet une

correspondance autonome des flux, évitant les réinvestissements brutaux. Mais elle est très rigide et s'adapte mieux à des portefeuilles déterministes, comme la retraite, notamment les versements en rente.

Dans cette étude, il aurait été possible de calibrer les achats d'obligations (modèle point obligataire) avec les rachats conjoncturels estimés par le modèle.

- *Le gap de duration*, qui consiste à piloter l'écart de duration (sensibilité aux taux) entre l'actif et le passif. Cette méthode est moins précise que le *cash-flow matching*, mais elle s'adapte mieux à l'épargne (car elle est dynamique comme les désinvestissements) et aide à anticiper les impacts des taux d'intérêt sur la valeur économique du bilan.

Ce processus aurait été très pertinent dans cette étude, notamment pour le processus ORSA qui est dynamique, ainsi que pour les tests de sensibilité des courbes de taux. En effet, dans les scénarios de baisse des taux, un écart de duration négatif aurait traduit une perte économique, et l'inverse, un gain économique.

En fin d'année 2024, l'EIOPA a mené une consultation (EIOPA, 2024) sur l'encadrement des plans de gestion du risque de liquidité (LRMP), dans le but d'introduire des exigences techniques précises au sein du dispositif réglementaire Solvabilité II. Ces plans s'intégreront dans le processus d'ORSA. Le projet est toujours en cours de finalisation et n'a pas encore été adopté par la Commission européenne.

L'objectif, au-delà de la protection des assurés, est d'améliorer la surveillance des risques de liquidité dans le secteur de l'assurance. Ces obligations s'appliqueront aux entités dont les actifs dépassent 12 milliards d'euros ou identifiées comme exposées au risque par les superviseurs.

Dans ce cadre, les assureurs devront établir un plan structuré de gestion de la liquidité comprenant : une évaluation d'ensemble, des hypothèses explicites, des projections de flux de trésorerie, des réserves d'actifs liquides immédiatement mobilisables, et des indicateurs de suivi du risque.

Les flux projetés devront intégrer les principales entrées (primes, revenus financiers, ventes d'actifs, flux intragroupes) et sorties (sinistres, frais, rachats, dividendes, appels de marge). Les hypothèses devront être documentées, notamment celles utilisées dans les scénarios de stress : comportement des assurés, chocs de marché ou difficultés de refinancement.

Le principal indicateur recommandé est le *Liquidity Coverage Ratio (LCR)*. Il s'agit d'un ratio qui évalue la capacité de l'entreprise à faire face à un besoin urgent de trésorerie en divisant la valeur de ses actifs liquides immédiatement disponibles par le montant de ses sorties nettes de trésorerie projetées en situation de stress.

Les actifs liquides immédiatement disponibles (buffers) sont par exemple les dépôts bancaires à court terme ou les obligations souveraines notées *investment grade*, facilement cessibles sur les marchés.

Les exigences temporelles associées au plan distinguent deux horizons d'analyse : une analyse de court terme sur trois mois et une analyse de moyen à long terme sur au moins un an. Chacune devra être mise à jour à la même fréquence, avec une actualisation immédiate en cas d'évolution significative du profil de liquidité.

Ce projet de réglementation marque une étape importante dans l'encadrement prudentiel du risque de liquidité en imposant un formalisme clair au sein de l'ORSA.

Le ratio de solvabilité ad-hoc utilisé constitue également une limite. Pour en mesurer les limites, il est possible d'appliquer cette démarche :

1. Partir du ratio initial de 193% pour la stratégie centrale en T0 ;
2. Ajouter un montant à la *VIF*, correspondant au reste des fonds propres économiques, pour atteindre un ratio de 225% (bon niveau de solvabilité arbitraire) ;
3. Pour l'analyse prospective :
 - En T1 : Ajouter à la *VIF* le même montant de fonds propres qu'en T0, augmenté du résultat net après impôts issu de la projection en monde réel pour l'année de projection 1. Ce dernier élément représente la contribution des résultats du bilan social à la constitution des fonds propres ;
 - En T2 : Ajouter à la *VIF* le même montant de fonds propres économiques qu'en T0, augmenté du résultat net après impôts issu de la projection en monde réel pour l'année de projection 1 et 2 ;
 - En T3 : Ajouter à la *VIF* le même montant de fonds propres économiques qu'en T0, augmenté du résultat net après impôts issu de la projection en monde réel pour l'année de projection 1, 2 et 3.

4. Réitérer cette procédure pour la stratégie de prudence ;
5. Réitérer cette procédure pour la stratégie de surenchère ;

Ainsi le ratio ad-hoc pris en compte dans cette étude sous-estime le ratio de solvabilité réglementaire.

