



**Mémoire présenté devant le jury de l'EURIA en vue de l'obtention du
Diplôme d'Actuaire EURIA**

Le 24 Mars 2020

Par : Quentin THIÉBLIN

Titre : Impact du contexte de taux bas prolongé sur la solvabilité d'une assurance vie.

Confidentialité : Non

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

***Membre présent du jury de l'Institut
des Actuaires :***

Lilia ALLAG

Dominique ABGRALL

Signature :

Entreprise :

FORSIDES

Signature :

Membres présents du jury de l'EURIA :

Catherine RAINER

Signature :

Directeur de mémoire en entreprise :

Caroline RIGOURD

Signature :

Invité :

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 :

Remerciements

Je tiens dans un premiers temps à remercier Arnaud COHEN, président de Forsides Consulting Group, pour m'avoir accueilli malgré un contexte particulier et orienté vers ce sujet intéressant.

Mes remerciements s'adressent aussi à Caroline RIGOURD, ma tutrice de mémoire, pour m'avoir encadré et suivi lors de l'élaboration de ce mémoire.

Je tiens également à remercier Daniel ZERBIB pour son implication sur mon sujet de mémoire et pour ses conseils avisés.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à Fabrice HAMON, tuteur académique de ce mémoire, pour le temps qu'il m'a accordé, ses retours de qualité et ses précieux conseils.

Je remercie également Wassim YOUSSEF, qui a su répondre à mes questions. Je le remercie notamment pour ses explications constructives.

Un grand merci à l'ensemble des stagiaires et consultants de FORSIDES France pour leur soutien et leur bonne humeur au quotidien.

Je tiens à remercier aussi l'ensemble du corps enseignant de l'EURIA, enseignants comme intervenants, pour cette formation de qualité.

Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui m'ont soutenu et qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire. Je pense notamment à mes parents et à Elise pour leur relecture attentive et leur précieux soutien.

Résumé

L'attractivité et la pérennité des assurances vie sont aujourd'hui remises en question dans l'environnement actuel de taux d'intérêt bas. En effet, ce contexte impacte directement le secteur de l'assurance vie, notamment avec une rentabilité des actifs affaiblie et des engagements contractuels qui augmentent à mesure que les taux d'intérêt baissent.

De plus, la crise sanitaire de la Covid-19 a touché, de près ou de loin, tous les secteurs d'activités, que ce soit sur le plan sanitaire, social ou encore économique. Cette étude analyse dans un premier temps, l'impact du contexte prolongé de taux bas et de l'arrivée de la Covid-19 en France sur la solvabilité d'une assurance vie fictive.

Cet impact est d'autant plus significatif qu'au terme de la cinquième année de projection, le ratio de solvabilité de la compagnie est inférieur au seuil réglementaire. Cette étude propose ainsi différents leviers de redressement des ratios de solvabilité afin de pouvoir s'inscrire dans une démarche long terme et d'assurer la survie de de la compagnie.

Une fois ces différents leviers appliqués, la projection de la compagnie suivant différents scénarios redoutés informe alors ses dirigeants que la solvabilité de cette dernière n'est plus menacée. Néanmoins, la projection de cette dernière dans un scénario de baisse des taux met en exergue la menace réelle qui pèse sur ce secteur.

Les compagnies d'assurance vie doivent alors surveiller de près l'adossement de leurs actifs face à leurs passifs afin de limiter au maximum l'impact d'une baisse des taux d'intérêt.

Mots clefs: Assurance vie, Solvabilité II, BCE, taux bas, crise sanitaire, Covid-19, *spread*, marchés boursiers, fonds propres, SCR, ratio de solvabilité, effets contra-cycliques, projection, leviers.

Abstract

The attractiveness and sustainability of life insurance are now being called into question in the current low interest rate environment. Indeed, this context has a direct impact on the life insurance sector, particularly with a weakened return on assets and contractual commitments that increase as interest rates fall.

Moreover, the health crisis of the Covid-19 has affected, near or far, all sectors of activity, whether it is on the health, social or economic level. First of all, this study analyzes , the impact of the prolonged context of low rates and the arrival of Covid-19 in France on the solvency of a fictitious life insurance.

This impact is all the more significant because at the end of the fifth year of the projection, the company's solvency ratio is below the regulatory threshold. This study therefore proposes various levers for adjusting solvency ratios in order to take a long-term approach and ensure the company's survival.

Once these various levers are applied, the company's projection according to various dreaded scenarios then informs its managers that the company's solvency is no longer threatened. Nevertheless, the company's projection in a scenario of falling rates highlights the real threat to the sector.

Life insurance companies must therefore closely manage the matching of their assets against their liabilities in order to minimize the impact of a drop in interest rates.

Keywords: Life insurance, Solvency II, ECB, low rates, health crisis, Covid-19, spread, stock markets, net asset value, SCR, solvency ratio, counter-cyclicals effects, volatility adjustment, dampener, projection, drivers.

Glossaire

ACPR	Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution
ALM	<i>Asset Liability Management</i> (gestion actif-passif)
BCE	Banque Centrale Européenne
BE	<i>Best Estimate</i> (Meilleure estimation)
bps	<i>Basic Points</i> (100 points de base = 1 %)
BSCR	<i>Basic Solvency Capital Requirement</i> (Capital de solvabilité requis de base)
EC	Euro-croissance
EIOPA	<i>European Insurance and Occupational Pensions Authority</i> Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles
FFA	Fédération Française des Assurances
GSE	Générateur de Scénarios Economiques
HW	<i>Hull and White</i>
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
LTEI	<i>Long terms equity investments</i> (Investissement en actions à long terme)
M€	millions d'euros
MCR	<i>Minimum Capital Requirement</i> (Minimum de capital requis)
Md€	milliards d'euros
OAT	Obligation Assimilable du Trésor
ORSA	<i>Own Risk and Solvency Assessment</i> (Gestion interne des risques et de la solvabilité)
PB	Participation aux Bénéfices
PM	Provisions Mathématiques
PPB	Provisions pour Participation aux Bénéfices
PRE	Provisions pour Risque d'Exigibilité
QE	<i>Quantitative Easing</i> (Assouplissement quantitatif)
RC	Réserve de Capitalisation
SALLTO	<i>Solvency Assets Liabilities Life Tool</i>
SCR	<i>Solvency Capital Requirement</i> (Fonds propres réglementaires)
TMG	Taux Minimum Garanti
TRA	Taux de Rendement Actuariel
UC	Unité de Compte

UE	Union Européenne
VA	<i>Volatility Adjustment</i> (Ajustement pour volatilité)
VM	Valeur de Marché
VNC	Valeur Nette Comptable

Note de synthèse

L'assurance vie connaît de nombreux changements, que ces derniers soient d'origine économique, réglementaire, ou encore sanitaire. L'actuaire permet d'apporter une compréhension aiguisée des risques inhérents à cette activité, dans l'optique d'assurer la pérennité de ce secteur. L'objectif de cette étude est d'établir une cartographie des risques qu'encourt une assurance vie aujourd'hui, d'expliquer dans quelles mesures le contexte de taux bas impacte à la baisse les ratios de solvabilité d'une assurance vie et enfin de proposer des axes de pilotage de l'activité afin de s'inscrire dans une démarche long terme.

Un rappel sur le contexte de l'assurance vie et de l'épargne est effectué. La modélisation d'une assurance vie fictive à l'image du marché est ensuite réalisée. L'évolution de la solvabilité de la compagnie est alors analysée sur les années 2019 et 2020. Enfin, une étude prospective est menée afin de pouvoir observer les différents risques inhérents à cette activité et de pouvoir proposer des axes de pilotage. Cela permettrait d'atténuer ces différents risques et d'assurer la pérennité de la compagnie.

Historiquement, la France a connu des années avec une très forte croissance. A l'ère du XXI^e siècle, cette croissance semble s'essouffler. La BCE, afin de mener à bien son objectif d'inflation proche mais inférieure à 2 % par an, a tout d'abord mené une politique monétaire dite conventionnelle. Elle a ainsi actionné les différents leviers dont elle dispose afin de soutenir l'économie réelle, à savoir le taux de refinancement, le taux de réserves obligatoires et les facilités permanentes. Cependant, cette politique monétaire s'est essoufflée et à partir de 2015, la BCE a entamé une politique monétaire dite non conventionnelle : l'assouplissement quantitatif. Elle a donc investi directement sur le marché secondaire en achetant principalement des obligations d'État. Cette politique a engendré une hausse de la valeur de marché de ces différents actifs et ainsi une baisse de leurs rendements. Cependant, la baisse des taux n'est pas sans conséquences pour le secteur de l'assurance vie. C'est dans ce contexte que la modélisation de la compagnie d'assurance vie fictive FORSIDES Life est réalisée, afin d'observer l'impact de ce contexte de taux bas ces deux dernières années. L'évolution des ratios de solvabilité de la compagnie est ainsi illustrée sur la figure 1 :

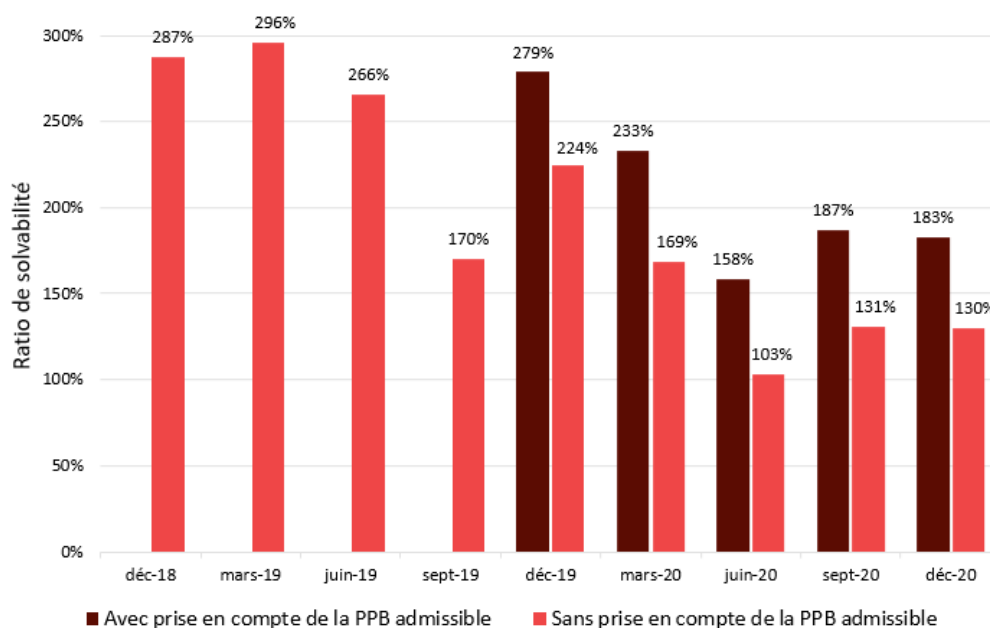


FIGURE 1 – Evolution des ratios de solvabilité de FORSIDES Life

Par le mécanisme d'actualisation, à mesure que les taux d'intérêt baissent, la valeur de marché des obligations ainsi que les engagements contractuels augmentent. Dans le cas de FORSIDES Life, la durée modifiée des engagements *Best Estimate* est plus importante que celle des actifs de taux. Ainsi, une baisse des taux d'intérêt entraîne une baisse de fonds propres pour la compagnie. De plus, la compagnie a des difficultés à servir ses engagements contractuels. Dans ce contexte, la compagnie est fortement exposée au risque de rachat à la baisse. FORSIDES Life est également exposée au risque de réinvestissement. En effet, à mesure que les actifs obligataires de cette dernière arrivent à maturité, FORSIDES Life doit réinvestir ses liquidités sur des actifs de taux avec des rendements plus faibles.

De plus, avec le choc des marchés boursiers observé, couplé à l'écartement des *spreads* à mars 2020 en raison de l'arrivée de la Covid-19 en France, les ratios de solvabilité de la compagnie sont en baisse de plus de 50 points. La continuité de la baisse des taux d'intérêt en juin et en septembre 2020 menace grandement la pérennité de la compagnie. Cette dernière parvient tout juste à maintenir son ratio de solvabilité au dessus du seuil réglementaire sans prise en compte de l'arrêté relatif à la prise en compte d'une partie de la provision pour participation aux bénéfices dans le calcul des fonds propres.

Néanmoins, les effets contra-cycliques tel que le *dampener* actions ainsi que l'ajustement pour volatilité permettent tout de même d'atténuer les variations des ratios de solvabilité. Afin de quantifier ces impacts, une modélisation de la compagnie a été réalisée avec les conditions centrales en mars 2020 et juin 2020 à l'exception du *dampener* actions et de l'ajustement pour volatilité dont les valeurs de décembre 2019 ont été conservées. En comparant les résultats ainsi obtenus avec la modélisation centrale, il est alors possible de quantifier l'impact de la variation de ces deux paramètres.

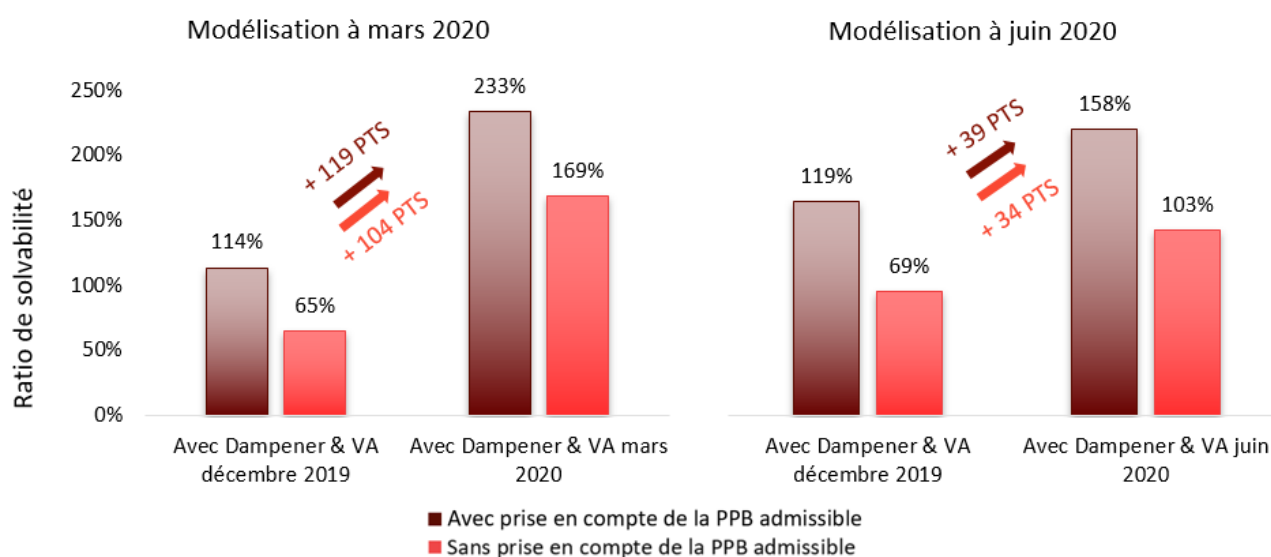


FIGURE 2 – Impact des effets contra-cycliques sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020

Sur la figure 2, on observe qu'en mars 2020, les variations du *dampener* actions et de l'ajustement pour volatilité entre décembre 2019 et mars 2020 ont permis d'amortir la baisse des ratios de solvabilité de plus de 100 points sans tenir compte de l'arrêté relatif à la prise en compte d'une partie des provisions pour participation aux bénéfices dans les fonds propres et de près de 120 points sinon. Aussi, à juin 2020, cet amortissement est de plus de 30 points.

Aussi, afin de mesurer l'impact de la baisse des taux d'intérêt entre décembre 2019 et mars 2020 sur les ratios de solvabilité de FORSIDES Life, une modélisation de la compagnie aux dates de mars 2020 et juin 2020 a été réalisée en conservant les taux d'intérêt observés en décembre 2019.

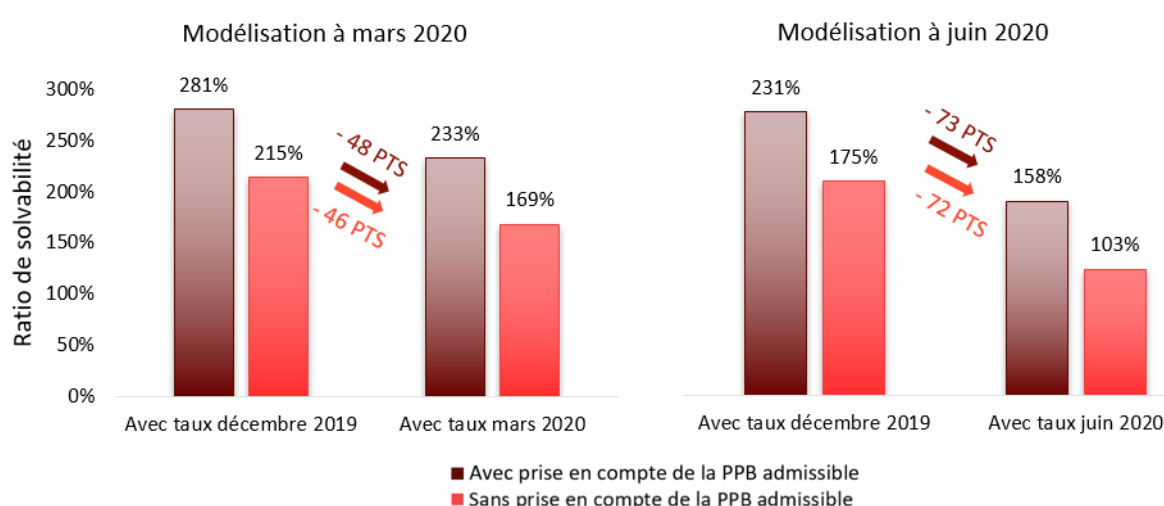


FIGURE 3 – Impact des variations de taux sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020

La variation des taux d'intérêt à partir de décembre 2019 est donc très significative puisqu'elle est, à elle seule, à l'origine d'une baisse du ratio de solvabilité de plus de 45 points

pour mars 2020 et plus de 70 points en juin 2020. Les taux d'intérêt ont donc un poids très important sur la situation financière et la solvabilité de la compagnie.

FORSIDES Life, afin de mener à bien l'étude sur sa solvabilité, décide ensuite de projeter son activité sur un horizon de cinq années suivant un scénario central et différents scénarios redoutés par la suite. Des hypothèses de projections centrales sont alors définies. Il en résulte l'évolution du ratio de solvabilité sur la figure 4 :

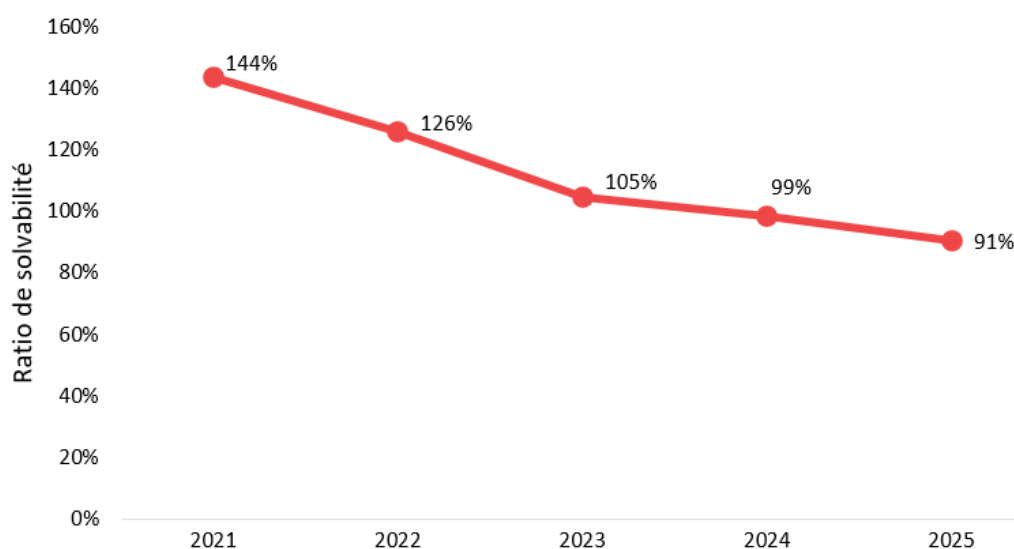


FIGURE 4 – Projection du ratio de solvabilité sur 5 ans

Les dirigeants de FORSIDES Life prennent ainsi conscience de la menace qui plane sur la compagnie. En effet, cette dernière ne parvient pas à avoir des placements assez rentables pour faire face à ses engagements contractuels importants sur le fonds en euros. Si bien qu'au terme de la cinquième année de projection, le ratio de solvabilité de FORSIDES Life est de 91 % et passe en dessous du seuil réglementaire. La compagnie, qui souhaitait initialement projeter son activité suivant différents scénarios redoutés, décide donc de prendre immédiatement différentes mesures afin de remonter sa solvabilité mise en péril.

Dans un premier temps, la compagnie décide de revoir sa stratégie d'investissement en actions. Elle décide donc d'investir sur des actions avec une vision long terme, afin de lisser la volatilité des marchés boursiers, faisant alors l'hypothèse d'une meilleure rentabilité future par rapport à la projection centrale.

La compagnie a également la connaissance de l'amendement du règlement délégué de Solvabilité 2 du 8 juillet 2019 relatif aux investissements en actions *Long Term Equity Investments* (LTEI). Elle prend alors conscience qu'une partie des nouvelles actions, dans lesquelles elle a investi, sont éligibles au titre des actions dites LTEI. La compagnie prépare ainsi un dossier justifiant que ces investissements sont réalisés dans une vision long terme et que tous les critères de ce type d'investissement sont bien respectés. Cela permet à la compagnie de bénéficier d'un choc sur ces actifs réduit à 22 % au lieu d'un choc de

39 % pour les actions type 1 et de 49 % pour les actions type 2.

La compagnie, qui sait que ses engagements contractuels au titre de son portefeuille en euros sont élevés, décide aussi de mener une politique d'investissement sur les Unités de Compte(UC) afin de libérer progressivement le fonds en euros. Elle parvient ainsi à opérer auprès de ses épargnants, des transferts du fonds en euros au bénéfice des unités de compte. Aussi, la politique d'investissement UC de la compagnie s'étend sur la collecte future, dont la proportion d'investissement en UC est alors augmentée chaque année.

Enfin, la principale difficulté reposant sur les engagements contractuels du fonds en euros, la compagnie décide comme dernier levier de redressement, de réduire ses Taux Minimums Garantis (TMG) qu'elle offrait sur le fonds en euros de 0,5 % dans la limite d'un TMG net de chargement de 0 %.

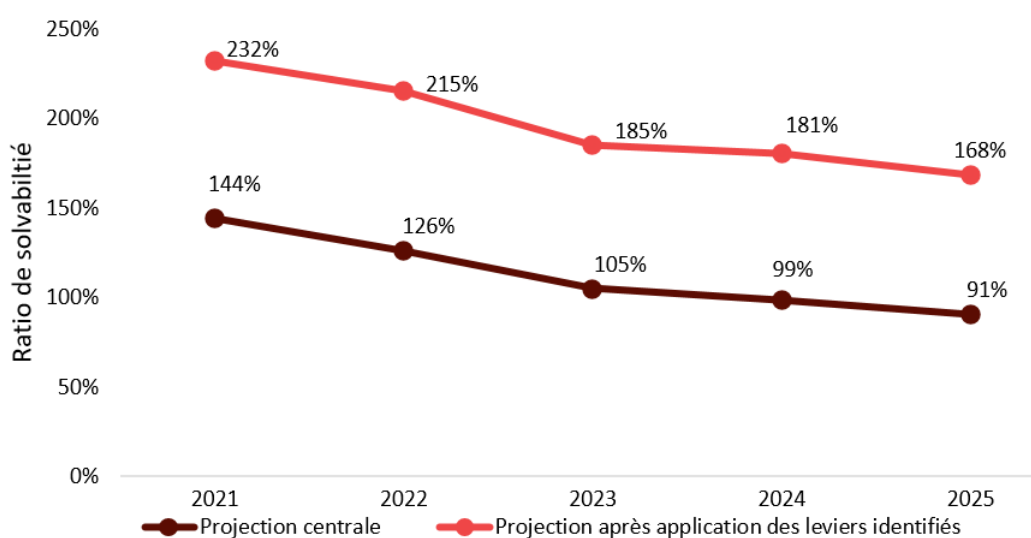


FIGURE 5 – Projection du ratio de solvabilité après application des leviers identifiés

Ces mesures, certes strictes mais nécessaires à la survie de la compagnie, sont efficaces au regard de la solvabilité. En effet, ces différents leviers de redressement permettent d'augmenter à 168 % le ratio de solvabilité au terme de la cinquième année de projection, soit supérieur de près de 80 points par rapport à la projection centrale.

Afin d'analyser la robustesse de la compagnie, les dirigeants de FORSIDES Life décident enfin de projeter le ratio de solvabilité de la compagnie suivant différents scénarios redoutés. La compagnie modélise donc cinq scénarios redoutés. Un choc sur les actions de 25 % la deuxième année de projection, une hausse de la collecte future de 100 %, une baisse de la collecte future de 100 %, une hausse brutale des taux d'intérêt sans risque tel que le taux d'intérêt sans risque de maturité 10 ans s'élève à 4,43 % sans prise en compte de l'ajustement pour volatilité, et enfin une translation de la courbe des taux sans risque à la date du 31 décembre 2020 de -0,3 %.