L'hypothèse d'utiliser des courbes de taux projetées (*forwardées*) est également discutable. Une alternative aurait été de figer la courbe des taux de décembre 2023 comme point de référence pour l'étude *ORSA*. Par ailleurs, les montants des chocs appliqués aux taux swaps via les scénarios C1 (-25 points de base) et CF1 (-75 points de base) correspondent généralement à ceux appliqués aux taux directeurs. Bien que la solution retenue soit parcimonieuse, une autre approche aurait consisté à intégrer un paramètre de corrélation entre les taux directeurs et les taux swaps.

Enfin, l'hypothèse de taux minimum garantis (TMG) nuls constitue une hypothèse forte. Cette approche paraît d'autant plus discutable qu'en période de remontée des taux, les assureurs ont été contraints d'augmenter leurs *TMG*, en réponse à la hausse continue de l'OAT 10 ans de l'État français.

Conclusion

Un contexte macroéconomique de taux bas a perduré pendant plus d'une dizaine d'années (2009-2020). Durant cette période, les offres d'assurance vie étaient très peu attractives en offrant des rendements nuls voire négatifs pour les fonds en euros. Autrement dit, le rendement garanti par les placements sans risque proposés par les assurances était de 0% au mieux par moments. L'assuré était incité à placer son épargne sur des placements en UC (unités de compte), pour espérer obtenir une meilleure revalorisation mais sans la moindre garantie. L'activité d'assurance vie était très ralentie et les stratégies des assureurs consistaient souvent à avantager/attirer les assurés à opter pour des placements en UC.

Cependant à cause des divers événements géopolitiques survenus depuis 2022, la zone euro est frappée par une forte inflation qui a poussé la BCE à augmenter brutalement ses taux directeurs. De plus, ce contexte de taux haut perdure à cause de l'arrivée de nouveaux facteurs macroéconomiques. Par conséquent, les obligations d'États et la courbe des taux sans risque de l'EIOPA ont de hauts rendements. Les assureurs vie dégagent alors de meilleurs rendements à l'actif et réduisent leurs provisions techniques au passif, leur permettant de dégager des marges intéressantes et de relancer l'activité d'assurance vie. Les assureurs ont alors la possibilité de commercialiser des offres attractives sur le marché. Ils doivent revoir leur stratégie de pilotage pour profiter du regain de l'activité d'assurance vie, tout en se méfiant d'un desserrement du contexte de taux.

Le but de ce mémoire est de comparer les deux tendances stratégiques prédominantes sur le marché de l'épargne : la stratégie de prudence et la stratégie de surenchère. Un processus *ORSA* permet de comparer ces stratégies à court terme (3 ans) et l'analyse de la situation de l'assureur à date T3 pour les comparer à moyen/long terme (5 à 15 ans). La stratégie de prudence consiste à stabiliser les rendements des contrats d'assurance vie pour une gestion plus pérenne à moyen/long terme. Alors que la stratégie de surenchère cherche à offrir des rendements très attractifs à court terme pour profiter du contexte de taux haut et gagner en collecte. La mise en place de ces stratégies se base sur les facteurs économiques suivants : l'attractivité (taux servi N-1), la politique de participation aux bénéfices, le niveau de nouvelles affaires, les chargements et les frais (coûts de l'assureur). De plus, des tests de sensibilité des courbes de taux sont mis en place pour l'étude *ORSA*. L'objectif de ces tests est de savoir si une baisse des taux modifierait la comparaison des stratégies.

Les stratégies se comparent par leur rentabilité et leur capital réglementaire, étudiés séparément (*PVFP* et *SCR*) et de façon agrégée (ratio de solvabilité). L'attractivité des stratégies est pilotée pour l'étude *ORSA* et devient un critère de comparaison à moyen/long terme.

Dans le cadre du processus *ORSA* (court terme), la stratégie de surenchère est envisageable en termes de solvabilité sur un horizon de deux ans. Elle est la moins rentable et exige un capital réglementaire plus important que les autres stratégies. En revanche, la stratégie de prudence garantit une solvabilité solide et une bonne rentabilité. L'hypothèse de collecte joue un rôle primordial : une collecte plus importante aurait permis d'améliorer la rentabilité et la solvabilité de la stratégie de surenchère. Les tests de sensibilité des taux montrent un impact limité sur la comparaison des stratégies, bien que la stratégie de surenchère bénéficie d'un meilleur ratio de solvabilité en bout d'*ORSA*.

À moyen et long terme, l'attractivité des stratégies s'inverse. En effet, la surenchère perd sa place de stratégie la plus attractive au profit de la stratégie de prudence après 10 ans. En termes de rentabilité, la stratégie de prudence reste la plus intéressante. La rentabilité de la surenchère est limitée par les coûts élevés auxquels l'assureur doit supporter. La prudence, bien qu'exposée à un risque accru de souscription en cas de chocs massifs sur les rachats, est la moins sensible aux risques de marché. À l'inverse, la stratégie de surenchère reste la plus vulnérable aux fluctuations de marché.

Globalement, la stratégie de prudence s'impose comme la meilleure option sur le long terme, alliant attractivité, rentabilité et gestion équilibrée de la solvabilité, malgré une forte exposition au risque de rachats. La stratégie de surenchère, pensée pour attirer de nouvelles affaires, devient insoutenable sans une collecte suffisante et des objectifs réalistes de croissance.

Bibliography

- ACPR (2023). Le marché de l'assurance-vie en 2023. URL: https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20240319_as_157_assurance_vie.pdf.
- Addactis (2024). Courbes de taux sans risque – Données EIOPA. URL: <https://www.addactis.com/fr/blog/courbes-taux-sans-risque-donnees-eiopa/>.
- Brigo, Damiano and Mercurio, Fabio (2006). Interest rate models-theory and practice: with smile, inflation and credit. Vol. 2. Springer.
- EIOPA (2024). Consultation on liquidity risk management plans – Solvency II Review. URL: https://www.eiopa.europa.eu/consultations/consultation-liquidity-risk-management-plans-solvency-ii-review_en.
- EIOPA (2024). RFR Technical Documentation. URL: https://www.eiopa.europa.eu/document/download/1fc961ef-2198-4e1c-ad6e-d2a1914215bf_en?filename=EIOPA-BoS-24-310-RFR-Technical-Documentation.pdf.
- France, Banque de (2024). Que signifie l'inversion d'une courbe des taux? URL: <https://www.banque-france.fr/fr/publications-et-statistiques/publications/que-signifie-linversion-dune-courbe-des-taux>.
- FranceTransactions (2024). Fonds euros 2024 : bonus, boost, surboost... URL: <https://www.francetransactions.com/actus/assurancevie/fonds-euros-2024-bonus-boost-surboost.html>.
- Française, République (2016). Article 49 - LOI n°2016-1691 du 9 décembre 2016 relative à la transparence, à la lutte contre la corruption et à la modernisation de la vie économique. URL: https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000033558565.
- Grandperrin, L. (2018). Allocation de capital: théorie et pratique de la méthode d'Euler. Mémoire d'actuariat, ISFA, Univ. Claude Bernard Lyon 1.
- GVFM (2024). Frais facturés au sein des supports financiers UC. URL: <https://www.goodvalueformoney.eu/espace-documentaire/frais-factures-au-sein-des-supports-financiers-uc>.
- Institut des Actuaires (n.d.). NOTICE D'UTILISATION TABLES DE MORTALITE TH 00 – 02 et TF 00 - 02 ARRETE DU 29 DECEMBRE 2005 ARTICLE A 335-1 du Code des Assurances. URL: https://www.institutdesactuaires.com/global/gene/link.php?doc_id=219&fg=1.
- La Haye, Amélie de (2023). Impact de l'inflation et des taux sur l'épargne en assurance vie. Mémoire d'actuariat. Paris: Université Paris Dauphine.
- L'Agefi (2024). L'attractivité retrouvée des fonds euros fait valser les taux de rendement. URL: <https://www.agefi.fr/news/banque-assurance/lattraktivite-retrouvee-du-fonds-euros-fait-valser-les-taux-de-rendements>.

l'Assurance, L'Argus de (2024). Rendements assurance-vie : le palmarès 2023 des fonds en euros. URL: <https://www.argusdelassurance.com/epargne/assurance-vie/rendements-assurance-vie-le-palmares-2023-des-fonds-en-euros.229939>.

Les Echos (2024). Placements : ces obligations qui rapportent 4%, 5%, 6%... et plus. Consulté en 2025. URL: <https://www.lesechos.fr/patrimoine/placement/placements-ces-obligations-qui-rapportent-4-5-6-et-plus-2100897>.

Les Échos (2024). Les marchés misent sur une baisse des taux de la BCE dès avril. URL: <https://www.lesechos.fr/finance-marches/marches-financiers/les-marches-misent-sur-une-baisse-des-taux-de-la-bce-des-avril-2072231>.

Nahon, Jules (2022). Apport de la garantie fidélité en assurance vie. Mémoire d'actuariat. Paris: Université Paris Dauphine.