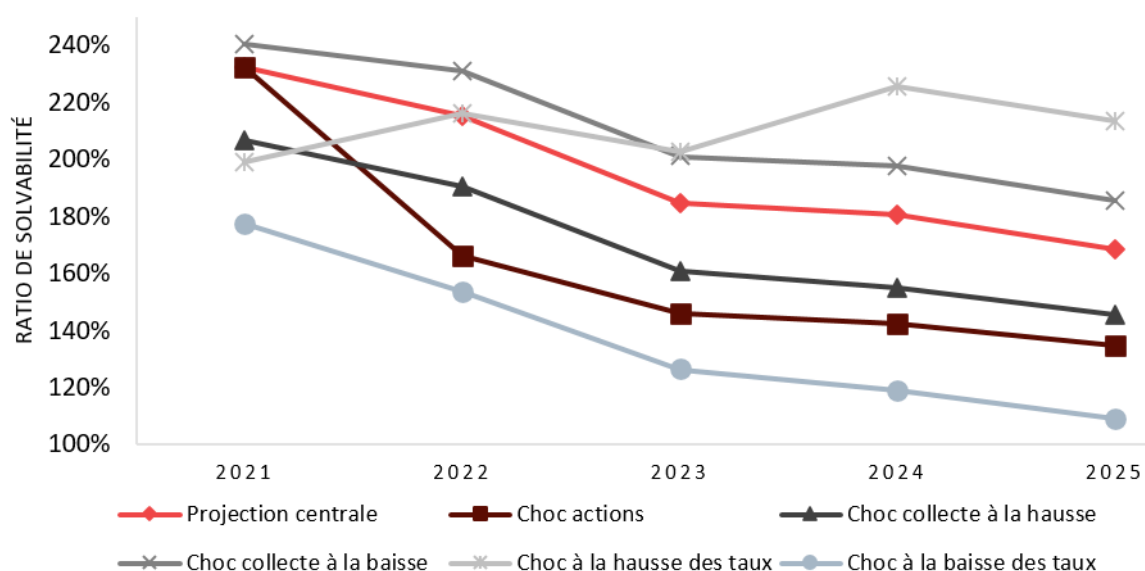


FIGURE 6 – Projection du ratio de solvabilité dans le cadre des scénarios redoutés

Il apparaît sur la figure 6 que deux scénarios ont un impact positif à long terme sur les ratios de solvabilité. D'une part, une hausse brutale des taux d'intérêt, provoquerait certes une hausse massive des rachats et des ventes obligataires en moins-values, mais entraînerait également une baisse très importante des engagements *Best Estimate* en comparaison de la baisse des actifs obligataires. Une hausse brutale des taux d'intérêt permettrait ainsi d'améliorer la solvabilité de la compagnie à horizon cinq ans. D'autre part, puisque les engagements contractuels du fonds en euros sont élevés et difficiles à servir, une baisse de la collecte future serait donc souhaitable pour FORSIDES Life. A l'inverse, une hausse de la collecte ne serait pas souhaitable pour la compagnie. Aussi, dans le cadre du choc actions de 25 % la deuxième année de projection, on observe une chute du ratio de solvabilité de près de 50 points en 2020. Néanmoins, malgré une solvabilité affaiblie, la compagnie est en mesure de faire face à un tel choc.

Enfin, le scénario le plus inquiétant pour la survie de la compagnie est le scénario de baisse des taux d'intérêt. En effet, une translation de la courbe des taux sans risque de -0,3 % par rapport à la courbe des taux sans risque de décembre 2020 entraîne un ratio de solvabilité de 109 % au terme des cinq années de projection. Ce scénario est d'autant plus inquiétant que les dirigeants de FORSIDES Life ont conscience qu'il ne s'agit pas d'un scénario extrême mais plutôt probable au regard de la baisse des taux d'intérêt observée ces deux dernières années.

La projection de FORSIDES Life suivant ces scénarios redoutés a permis de conclure que FORSIDES Life est en mesure de faire face à ces différents scénarios de stress. Cependant, cela met également en avant la difficulté de faire face à une baisse des taux d'intérêt. La compagnie a certes, utilisé plusieurs leviers afin de redresser ses ratios de solvabilité, mais doit tout de même rester très attentive et très prudente aux conditions de marché changeantes et surtout à l'évolution des taux d'intérêt.

A travers la modélisation d'une compagnie d'assurance vie à l'image du marché, cette étude a mis en avant les difficultés que rencontrent aujourd'hui les assureurs vie dans ce contexte de taux bas et propose aussi différents leviers permettant de redresser les ratios de solvabilité des compagnies. Ce qui leur permettra de s'inscrire dans une démarche long terme et d'assurer leur pérennité.

La modélisation de FORSIDES Life, qui s'est avérée être très vulnérable à la baisse des taux d'intérêt, met aussi en avant la nécessité pour les compagnies d'assurance vie d'avoir un bon adossement entre l'actif et le passif, de sorte à être moins sensible à une baisse des taux d'intérêt que l'est FORSIDES Life. Enfin, cette étude s'est concentrée sur la recherche de leviers permettant de redresser les ratios de solvabilité de la compagnie modélisée car la survie de celle-ci était menacée. Cependant, le pilotage d'une compagnie d'assurance vie ne se traduit pas nécessairement par la recherche d'un ratio de solvabilité plus élevé. En effet, pour les compagnies disposant déjà d'une solvabilité robuste, ce pilotage peut se traduire par des prises de positions dynamiques qu'il serait également intéressant d'étudier.

Executive summary

Life insurance is undergoing many changes, whether they are economic, regulatory or health-related. Actuaries can provide a sharp understanding of the risks inherent in this activity, with a view to ensuring the sustainability of this sector. The objective of this study is, through the modelling of a dummy life insurance policy, to establish a mapping of the risks that a life insurance company faces today, to explain to what extent the context of low interest rates has a downward impact on the solvency ratios of a life insurance company and to propose the areas of activity management in order to place the company in a long-term dynamic.

A reminder on the context of life insurance and savings is given. The modelling of a fictitious life insurance of the market is made. Then, the evolution of the company's solvency is analysed over the years 2019 and 2020. Finally, a prospective study is led to be able to observe the different inherent risks at this activity and to propose control axes to soften the various risks and ensure the company's sustainability.

Historically, France has known a very high growth for years. At the turn of the 21st century, this growth seems to be running out of steam. The ECB, so as to reach its objective of inflation close but below 2 % per year, has first of all conducted to what is called the conventional monetary policy. It thus used the various levers at its disposal to support the real economy, namely the refinancing rate, the reserve requirement rate and the standing facilities. However, this monetary policy has lost momentum and from 2015, the ECB began the so-called unconventional monetary policy : quantitative easing. It, as a consequence, invested directly in the secondary market by buying primarily government and corporate bonds. This policy increased the market value of these various assets and thus a decrease in their yields. However, the fall of rates is not without consequences for the life insurance sector. In this context that the modelling of the fictitious life insurance company FORSIDES Life is realised, in order to observe the impact of this low rate environment over the two past years. The evolution of the solvency ratios of the company is thus observed in figure 7 :

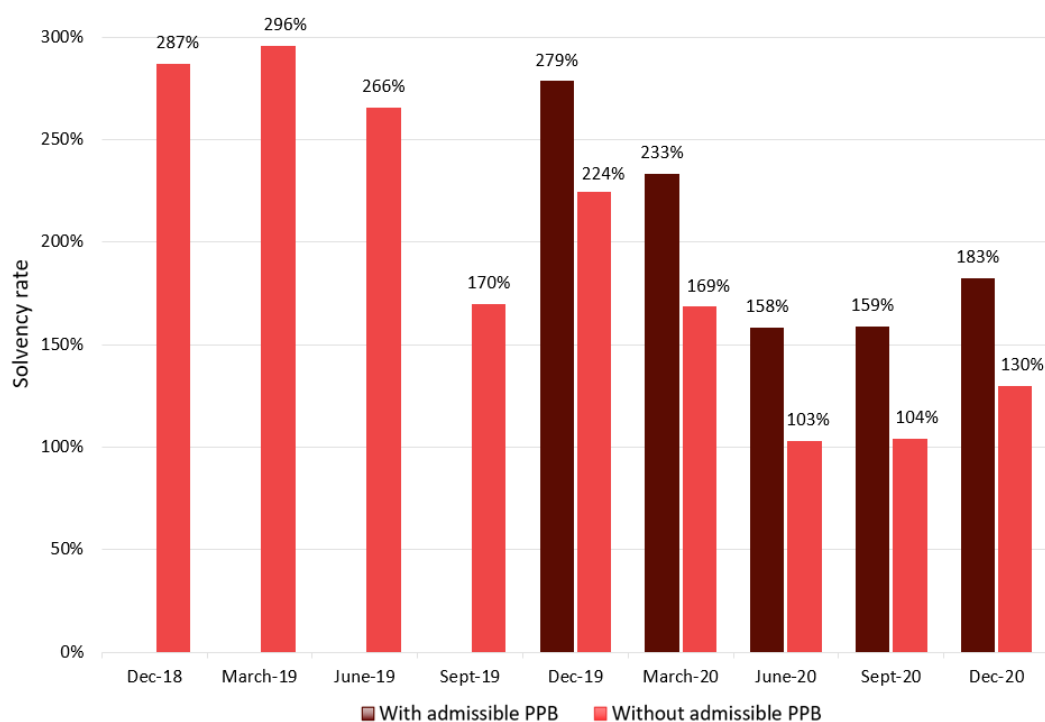


FIGURE 7 – Evolution of FORSIDES Life’s solvency rates

Through the discounting mechanism, as interest rates fall, the market value of the bonds as well as the contractual obligations increase. In the case of FORSIDES Life, the modified duration of the Best Estimate liabilities is greater than that of the interest rate assets. Thus, a fall in interest rates leads to a decrease in funds. clean for the company. In addition, the company is having difficulty servicing its contractual commitments. In this context, the company is highly exposed to downside risk. FORSIDES Life is also exposed to reinvestment risk. Indeed, as bond assets reach maturity, the company must reinvest its cash on assets with lower yields.

In addition to this, with the observed stock market shock coupled with the spread widening in March 2020 due to the apparition of Covid-19 in France, the company’s solvency ratios are down by more than 50 points. This continued decrease of interest rates in June and September 2020 is a serious threat to the company’s durability as it barely manages to maintain its solvency ratio above the regulatory threshold without taking into account the decree relating to the inclusion of part of the provision for profit sharing in the calculation of shareholders’ equity.

Nevertheless, counter-cyclical effects such as the dampener action and also the adjustment for the volatility allow to mitigate the variations of the solvency rates. To quantify these impacts, a company’s model was carried out with central conditions in March and June 2020, with the exception of the dampener action and the adjustment for the volatility, whose December 2019 values were kept. By comparing the results thus obtained with the central modelling, it is possible to quantify the impact of the variation of these two parameters.

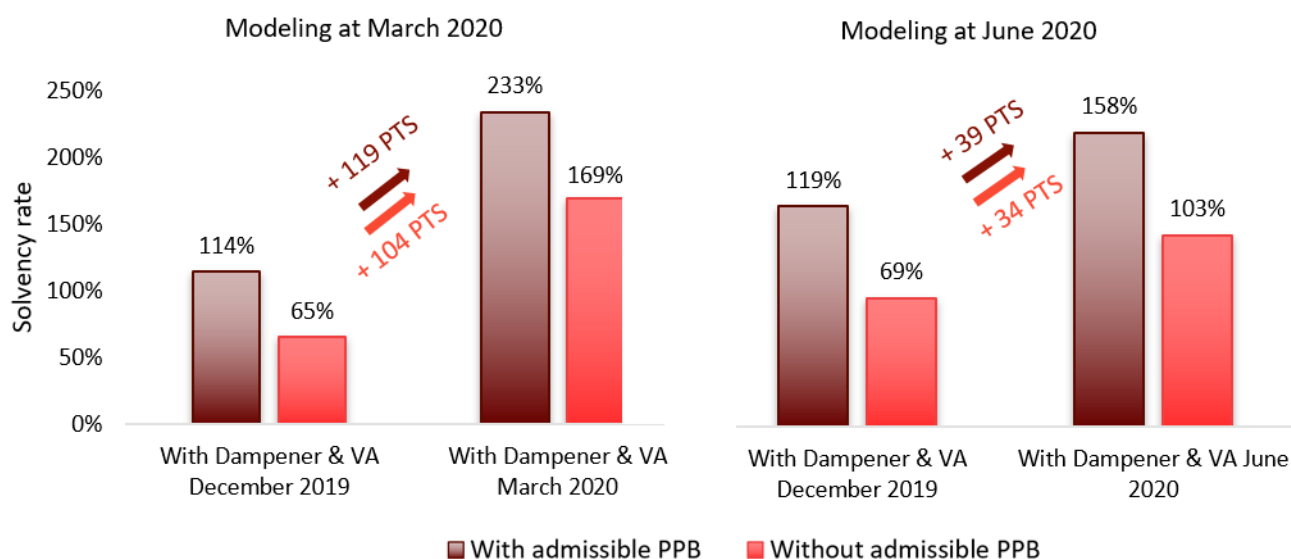


FIGURE 8 – Impacts of counter-cyclical effects on solvency ratios at March and June 2020

On the figure 8 in March 2020, we can see that the variations of the dampener action and the adjustment volatility between December 2019 and March 2020, allowed to amortise the decrease in solvency ratios by more than 100 points without taking into consideration the decree relating to the recognition of a portion of the provisions for profit sharing in the equity and nearly 120 points otherwise. Also, in June 2020, this amortisation is of more than 30 points.

Also, in order to measure the impact of the decrease in interest rates between December 2019 and March 2020 on FORSIDES Life's solvency ratios, a modelling of the company as of March 2020 and June 2020 has been achieved by keeping the observed interest rates in December 2019.

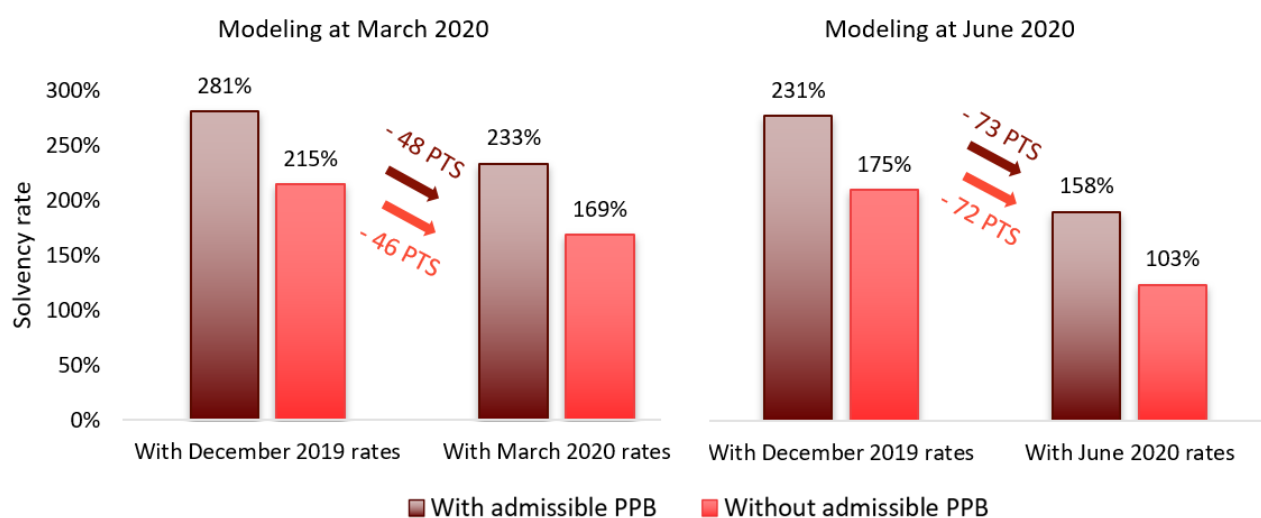


FIGURE 9 – Impacts of the rates evolution on solvency ratios at March and June 2020

Interest rates' variation is therefore significant since December 2019 because it's responsible for a decrease in the solvency ratio for more than 45 percentage points for March 2020 et and more than 70 points in June 2020. Interest rates have a very significant impact on the financial situation and solvency of the company.

To carry out a study in its financial situation, FORSIDES Life decide next to project its activity on a five-year horizon according to a central scenario and different dreaded scenarios thereafter. Central projection assumptions are then defined. This results in the evolution of the solvency ratio in figure 10 .

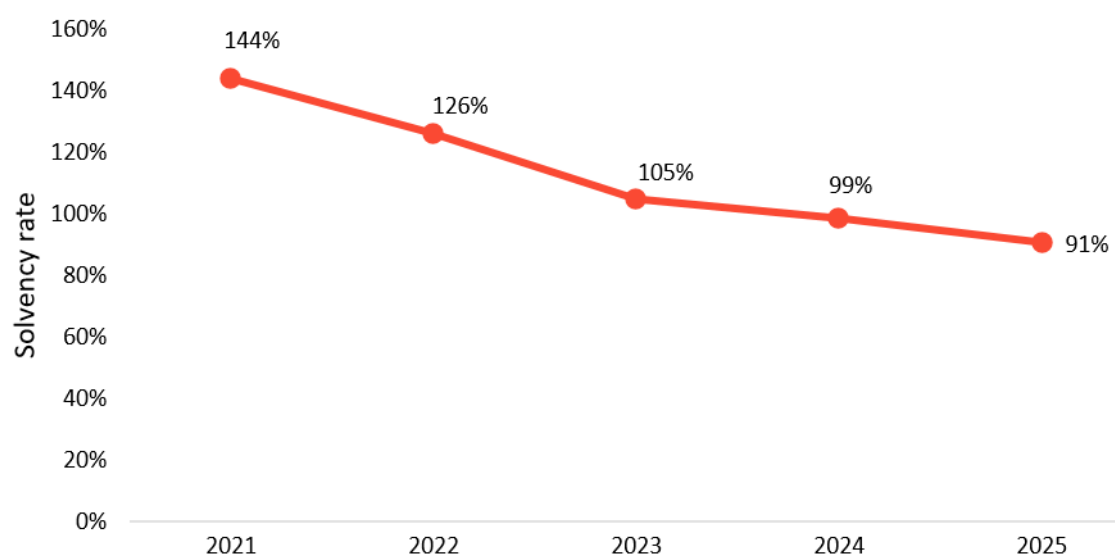


FIGURE 10 – Projection of solvency ratios over 5 years

FORSIDES Life's managers become thus aware of the threat hanging over the company. Indeed, the company does not manage to have profitable investments to deal with the important and contractual commitments on the euro fund. As a result, at the end of the fifth year of projection, FORSIDES Life's solvency ratio is 91 % and falls below the regulatory threshold. The company, which initially wanted to project its activity according to various dreaded scenarios, decides to immediately take different measures in order to restore its endangered solvency.

Initially, the company decides to review its equity investment strategy. It decides then to invest in equities with a long term vision in order to smooth out the volatility of the stock market, assuming a better futur profitability compared to the central projection.

The company is also aware of the amendment of Solvency 2 delegated regulation of July, 8 2019 relating to investments in Long Term Equity Investments (LTEI). The company become aware that a portion of its new equities in which it has invested are eligible as LTEI shares. The company is therefore preparing a a file justifying that the investments are carried out in a long term vision and all the criteria for this type of investment are well respected. This allow then to the company to benefit from the shock of these assets

reduced to 22% instead of 39 for type 1 shares and 49 % for type 2 shares.

The company, which is aware that its contractual commitments for its euro portfolio are high, decides also to lead a policy of investing in unit-linked to gradually release the euro fund. In this way, the company is able to make transfers from euro-denominated funds to unit-linked funds for the benefit of its savers. Also, the company's unit-linked investment policy extends to future inflows, so the proportion of unit-linked investments is increased each year.

Finally, as the main difficulty is based in the contractual commitments in euro funds, the company decided as a last recovery lever, to reduce its Minimum Guaranteed Rates (MGR) that it was offering on the euro fund by 0,5 % within the limit of a MGR net loading of 0 %.

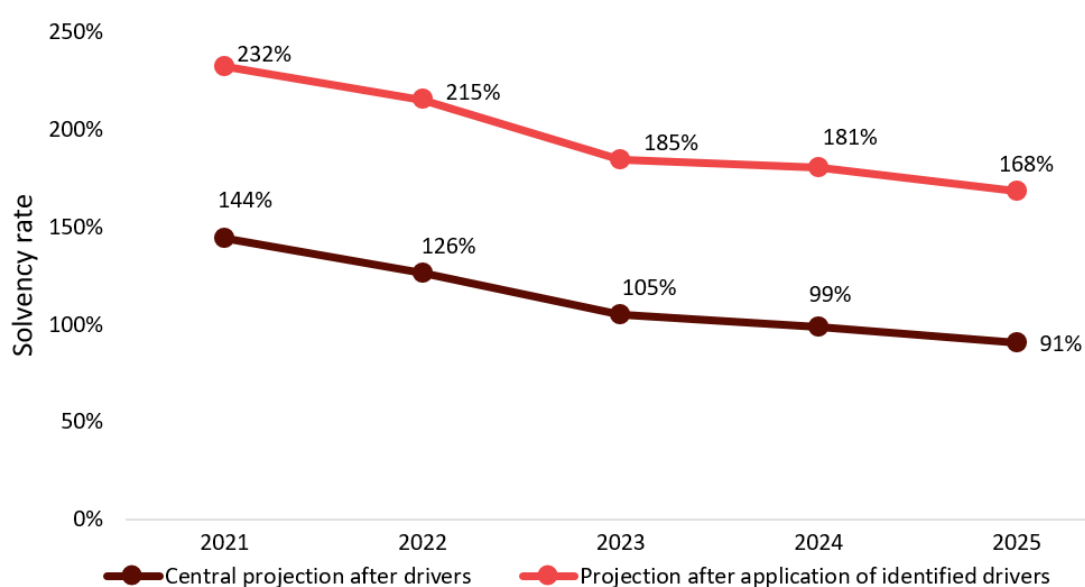


FIGURE 11 – Projection of the solvency ratio after application of identified drivers

These measures, although strict but necessary to the company's survival, are effective in terms of solvency. Indeed, these various recovery levers make it possible to increase the solvency ratio to 168 % at the end of the fifth year of the projection, that represent nearly 80 percentage points higher than the central projection.

In order to analyse the robustness of the company, FORSIDES Life's managers decide finally to project company's solvency ratio according to various dreaded scenarios. The company therefore models five dreaded scenarios. An equity shock of 25 % in the second year of projection, an increase in future inflows of 100 %, a decrease in future inflows of 100 %, a sharp increase in risk-free interest rates such that the risk-free interest rate for a 10-year maturity is 4,43 % without taking into account the volatility adjustment, and finally a shift in the risk-free yield curve at December 31, 2020 of 0,3 %.

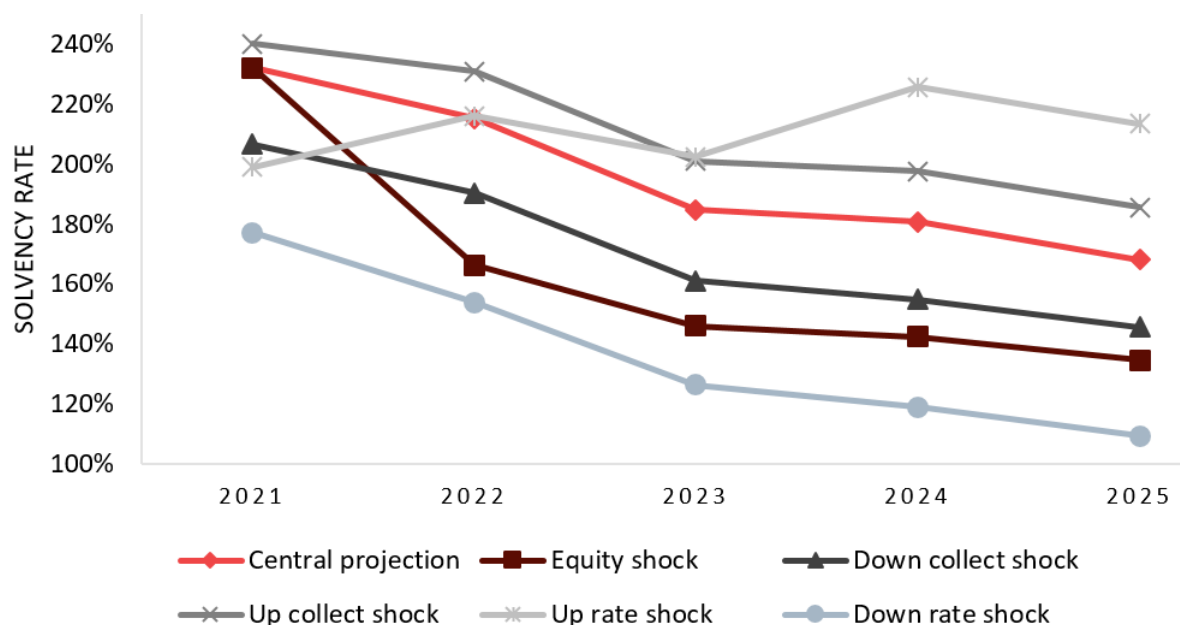


FIGURE 12 – Projection of the solvency ratio in the framework of the doubtful scenarios

Figure 12 shows that two scenarios have a positive long-term impact on solvency ratios. On the one hand, a sharp rise in interest rates would certainly cause a massive increase in bond redemptions and sales in capital losses, but would also lead to a very significant drop in Best Estimate liabilities compared to the drop in bond assets and would thus be profitable for the company. On the other hand, since the fund's contractual commitments in euros are high and difficult to service, a decrease in future inflows would therefore be beneficial for FORSIDES Life. Conversely, an increase in new money is not profitable for the company. Also, in the context of the equity shock of 25% in the second year of the projection, we observe a drop in the solvency ratio of nearly 50 points in 2020. Nevertheless, despite a weakened solvency, the company is able to cope with such a shock.

Finally, the most worrisome scenario for the company's survival is the scenario of falling interest rates. In fact, a shift in the risk-free rate curve of 0,3 % compared to the December 2020 risk-free rate curve results in a solvency ratio of 109 % at the end of the five years of projection. This scenario is all the more worrisome since the management of FORSIDES Life is aware that this is not an extreme but rather probable scenario in view of the decline in interest rates observed over the last two years.

FORSIDES Life's projection according to these dreaded scenarios has therefore led to the following conclusions that FORSIDES Life is able to cope with these different stress scenarios, however, it also highlights the difficulty of dealing with lower interest rates. The company has certainly used several levers to improve its solvency ratios, but must nevertheless remain very attentive and prudent to the changing market conditions and especially to the evolution of interest rates.

This study has therefore, through the modelling of a life insurance company in the image of the market, highlighted the difficulties that life insurers are facing today in this context of low rates and also proposes different levers to redress the solvency ratios of the companies allowing them to be part of a long term approach and to ensure their sustainability.

The modelling of FORSIDES Life, which has proven to be highly vulnerable to falling interest rates, also highlights the need for life insurance companies to have a good match between assets and liabilities, so that they are less sensitive to a fall in interest rates than FORSIDES Life is. Finally, this study focused on the search for levers to adjust the solvency ratios of the modelled company because the survival of the company was threatened. However, the steering of a life insurance company does not necessarily result in the search for a higher solvency ratio. Indeed, for companies that already have a robust solvency, this steering can result in dynamics positions that it would also be interesting to study.

Table des matières

Remerciements	2
Résumé	3
Abstract	4
Glossaire	5
Note de synthèse	7
Executive summary	14
Introduction	24
1 Les grands principes de l'assurance vie	25
1.1 L'assurance vie, le placement préféré des français	25
1.1.1 Les différents motifs de souscription	26
1.1.2 Une fiscalité avantageuse	28
1.1.3 Un encours qui augmente	29
1.2 Les principaux contrats d'assurance vie	29
1.2.1 Les contrats en euros	30
1.2.2 Les contrats en unités de compte	31
1.2.3 Les contrats multi-supports	31
1.2.4 Les contrats euro-croissance	32
1.3 L'essoufflement du fonds euro	33
1.3.1 Succès historique et limites actuelles du fonds euro	33
1.3.2 Une transition progressive vers les unités de compte	33
1.4 Un cadre réglementaire : Solvabilité II	35
1.4.1 Pilier 1 : Quantitatif – SCR formule standard	35
1.4.2 Pilier 2 : Qualitatif - Le processus ORSA	42
1.4.3 Pilier 3 : Transparence et communication	43
2 Impact du contexte actuel de taux bas et de la crise sanitaire	44
2.1 La Banque Centrale Européenne impacte les taux d'intérêt	44
2.1.1 Le rôle de la BCE	44
2.1.2 Les instruments de politique monétaire	45

2.1.3	La politique monétaire non conventionnelle : adaptation de la BCE	50
2.1.4	Conséquences de la politique monétaire sur les taux	51
2.2	Impact d'un environnement prolongé de taux bas sur l'assurance vie	53
2.2.1	Création de Plus-Values Latentes	53
2.2.2	Augmentation des engagements contractuels de l'assureur	53
2.2.3	Le risque de réinvestissement	53
2.2.4	Le risque de rachat en cas de hausse des taux	54
2.2.5	Impact sur le ratio de couverture des assureurs vie	54
2.3	Situation des assureurs dans un contexte de crise sanitaire	56
2.3.1	Arrivée de la pandémie	56
2.3.2	Impact sur les actifs des assureurs vie	56
2.3.3	Une collecte nette négative en 2020	56
3	Etude d'une assurance vie fictive : FORSIDES Life	58
3.1	Présentation de l'outil ALM FORSIDES	59
3.1.1	Nécessité d'un modèle ALM en risque neutre	59
3.1.2	Présentation du générateur de scénario économique	60
3.1.3	Présentation de l'outil SALLTO	62
3.2	Présentation d'une compagnie d'assurance vie fictive : FORSIDES Life	65
3.2.1	Présentation de FORSIDES Life au 31 décembre 2018	65
3.2.2	Projection du portefeuille jusqu'au 31 décembre 2020	70
3.2.3	Les hypothèses complémentaires	72
3.3	Évolution de la solvabilité de FORSIDES Life du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020	74
3.3.1	Explication de la variation des fonds propres	74
3.3.2	Explication de la variation du SCR	78
3.3.3	Une solvabilité menacée par un contexte prolongé de taux bas et par la crise sanitaire	84
3.3.4	Impact des effets contra-cycliques à l'arrivée de la Covid-19 en France	86
3.3.5	Impact des variations de taux au 31 mars 2020 et 30 juin 2020	88
3.4	Sensibilité du portefeuille à différents paramètres	90
3.5	Modélisation de l'augmentation de la part d'UC pour illustrer une tendance de marché	91
4	Projection de FORSIDES Life et leviers de pilotage du ratio de solva- bilité	95
4.1	Description du SCR projeté	95
4.2	Description du scénario central	96
4.2.1	Hypothèses de projection	96
4.2.2	Projection du scénario central	97
4.3	Leviers de pilotage du ratio de solvabilité	99
4.3.1	Une stratégie d'investissement plus dynamique	99
4.3.2	Des investissements en actions sur le long terme	100
4.3.3	Une politique d'augmentation des unités de compte	101

4.3.4	Une politique de réduction des TMG	102
4.3.5	Impact combiné des leviers d'actions mis en place	103
4.4	Projection de FORSIDES Life suivant des scénarios redoutés	104
4.4.1	Scénario de choc des actions	104
4.4.2	Scénario de baisse de la collecte	105
4.4.3	Scénario de hausse de la collecte	105
4.4.4	Scénario de hausse brutale des taux	106
4.4.5	Scénario de baisse des taux	108
	Conclusion	110
	Annexe	111
	A Matrice de corrélation	112
	B Choc de taux	114
	Bibliographie	120

Introduction

Le secteur de l'assurance vie nécessite une compréhension aiguisée des risques auxquels il fait face, d'autant plus dans un contexte en perpétuelle évolution. Les taux d'intérêts impactent, tant l'actif d'une compagnie d'assurance vie qui investit dans des obligations et des actifs de taux, que ses engagements contractuels au passif. De ce fait, une analyse précise de l'impact de la variation des taux d'intérêt est nécessaire afin d'assurer la pérennité de ce secteur. Le contexte actuel est, plus que jamais, marqué par des taux d'intérêt bas. De plus, l'arrivée de la crise sanitaire de la Covid-19 a plongé le monde dans une situation inédite et incertaine. Il convient alors aux assureurs de maîtriser les répercussions du contexte de taux bas et de cette crise sanitaire sur le secteur assurantiel.

Dès lors, nous nous questionnerons sur l'impact d'un contexte de taux bas sur le secteur de l'assurance vie ces deux dernières années. Nous nous interrogerons également sur les différentes mesures permettant aux assureurs vie de faire face à ce contexte.

Tout d'abord, nous reviendrons sur les généralités du marché de l'assurance vie et sur ce qui en a fait un placement souvent choisi par les français. Ensuite, nous observerons les leviers utilisés par la Banque Centrale Européenne pour mener à bien sa politique monétaire, les différents impacts que cela engendre sur les taux d'intérêt et quelles en sont les conséquences sur le secteur de l'assurance vie. Pour cela, un portefeuille fictif représentatif du marché de l'assurance vie sera modélisé pour étudier l'impact d'un environnement prolongé de taux bas, combiné à l'arrivée de la crise sanitaire sur la solvabilité d'une assurance vie. Enfin, nous proposerons des leviers permettant aux assurances vie de renforcer leur solvabilité et de s'inscrire dans une démarche long terme.

Chapitre 1

Les grands principes de l'assurance vie

Sommaire

1.1	L'assurance vie, le placement préféré des français	25
1.1.1	Les différents motifs de souscription	26
1.1.2	Une fiscalité avantageuse	28
	Fiscalité au retrait	28
	Fiscalité au décès	28
1.1.3	Un encours qui augmente	29
1.2	Les principaux contrats d'assurance vie	29
1.2.1	Les contrats en euros	30
1.2.2	Les contrats en unités de compte	31
1.2.3	Les contrats multi-supports	31
1.2.4	Les contrats euro-croissance	32
1.3	L'essoufflement du fonds euro	33
1.3.1	Succès historique et limites actuelles du fonds euro	33
1.3.2	Une transition progressive vers les unités de compte	33
1.4	Un cadre réglementaire : Solvabilité II	35
1.4.1	Pilier 1 : Quantitatif – SCR formule standard	35
1.4.2	Pilier 2 : Qualitatif - Le processus ORSA	42
1.4.3	Pilier 3 : Transparence et communication	43

Dans cette section, nous évoquerons les principes clés de l'assurance vie et ce qui en fait un placement de choix pour beaucoup de français.

1.1 L'assurance vie, le placement préféré des français

L'assurance vie est une forme d'assurance qui prévoit le versement en capital ou en rente d'une somme d'argent lorsque survient un évènement lié à l'assuré : son décès ou sa survie. Il convient alors de distinguer l'assurance en cas de décès qui verse la rente ou le capital en cas de décès de l'assuré et l'assurance en cas de vie qui verse le montant en cas de vie à échéance du contrat.

L'encours total en assurance vie en France ne cesse de croître, et atteint fin 2019, plus de 1 788 milliards d'euros et recense plus de 38 millions de bénéficiaires.

Les acteurs de l'assurance vie sont les suivants :

- Le souscripteur : personne qui signe le contrat et choisit les caractéristiques ;
- L'assuré : personne physique sur laquelle repose le risque. Dans le cas d'une assurance décès par exemple, le contrat échoit au moment du décès de l'assuré ;
- Le bénéficiaire : celui qui se voit verser le montant de la provision mathématique du contrat à l'échéance. En cas d'assurance sur la vie, le souscripteur est généralement le bénéficiaire. En cas d'assurance sur le décès, le bénéficiaire est celui qui a été choisi par le souscripteur au moment de la souscription ;
- L'assureur : personne morale qui s'engage à verser le montant de la provision mathématique du contrat à l'échéance sous forme de rente ou de capital en fonction des clauses du contrat établies à la souscription ;
- Le courtier : au service du souscripteur, c'est l'intermédiaire entre l'assureur et le souscripteur lorsque le contrat n'est pas commercialisé directement.

1.1.1 Les différents motifs de souscription

Les français peuvent choisir de souscrire un contrat d'assurance vie pour diverses raisons : pour préparer un complément de retraite, anticiper un achat particulier tel qu'une maison ou une voiture, transmettre son patrimoine ou encore pour se constituer une épargne. D'après une étude menée par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) [INSEE, 2010] sur la population française en 2010, les motifs de souscription d'une assurance vie peuvent varier suivant l'âge de la personne interrogée. Ci-dessous, les résultats de cette étude, à noter que cette étude date de 2010, ainsi il faudra garder un esprit critique sur ces résultats, qui peuvent avoir légèrement évolué depuis. A la question : « Pour quel(s) motif(s) détenez-vous une assurance vie ? », voici leurs réponses :

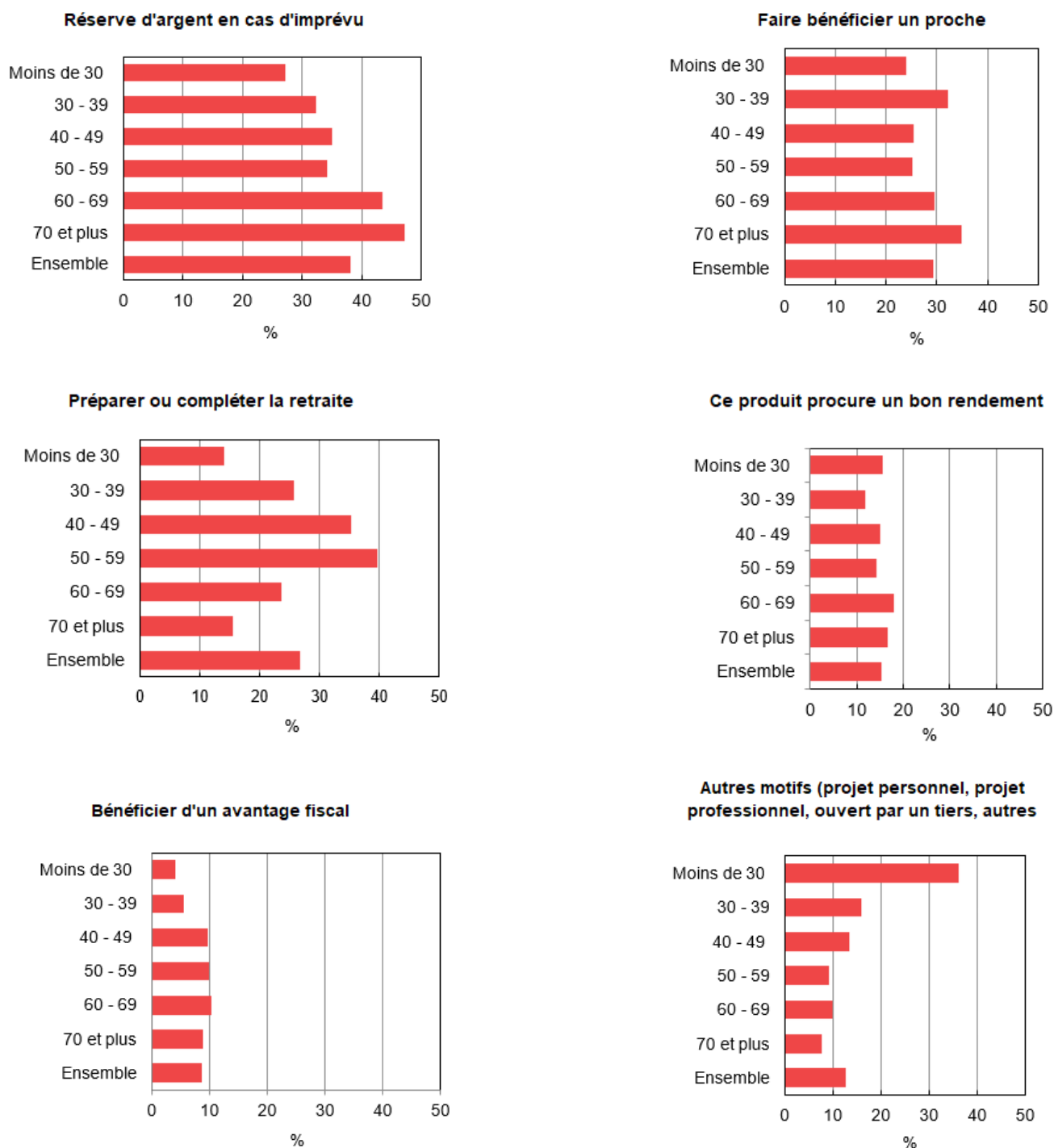


FIGURE 1.1 – Motifs de détention de contrats d'assurance en cas de vie ou de capitalisation selon l'âge de la personne de référence du ménage en 2010

Source : [INSEE, 2010]

En 2010, 27 % des ménages détenteurs dont la personne de référence est âgée de moins de 30 ans ont cité comme motif de détention une réserve d'argent en cas d'imprévu, contre 38 % pour l'ensemble des détenteurs. De plus, 14 % des détenteurs de moins de 30 ans ont cité comme motif préparer ou compléter la retraite, contre 40 % pour la tranche des 50-59 ans.

1.1.2 Une fiscalité avantageuse

L'assurance vie dispose d'une fiscalité avantageuse dans le cas d'un rachat partiel ou total du contrat ou dans le cas du décès de l'assuré. Cette section est dédiée aux principaux avantages et caractéristiques de cette fiscalité.

Fiscalité au retrait

L'un des principaux avantages fiscaux de l'assurance vie dans le cas d'un retrait (total ou partiel) est que les impôts ne sont prélevés qu'au moment du retrait et non pendant la période de capitalisation. De plus, les impôts ne sont pas prélevés sur le retrait mais uniquement sur la quote-part des plus-values comprises dans le retrait.

Depuis la loi de la finance du 1^{er} janvier 2018, une taxation forfaitaire appelée *Flat Tax* a été instaurée. De plus, les impôts prélevés ne seront pas les mêmes suivant que les produits réalisés sont issus de versements effectués avant ou après le 27 septembre 2017. Le tableau ci-dessous illustre les différents cas de fiscalité qui s'appliquent.

Age du contrat	Primes versées avant le 27 septembre 2017 (et à partir du 1 janvier 1998)	Primes versées à partir du 27 septembre 2017
Avant 4 ans	52,2 % ou barème progressif	30 % ou barème progressif
Entre 4 ans et 8 ans	32,2 % ou barème progressif	
Après 8 ans	Abattement annuel de 4 600 euros pour une personne célibataire ou 9 200 euros pour un couple marié ou pacsé.	
	24,7 % ou barème progressif	24,7 % (pour les gains réalisés sur la part des primes inférieurs à 150 000 euros (taux de 30 % au-delà) ou barème progressif

FIGURE 1.2 – Fiscalité en vigueur lors d'un retrait de capital

Fiscalité au décès

L'assurance vie est un mécanisme permettant d'assurer le transfert du patrimoine financier lors du décès de l'assuré. Les droits de succession correspondent à un impôt prélevé à la succession. D'après la loi TEPA adoptée en août 2007, les sommes héritées par le conjoint ou le partenaire pacsé, et sous certaines conditions par les frères et soeurs peuvent être exonérées d'impôt. Il demeure cependant quelques exceptions à l'exonération. Les différents cas concernant les droits de succession et leurs montants sont résumés dans le graphique ci-dessous :

Primes versées	Avant le 13 novembre 1998	Après le 13 octobre 1998
Pour les contrats souscrits avant le 20 novembre 1991		
Primes versées avant ou après 70 ans	Exonération	Taxation de 20 % (jusqu'à 700 000 €) ou 31,25 % (au-delà de 700 000 €) après abattement de 152 000 € par bénéficiaire
Pour les contrats souscrits après le 20 novembre 1991		
Primes versées avant 70 ans	Exonération	Taxation de 20 % (jusqu'à 700 000 €) ou 31,25 % (au-delà de 700 000 €) après abattement de 152 000 € par bénéficiaire
Primes versées après 70 ans	Primes soumises aux droits de succession après abattement global de 30 500 €, produits exonérés	

FIGURE 1.3 – Fiscalité à la transmission du capital lors du décès

Ainsi toutes les primes versées avant le 13 octobre 1998 seront exonérées de droits de succession si le contrat a été souscrit avant le 20 novembre 1991 ou dans le cas contraire si l'assuré avait moins de 70 ans au moment du versement des primes. Dans les autres cas, des droits de succession seront prélevés.

1.1.3 Un encours qui augmente

Il existe de nombreux motifs qui incitent les français à souscrire un contrat d'assurance vie, que ce soit pour se constituer un capital, profiter d'un complément de retraite, épargner en vue d'un achat futur, ou encore transmettre son patrimoine tout en profitant d'une fiscalité avantageuse. De ce fait, l'encours total des assurances vie en France a connu une forte croissance. En effet, selon la Fédération Française des Assurance (FFA), l'année 2019 fut une très bonne année pour l'assurance vie puisque le montant des cotisations collectées en 2019 s'élève à 144,6 milliard d'euros, soit une progression de 3,5 % par rapport à 2018. Cela représente la plus grosse collecte depuis ces 20 dernières années. Ainsi, en décembre 2019, l'encours total des contrats d'assurance vie en France atteint 1 788 milliard d'euros, soit une progression de 6 % par rapport à décembre 2018.

1.2 Les principaux contrats d'assurance vie

L'assurance vie se distingue par 4 grands types de contrats :

- les contrats en euros ;
- les contrats en unités de compte ;
- les contrats Multi-supports ;
- les contrats Euro-croissance.

La section suivante est dédiée à l'explication de ces différents types de contrats.

1.2.1 Les contrats en euros

Les contrats en euros sont des contrats d'assurance vie où le souscripteur peut y investir son épargne. La principale caractéristique des contrats en euros est la sûreté des placements. En effet, ces contrats sont caractérisés par un capital garanti. Ces contrats offrent l'avantage d'être très liquides, à savoir que l'assuré peut décider à tout instant, de racheter en partie ou dans la totalité son contrat. L'assureur verse alors à l'assuré la provision mathématique du contrat, en déduisant d'éventuelles pénalités de rachat et prélèvements sociaux.

Certains contrats d'assurance vie en euros peuvent également proposer un taux minimum garanti (TMG) en dessous duquel le taux servi ne pourra pas descendre. Le TMG peut être de deux types :

- à durée limitée, prenant alors fin après une durée précisée dans le contrat ;
- viager, étant valable jusqu'à résiliation du contrat par l'assuré.

Il est donc possible d'observer sur certains portefeuilles d'assurance vie, des TMG viagers élevés qui avaient été souscrits lorsque les rendements étaient élevés. Les assureurs vie peuvent donc avoir des difficultés à servir ces taux élevés qui aujourd'hui, ne sont plus en phase avec ce que propose le marché.

Aussi, en plus de la garantie en capital des contrats, les articles A331-4 à A331-8 du Code des Assurances stipulent que les organismes d'assurance vie ont l'obligation, par l'intermédiaire de la Participation aux Bénéfices (PB), de reverser minimum 85 % du résultat financier et 90 % du résultat technique. À noter que ces chiffres sont un minimum, libre à chaque compagnie d'assurance vie d'en reverser plus si elle le souhaite.

L'article A331-9 du code des assurances stipule également que le montant de participation aux bénéfices peut être affecté à deux emplacements :

- à la Provision Mathématique (PM) du contrat, c'est alors la partie des bénéfices qui sera directement redistribuée ;
- à la Provision pour Participation aux Bénéfices (PPB), l'assurance vie dispose alors d'un délai de 8 ans maximum pour redistribuer aux assurés cette partie. Cette provision permet ainsi de lisser les montants versés aux assurés. La PPB permet également d'absorber un mauvais résultat d'une année.

La participation aux bénéfices de l'entreprise est généralement distribuée à chaque clôture d'exercice, sous la forme d'un taux servi, qui dépend du résultat technique et financier pour l'année en cours ainsi que du montant de la PPB. Le taux servi est alors calculé de la façon suivante :

$$\text{Taux servi} = \text{TMG} + \text{Taux PB} \quad (1.1)$$

avec :

TMG : le Taux Minimum Garanti ;

Taux PB : la quote-part de la participation aux bénéfices distribuée, exprimée en pourcentage de la PM de l'assuré ;

Enfin, l'un des atouts majeurs des contrats en euros réside dans l'effet cliquet : c'est le fait que les intérêts perçus à la fin de chaque année soient définitivement acquis, et sont alors ajoutés au capital initial et investis l'année suivante.

1.2.2 Les contrats en unités de compte

Les Unités de Compte (UC) en assurance vie sont des supports d'investissement. Les contrats en UC permettent d'effectuer des placements diversifiés dans le sens où il est possible d'acquérir avec ces contrats des parts d'actions, d'obligations, d'immobilier, de monétaires. Les contrats en UC permettent également d'investir dans des fonds constitués de ces différentes classes d'actifs. On parle alors de Sociétés Civiles de Placements Immobiliers (SCPI), ou encore d'Organismes de Placements Collectifs en Valeurs Mobilières (OPCVM), tel que les Fonds Communs de Placements (FCP) et les Société d'Investissement à Capital Variable (SICAV).

Comment fonctionne un contrat en UC ?

Les primes versées par l'assuré sur un contrat en UC donnent droit à un certain nombre de parts dont la valeur fluctue dans le temps. La PM du contrat à la date t est alors égale à la valeur de ces UC à la date t . Comme sur les contrats en euros, l'assuré peut décider à tout instant de racheter, partiellement ou en totalité son contrat. La valeur de son contrat est alors égale au produit du nombre d'UC qu'il possède multiplié par la valeur d'une UC au moment du rachat.

Ainsi, à la différence des contrats en euros où les intérêts sont acquis définitivement à la fin de chaque exercice, les contrats en UC ne proposent pas de garantie de capital. Les contrats en UC sont en effet soumis à la volatilité des marchés financiers. La seule garantie de ces contrats porte sur le nombre de parts d'UC acquis, qui reste constant dans le temps. Seule la valeur de ces UC fluctue. Les contrats en UC permettent néanmoins en moyenne d'obtenir des meilleurs rendements que les contrats en euros.

1.2.3 Les contrats multi-supports

Un contrat multi-supports est, comme son nom l'indique, un contrat dans lequel son souscripteur investit son épargne sur plusieurs supports d'investissement. Il est composé d'au minimum un fonds en UC, mais peut en contenir plusieurs, et d'un fonds euro. L'épargne versée est alors répartie sur l'ensemble des supports en fonction du profil de

risque de l'assuré.

Il existe trois modes de gestion des contrats multi-supports :

- La gestion sous mandat : l'épargne de l'assuré est investie sur les différents supports par l'organisme d'assurance en fonction du profil de risque de l'assuré :
 - Profil sécurité : la grande majorité des primes (plus de 80 % des primes) est investie sur un support peu risqué, le fonds euro, et le reste est investi dans les fonds en UC ;
 - Profil équilibré : les primes sont réparties de manière équilibrée entre les fonds euros et les fonds UC ;
 - Profil dynamique : la grande majorité des primes est investie sur des supports risqués, tel que des fonds UC et génère un rendement potentiellement supérieur.
- La gestion à horizon : les primes sont également investies par l'organisme d'assurance. Cette gestion est similaire à la gestion sous mandat à la différence que le profil de risque de l'assuré évolue en fonction de son âge et de ses objectifs. À titre d'exemple, la répartition des primes se tournera de plus en plus vers des actifs moins risqués à mesure que l'assuré se rapproche de la retraite ;
- La gestion libre : le souscripteur est le seul gérant de son épargne sur les différents supports.

1.2.4 Les contrats euro-croissance

Comme évoqué précédemment, le support en euros représente un investissement sécuritaire à garantie de capital et le support en UC représente un investissement plus risqué sans aucune garantie de capital. Les contrats Euro-croissance (EC), lancés en 2014, sont des supports d'investissements se situant entre les deux. Ces contrats proposent en effet une garantie de capital au bout de 8 ans minimum (la durée minimale est fixée par l'assureur). L'assuré peut néanmoins décider de racheter, partiellement ou dans la totalité son contrat avant cette date, mais il n'aura alors aucune garantie de capital et récupérera alors la performance de son épargne au moment du rachat.

Les fonds Euro-croissance peuvent ainsi prétendre à des rendements supérieurs aux rendements des fonds euros dans le sens où la garantie de capital n'est due qu'au terme de 8 ans minimum. Les gestionnaires ont alors le temps de diversifier leurs actifs au profit des supports actions, là où les supports euros investissent majoritairement dans des actifs obligataires.

Afin de favoriser leurs souscriptions et leurs développements, ces nouveaux contrats bénéficient du maintien des avantages fiscaux pour les fonds provenant d'autres contrats d'assurance vie. Les assureurs ont également intégré les fonds EC aux contrats multi-supports existant afin d'éviter tout transfert de capital.

1.3 L'essoufflement du fonds euro

1.3.1 Succès historique et limites actuelles du fonds euro

Le fonds euro a connu historiquement un grand succès, avec de bons rendements historiques. En effet, d'après une étude de la FFA, nous pouvons observer ci-dessous l'évolution du taux de rendement moyen des fonds euros en France depuis l'année 2000.