Parlement Européen and Conseil de l'Union Européenne (2009). Directive 2009/138/CE du 25 novembre 2009 sur l'accès aux activités de l'assurance et de la réassurance et leur exercice (solvabilité II). OJ L. 335/I.

Échos, Les (2024a). Assurance-vie : faut-il souscrire ces nouveaux contrats qui rapportent 4% et plus ? URL: <https://www.lesechos.fr/patrimoine/assurance/assurance-vie-faut-il-souscrire-ces-nouveaux-contrats-qui-rapportent-4-et-plus-2075752>.

— (2024b). Assurance-vie : surenchères sur les hausses de rendement. URL: <https://www.lesechos.fr/patrimoine/assurance/assurance-vie-surencheres-sur-les-hausses-de-rendement-2075860>.

Appendix A

Annexes

A.1 Maquette de construction de courbe des taux avec la méthode de Smith-Wilson

A.1.1 Lecture des données

Les données nécessaires pour le calcul de la courbe des taux peuvent être des taux swap Euribor, des obligations ou des taux zéro-coupons. Les données doivent être formatées avec la première colonne contenant les dates, et les taux des différentes maturités dans les colonnes suivantes A.1.

	Dates	EUSA1 Curncy	EUSA2 Curncy	EUSA3 Curncy	EUSA4 Curncy	EUSA5 Curncy
1	29/10/2021	-0,4425	-0,2236	-0,0751	-0,0145	0,0425
2	30/09/2021	-0,5022	-0,4292	-0,3512	-0,2721	-0,1927
3	31/08/2021	-0,5157	-0,4803	-0,4348	-0,3864	-0,3312
4	30/07/2021	-0,5206	-0,4942	-0,4551	-0,4122	-0,3633
5	30/06/2021	-0,5049	-0,4583	-0,3965	-0,3277	-0,2566
6	31/05/2021	-0,5068	-0,4686	-0,4078	-0,3370	-0,2613
7	30/04/2021	-0,5128	-0,4785	-0,4168	-0,3430	-0,2630
8	31/03/2021	-0,5152	-0,4972	-0,4518	-0,3887	-0,3142
9	26/02/2021	-0,4960	-0,4642	-0,4193	-0,3623	-0,2977
10	29/01/2021	-0,5410	-0,5393	-0,5190	-0,4837	-0,4427
11	31/12/2020	-0,5290	-0,5210	-0,5060	-0,4850	-0,4590
12	30/11/2020	-0,5170	-0,5186	-0,5080	-0,4870	-0,4580
13	30/10/2020	-0,5328	-0,5445	-0,5390	-0,5186	-0,4900
14	30/09/2020	-0,4850	-0,4865	-0,4770	-0,4550	-0,4265
15	31/08/2020	-0,4420	-0,4313	-0,4185	-0,3940	-0,3615
16	31/07/2020	-0,4180	-0,4309	-0,4293	-0,4172	-0,3980

Données en entrée (taux Euribor 6 mois)

A.1

A.1.2 Lancement de la fonction Smith-Wilson

Les différents paramètres à configurer sont les suivants :

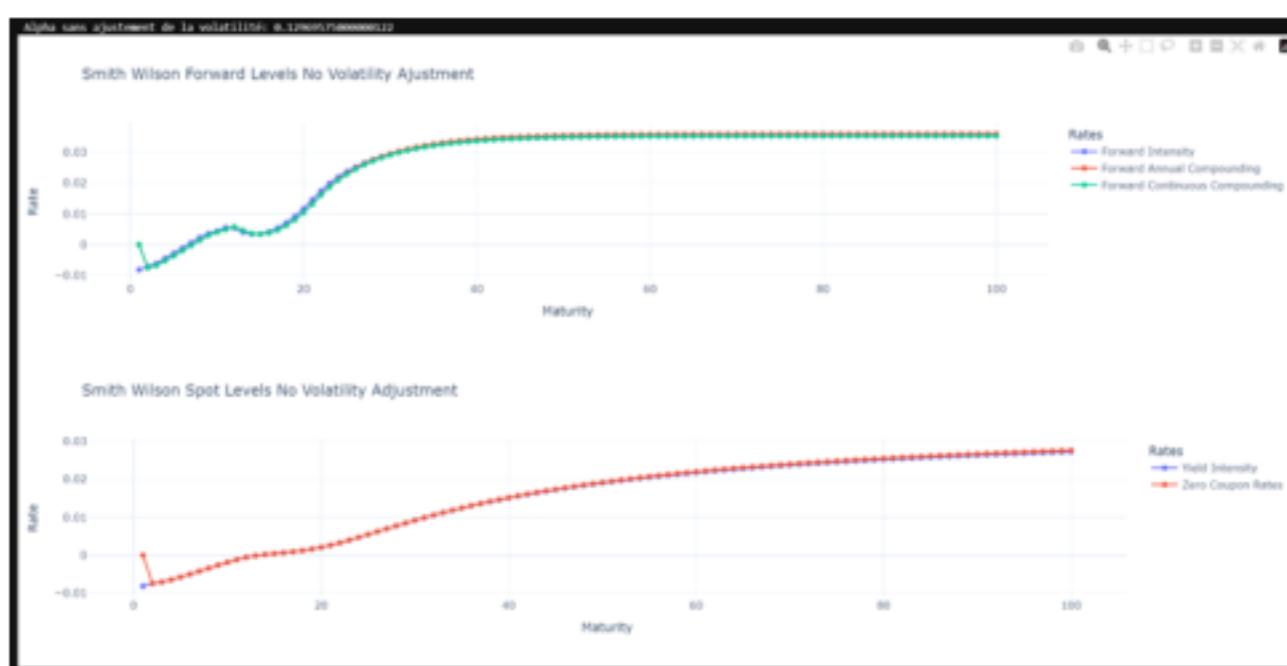
- La date à laquelle la courbe doit être calculée (pour se baser sur les données adéquates en entrée) ;