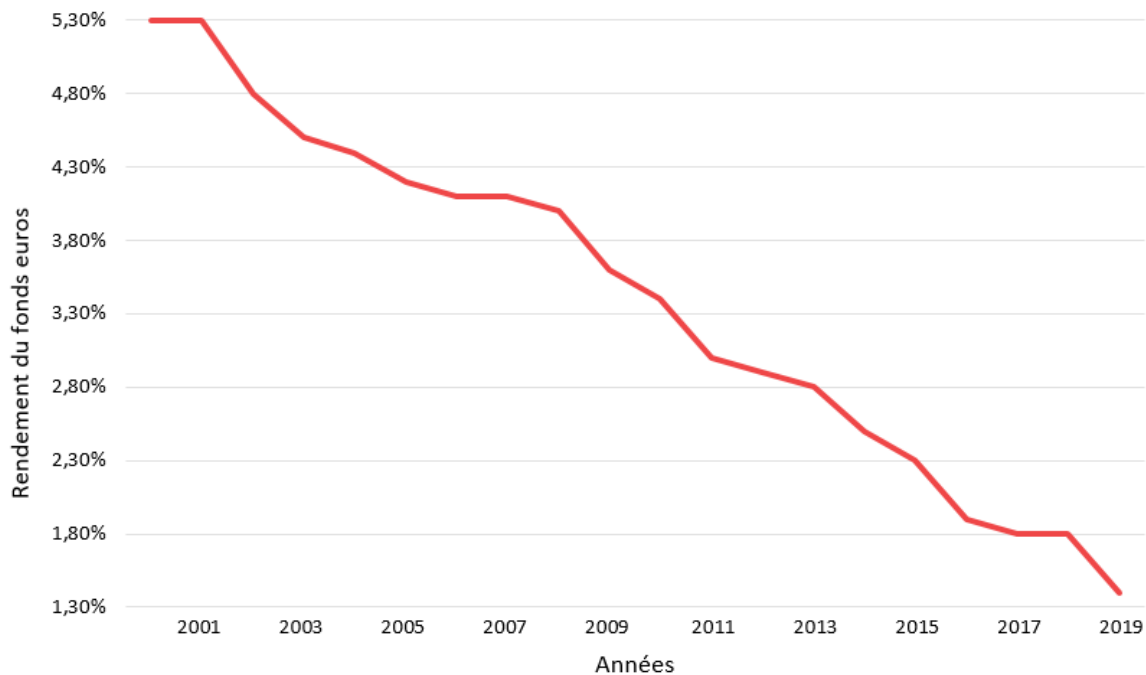


FIGURE 1.4 – Evolution moyenne du rendement des fonds en euros en France

Dans les années 2000, le fonds euro offrait, en plus d'une sécurité de placement et de l'avantage d'être très liquide, des rendements élevés puisqu'en 2000 et 2001, la moyenne des taux de rendement des fonds euros était de 5,3 %. Cependant, le rendement moyen des fonds euros n'a cessé de baisser pour atteindre en 2018 1,8 % et en 2019 1,4 %.

De plus, les assureurs vie peuvent aujourd'hui rencontrer des difficultés pour honorer leurs engagements, d'une part avec la rentabilité du fonds en euros qui décroît, et d'autre part avec les engagements contractuels viagers sur certains contrats qui pèsent alors sur la situation financière des assurances vie.

1.3.2 Une transition progressive vers les unités de compte

Le fonds euro arrive alors à ses limites, ne pouvant que partiellement, voire pas, dépasser l'inflation. Les investisseurs, incités par la réglementation et par les assurances vie, se dirigent alors vers les unités de compte, offrant de meilleurs rendements que le fonds euro.

Le graphique ci-dessous, tiré d'une étude de l'Autorité de Contrôle Prudenciel et de Ré-

solution (ACPR) publiée en 2019 et portant sur le marché français de l'assurance vie en 2018, montre l'évolution de la proportion d'UC dans la collecte brute depuis 2011. La part d'UC passe alors d'un peu plus de 10 % en octobre 2012 (point le plus bas depuis janvier 2011) à 34 % en janvier 2018, soit une progression de 340 % en un peu plus de 5 ans.

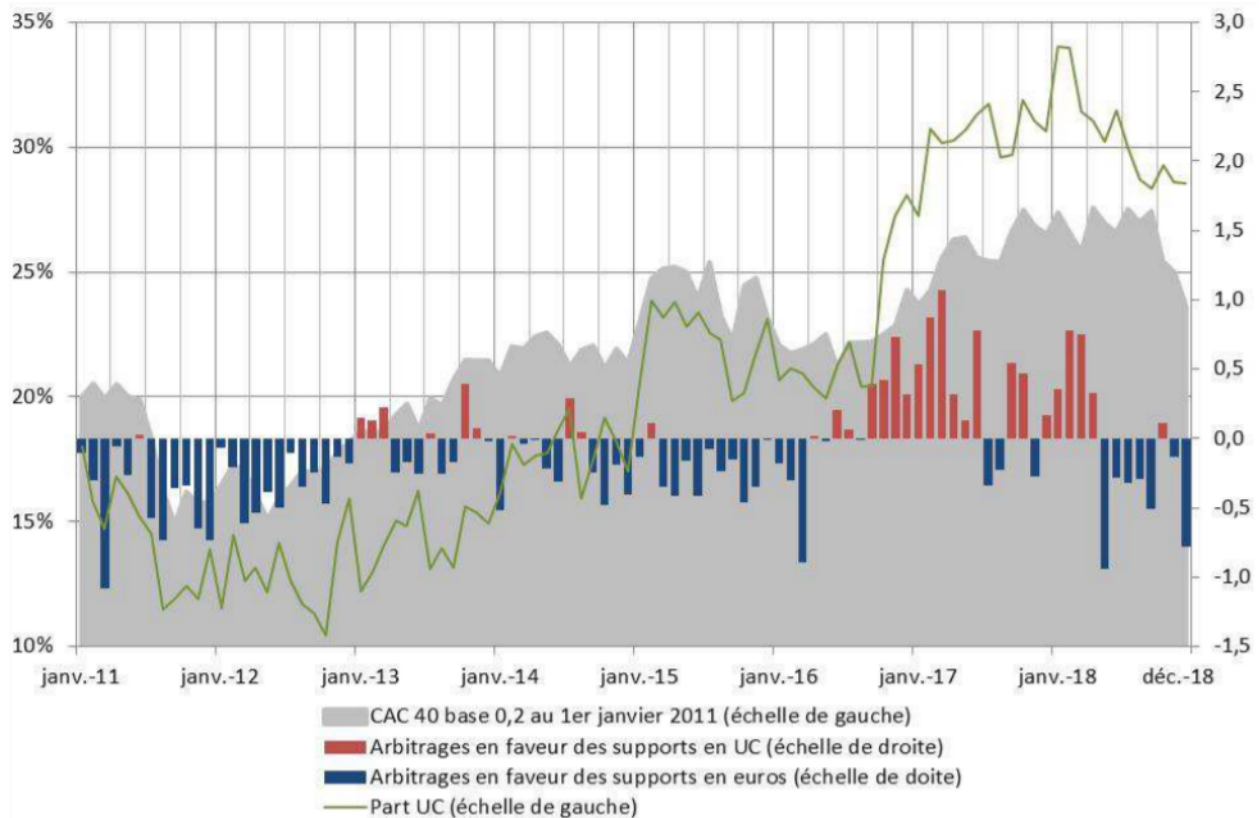


FIGURE 1.5 – Evolution de la proportion d'UC dans la collecte brute, des arbitrages (en Mds €) et du CAC 40

Source : [ACPR, 2019b]

Cette transition progressive vers les unités de compte est néanmoins corrélée aux conditions économiques des marchés financiers. En effet, il a été observé qu'à chaque crise, le part d'UC dans la collecte de l'assurance vie chutait fortement. En mai 2000, avant l'éclatement de la bulle Internet, la proportion d'UC dans la collecte de l'assurance vie avait atteint 49 %. Elle s'est affaïssée à 16 % en octobre 2001. Elle était remontée à 30 % en août 2007, avant de chuter à 7 % en février 2009 suite à la crise des *subprimes*.

Aujourd'hui, avec l'environnement prolongé de taux bas auquel nous sommes confrontés, les UC semblent être l'alternative principale pour palier le manque de rentabilité des fonds euros. En effet, la dynamique des assureurs tend aujourd'hui à imposer une proportion minimale d'UC à l'entrée, ne laissant alors pas les épargnants investir tout leur capital dans un fonds, certes à capital garanti et très liquide, mais avec des taux de rendement très bas.

De plus, la loi Pacte, adoptée le 11 avril 2019, permet aux épargnants titulaires d'un contrat d'assurance vie de transférer leur épargne vers d'autres contrats de la même

assurance vie. Cela permet notamment de palier le manque de rentabilité qui peut subvenir sur certains contrats d'assurances vie avec des fonds en euros.

1.4 Un cadre réglementaire : Solvabilité II

La directive Solvabilité II mise en application le 1^{er} janvier 2016 a succédé à la directive Solvabilité I et a instauré un nouveau cadre réglementaire pour les compagnies d'assurance. Le règlement délégué [Solvabilité2, 2014] complète l'ensemble des éléments de cette réforme et apporte des spécificités quant aux techniques de calculs en vigueur. Les principaux axes de cette réforme seront détaillés afin que les termes utilisés dans la suite de cette étude soient familiers. Solvabilité II se décompose en trois grands piliers comme l'illustre le graphique ci-dessous :

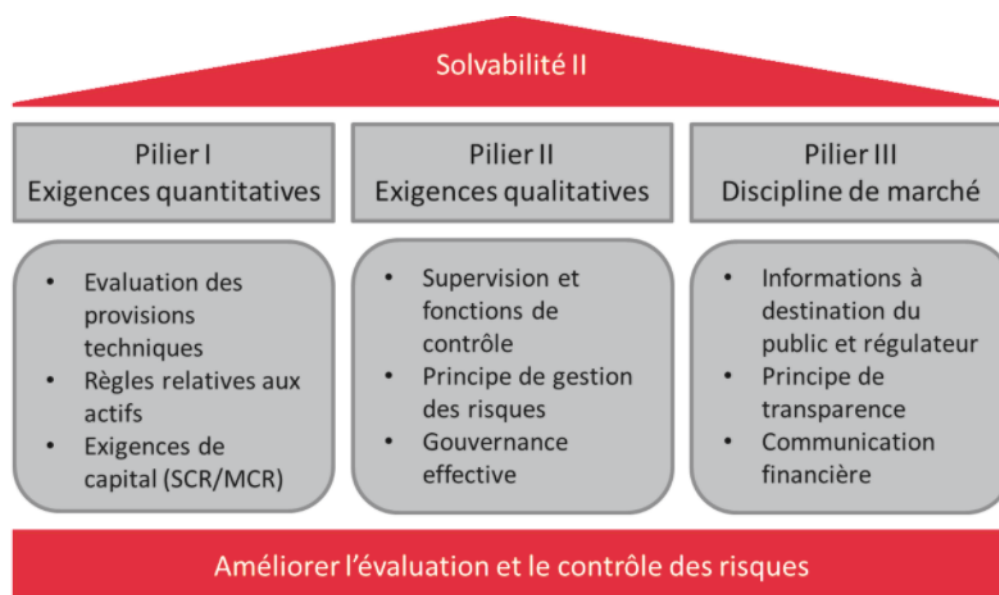


FIGURE 1.6 – Les trois piliers de la directive Solvabilité II

1.4.1 Pilier 1 : Quantitatif – SCR formule standard

Le premier pilier de cette réforme définit les exigences quantitatives dont doivent disposer les compagnies d'assurance afin d'être considérées comme pérennes. On parle alors du *Solvency Capital Requirement* (SCR) pour définir le montant des exigences réglementaires de fonds propres dont chaque compagnie d'assurance doit disposer afin de pouvoir continuer son activité. Le SCR correspond alors à un quantile à 99,5 %. Cela signifie entre autre que les compagnies doivent disposer du montant de fonds propres nécessaire de sorte à réduire la probabilité de ruine à horizon un an à 0,5 %. Une fois le SCR calculé, il doit être comparé avec les fonds propres de la compagnie. On définit alors le ratio de solvabilité de la façon suivante :

$$\text{Ratio de solvabilité} = \frac{\text{Fonds propres}}{\text{SCR}} \quad (1.2)$$

L'ACPR impose alors à toutes les compagnies d'assurance et de réassurance soumises à la directive Solvabilité II de maintenir ce ratio supérieur à 100 % afin de pouvoir continuer à exercer leur activité.

La directive S2 a défini une formule standard permettant d'aboutir au calcul du SCR. Cette formule peut être appliquée par tous les acteurs soumis à cette réglementation ; mais les assureurs ont également la possibilité de mettre en place un modèle interne ou un modèle interne partiel afin d'intégrer l'exact fonctionnement du portefeuille dans la constitution de ce capital réglementaire. Ces modèles internes ou modèles internes partiels doivent néanmoins être validés par l'ACPR. La suite de cette partie est dédiée à la présentation de la méthodologie de calcul du SCR dans le cadre de la formule standard, car c'est cette méthode qui a été retenue pour la suite de cette étude.

Le calcul du SCR en formule standard se décompose comme une agrégation de sous-modules de risque tel que présenté ci-dessous :

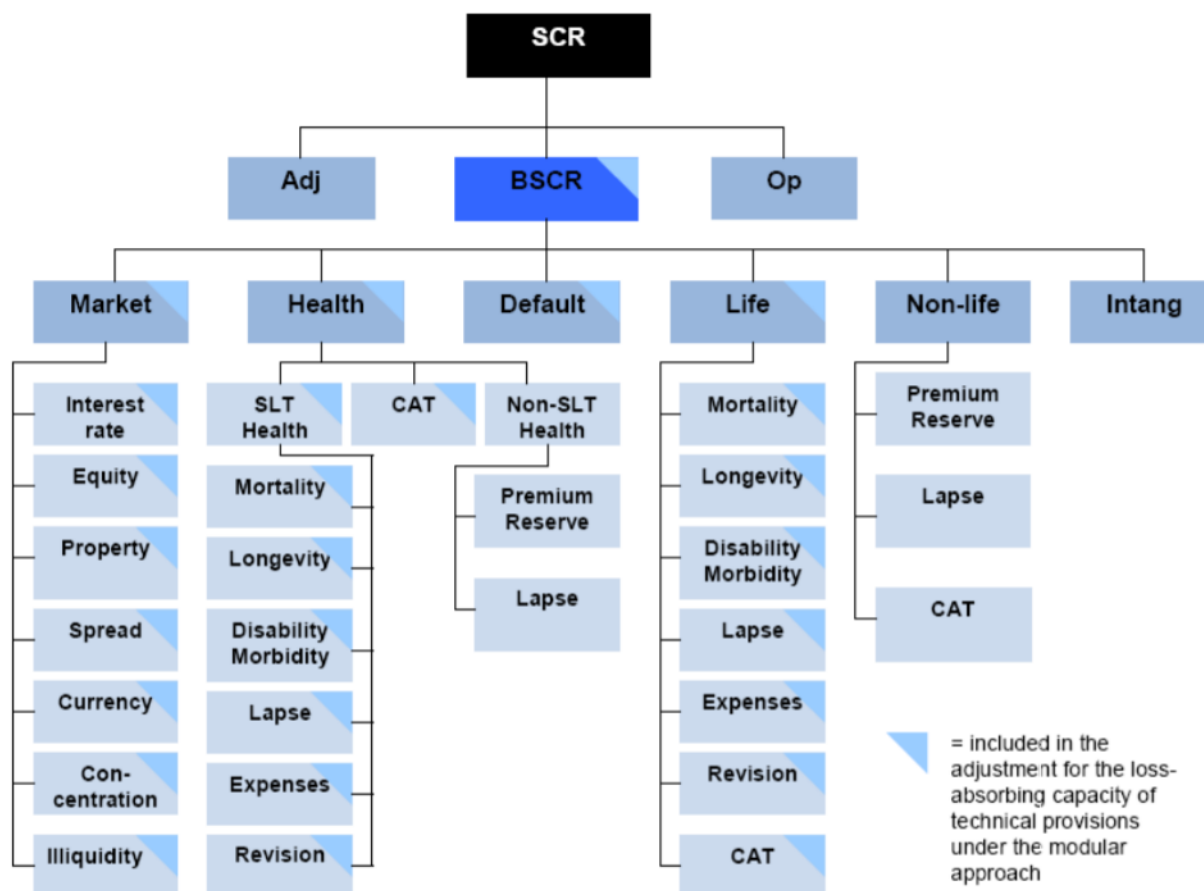


FIGURE 1.7 – L'approche modulaire du SCR

À la suite du calcul de chaque sous-modules de risque, ceux-ci sont agrégés entre eux avec des matrices de corrélation. Ensuite, les modules de risque sont à leur tour agrégés avec des matrices de corrélation afin d'obtenir le *Basic Solvency Capital Requirement* (BSCR) à l'aide de la formule suivante :

$$BasicSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{intangibles} \quad (1.3)$$

avec :

$Corr_{i,j}$ représente la corrélation des modules i et j ;

SCR_i et SCR_j représentent l'exigence de capital pour les modules i et j, respectivement.

La matrice de corrélation des modules de risque est disponible en annexe A.1 de cette étude. Une compagnie d'assurance vie est principalement soumise à deux modules de risque : le risque de marché et le risque de souscription vie. Les modalités de calcul de ces deux modules seront détaillées.

Zoom sur le SCR Marché

Le SCR marché lui-même se décompose en différents sous-modules de risque. Les sous-modules SCR change, SCR concentration et SCR liquidité ne sont pas détaillés dans cette partie et seront considérés comme constants pour la suite de notre étude. L'agrégation des sous-modules composant le SCR marché est définie à l'aide de la formule suivante :

$$SCR_{market} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} \quad (1.4)$$

avec :

$Corr_{(i,j)}$: le coefficient de corrélation relatif au risque de marché pour les sous-modules i et j ;

SCR_i et SCR_j : les exigences de capital pour les sous-modules i et j, respectivement.

La matrice de corrélation relative au module risque de marché est disponible en annexe A.2 de cette étude.

Calcul du SCR Taux

Le SCR taux est calculé comme le montant maximum de perte de fonds propres relatif à un choc à la hausse et un choc à la baisse de la courbe des taux d'intérêt sans risque. Les différents chocs appliqués à la hausse et la la baisse de la courbe des taux d'intérêt sans risque sont rappelés en annexe B.1 et B.2 de cette étude. Toutefois, deux particularités du choc de taux méritent d'être évoquées :

- l'augmentation de la courbe des taux suite au choc à la hausse de la courbe des taux d'intérêt sans risque sera d'au moins un point de pourcentage pour toutes les maturités ;
- Pour les taux d'intérêts sans risque négatifs, le choc à la baisse est nul.

Calcul du SCR Action

On distingue deux types d'actions différentes, les actions type 1 et les actions type 2. Les action type 1 concernent l'ensemble des actions cotées dans des pays membres de l'Espace Economique Européen (EEE) ou de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), les actions type 2 représentent les autres actions. Le SCR action est alors calculé à l'aide de la formule suivante :

$$SCR_{action} = \sqrt{SCR_{type\ 1}^2 + 2 \cdot 0,75 \cdot SCR_{type\ 1} \cdot SCR_{type\ 2} + SCR_{type\ 2}^2} \quad (1.5)$$

Le SCR type 1 et le SCR type 2 sont calculés de la façon suivante :

$$SCR_{type1} = (39\ \% + Dampener) \cdot VM_{type1} \quad (1.6)$$

$$SCR_{type2} = (49\ \% + Dampener) \cdot VM_{type2} \quad (1.7)$$

avec :

Dampener : l'amortissement actions ;

VM_{type1} : la valeur de marché de l'ensemble des actions type 1 ;

VM_{type2} : la valeur de marché de l'ensemble des actions type 2.

Le *dampener* actions est quant à lui publié quotidiennement par l'EIOPA, et calculé de la façon suivante :

$$Dampener = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{CI - AI}{AI} - 8\% \right) \quad (1.8)$$

avec :

CI : la valeur de l'indice action ;

AI : la moyenne de l'indice action sur les trois dernières années.

Ainsi, plus l'indice action s'éloigne de sa moyenne sur les trois dernières années, et plus le *dampener* actions sera élevé en valeur absolue, ayant alors pour objectif d'amortir les chocs appliqués sur la valeur de marché des actions, qu'ils soient à la hausse ou à la baisse. A noter tout de même que le *dampener* actions est borné entre - 10 % et 10 %.

Calcul du SCR Immobilier

Le SCR immobilier correspond à une perte de fonds propres relative à une baisse soudaine de 25 % de la valeur de marché des actifs immobiliers.

Calcul du SCR Spread

Le SCR *Spread* est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$SCR_{spread} = SCR_{bonds} + SCR_{securitisation} + SCR_{cd} \quad (1.9)$$

avec :

SCR_{bonds} : la perte de fonds propres relatif au risque de *spread* pour les obligations et les prêts ;

$SCR_{securitisation}$: la perte de fonds propres relatif au risque de *spread* sur les positions de titrisation ;

SCR_{cd} : la perte de fonds propres relatif au risque de *spread* sur les dérivés de crédit.

Zoom sur le SCR Souscription vie

Le SCR Souscription vie se décompose comme une agrégation de sous-modules de risque. L'agrégation s'effectue suivant une matrice de corrélation présentée en annexe A.3 de cette étude et à l'aide de la formule suivante :

$$SCR_{life} = \sqrt{\sum_{i,j} CorrNL_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} \quad (1.10)$$

avec :

$CorrNL_{(i,j)}$ représente le coefficient de corrélation du risque souscription des sous-modules i et j ;

SCR_i et SCR_j représente la perte de fonds propres relatif aux sous-modules de risque i et j.

Calcul du SCR Mortalité

Le SCR Mortalité correspond à la perte de fonds propres relatif à une augmentation de la mortalité de 15 % de manière durable pour le calcul des provisions techniques.

Calcul du SCR Longévité

Le SCR Longévité correspond à la perte de fonds propres relatif à une baisse de la mortalité de 20 % de manière durable pour le calcul des provisions techniques.

Calcul du SCR Frais

Le SCR Frais est calculé comme la perte de fonds propres relatif à la combinaison des deux évènements suivants :

- Une augmentation des dépenses de 10 % pour le calcul des provisions techniques ;
- Une augmentation de 1 % du taux d'inflation des dépenses.

Calcul du SCR Rachat

Le SCR Rachat correspond à la perte de fonds propres la plus élevée relative aux évènements suivants :

- une hausse soudaine et permanente de 50 % des rachats ;
- une baisse soudaine et permanente de 50 % des rachats ;
- Un rachat soudain de 40 % des contrats composant le portefeuille.

Calcul des ajustements pour absorption des pertes

Le calcul des ajustements correspond au calcul d'absorption de pertes des provisions techniques et des impôts différés. Les prestations discrétionnaires futures (*future discretionary benefits*- FDB) correspondent à la partie discrétionnaire des engagements *Best Estimate*, c'est-à-dire la partie des bénéfices de l'entreprise qui sera redistribuée aux assurés. Lorsque l'on parle d'absorption de pertes des provisions techniques, cela signifie que si l'on applique un choc à un sous-module de risque, alors la FDB centrale ne sera pas redistribuée dans son intégralité aux assurés car le choc appliqué imputera les bénéfices de l'assureur. De plus, les bénéfices de l'assureur étant imputés en cas d'un choc sur un sous-module de risque, alors le montant d'impôt à payer se verra lui aussi diminué. C'est ce qu'on appelle l'absorption de pertes des impôts différés. En prenant en compte ces deux éléments lors du calcul du capital de solvabilité requis de base, on obtient alors le *Net Basic Solvency Capital Requirement* (nBSCR). Lorsque ces éléments ne sont pas pris en compte, c'est le BSCR qui est calculé. La capacité d'absorption de pertes des provisions techniques et des impôts différé est alors obtenue à l'aide de la formule suivante :

$$Adj_{TP} = - \max(\min(BSCR - nBSCR; FDB); 0) \quad (1.11)$$

avec :

$BSCR$: le SCR de base ;

$nBSCR$: le SCR de base, diminué de l'absorption des risques par le passif ;

FDB : les prestations discrétionnaires futures.

Calcul du SCR Opérationnel

Selon la Directive 2009/138/CE, le risque opérationnel correspond au « risque de perte résultant de procédures internes, de membres du personnel ou de systèmes inadéquats ou défaillants, ou d'événements extérieurs ».

Le SCR Opérationnel est calculé de la façon suivante :

$$SCR_{Op} = \min(0, 3 \cdot BSCR; Op) + 0,25 \cdot Exp_{ul} \quad (1.12)$$

avec :

BSCR : le SCR de base ;

Op : le capital de solvabilité requis au titre du risque opérationnel ;

Exp_{ul} : le montant des dépenses au cours des 12 derniers mois relatif aux contrats d'assurances vie où le risque d'investissement est supporté par le preneur.

Calcul du SCR

Le SCR total est ainsi obtenu à partir de la formule :

$$SCR = BSCR + ADJ + SCR_{Op} \quad (1.13)$$

Avec :

- BSCR : Le SCR de base ;
- ADJ : L'ajustement pour absorption des pertes ;
- SCR_{Op} : Le SCR opérationnel.

Zoom sur l'ajustement pour volatilité

L'ajustement pour volatilité, aussi appelé *Volatility Adjustment* (VA) est fourni par l'EIOPA et a pour objectif de mesurer l'écart entre le niveau constaté des taux sans risque et le niveau potentiel de ceux-ci. Cet ajustement permet aussi d'anticiper les variations potentielles des taux d'intérêt et atténuer l'impact de celles-ci sur les fonds propres économiques et le SCR de l'organisme. Cet ajustement pour volatilité se calcule en fonction d'une composante devise et d'une composante pays à partir de portefeuilles de références selon la formule suivante :

$$VA = 65\% \times (RC_{-}S_c + \mathbf{1}_{\{RC_{-}S_p > 1\%\}} \times \max\{RC_{-}S_p - 2 \times RC_{-}S_c; 0\}) \quad (1.14)$$

Avec :

$RC_{-}S_c$: le *spread* du portefeuille de référence de la devise, ajusté du risque de crédit

$RC_{-}S_p$: le *spread* du portefeuille de référence du pays, ajusté du risque de crédit

1.4.2 Pilier 2 : Qualitatif - Le processus ORSA

Cette section s'inspire de [ACPR, 2015].

L'*Own Risk and Solvency Assessment* (ORSA) représente la capacité d'une entreprise à traduire de la bonne gestion interne de ses risques et de sa solvabilité. En outre, à la différence du pilier I qui est le même pour toutes les compagnies d'assurance et de réassurance, le pilier II est plus souple quant à la mise en place des recommandations.

L'ORSA comporte trois évaluations :

- Le besoin global de solvabilité (BGS) ;
- Le respect permanent des exigences en capital définies dans le pilier I ;
- L'écart des risques auxquels est soumise une compagnie d'assurance avec les hypothèses de risque qu'implique un calcul de SCR.

Evaluation du BGS

Cette évaluation tient compte du profil de risque de la compagnie, de sa tolérance au risque et de sa stratégie commerciale. L'évaluation du BGS ne comprend pas de formules fermées. Ainsi, il convient à chaque compagnie d'assurance ou de réassurance de prendre en compte les différents risques qui ne sont pas pris en compte dans le calcul du SCR et d'estimer leur coût, qu'ils soient de nature financière ou autre (réassurance, couverture par des options...).

Evaluation du respect permanent des exigences réglementaires en capital

Cette étude doit être réalisée à minima sur un horizon au moins égal au plan d'activité de l'entreprise et doit comprendre par exemple des changements sur son exposition au risque, en considérant des scénarios redoutés qui mettraient à défaut leur solvabilité. L'entreprise doit également considérer les potentielles incertitudes liées aux calculs. En outre, elle doit être en mesure de justifier une solvabilité robuste pouvant faire face à divers scénarios adverses.

Evaluation de l'écart entre le profil de risque de la compagnie et les hypothèses qui sous-tendent le SCR

Cette troisième et dernière évaluation doit justifier que les hypothèses de risque concernant le calcul des exigences réglementaires en capital correspondent bien aux risques auxquels est soumise l'entreprise. Il convient alors de justifier que tous les risques quantifiables et significatifs sont contenus dans le calcul du SCR et que la dépendance entre les risques de l'entreprise correspond bien à celle modélisée dans la formule standard. Cette étude doit être qualitative et, dans la mesure où la divergence de risque est significative, quantitative.

1.4.3 Pilier 3 : Transparence et communication

Le troisième pilier de la directive Solvabilité II concerne la transparence et la communication des entreprises d'assurance et de réassurance. Cela se traduit par divers rapports qui doivent être réalisés par l'entreprise. On distingue trois rapports :

- Le *Regular Supervisory Report* (RSR)
- Le *Solvency Financial Condition Report* (SFCR)
- Le *Quantitative Reporting Templates* (QRT)

SFCR

Le SFCR correspond au rapport sur la solvabilité et la situation financière de l'entreprise. Ce rapport doit être rédigé annuellement et est à destination du public. Il permet alors une transparence sur les comptes de l'entreprise, son chiffre d'affaires, la gestion de son profil de risque et de son capital. Ce rapport présente également les différentes méthodes de valorisation utilisées et éclaire les changements par rapport à l'exercice précédent.

RSR

Le RSR correspond au rapport régulier destiné à l'ACPR, il est à communiquer au maximum tous les trois ans. Tout comme le SFCR, le RSR doit comporter la description de l'activité, de son profil de risque et des performances techniques et financières de l'entreprise. Il doit également traduire un système de gouvernance et de gestion des risques et décrire les différentes méthodes de valorisation des actifs et des passifs.

QRT

Les QRT sont des rapports quantitatifs à publier chaque trimestre et chaque année. Ils permettent notamment une transparence sur tous les aspects quantitatifs liés au premier pilier de la directive Solvabilité II. Un format spécifique sur ces rapports est demandé afin de faciliter l'analyse au niveau européen par l'EIOPA.

A retenir : L'assurance vie à fin 2019
<ul style="list-style-type: none">• Un produit d'épargne attractif, proposant plusieurs supports ;• Un support en euros qui s'essouffle avec la baisse des taux ;• Des alternatives sont proposées pour pallier au manque de rentabilité du fond en euros :<ul style="list-style-type: none">- Une proportion minimale d'unités de compte à la souscription ;- Le transfert des fonds en euros vers d'autres supports facilité ;• L'assurance vie est régie par un cadre réglementaire stricte : Solvabilité II

Chapitre 2

Impact du contexte actuel de taux bas et de la crise sanitaire

Sommaire

2.1 La Banque Centrale Européenne impacte les taux d'intérêt	44
2.1.1 Le rôle de la BCE	44
2.1.2 Les instruments de politique monétaire	45
Le taux de refinancement	45
Les réserves obligatoires	46
Les facilités permanentes	47
Les opérations d' <i>open-market</i>	49
2.1.3 La politique monétaire non conventionnelle : adaptation de la BCE . . .	50
2.1.4 Conséquences de la politique monétaire sur les taux	51
2.2 Impact d'un environnement prolongé de taux bas sur l'assurance vie 53	53
2.2.1 Création de Plus-Values Latentes	53
2.2.2 Augmentation des engagements contractuels de l'assureur	53
2.2.3 Le risque de réinvestissement	53
2.2.4 Le risque de rachat en cas de hausse des taux	54
2.2.5 Impact sur le ratio de couverture des assureurs vie	54
2.3 Situation des assureurs dans un contexte de crise sanitaire	56
2.3.1 Arrivée de la pandémie	56
2.3.2 Impact sur les actifs des assureurs vie	56
2.3.3 Une collecte nette négative en 2020	56

2.1 La Banque Centrale Européenne impacte les taux d'intérêt

2.1.1 Le rôle de la BCE

La Banque Centrale Européenne (BCE) est, depuis le 1^{er} janvier 1999, chargée de mettre en pratique la politique monétaire dans toute la zone euro. La BCE, ainsi que les banques centrales nationales constituent ensemble l'Eurosystème. D'après l'article 127 du traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne (UE) [UE, 2008] , « L'objectif principal du Système européen de banques centrales [...] est de maintenir la stabilité des prix ».

Pour ce faire, la BCE vise ainsi à stabiliser l'inflation en dessous mais proche des 2 % à moyen terme. Le rôle de la BCE est également d'assurer la pérennité du système financier de la zone euro. Ainsi, elle suit l'évolution des systèmes bancaires de la zone euro et de l'UE dans son ensemble, afin d'identifier les vulnérabilités et de vérifier la résilience du système financier. Pour mener à bien sa politique monétaire, l'analyse des risques de la BCE repose sur deux piliers complémentaires : l'analyse économique et l'analyse monétaire.

L'analyse économique revient à évaluer les facteurs déterminant l'évolution des prix à court et moyen terme. Cela se traduit notamment par une analyse de l'évolution de la production globale, de la demande, de la situation sur le marché du travail ou encore des prix des actifs et des rendements financiers. Ces analyses ont pour objectif d'obtenir des informations sur les anticipations d'inflation par les marchés financiers. Par exemple, lorsque l'on observe une vente d'obligations par les investisseurs, cela peut signifier qu'ils anticipent une hausse des taux d'intérêt et donc une baisse de la valeur des obligations.

L'analyse monétaire quant à elle, repose sur un axe long terme. Cette analyse long terme permet de relier la quantité de monnaie en circulation dans l'économie avec les prix observés sur le marché. L'analyse monétaire consiste à définir un taux de croissance de la masse monétaire, jugé compatible avec le maintien à moyen terme de 2 % de hausse des prix. Dénommé M3, l'agrégat monétaire a été fixé par la BCE à 4,5 % d'augmentation par an, de sorte qu'il soit compatible avec l'objectif d'inflation fixé par la BCE.

2.1.2 Les instruments de politique monétaire

Afin de mettre en oeuvre sa politique monétaire, la BCE dispose de plusieurs leviers d'actions que nous exposerons dans les sections ci-dessous.

Le taux de refinancement

Le marché interbancaire correspond au marché où les banques s'échangent et se prêtent de l'argent entre elles. En fonction de leurs besoins, les banques peuvent être en demande de liquidités à court ou moyen terme. Ainsi, elles se prêtent de l'argent pour une durée qui peut varier de 1 jour à 1 an. Les échanges de flux se font à travers des comptes à la BCE. Si la situation économique est hostile et qu'une banque ne trouve pas de banque pour lui prêter de l'argent, alors la BCE peut décider de lui prêter de l'argent. Elle le fait au taux directeur appelé taux de refinancement. Ce taux directeur sert de référence pour les taux d'emprunts accordés aux particuliers. En effet, ces derniers évoluent en fonction du taux de refinancement. Ci-dessous l'évolution du taux de refinancement depuis le 1^{er} janvier 1999 :

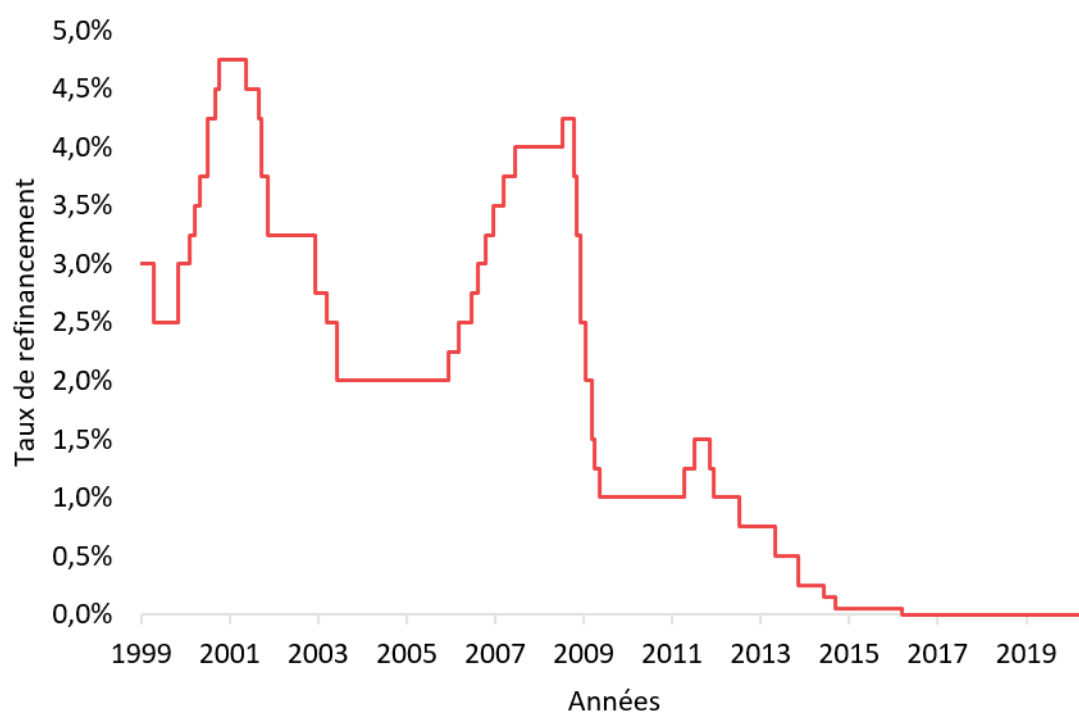


FIGURE 2.1 – Évolution du taux de refinancement de la BCE
Source : [Euribor, 2020]

La BCE, en choisissant de faire évoluer son taux de refinancement à la hausse ou à la baisse, impacte directement l'économie réelle. En effet, en choisissant de baisser le taux de refinancement, la BCE augmente la quantité de liquidités qui pourra être empruntée par les banques, ce qui a donc pour conséquence d'accroître le nombre de prêts accordés aux entreprises et aux particuliers. On constate qu'entre le 9 juillet 2008 et le 7 mai 2009, le taux de refinancement est passé de 4,25 % à 1 %. Cela confirme la volonté de la BCE de soutenir l'économie réelle durant cette période. De plus, ce taux est stable à 0 % depuis 2016.

Les réserves obligatoires

Les banques de la zone euro doivent conserver un certain montant de réserves dans leurs comptes courants auprès de leurs banques centrales nationales. Ce montant s'appelle les réserves obligatoires. Les banques ont six semaines pour disposer de ce montant, cette période est appelée période de constitution. De plus, le montant de réserves obligatoires doit être détenu en moyenne sur la période de constitution. A noter que les banques doivent constituer des réserves obligatoires pour des dépôts à vue et les dépôts à terme d'une maturité inférieure ou égale à deux ans. Le montant de réserves obligatoires est un pourcentage du montant de prêt accordé aussi appelé *Required Reserve Ratio* (RRR), ainsi, plus les montants accordés sont élevés et plus elles doivent constituer des réserves obligatoires importantes. Jusqu'en janvier 2012, les banques devaient mettre en réserve jusqu'à 2 % des montants accordés. Depuis, le taux de réserves obligatoires a été ramené à 1 %. Suite à la période de constitution, la BCE verse des intérêts aux banques, du fait de leur immobilisation de capital, à un taux correspondant au taux de refinancement.

La BCE, pouvant modifier ce taux de réserves obligatoires a donc un levier d'action. En effet, si elle augmente le taux de réserves obligatoires, les banques devront « geler » une plus grande partie de leur capital financier, réduisant les crédits accordés. A l'inverse, si la BCE baisse le taux de réserves obligatoires, les banques pourront accorder plus de crédits et ainsi soutenir l'économie réelle.

Les facilités permanentes

L'Eurosystème met en oeuvre sa politique monétaire en fixant les taux d'intérêt des facilités permanentes. Les facilités permanentes sont un mécanisme permettant d'injecter ou de retirer des liquidités pour une durée de 24h. Deux facilités permanentes sont à disposition des banques : la facilité de prêt marginale et la facilité de dépôt.

La facilité de prêt marginale

La facilité de prêt marginale correspond à un emprunt pour une durée de 24 heures d'une banque commerciale auprès de sa banque centrale. Les banques empruntent alors au taux de facilité de prêt marginale, et fournissent à la BCE des titres d'une valeur équivalente comme collatéral, le temps du remboursement de l'emprunt. Le système des réserves obligatoires impose de disposer des réserves nécessaires en moyenne sur la période de constitution, permettant ainsi des déficits et des excédents journaliers de liquidité, la constitution des réserves ne devient alors contraignante qu'au terme des six semaines, d'où l'utilisation de facilités de prêt marginales à cette période.

Sur le graphique ci-dessous, nous pouvons observer l'évolution du taux de facilité de prêt marginale. Remarquons alors que la BCE le modifie au gré de la situation économique. En effet, ce taux est passé de 5,25 % le 9 juillet 2008 à 1,75 % le 13 mai 2009. La BCE a significativement baissé ce taux en réaction à la situation économique menacée afin de permettre aux banques commerciales d'emprunter des liquidités à court terme à un taux relativement faible.

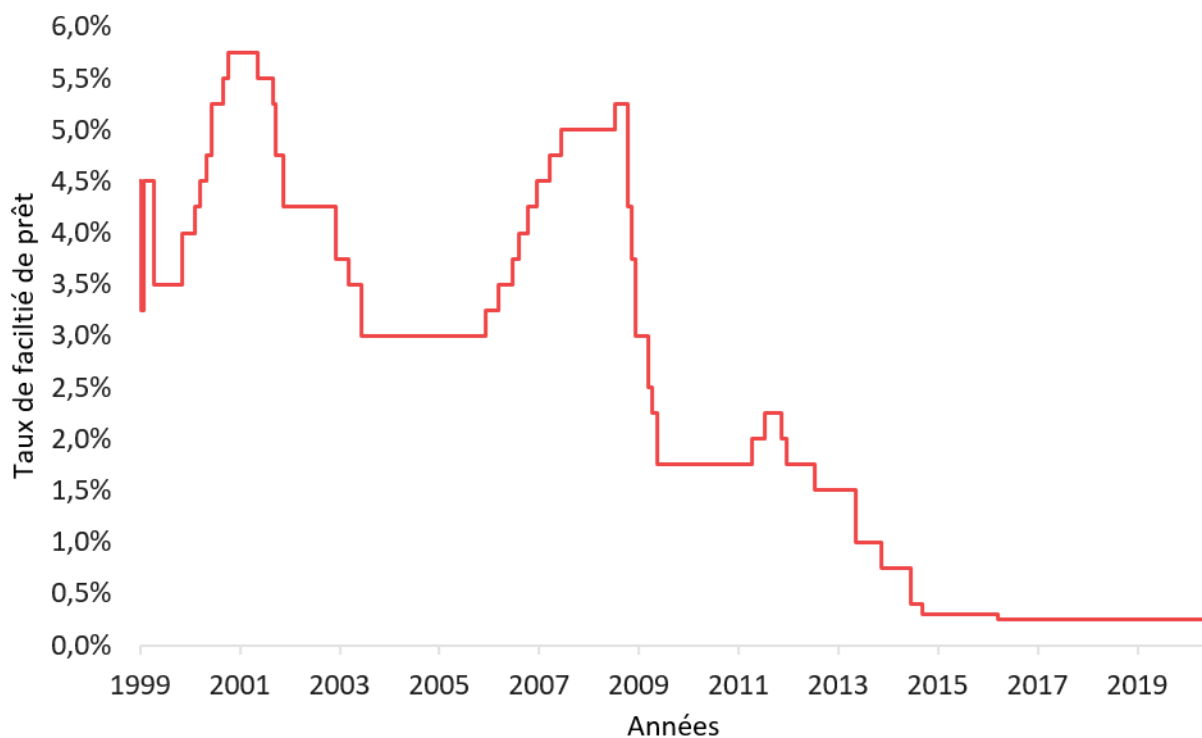


FIGURE 2.2 – Évolution du taux de la facilité de prêt marginale
Source : [Webstat, 2020b]

La facilité de dépôt

La facilité de dépôt correspond quant à elle à un dépôt de 24 heures de l'excédent de liquidité d'une banque auprès de sa banque centrale. Le taux de dépôt, également appelé taux de la facilité de dépôt, représente le taux de rémunération des banques commerciales qui placent cet excédent de liquidité à la BCE pour une durée de 24 heures. En faisant varier ce taux de dépôt, la BCE peut inciter ou non les banques à avoir des excédents de liquidité dans des comptes à la BCE. En effet, plus le taux de dépôt est faible et moins les banques commerciales ont un intérêt financier à avoir des excédents de liquidité à la BCE.

Sur la figure 2.3, nous pouvons observer l'évolution du taux de dépôt depuis novembre 2008 jusqu'à septembre 2019. On notera alors que, entre le 12 novembre 2008 et le 8 avril 2009, la BCE a fait évoluer son taux de dépôt de 2,75 % à 0,25 %. Cette baisse s'explique notamment par la volonté de la BCE à inciter les banques commerciales à prêter (et donc ne pas avoir d'excédents de liquidité à la BCE) aux entreprises et aux ménages afin de soutenir la croissance, notamment en période de crise. Depuis le 18 septembre 2019, le taux de dépôt est fixé à -0,5 %, les banques commerciales doivent alors payer pour placer leurs excédents de liquidités à la BCE. La BCE confirme alors son intention d'inciter les banques à accorder des crédits et ainsi soutenir l'économie réelle.

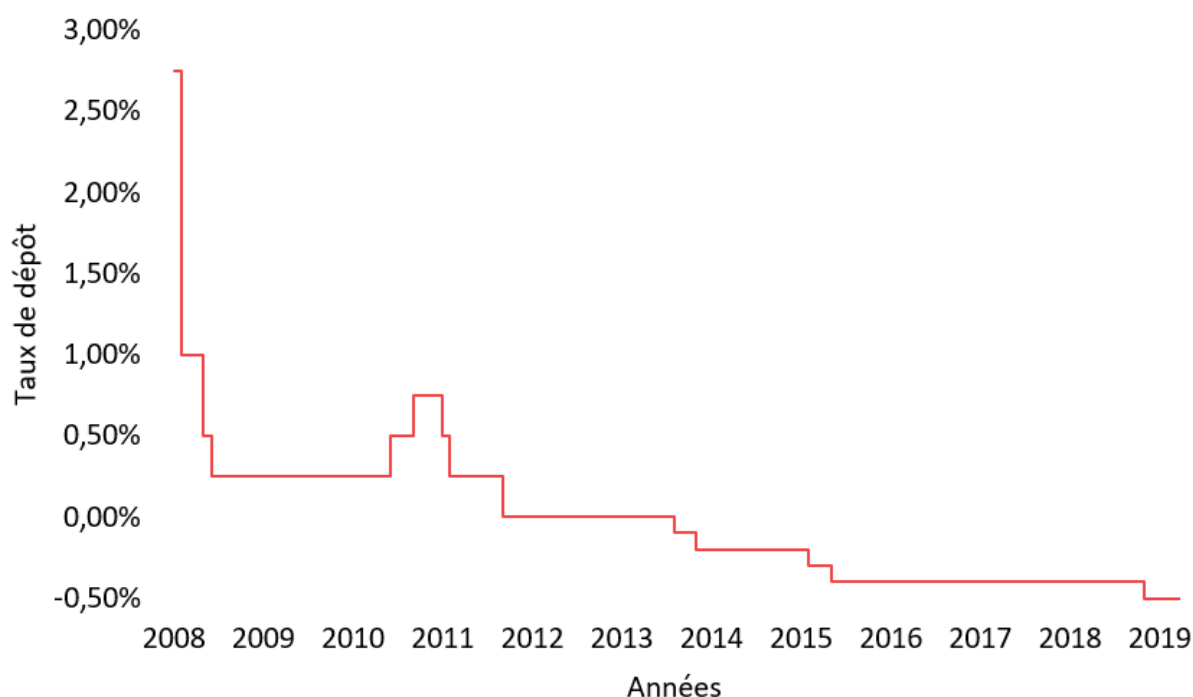


FIGURE 2.3 – Évolution du taux de dépôt
Source : [BDF, 2020b]

Les opérations d'*open-market*

Les opérations d'*open-market* désignent l'injection ou le retrait de liquidité sur le marché interbancaire par les banques centrales par le biais d'achat ou de vente de titres obligataires. Ces opérations influencent alors le taux du marché monétaire, que ce soit à la hausse ou à la baisse. Concrètement, on distingue 4 types d'opérations dites d'*open-market* :

- **Des opérations principales de refinancement** (*Main Refinancing Operations* - MRO) : instrument principal de refinancement des banques centrales et de gestion des taux d'intérêt à court terme, ces opérations correspondent à un prêt de la BCE aux banques centrales nationales de la zone euro pour une durée d'une semaine. Le taux de ces MRO est mis à jour de manière hebdomadaire ;
- **Des opérations de refinancement à plus long terme** (*Long-Term Refinancing Operations* - LTRO) : Elles correspondent en pratique à un prêt de la BCE pour une période de trois mois. On a également observé deux opérations *Very Long Term Refinancing Operations* (VLTRO) pour des maturités de trois ans ;
- **Des opérations de réglage fin**, destinées à lier les deux premières opérations, leurs durées sont variables. Permettant de piloter plus précisément l'évolution quotidienne des taux sur le marché monétaire et à l'initiative de la BCE, ces opérations sont effectuées avec un nombre limité de contreparties ;

- **Des opérations structurelles** : destinées à ajuster la position structurelle de l'Eurosystème, ces opérations ont pour vocation de réguler les montants de liquidité disponibles à long terme sur le secteur bancaire.

2.1.3 La politique monétaire non conventionnelle : adaptation de la BCE

La crise financière de 2007-2008 a plongé l'économie européenne et mondiale au plus bas. La BCE a dû, par le biais de sa politique monétaire, trouver des moyens de relancer l'économie. Cet objectif de relance s'est accompagné dans un premier temps par une politique monétaire dite conventionnelle. En effet, la BCE a fortement utilisé les différents leviers dont elle dispose et qui ont été exposés dans la section précédente. Ainsi, l'objectif de ces différentes mesures mises en place fut d'inciter les banques commerciales à emprunter de l'argent à la BCE, à travers un taux de refinancement très faible, afin de le distribuer le plus possible aux particuliers et entreprises pour favoriser et soutenir la croissance de l'économie, tout en pénalisant l'argent placé à la BCE avec un taux de dépôt entré en territoire négatif depuis le 11 juin 2014.

Cependant, cette politique monétaire conventionnelle peut atteindre ses limites. En effet, lorsque les taux directeurs de la BCE sont déjà très bas et ne parviennent plus à maintenir une hausse des prix suffisante et lorsque la frontière du taux zéro est atteinte, les stratégies d'*open market* et de facilités permanentes ne fonctionnent plus et la politique monétaire conventionnelle s'essouffle. En effet, prêter à des taux négatifs semble inimaginable car c'est alors l'emprunteur qui s'enrichit.

C'est pourquoi la BCE s'est orientée vers une politique monétaire dite non conventionnelle qui s'est traduite par un assouplissement quantitatif (*Quantitative Easing* - QE). L'assouplissement quantitatif désigne le rachat massif de différents actifs sur le marché secondaire par les banques centrales et la BCE. Le premier assouplissement quantitatif de la BCE a été annoncé le 22 janvier 2015 et a été appliqué à partir du 9 mars 2015. Ce programme a prévu le rachat de 60 milliards d'euros par mois d'obligations souveraines jusqu'à septembre 2016 soit un total de 1 140 milliards d'euros injectés sur le marché secondaire. Ce programme prévoit un partage des risques à hauteur de 20 %. C'est à dire que 20 % des pertes dues aux achats seront assumés collectivement par les États membres de l'UE et 80 % des pertes qui en découleront seront à la charge des banques centrales nationales.

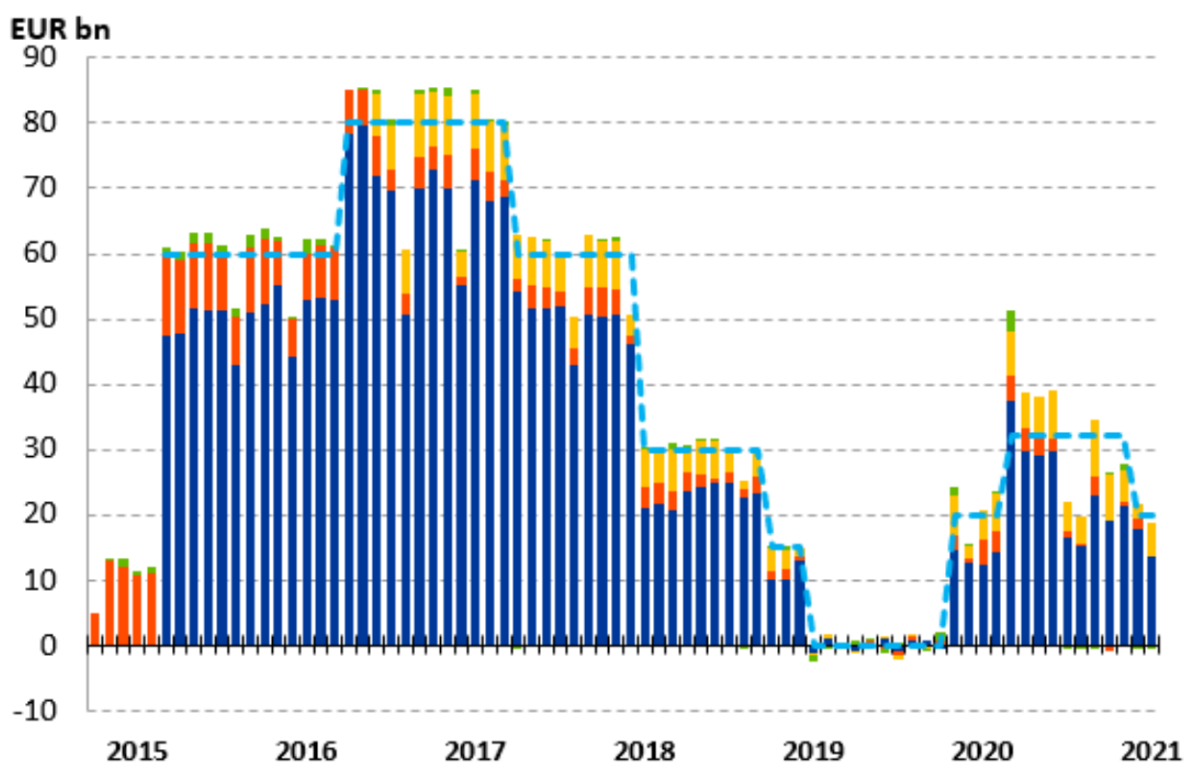


FIGURE 2.4 – Montant mensuel de l'assouplissement quantitatif (en Md€)
Source : [BCE, 2020]

Le graphique 2.4 illustre les différentes quantités d'actifs rachetées chaque mois par la BCE. Finalement, ce n'est pas 1 140 milliards d'euros mais plutôt 2 600 milliards d'euros d'actifs qui seront injectés par la BCE dans l'économie entre mars 2015 et décembre 2018 avec comme code couleur :

- Bleu : Programme d'achat du secteur public ;
- Orange : Troisième programme d'achat d'obligations sécurisées ;
- Jaune : Programme d'achat du secteur des entreprises ;
- Vert : Programme d'achat de titres adossés à des actifs.