- Le choix des maturités liquides : les maturités considérées comme liquides pour les données fournies. Pour l'euro, les maturités utilisées par l'EIOPA sont les maturités de 1 à 10 ans, puis les maturités 12 ans, 15 ans et 20 ans ;
- Les autres paramètres :
- **Le type de taux fournis** : taux swap, taux obligataires, taux zéro-coupons ;
- **La fréquence des coupons pour les obligations** : annuelle, trimestrielle, mensuelle ;
- **Le CRA (Credit Rate Adjustment)** : ajustement pour tenir compte du risque de crédit. Pour l'euro, il est fixé à 10 bps ;
- **L'UFR (Ultimate Forward Rate)** : le taux ultime vers lequel la courbe converge. Il est calculé annuellement par l'EIOPA ;
- **L'alpha minimum** : vitesse minimale de convergence vers l'UFR. La valeur de l'alpha est optimisée pour minimiser l'écart entre les prix observés et les prix modélisés. Par défaut, l'alpha est fixé à 0.1, mais peut être ajusté en fonction des données de marché. L'EIOPA impose un alpha supérieur ou égal à 0,05 ;
- **Le paramètre Tau** : paramètre utile dans le cadre de l'optimisation de l'alpha. Par défaut, ce paramètre est défini à 1 point de base ; il s'agit d'un critère de convergence ;
- **La maturité de convergence** : la période de convergence du Last Liquid Point à l'UFR est définie à 40 ans, soit une maturité de convergence égale à LLP + 40 ans ;
- **L'ajustement de la volatilité** : ajustement de la courbe des taux sans risque de base visant à diminuer la valeur économique des passifs. La courbe des taux sans risque est construite à partir des taux swap liquides, alors que les passifs des assureurs sont illiquides. Il est calculé mensuellement par l'EIOPA en même temps que la courbe des taux, sur la base d'un portefeuille de référence. Il a pour rôle de compenser l'augmentation du spread de marché.

Le code génère un tableau des taux obtenus, les courbes des taux zéro-coupon et les taux forward. Ces courbes s'affichent avec ou sans ajustement de volatilité, mais ce mémoire ne prend en compte que le cas sans ajustement de volatilité. Ces résultats sont affichés ci-dessous A.4 :

	Discount Factors	Yield Intensity	Zero Coupon Rates	Forward Intensity	Forward Continuous Compounding	Forward Annual Compounding
0	1.000000	-0.006159	0.000000	-0.008159	0.000000	0.000000
1	1.007524	-0.007496	-0.007468	-0.007106	-0.007496	-0.007468
2	1.014324	-0.007111	-0.007086	-0.006106	-0.006726	-0.006704
3	1.019689	-0.006499	-0.006478	-0.004462	-0.005275	-0.005261
4	1.023417	-0.005787	-0.005770	-0.002822	-0.003650	-0.003643
...
117	0.035645	0.028497	0.028907	0.015367	0.035367	0.036000
118	0.034407	0.028555	0.028967	0.035367	0.035367	0.036000
119	0.033211	0.028612	0.029026	0.035367	0.035367	0.036000
120	0.032057	0.028669	0.029084	0.035367	0.035367	0.036000
121	0.029696	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

122 rows × 6 columns



Output de l'outil : courbe des taux zéro-coupons

A.4