De plus, le 12 mars 2020, il a été annoncé qu'une enveloppe de 120 milliards d'euros sera utilisée afin d'acheter des actifs d'ici fin 2020 afin de soutenir l'économie.

2.1.4 Conséquences de la politique monétaire sur les taux

Quel est alors l'effet recherché lors de la mise en place de l'assouplissement quantitatif? En rachetant une grande quantité d'obligations d'états et d'obligations d'entreprises sur le marché secondaire, la BCE fournit alors des liquidités à de nombreux acteurs économiques. Acteurs qui, en partie, chercheront à réinvestir ces liquidités sur les marchés financiers, provoquant ainsi une augmentation de la demande. En résulte alors une hausse des marchés boursiers. De plus, l'achat par la BCE de ces obligations provoque une baisse de l'offre entraînant alors un effet de rareté propice également à l'augmentation de la

valeur de ces obligations.

Prenons l'exemple simplifié d'une obligation d'état de nominal 100 € versant des coupons annuels de 5 €, son rendement est alors de 5 %. Suite aux rachats de la BCE, cela provoque une hausse de la demande et un effet de rareté, le prix de cette obligation monte alors à 120 € tandis que son coupon reste quant à lui inchangé. Cette obligation qui coûte maintenant 120 € pour un coupon annuel de 5 € offre désormais un rendement inférieur.

Ainsi, lorsque le prix d'une obligation augmente, son rendement diminue et inversement. C'est alors par ce mécanisme que les taux d'intérêt sur les titres obligataires ont beaucoup baissé sur le marché secondaire depuis la mise en place de l'assouplissement quantitatif. De façon symétrique les taux d'intérêt ont également baissé sur le marché primaire, au vu de la baisse constatée sur le marché secondaire.

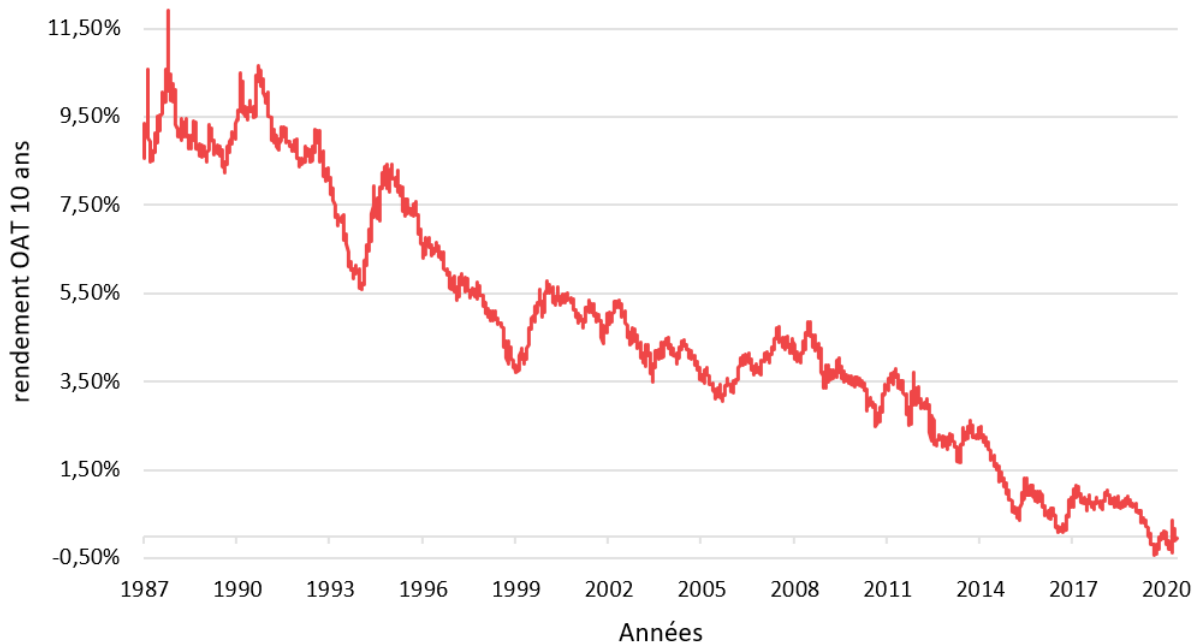


FIGURE 2.5 – Évolution du rendement de l'OAT 10 ans
Source : [Webstat, 2020a]

De ce fait, nous pouvons observer la très nette baisse des taux d'intérêt des Obligations Assimilables du Trésor (OAT) de maturité 10 ans en France depuis plusieurs décennies. L'OAT 10 ans franchit le seuil des taux d'intérêt négatifs le 25 juin 2019 avec un taux d'intérêt de - 0,005 %.

On peut alors naturellement se demander pourquoi acheter une obligation avec un taux d'intérêt négatif car cela reviendrait à perdre de l'argent. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène :

- Pour les investisseurs internationaux qui anticipent une appréciation de l'euro sur leur monnaie. Ainsi, le gain effectué lors du change pourrait alors compenser le taux négatif du placement ;

- Pour les investisseurs qui anticipent une poursuite de la baisse des taux. En achetant aujourd'hui, ils espèrent alors réaliser des plus-values dans le futur si les taux continuent de baisser et qu'il peuvent revendre leurs obligations à des prix plus élevés;
- Pour ceux qui veulent se garantir un capital, acheter sans risque des obligations d'états à un taux d'intérêt négatif peut être comparable au fait de placer son argent dans un coffre et de payer la banque pour le garder. On paie alors la garantie de récupérer son capital plus tard.

2.2 Impact d'un environnement prolongé de taux bas sur l'assurance vie

La situation économique actuelle laisse penser que l'environnement de taux bas va se poursuivre dans les années à venir. En effet, tant que l'inflation ne sera pas stabilisée au niveau attendu par la BCE, la stratégie devrait rester la même et une remontée des taux sur le long terme n'est pas envisageable. Cependant, cet environnement de taux bas n'est pas sans conséquences pour le secteur de l'assurance. Les différents impacts que cet environnement de taux bas engendre seront présentés dans cette partie.

2.2.1 Création de Plus-Values Latentes

Les assurances vie sont réglementées et doivent investir une certaine proportion de leurs primes en actifs obligataires. La baisse des taux engendre une augmentation de la valeur de marché des obligations dans le portefeuille d'actif. Hausse qui se traduit par la création de plus-values latentes. Ainsi, si ces obligations s'avèrent être vendues avant échéance, alors les plus-values réalisées viendraient alimenter la Réserve de Capitalisation (RC), composante des fonds propres. Ce premier effet est ainsi bénéfique car la baisse des taux a pour impact une augmentation de la valeur des fonds propres.

2.2.2 Augmentation des engagements contractuels de l'assureur

La baisse des taux engendre également des mouvements sur les engagements de l'assureur. En effet, lorsque les taux d'intérêt baissent, l'actualisation des engagements *Best Estimate* (BE) par les taux d'intérêt sans risque publiés par l'*European Insurance and Occupational Pensions Authority* (EIOPA) sera plus faible, ce qui aura pour impact d'augmenter les engagements *Best Estimate* de l'assureur. Une baisse des taux d'intérêt engendre donc une augmentation des engagements contractuels de l'assureur.

2.2.3 Le risque de réinvestissement

Lorsque que les taux d'intérêt baissent et que les obligations d'une assurance vie arrivent à maturité, l'assurance n'a pas d'autre choix que de réinvestir dans des obligations offrant un rendement inférieur aux anciennes obligations, avec en parallèle des engagements *Best Estimate* qui augmentent. La baisse des taux prolongée pèse alors directement

sur la rentabilité des actifs financiers des assurances vie. De plus, si la rentabilité des actifs n'est pas suffisante pour honorer ses engagements contractuels, l'assureur devra alors puiser dans ses réserves puis dans ses fonds propres, mettant alors en danger sa situation financière. De plus, lorsque les taux d'intérêt viennent à baisser, cela diminue les rachats de contrats par les assurés. Les engagements contractuels sont alors à servir sur une période de temps plus longue ce qui a alors pour effet de renforcer le risque de réinvestissement.

2.2.4 Le risque de rachat en cas de hausse des taux

Une hausse des taux serait-elle pour autant profitable ? Une hausse brutale des taux engendrerait une vague de rachat massif. En effet, en cas de hausse des taux, les assurés seraient désireux de racheter leurs contrats afin de pouvoir profiter de cette hausse pour investir leur épargne sur des contrats plus profitables. Cette hausse des taux aurait en parallèle comme conséquence une baisse de la valeur de marché des placements de taux possédés par les assureurs. Ces derniers, contraints de redistribuer l'épargne aux assurés rachetant leurs contrats, se verraient alors vendre leurs placements de taux en moins-values, ce qui pèserait alors sur leur situation financière. Néanmoins, une baisse des engagements contractuels en cas de hausse des taux permettrait d'atténuer ce phénomène.

2.2.5 Impact sur le ratio de couverture des assureurs vie

Nous avons vu dans les sections précédentes qu'un environnement prolongé de taux bas peut, à terme, poser problème pour la solvabilité des assureurs. Certes, la baisse des taux engendre une augmentation de la valeur de marché des obligations et permet de générer des plus-values. Cependant, cette hausse n'est pas suffisante pour compenser la hausse des engagements de l'assureur, ce qui a alors pour effet final de diminuer les fonds propres de l'assureur et ainsi diminuer son ratio de solvabilité.

Le ratio de solvabilité moyen des assurances vie est passé de 227 % en septembre 2018 à 174 % en septembre 2019. C'est la période pendant laquelle la baisse des taux a été la plus importante. Les graphiques ci-dessous permettent d'illustrer la corrélation entre la baisse des taux et la baisse du ratio de solvabilité moyen des assurances vie.

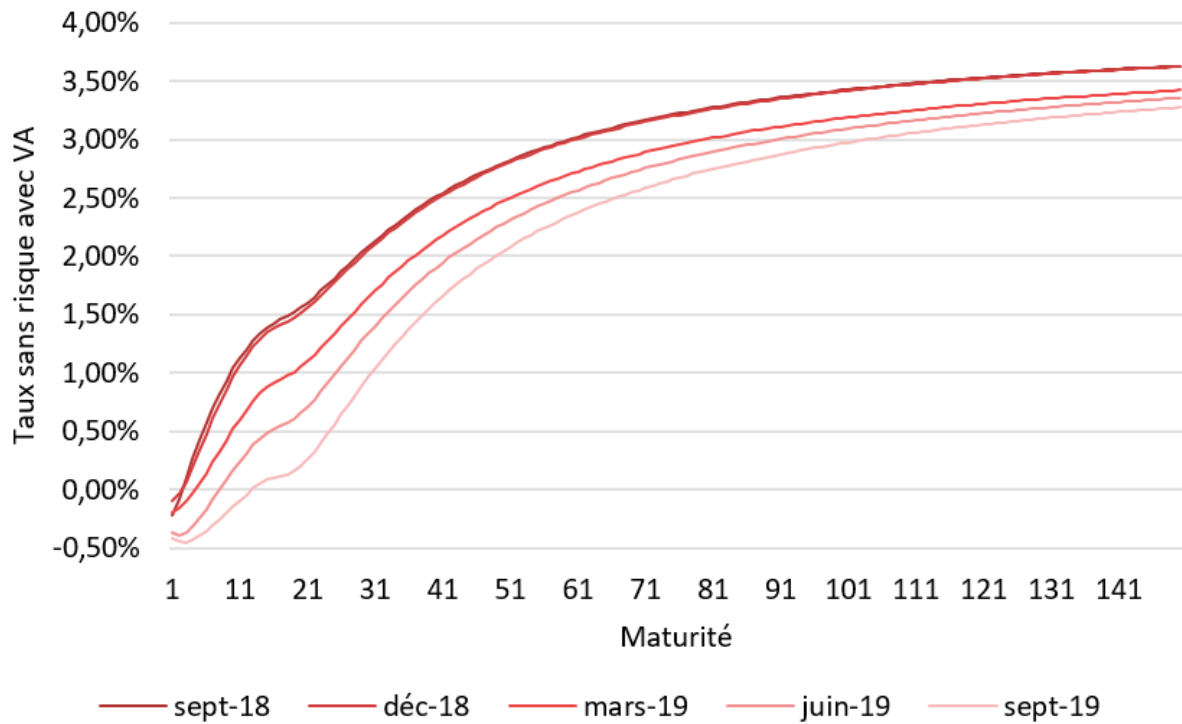


FIGURE 2.6 – Evolution des taux sans risque avec ajustement pour volatilité de septembre 2018 à septembre 2019

Source : [EIOPA, 2019b]

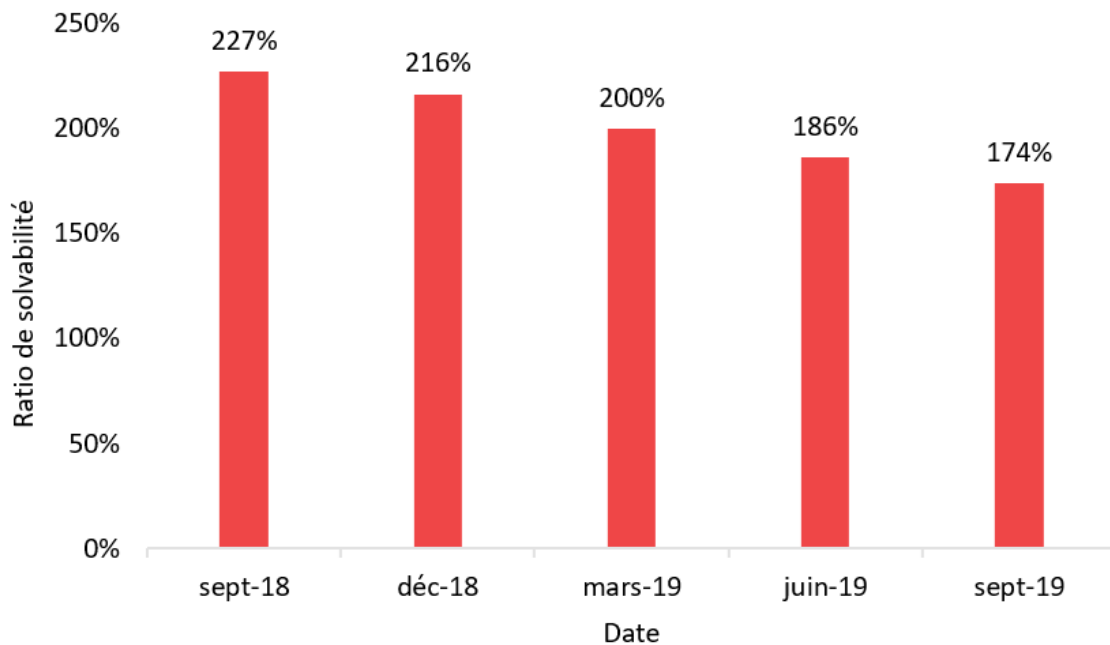


FIGURE 2.7 – Des ratios de solvabilité en baisse

Source : [EIOPA, 2019a]

2.3 Situation des assureurs dans un contexte de crise sanitaire

2.3.1 Arrivée de la pandémie

La maladie Covid-19 est une maladie infectieuse émergente virale causée par la souche de coronavirus SARS-CoV-2. D'après [OMS, 2020], le premier cas confirmé de la Covid-19 date du 17 novembre 2019 en Chine, à Wuhan. Le 11 janvier 2020, le premier cas de décès est signalé en Chine. Le 21 janvier 2020, les Etats-Unis déclarent le premier patient atteint de la Covid-19. Le 24 janvier, la France informe l'OMS de trois cas de la Covid-19, tous s'étant rendus dans la région de Wuhan. Le 11 mars 2020, l'OMS qualifie le virus de la Covid-19 de pandémie. Depuis les premiers cas atteints de la Covid-19 en France, jusqu'au 17 mars 2020, la situation sanitaire n'a cessé d'empirer avec une augmentation rapide du nombre de cas, et de patients en réanimation.

2.3.2 Impact sur les actifs des assureurs vie

Cette dégradation de la situation sanitaire en France a conduit le président de la République française Emmanuel Macron à déclarer un confinement généralisé de la France du 17 mars 2020 au 11 mai 2020. La dégradation de la situation sanitaire a déclenché une vague de panique du point de vue des investisseurs engendrant une forte chute des marchés boursiers. Ainsi, la valeur du CAC 40, qui était à 6111,24 le 19 février 2020, a chuté à 3754,84 le 18 mars 2020 encaissant alors une baisse de 38,5 % en 29 jours. Cette chute des marchés boursiers impacte alors le secteur de l'assurance vie. En effet, l'assurance vie investit dans des actions, la situation financière est alors directement fragilisée par la chute des marchés boursiers. De plus, les *spreads* obligataires ont également augmenté ce qui a eu comme conséquences de réduire la valeur de marché des actifs de taux. Les placements des assurances vie sont alors lourdement pénalisés et fragilisent la situation financière de ces dernières.

2.3.3 Une collecte nette négative en 2020

Aussi, selon [FFA, 2020], l'année 2020 est marquée par une forte collecte nette négative. En effet, chaque mois depuis mars 2020 (sauf pour décembre 2020), l'assurance vie encaisse une collecte nette négative. On observe alors à fin décembre 2020 que la collecte nette totale de l'assurance vie est de - 6,5 milliards d'euros pour l'année 2020 alors qu'elle était de 25,9 milliards d'euros en 2019. Cette vague de rachats, combinée à une baisse des taux d'intérêt, a pour effet d'augmenter les engagements contractuels que les assureurs vie devront verser.

A retenir : La crise sanitaire renforce les impacts du contexte de taux bas

- La politique monétaire de la BCE engendre un contexte prolongé de taux bas ;
- Le contexte de taux bas impacte directement le secteur de l'assurance vie avec :
 - Des plus-values latentes obligataires qui amortissent le risque de réinvestissement ;
 - Des engagements *Best Estimate* augmentés ;
 - Un risque de rachat qui pourrait mettre en difficulté les assurances vie ;
- La crise sanitaire renforce ces impacts sur le secteur de l'assurance vie avec :
 - une forte chute des marchés boursiers qui pèse sur la rentabilité ;
 - une vague de rachats lorsque la valeur des placements a chuté.

Chapitre 3

Etude d'une assurance vie fictive : FORSIDES Life

Sommaire

3.1	Présentation de l'outil ALM FORSIDES	59
3.1.1	Nécessité d'un modèle ALM en risque neutre	59
	Prise en compte des interactions actif passif	59
	Asymétrie de partage du sort	59
	Le mécanisme de participation aux bénéfices implique de nombreuses simulations	59
3.1.2	Présentation du générateur de scénario économique	60
3.1.3	Présentation de l'outil SALLTO	62
3.2	Présentation d'une compagnie d'assurance vie fictive : FORSIDES Life	65
3.2.1	Présentation de FORSIDES Life au 31 décembre 2018	65
3.2.2	Projection du portefeuille jusqu'au 31 décembre 2020	70
3.2.3	Les hypothèses complémentaires	72
3.3	Évolution de la solvabilité de FORSIDES Life du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020	74
3.3.1	Explication de la variation des fonds propres	74
3.3.2	Explication de la variation du SCR	78
3.3.3	Une solvabilité menacée par un contexte prolongé de taux bas et par la crise sanitaire	84
3.3.4	Impact des effets contra-cycliques à l'arrivée de la Covid-19 en France	86
3.3.5	Impact des variations de taux au 31 mars 2020 et 30 juin 2020	88
3.4	Sensibilité du portefeuille à différents paramètres	90
3.5	Modélisation de l'augmentation de la part d'UC pour illustrer une tendance de marché	91

3.1 Présentation de l'outil ALM FORSIDES

Dans cette section, nous présentons l'outil interne de FORSIDES qui a permis d'effectuer les calculs. Dans un premier temps, nous présenterons la nécessité d'utiliser un modèle ALM en risque neutre, nous présenterons ensuite les GSE utilisés, et enfin finirons par présenter SALLTO, un outil interne de projection des flux à FORSIDES.

3.1.1 Nécessité d'un modèle ALM en risque neutre

Prise en compte des interactions actif passif

L'*Asset and Liability Management* (ALM) correspond au pilotage conjoint des actifs et des passifs d'une institution financière. Parmi les différents objectifs d'une modélisation ALM, voici les principaux :

- Simuler les équilibres du régime d'assurance dans une optique moyen/long terme : projection du bilan, compte de résultat en prenant en compte les interactions entre l'actif et le passif, calcul d'indicateur de risque ;
- Mesurer et maîtriser les risques en fonction d'un cadre donné : vision Solvabilité II, définition d'un cadre de risque dans la limite d'une appétence définie ;
- Définition d'une allocation stratégique d'actifs optimale : définition des contraintes de rendement, définition des classes d'actifs cibles ;
- Tests de rentabilité technique : permet de définir des hypothèses techniques et des chocs, et d'en mesurer l'impact sur la rentabilité d'un portefeuille.

Asymétrie de partage du sort

Selon l'Article A132-11 du Code des Assurances, les compagnies d'assurance vie sont tenues de reverser aux assurés au minimum 85 % du résultat financier et 90 % du résultat technique de l'entreprise. Ainsi, lorsque l'entreprise effectue un résultat financier ou technique positif une année, elle se doit d'en reverser une partie aux assurés. Cependant, lorsque la compagnie d'assurance enregistre une année un résultat technique et/ou financier négatif, elle assume à elle seule cette perte financière. C'est ce que l'on appelle l'asymétrie de partage du sort.

Le mécanisme de participation aux bénéfices implique de nombreuses simulations

Du fait de l'asymétrie de partage du sort, nous tenterons à travers un exemple très simplifié ne prenant pas en compte les différents frais, de comprendre pourquoi il est nécessaire d'effectuer de nombreuses simulations lorsque l'on souhaite projeter la situation financière d'une compagnie d'assurance vie.

Exemple 1		Exemple 2			
Cas Central		Cas 1		Cas 2	
Intérêts techniques	2,00%	Intérêts techniques	0,00%	Intérêts techniques	4,00%
TMG	1,00%	TMG	1,00%	TMG	1,00%
PB	1,00%	PB	0,00%	PB	3,00%
PB redistribuée	0,85%	PB redistribuée	0,00%	PB redistribuée	2,55%
Résultat financier	0,15%	Résultat financier	-1,00%	Résultat financier	0,45%

FIGURE 3.1 – Calcul du résultat financier en effectuant respectivement une et deux simulations.

Synthèse Exemple 1		Synthèse Exemple 2	
Intérêts techniques	2,00%	Intérêts techniques	2,00%
TMG	1,00%	TMG	1,00%
PB	1,00%	PB	1,50%
PB redistribuée	0,85%	PB redistribuée	1,28%
Résultat financier	0,15%	Résultat financier	-0,28%

FIGURE 3.2 – Synthèse des résultats financiers des deux exemples

Dans les deux exemples ci-dessus, le résultat financier a été calculé pour des intérêts techniques moyens de 2 % et un TMG de 1 %. Dans l'exemple 2, deux simulations ont été effectuées. Nous pouvons observer que pour l'exemple 1, le résultat financier obtenu est de 0,15 % alors que pour l'exemple 2, en faisant la moyenne du Cas 1 et du Cas 2, on obtient un résultat financier inférieur, de - 0,28 %. N'effectuer qu'une seule simulation engendrerait alors un biais dans le résultat financier, résultant de l'asymétrie de partage du sort. C'est pourquoi en assurance, avec le mécanisme de participation aux bénéfices, il est nécessaire d'effectuer un grand nombre de simulations et d'en faire ensuite la moyenne.

3.1.2 Présentation du générateur de scénario économique

Un Générateur de Scénario Economique (GSE) est un outil permettant de projeter des grandeurs économiques sur un horizon de temps défini. On peut notamment projeter différents indices tel que :

- Indice action ;
- Indice immobilier ;
- Indice inflation ;
- Indice monétaire ;
- Taux nominal ;
- Taux réel.

Les projections financières peuvent être réalisées suivant deux modes :

En monde réel

Avec un paramétrage calibré sur des historiques de marché, ou sur des anticipations à dire d'expert, les projections monde réel ambitionnent de refléter les évolutions probables des variables financières. Il s'agit dès lors de disposer de scénarios financiers les plus réalistes possibles en termes de primes de risque, de volatilité, de queue de distribution et de dépendances. Les scénarios monde réel sont utilisés par les assureurs en combinaison avec leur modèle ALM pour les études actif-passif visant à calculer des distributions et des indicateurs de risque (quantiles, VaR) et de rentabilité.

En monde risque-neutre

Dans le cadre de Solvabilité II, le calcul du BE vie correspond à la valeur actuelle probable des flux de passif. Dans le cadre d'une évaluation Monte-Carlo du BE, l'utilisation de scénarios économiques risque neutre est alors nécessaire. Ces scénarios viennent en effet alimenter le modèle actif-passif qui projette les flux du BE.

Modélisation des taux d'intérêt

En raison du faible temps requis pour le calibrage et de la possibilité d'obtenir des taux négatifs, le modèle de Hull-White (HW) a été privilégié afin de calibrer les taux nominaux et réels pour la suite de ce mémoire.

Dans le GSE de FORSIDES, la dynamique des taux nominaux et réels est caractérisée par la diffusion ci-dessous :

$$dX_t = (\phi(t) - \alpha X_t) dt + \sigma(t) dW_t \quad (3.1)$$

avec :

α : le paramètre de vitesse de retour à la moyenne ;

$\sigma(t)$: le paramètre de volatilité « pure » strictement positif. $\sigma(t)$ peut être constant, ou constant par morceau, le modèle de taux est alors respectivement défini comme constant ou à volatilité déterministe ;

$\phi(t)$: le paramètre déterministe et dépendant du temps, obtenu à partir de α , de $\sigma(t)$ et de la courbe des taux sans risque initiale.

Modélisation de l'indice action et immobilier

Pour modéliser l'indice action et l'indice immobilier, le modèle le plus simple est le modèle de Black-Scholes (B&S). C'est le modèle de référence pour la simulation de ces indices. L'hypothèse de base est que le cours des indices suit un mouvement brownien géométrique. La diffusion proposée est :

$$\frac{dS_t}{S_t} = \mu dt + \sigma dW_t \quad (3.2)$$

avec :

S_t : le cours du sous-jacent ;

μ : la tendance (espérance de rendement) ;

σ : la volatilité ;

W_t : un mouvement brownien standard.

3.1.3 Présentation de l'outil SALLTO

L'ensemble des résultats présentés dans ce mémoire ont été obtenus à l'aide d'un logiciel interne à FORSIDES. Solvency Assets Liabilities Life Tool (SALLTO) est un logiciel de projection des flux. Ce logiciel a été codé en C#. En outre, il permet de projeter des bilans, des comptes de résultat de compagnies d'assurances vie, de calculer des indicateurs de risque tel que le SCR, l'exigence de capital minimum (*Minimum Capital Requirement-MCR*), ou encore le *Best Estimate*. SALLTO offre également la possibilité d'effectuer des calculs suivant deux horizons : en monde réel ou en risque neutre en prenant en compte les interactions entre l'actif et le passif.

En monde réel

Lors d'un calibrage en monde réel, les évolutions des différents indices financiers tel que l'indice action, l'indice immobilier, l'indice monétaire sont renseignées directement par l'utilisateur et ne sont soumises à aucune contrainte. Les résultats obtenus en mode « SCR projeté » correspondent alors au bilan projeté suivant le scénario déterministe défini. Des projections en monde réel peuvent par exemple être utilisées dans le cadre de l'ORSA. En effet, renseigner les scénarios déterministes redoutés pour projeter ensuite le bilan et le compte de résultat permet d'étudier la situation financière d'une compagnie d'assurance vie suivant différents scénarios caractérisés de « scénario à risque ». Cela permet d'avoir une meilleure vision des risques auxquels est exposée une compagnie d'assurance vie.

En risque neutre

Lors d'une modélisation risque neutre, les différentes valorisations doivent être martingales. C'est-à-dire qu'aucune prime de risque n'est modélisée, les actifs rapportent alors le même rendement. De plus, les projections doivent être effectuées suivant la probabilité risque neutre. Nous avons alors besoin des sorties d'un GSE afin d'avoir une projection des différents indices économiques. Une modélisation risque neutre peut par exemple être utilisée dans le cas de la valorisation d'une compagnie d'assurance vie. Cependant, la modélisation risque neutre ne permet pas d'obtenir des distributions de prix mais permet seulement d'avoir accès à des espérances.

Fonctionnement de l'outil

Afin de fonctionner, SALLTO a besoin de trois fichiers :

- Un fichier input :
Dans ce fichier, les hypothèses utilisées lors de la modélisation sont renseignées : la date de valorisation, la courbe des taux sans risque, la courbe d'ajustement pour volatilité, le *dampener* actions, l'allocation d'actifs choisie, le montant de fonds propres, le montant de PPB. Il faut également renseigner le type de modélisation : monde réel ou risque neutre.
- Un template de l'output :
Ce fichier est une arborescence du fichier de sortie qui sera généré. Il contient un template vierge du bilan Solvabilité I et du bilan Solvabilité II, l'arborescence du calcul du SCR ainsi que les comptes de résultat projetés.
- L'exécutable :
L'exécutable SALLTO permet de spécifier le chemin du fichier input, des tables de mortalité, la destination du fichier de sortie et effectue ensuite les calculs relatifs à la projection des comptes et des bilans.

Dans l'optique de simuler une projection annuelle des flux d'une compagnie d'assurance en prenant en compte les interactions entre l'actif et le passif, SALLTO procède en huit étapes :

- Ajout de la production nouvelle ;
- Vieillessement des actifs : suivant les différents scénarios définis ou à l'aide du GSE en mode risque neutre ;
- Vieillessement du passif : projection des model-points, paiement des prestations, des prélèvements sociaux, des frais, redistribution de la PPB ;
- Extériorisation des Plus-Values Latentes (PVL) : passage en réserve de capitalisation d'un certain pourcentage (défini en fonction des hypothèses de gestion) des PVL réalisées sur l'année ;
- Calcul des besoins de trésorerie : si le solde de trésorerie est négatif, on procède alors à la vente d'actifs afin de disposer d'un montant de trésorerie suffisant ;
- Réallocation d'actifs : différents modes de réallocation d'actifs sont paramétrables dans SALLTO :
 - Allocation « initiale » : l'excédent de trésorerie est réalloué suivant l'allocation d'actifs initiale ;
 - Allocation « à définir » : l'excédent de trésorerie est réalloué suivant une allocation d'actifs que l'on définit en amont ;
 - Allocation « marginale » : l'excédent de trésorerie n'est pas réalloué et est laissé en trésorerie.

- Traitement de la réserve de capitalisation, la PB, la PPB : traitement du montant de la réserve de capitalisation, calcul du taux de PB servi, et du montant de la dotation PPB ;
- Calcul Provision pour risque d'exigibilité (PRE) : calcul de la PRE et calcul du bilan et compte de résultat.

Ces différentes étapes de calcul faites par SALLTO sont résumées dans le schéma suivant :

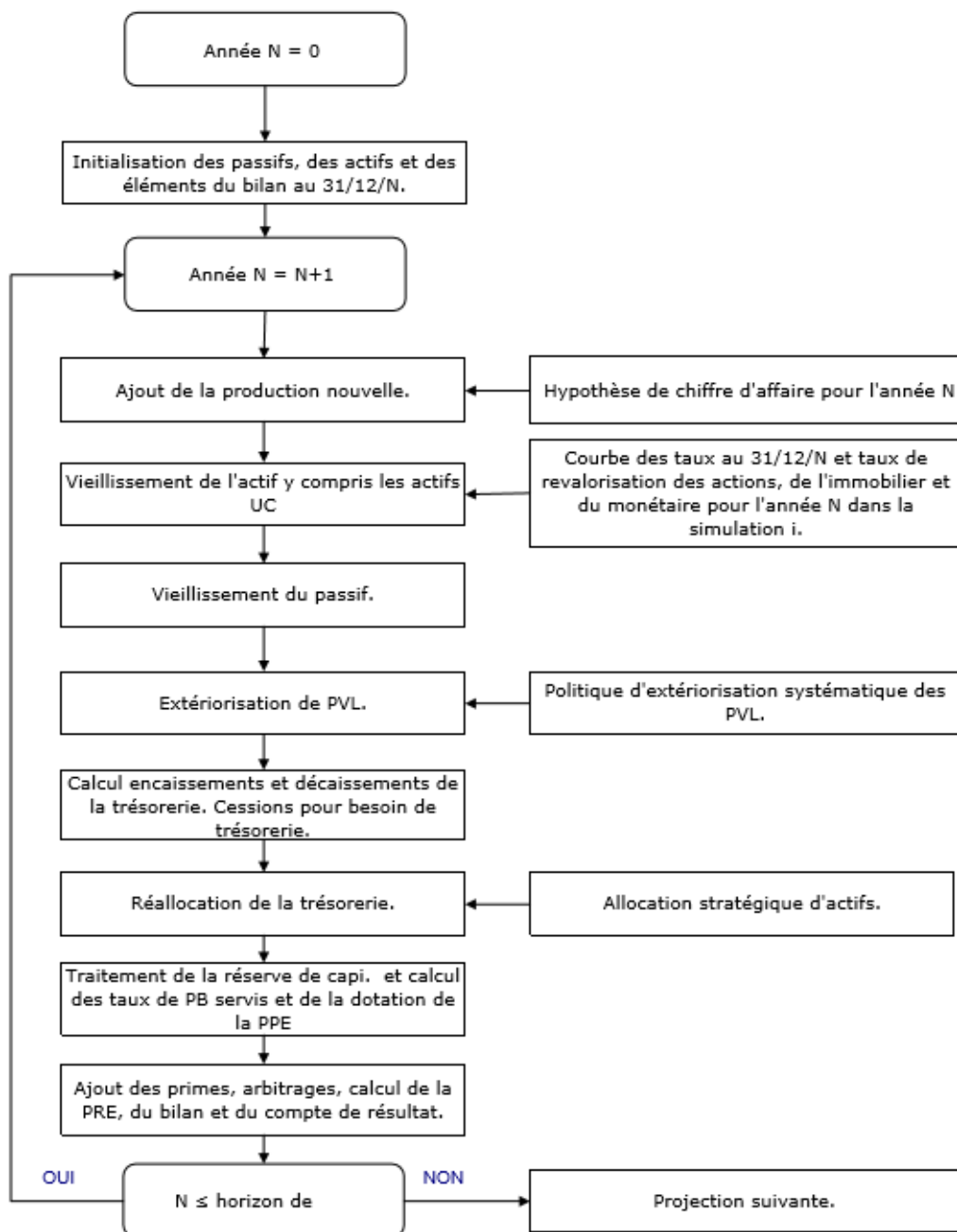


FIGURE 3.3 – Schéma des étapes de calcul dans SALLTO
Source : Document interne à FORSIDES

3.2 Présentation d'une compagnie d'assurance vie fictive : FORSIDES Life

L'objectif de cette partie est de mettre en place une compagnie d'assurance vie représentant la situation moyenne du marché, elle sera appelée FORSIDES Life pour l'étude.

Les hypothèses faites concernant le portefeuille fictif présenté ci-dessous sont basées sur des données fictives. Les hypothèses ont été prises dans le but de refléter au mieux la situation moyenne du marché de l'assurance vie. Les résultats présentés dans cette étude dépendent de ces hypothèses et doivent être manipulés avec précaution par le lecteur. Le choix de nouvelles hypothèses aboutirait à des résultats différents. Néanmoins, les analyses et interprétations qui sont faites restent valables.

Nous avons choisi de modéliser un portefeuille d'assurance vie à la date du 31 décembre 2018 et de le projeter jusqu'au 31 décembre 2020. Nous présenterons ainsi le portefeuille construit au 31 décembre 2018 et nous exposerons ensuite comment il a été projeté sur les années 2019 et 2020. Nous analyserons ensuite la solvabilité de FORSIDES Life à chaque trimestre (neuf au total) jusqu'au 31 décembre 2020.

3.2.1 Présentation de FORSIDES Life au 31 décembre 2018

Hypothèses à l'actif

D'après le site de l'*EIOPA*, à la date du 31 décembre 2018, la répartition entre les placements en euros et en UC est la suivante :

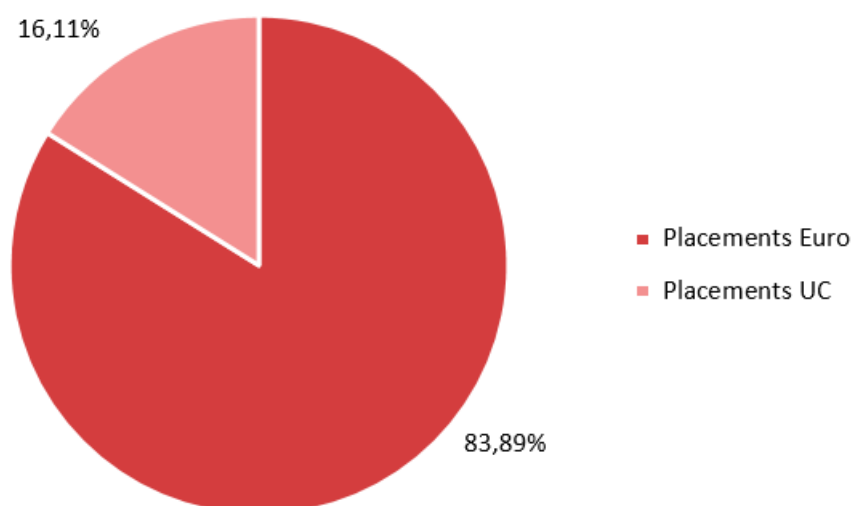


FIGURE 3.4 – Proportion d'actifs en euros et en UC en pourcentage de la valeur de marché des actifs

Source : [EIOPA, 2018]

Il a été choisi de modéliser six différentes classes d'actifs :

- Actions type 1 ;
- Actions type 2 ;
- Obligations souveraines ;
- Obligations d'entreprises ;
- Immobilier ;
- Monétaire.

Toujours selon le site de l'*EIOPA*, l'allocation de ces différentes classes d'actifs sur le fonds en euros au 31 décembre 2018 est la suivante :

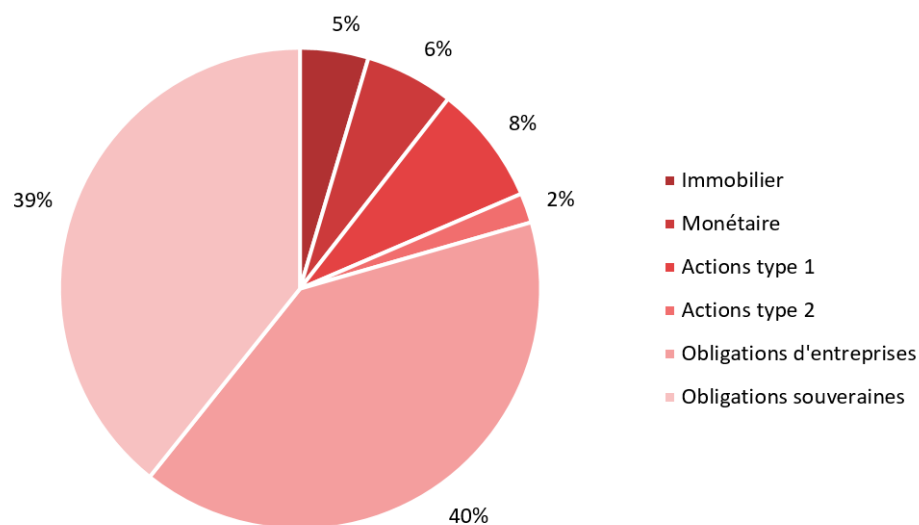


FIGURE 3.5 – Allocation d'actifs sur le fonds euro au 31 décembre 2018

Source : [EIOPA, 2018]

De même, l'allocation d'actifs sur le fonds UC au 31 décembre 2018 est la suivante :

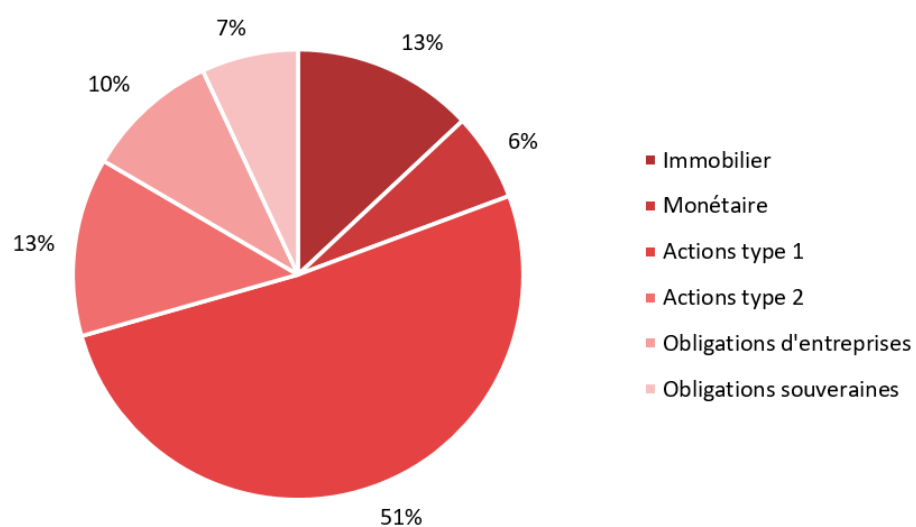


FIGURE 3.6 – Allocation d'actifs sur le fonds UC au 31 décembre 2018

Source : [EIOPA, 2018]

Selon le site de la Banque de France, les plus-values enregistrées pour les assureurs au 31 décembre 2018 sont illustrées sur la figure 3.7. A noter que pour trouver le pourcentage de plus-values des actions type 1, en l'absence d'information de marché à la date du 31 décembre 2018, les plus-values des actions type 1 de 2017 ont été déduites suivant l'évolution du CAC 40 entre décembre 2017 et décembre 2018.

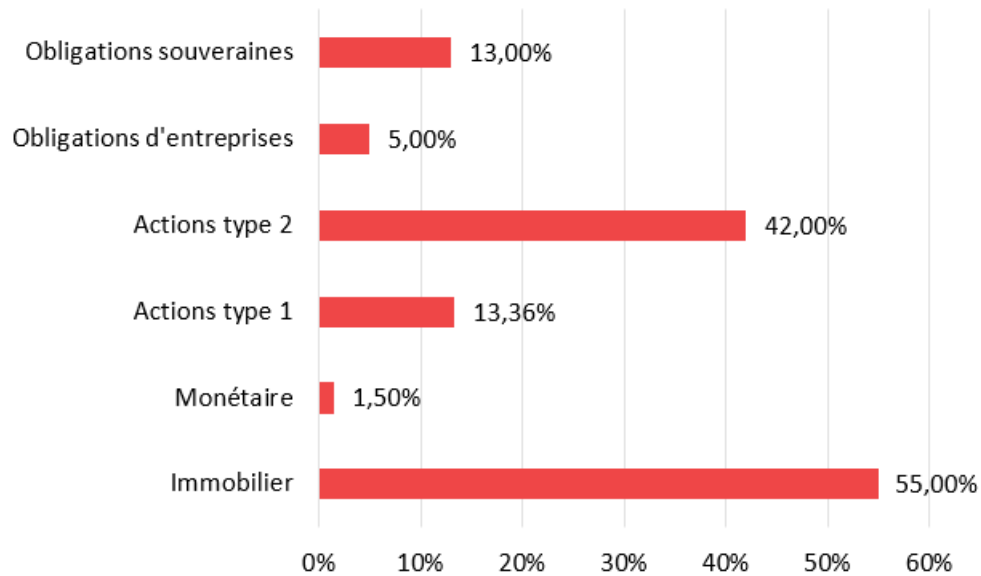


FIGURE 3.7 – Plus-values des actifs au 31 décembre 2018
Source : [BDF, 2020a]

Le montant des Valeurs Nettes Comptables (VNC) de chaque classe d'actifs a été déduit en fonction des Valeurs de Marché (VM) à l'aide de la formule suivante :

$$VNC_{actif i} = \frac{VM_{actif i}}{1 + PVL_{actif i}} \quad (3.3)$$

L'hypothèse a été faite que l'ensemble de la poche obligataire du portefeuille fictif était émise et remboursée au pair. La répartition de la poche obligataire a été définie suivant les données moyennes au 31 décembre 2018 exposées par la Banque de France. Nous avons alors modélisé la répartition ci-dessous :

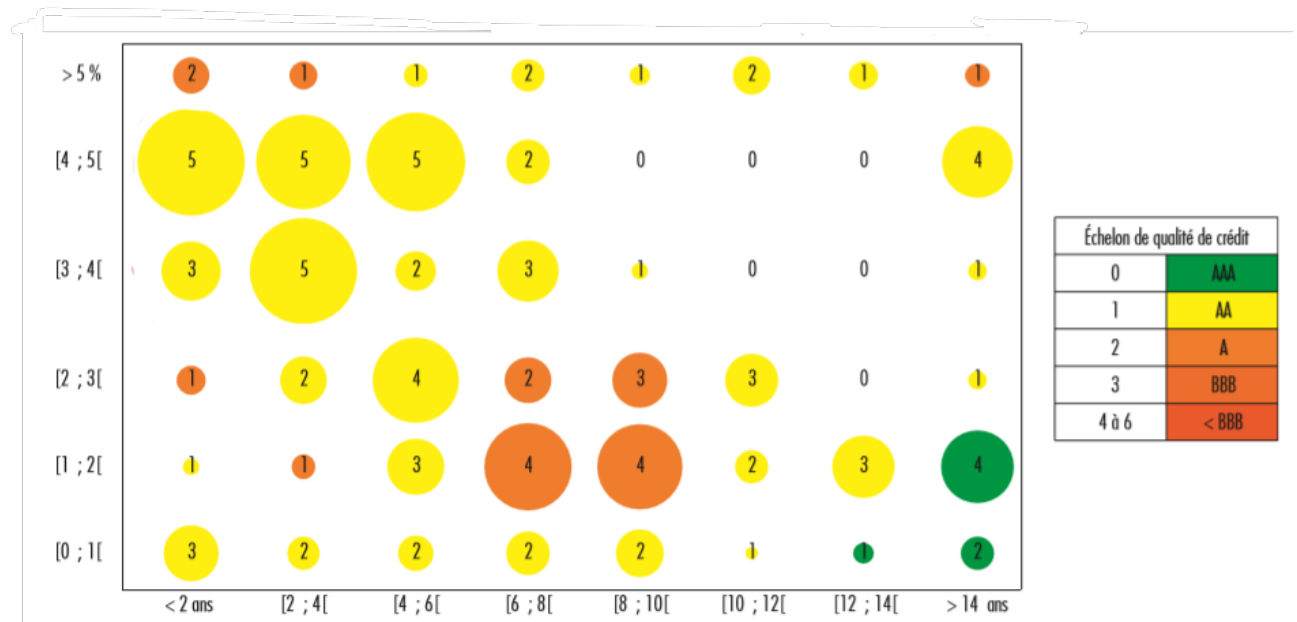


FIGURE 3.8 – Répartition moyenne de la poche obligataire (en %) au 31/12/2018 en fonction de la maturité, du coupon, et de la notation

Source : [BDF, 2020a]

Le Taux de Rendement Actuariel à l'achat (TRA) moyen de la poche obligataire est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$VNC = N \times \left(\sum_{t=t_1}^T \frac{\tau}{(1+a)^t} + \frac{1}{(1+a)^T} \right) \quad (3.4)$$

avec :

N : le nominal ;

T : la maturité de l'obligation ;

τ : le taux facial ;

a : le taux de rendement actuariel à l'achat.

Notons par ailleurs que les obligations étant émises et remboursées au pair, le TRA correspond au taux de coupon. Le TRA moyen obtenu est de 2,88 %. Nous calculons également la durée d'une obligation comme la durée de vie moyenne de ses flux financiers, pondérée par leur valeur actualisée à l'aide de la formule suivante :

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{t(i) \times F_i}{(1+r)^{t(i)}}}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+r)^{t(i)}}} \quad (3.5)$$

avec :

F_i : le flux financier de l'obligation l'année i ;

n : la maturité de l'obligation ;

t(i) : l'intervalle de temps entre la date d'actualisation t et la date i ;

r : le taux actuariel de l'obligation.

La duration moyenne de la poche obligataire au 31 décembre 2018 est de 6,58 ans.

Hypothèses au passif

Concernant la modélisation du passif, les hypothèses suivantes ont été choisies :

Provision pour participation aux bénéfices	3%
Réserve de capitalisation	1%
Capital	6%
Provisions mathématiques	90%

FIGURE 3.9 – Présentation des hypothèses de passif (en % du passif total S2)

Aussi, les chargements retenus sont les suivants :

Taux de chargements sur encours €	0,65%
Frais de gestion sur encours €	0,30%
Taux de chargements sur encours UC	0,65%
Frais de gestion sur encours UC	0,30%

FIGURE 3.10 – Hypothèses de chargements (en % de l'encours)

Un Model-Point (MP) correspond à une agrégation de contrats avec des caractéristiques communes. Très utilisés en assurance, les MP permettent notamment de diminuer les temps de calculs sans que la perte d'information soit notable. Les MP ci-dessous ont été retenus :

N° Model-Point	Répartition en % des PM	Age moyen	Ancienneté en années	TMG net de chargements
1	25%	46	1	0,00%
2	50%	49	4	0,25%
3	18%	52	7	0,50%
4	4%	55	10	0,75%
5	2%	59	14	1,00%
6	1%	64	19	1,25%

FIGURE 3.11 – Présentation des différents Model-Points

Modélisation des rachats

Le comportement de rachat des assurés peut se décomposer en deux parties. Une partie structurelle, que l'on choisira fixe et déterministe au cours du temps et une partie conjoncturelle qui dépendra des conditions économiques du marché et notamment des taux servis de l'assureur par rapport aux taux servis sur le marché. En effet, plus les taux servis par l'assureur seront faibles par rapport aux taux servis du marché, plus les assurés seront désireux de racheter leur contrat afin de pouvoir profiter de meilleurs taux sur le marché.

Nous avons considéré des rachats structurels partiels de 5,4 % chaque année et des rachats structurels total de 0,6 % chaque année. L'objectif de ce mémoire n'étant pas de modéliser une loi de rachats conjoncturels, les orientations nationales complémentaires du QIS 5 ont été suivies et proposent de modéliser les rachats conjoncturels de la façon suivante :

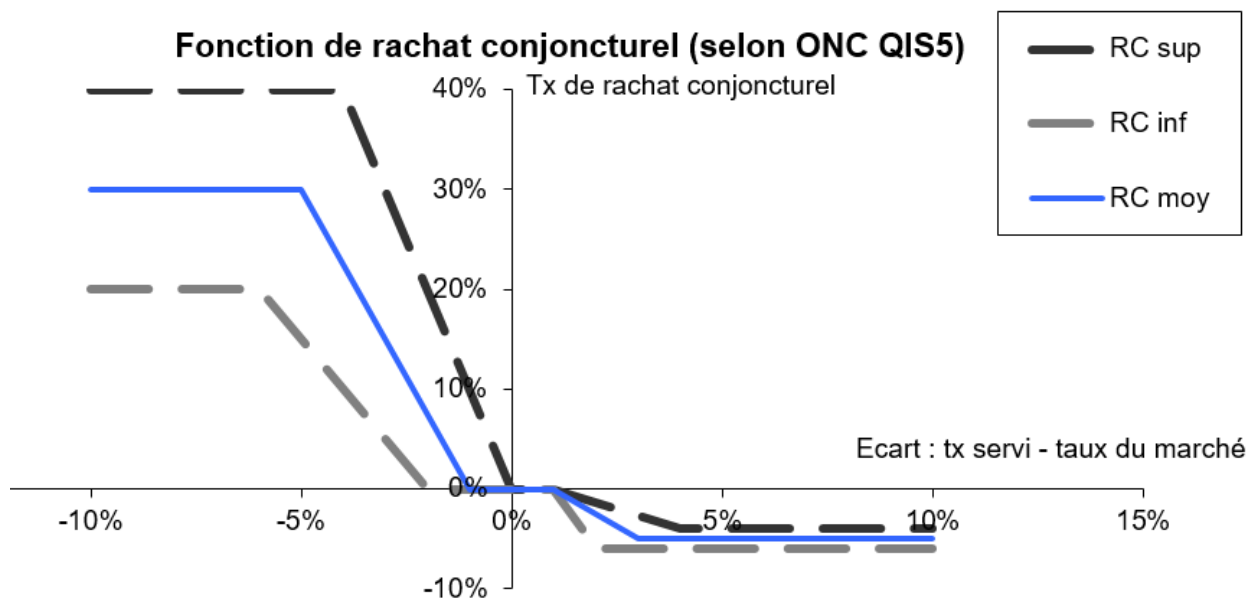


FIGURE 3.12 – Modélisation des rachats conjoncturels selon le QIS 5
Source : Document interne à FORSIDES

Il a été choisi de modéliser les rachats conjoncturels selon la fonction RC moy.

3.2.2 Projection du portefeuille jusqu'au 31 décembre 2020

Vieillessement des actions

Afin de projeter l'évolution de la poche action chaque trimestre entre le 31 décembre 2018 et le 31 décembre 2020, nous avons choisi de projeter les plus-values des actions type 1 et type 2 suivant l'évolution du CAC 40 entre ces mêmes dates. Ci-dessous un tableau récapitulatif des variations du CAC 40 entre le 31 décembre 2018 et le 31 décembre 2020 et la variation de la valeur de marché des actions correspondante :

Date	31/12/2018	31/03/2019	30/06/2019	30/09/2019	31/12/2019	31/03/2020	30/06/2020	30/09/2020	31/12/2020
Cours du CAC 40	4 731	5 405	5 568	5 678	5 978	4 396	4 936	4 803	5 551
VM Actions type 1 (en M €)	7,01	8,01	8,25	8,41	8,85	6,51	7,31	7,11	8,22
VM Actions type 2 (en M €)	1,75	2,00	2,06	2,10	2,21	1,63	1,83	1,78	2,06
Variation Actions		14,26%	3,01%	1,97%	5,29%	-26,46%	12,28%	-2,69%	15,57%

FIGURE 3.13 – Évolution de la poche action du 31/12/2018 au 31/12/2020

Vieillessement de la poche immobilier

Dans la même logique que pour vieillir la poche action du portefeuille, la poche immobilier a été vieillie suivant l'évolution d'un indice immobilier en base 100 publié chaque trimestre par l'INSEE. Nous avons alors utilisé cet indice afin de projeter les plus-values

immobilières du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020. Ci-dessous un tableau récapitulatif des variations de l'indice immobilier et de la variation de la valeur de marché de la poche immobilier correspondante :

Date	31/12/2018	31/03/2019	30/06/2019	30/09/2019	31/12/2019	31/03/2020	30/06/2020	30/09/2020	31/12/2020
Indice de l'immobilier	108,50	108,50	109,70	112,30	112,60	113,80	115,60	117,90	119,24
VM Immobilier (en M €)	3,83	3,83	3,88	3,97	3,98	4,02	4,08	4,17	4,21
Variation Immobilier		0,00%	1,11%	2,37%	0,27%	1,07%	1,58%	1,99%	1,14%

FIGURE 3.14 – Évolution de la poche immobilier du 31/12/2018 au 31/12/2020

Vieillessement des obligations

La valeur de marché d'une obligation à taux fixe est définie comme la valeur actualisée de ses flux futurs à l'aide de la formule suivante :

$$VM = \sum_{t=t_1}^T \tau \times \frac{N}{(1 + R(0, t)(1 + s))^t} + \frac{N}{(1 + R(0, T)(1 + s))^T}$$

avec :

τ : le taux facial ;

N : le nominal ;

T : la maturité de l'obligation ;

s : le *spread* de l'obligation ;

$R(0, t)$: le taux ZC sans risque valable aujourd'hui et de maturité t .

Pour projeter l'évolution de la valeur de marché de la poche obligataire du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020, nous avons recalculé la valeur de marché des obligations à chaque pas de temps en fonction de l'évolution des *spreads* entre ces dates. Selon l'article R351-6 du code des assurances, il est spécifié que « le montant de la correction pour volatilité des taux d'intérêt sans risque correspond à 65 % de l'écart monnaie du risque corrigé ».

Dès lors, la simplification suivante est effectuée afin de modéliser le *spread* en fonction de l'ajustement pour volatilité :

$$Spread = \frac{VA}{0,65} \quad (3.6)$$

avec :

VA : le montant d'ajustement pour volatilité à la date de calcul.

Nous obtenons le *spread* à chaque date de valorisation à l'aide de la fonction suivante :

$$Spread(t) = Spread(t - 1) + \frac{VA(t) - VA(t - 1)}{0,65} \quad (3.7)$$

avec :

$VA(t)$: le montant d'ajustement pour volatilité à la date t .

Ensuite, à l'aide de la formule 3.2.2, la VM de chaque obligation composant le portefeuille est recalculée avec l'approximation du *spread* de la formule 3.7. C'est suivant cette méthode que la valeur de marché de la poche obligataire fut projetée. Les résultats suivants sont obtenus :

Date	31/12/2018	31/03/2019	30/06/2019	30/09/2019	31/12/2019	31/03/2020	30/06/2020	30/09/2020	31/12/2020
VM Obligations entreprises (en M €)	33,55	34,70	35,64	36,22	35,67	33,91	35,75	36,22	36,72
VM Obligations souveraines (en M €)	32,78	33,92	34,85	35,42	34,88	33,13	34,96	35,42	35,91
Variation Obligations		3,46%	2,72%	1,63%	-1,52%	-4,98%	5,48%	1,30%	1,39%

FIGURE 3.15 – Évolution de la poche obligataire du 31/12/2018 au 31/12/2020

3.2.3 Les hypothèses complémentaires

En complément des hypothèses sur notre portefeuille fictif présentées précédemment, cette section est dédiée aux hypothèses complémentaires qui achèveront la présentation du portefeuille fictif.

Courbe des taux utilisée pour l'actualisation

La courbe des taux utilisée pour l'actualisation des engagements *Best Estimate* et de la valeur de marché des obligations est la courbe des taux sans risque avec prise en compte de l'ajustement pour volatilité fournie par l'*EIOPA*.

Stratégie d'allocation d'actifs

De plus, la stratégie d'allocation d'actifs que nous avons choisie de modéliser est la suivante : à chaque pas de temps, la réallocation se fera de sorte à conserver l'allocation initiale.

Participation aux bénéfices

Conformément aux articles A. 132-11 à A. 132-17 du code des assurances, il est stipulé qu'au minimum 85 % du résultat financier doit être redistribué aux assurés dans les 8 années à venir. Il a été choisi de redistribuer la participation aux bénéfices à hauteur de 85 %.

Un portefeuille en *run off*

Le portefeuille FORSIDES Life est un portefeuille en *run off*. C'est-à-dire qu'il n'y a pas d'affaires nouvelles au cours du temps, aucun nouveau contrat n'est souscrit après la date de modélisation. De plus, dans un premier temps, aucune collecte future n'est modélisée.

Prise en compte des fonds propres excédentaires

L'arrêté ministériel relatif aux fonds excédentaires en assurance vie paru dans le Journal Officiel du 28 décembre 2019 stipule que l'ensemble des organismes soumis au code des assurances pourront, à compter de décembre 2019, intégrer une partie de leur PPB dans leurs fonds propres. Les modalités de calcul ont été présentées dans une fiche technique de l'ACPR. Cette fiche technique précise notamment que dans l'hypothèse où une valorisation complète ou simplifiée du montant de fonds propres excédentaires n'est pas possible, « une valeur forfaitaire de 70 % du montant comptable de provision pour participation aux bénéficiaires admissible » pourra exceptionnellement être retenue pour l'année 2019.

Dans la suite de ce mémoire, nous avons choisi de présenter nos résultats avec et sans prise en compte de cet arrêté. De plus, l'objectif de ce mémoire n'étant pas les modalités de calcul du montant de fonds propres excédentaires, nous avons fait l'hypothèse qu'un montant de 70 % de la PPB sera intégrée aux fonds propres à partir du 31 décembre 2019.

Hypothèse de stabilité de la poche obligataire et du portefeuille de passif

Du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020, l'hypothèse simplificatrice de ne faire varier ni notre portefeuille de passif, ni la composition de la poche obligataire a été prise. Cette hypothèse est, certes forte et ne représente pas la réalité car une poche obligataire et un portefeuille de passif ne sont en général pas figés dans le temps, mais permet cependant de mesurer l'impact de la variation des taux et des marchés boursiers sur la solvabilité de notre portefeuille fictif de manière plus précise. Faire varier notre poche obligataire et notre portefeuille de passif aurait conduit à des résultats différents et à une autre analyse.

Dampener actions

Pour les différents pas de temps, nous avons choisi de prendre les *dampeners actions* publiés par l'EIOPA. Ce sont les suivants :

Date	31/12/2018	31/03/2019	30/06/2019	30/09/2019	31/12/2019	31/03/2020	30/06/2020	30/09/2020	31/12/2020
Dampener Action	-6,34%	-2,20%	-1,72%	-1,97%	-0,08%	-10,00%	-6,72%	-6,43%	-0,48%

FIGURE 3.16 – Evolution du *dampener actions*

Volatilité des actions

Les actions type 1 et type 2 sont supposées avoir la même volatilité. Le GSE de FORSIDES, calibre la volatilité des actions à chaque date de modélisation. Ci dessous, la volatilité des actions obtenue à chaque date de modélisation :

Date	31/12/2018	31/03/2019	30/06/2019	30/09/2019	31/12/2019	31/03/2020	30/06/2020	30/09/2020	31/12/2020
Volatilité Action	17,68%	15,34%	13,62%	15,32%	14,52%	27,46%	25,35%	21,41%	18,34%

FIGURE 3.17 – Evolution de la volatilité des actions

Impôts différés

Dans cette étude, la capacité d'absorption de pertes des impôts différés n'est pas prise en compte, on ne tient pas compte des impôts différés.

3.3 Évolution de la solvabilité de FORSIDES Life du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020

Dans cette section, nous exposerons les résultats de l'étude du portefeuille FORSIDES Life. Une analyse sur les différents résultats sera faite afin de cerner au mieux ce qui est à l'origine des variations de la solvabilité du portefeuille et d'en comprendre les enjeux. Dans un premier temps, une analyse sur les variations des fonds propres sera présentée, puis les variations du SCR. L'impact de ces variations sur l'évolution des ratios de solvabilité de FORSIDES Life sera ainsi observé sur la période du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020. Enfin, nous mènerons une étude de sensibilité des effets contra-cycliques et des taux d'intérêt pour mars 2020 et juin 2020 afin de comprendre l'impact que ceux-ci ont eu à l'arrivée de la crise sanitaire en France.

3.3.1 Explication de la variation des fonds propres

Le graphique 3.18 représente la variation des taux d'intérêt de maturité 10 ans sans risque avec prise en compte de l'ajustement pour volatilité. Au vu des formules de calcul de la valeur de marché d'une obligation et des engagements *Best Estimate*, ces deux valeurs étant actualisées à partir des taux sans risque avec ajustement pour volatilité publiés par l'*EIOPA*, elles sont corrélées négativement avec la variation des taux d'intérêt. En effet, une baisse des taux d'intérêt sans risque avec prise en compte de l'ajustement pour volatilité entraîne une hausse de la valeur de marché des obligations et une hausse des engagements *Best Estimate*.

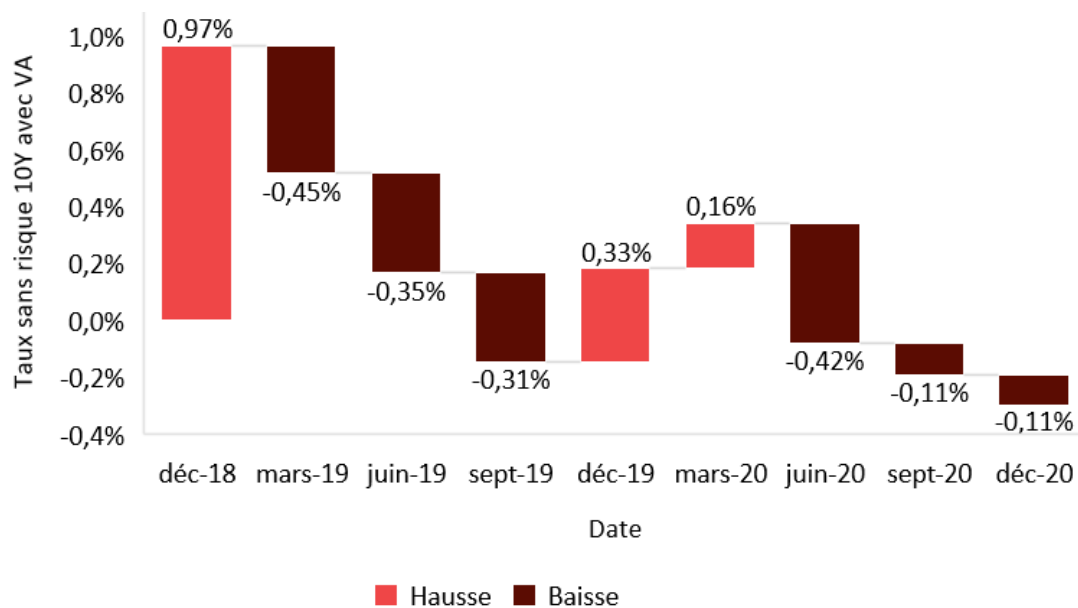


FIGURE 3.18 – Evolution des variations de taux d’intérêt sans risque de maturité 10 ans avec prise en compte de l’ajustement pour volatilité

Source : [EIOPA, 2019b]

Pour l’ensemble de nos projections, la durée de notre poche obligataire est d’environ 6,5 ans et pour la durée du passif de FORSIDES Life d’environ 13,5 ans. De plus, la durée modifiée du portefeuille obligataire, obtenue en actualisant la durée par le taux actuariel de la poche obligataire, permet de mesurer la sensibilité de la poche obligataire suite à une variation des taux d’intérêt de 1 %. Il en est de même pour la durée des engagements *Best Estimate*. Ceci montre alors que le portefeuille de passif est plus sensible à une baisse des taux d’intérêt que la poche obligataire. Ainsi, dans notre cas, en ne tenant compte que de la variation de la poche obligataire et des engagements *Best Estimate*, une baisse des taux d’intérêt entraînera une baisse des fonds propres. C’est ce que l’on appelle l’effet durée.

Le graphique 3.19 illustre l’impact de la variation des taux d’intérêt sans risque avec prise en compte de l’ajustement pour volatilité sur la valeur de marché des obligations et sur la valeur des engagements *Best Estimate*. Nous remarquons alors l’effet durée. Si seul les taux d’intérêt baissent, la variations des engagements *Best Estimate* est plus importante que la variation de la valeur de marché des obligations. On observe cependant que ce n’est pas le cas pour mars 2019, mars 2020, septembre 2020 et décembre 2020.

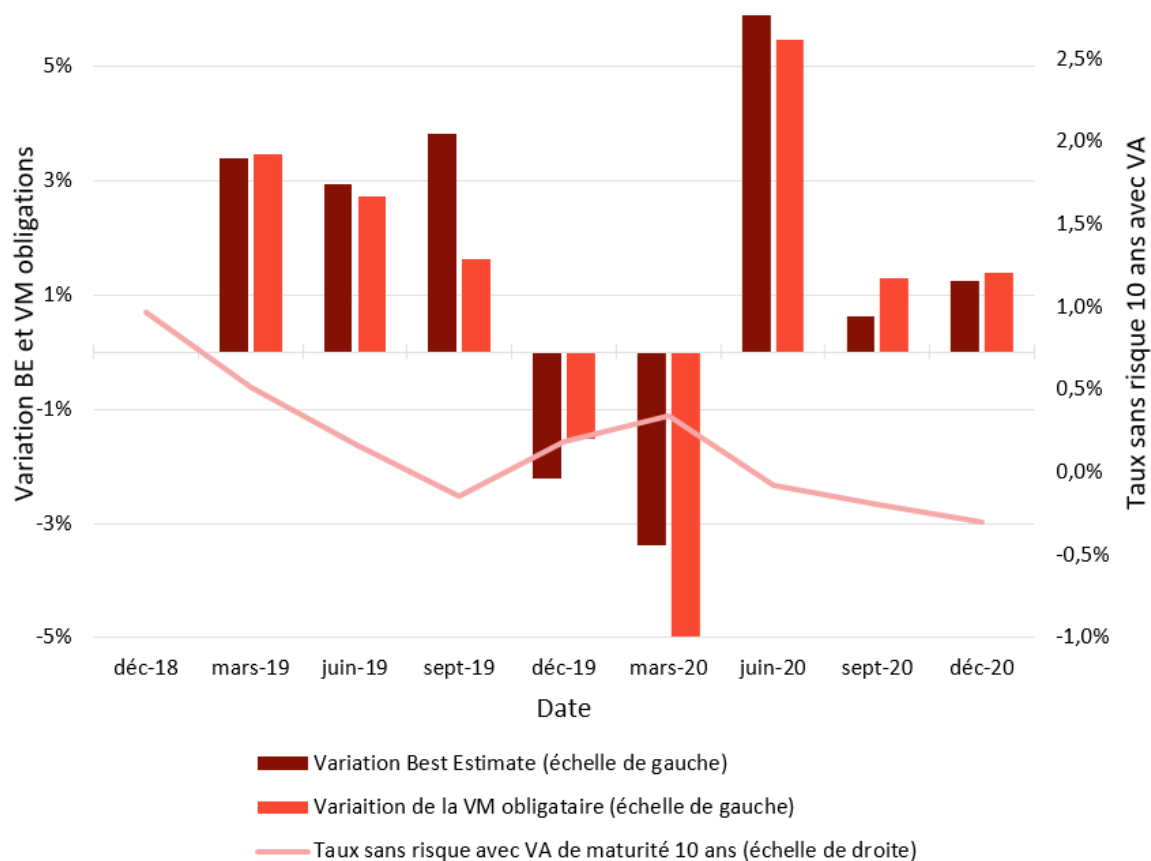


FIGURE 3.19 – Impact des variations de taux sur la valeur de marché des obligations et sur les engagements *Best Estimate*

Une baisse de l'ajustement pour volatilité a été observée en mars (-10 bps), en résulte alors une baisse des *spreads* obligataires et ainsi une augmentation de la VM obligataire plus importante encore que l'augmentation des engagements *Best Estimate*. De même, pour la période de mars 2020, l'écartement des *spreads* observé sur cette période entraîne une baisse de la valeur de marché des obligations de 5 % tandis que les engagements *Best Estimate* sont en baisse de 3,5 %. Aussi, en septembre 2020, il a été observé une baisse de l'ajustement pour volatilité et donc des *spreads* obligataires, en résulte alors une augmentation de la VM obligataire. De plus, la baisse de la volatilité des actions observée entre juin 2020 et septembre 2020 de presque 4 points (cf graphique 3.17) entraîne une baisse des engagements *Best Estimate*. De même pour décembre 2020, la baisse de la volatilité des actions de près de 3 points implique une hausse des engagements *Best Estimate* plus faible que la VM obligataire.

Le graphique 3.20 représente la variation de la poche action. Entre décembre 2018 et décembre 2020, nous avons pu observer une hausse du CAC 40 de 26,37 %, ce qui a eu un impact positif sur les fonds propres. Nous pouvons également observer la chute des marchés boursiers entre décembre 2019 et mars 2020 en conséquence de l'arrivée de la crise sanitaire de la Covid-19 en France. Cette baisse de 26 % de la valeur de marché des actions entre le 31 décembre 2019 et le 31 mars 2020 a eu un très fort impact sur la valeur des fonds propres de la compagnie.

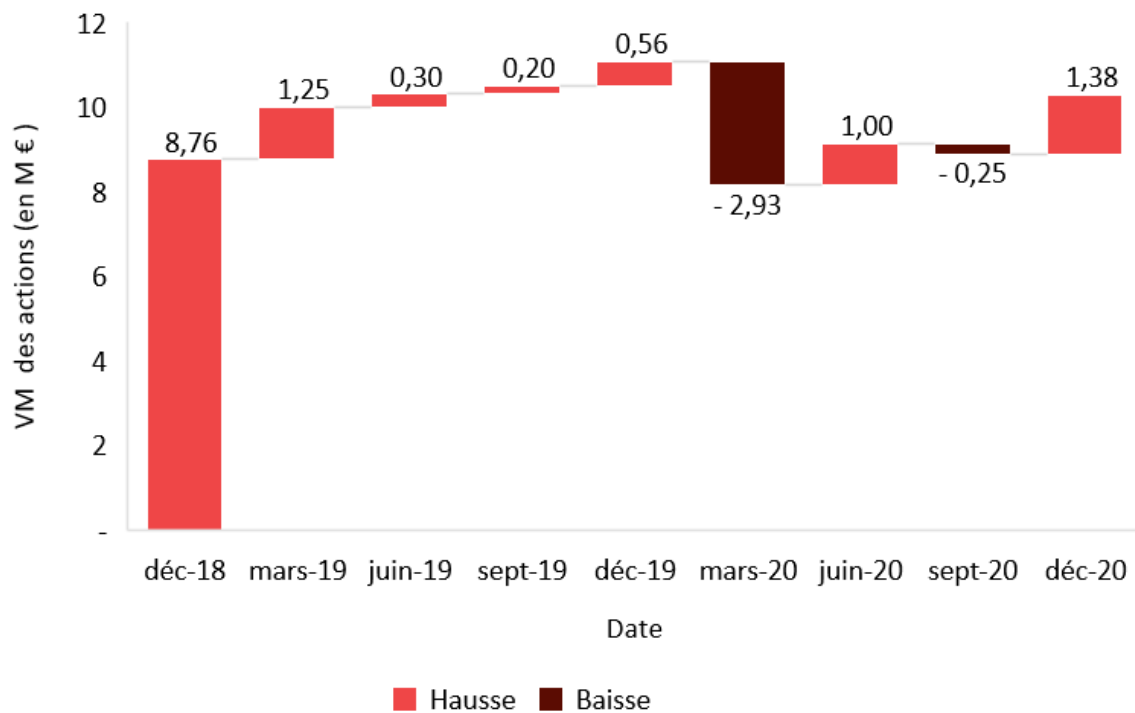


FIGURE 3.20 – Evolution de la valeur de marché des actions du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020 (en M €)

En résulte alors la variation des fonds propres ci-dessous :

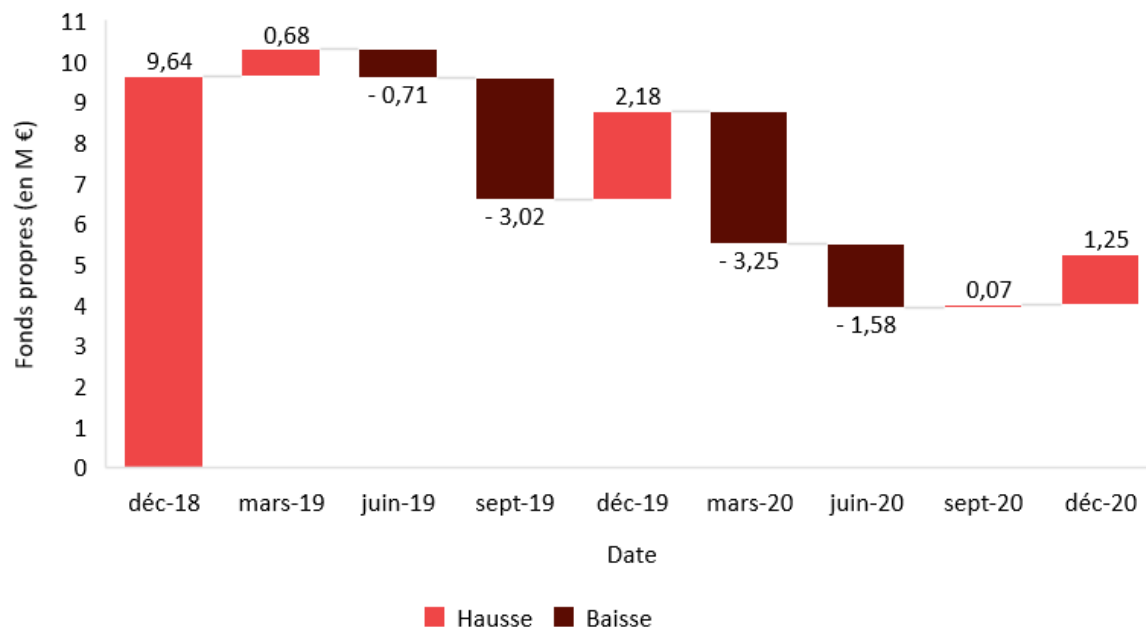


FIGURE 3.21 – Evolution des fonds propres du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020 (en M €)

Entre décembre 2018 et mars 2019, la hausse des actions de 14 % a eu un impact plus important encore que l'effet duration relatif à la baisse des taux d'intérêt sur cette même période.

Pour les périodes de juin 2019 et septembre 2019, la hausse des actions n'a pas été suffisante pour compenser la baisse des taux d'intérêt entraînant alors une baisse des fonds propres.

La hausse des taux d'intérêt entre septembre 2019 et décembre 2019 ainsi qu'une hausse des actions entraînent une hausse de la valeur des fonds propres de 35 %.

La crise sanitaire de la Covid-19 a eu un fort impact sur les fonds propres de FORSIDES Life. En effet, malgré le passage de l'ajustement pour volatilité de 7 bps pour décembre 2019 à 46 bps pour mars 2020, la chute des marchés boursiers combinée à un écartement des *spreads* a eu pour impact une diminution de la valeur des fonds propres de 42 % entre décembre 2019 et mars 2020.

Aussi, le léger rebond des marchés boursiers à juin 2020 et la baisse des *spreads* (- 42 bps entre mars 2020 et juin 2020) n'ont pas suffi à compenser la forte baisse de l'ajustement pour volatilité (- 27 bps entre mars 2020 et juin 2020) et la baisse des taux d'intérêt sans risque. On observe alors une baisse des fonds propres de 30 % entre mars 2020 et juin 2020.

En septembre 2020, la baisse de la volatilité des actions de près de 3 points a suffi à compenser la baisse des taux enregistrée sur cette même période, les fonds propres sont alors stables par rapport à juin 2020.

Enfin, en décembre 2020, l'augmentation de la poche action de 1,38 M € couplée à une baisse de la volatilité des actions de près de 4 points ont suffi à compenser la baisse des taux d'intérêt et l'augmentation du *dampener* (+ 5,96 % entre septembre 2020 et décembre 2020), les fonds propres sont alors en hausse de 1,25 M €.

3.3.2 Explication de la variation du SCR

La compagnie FORSIDES Life ayant une activité d'épargne, seule l'analyse des sous-modules SCR marché et SCR souscription vie sont concernés.

La capacité d'absorption de pertes

Afin de mesurer la capacité d'absorption de pertes par le passif (ADJ), celle-ci à été calculée en proportion du BSCR. Ci-dessous, la capacité d'absorption de pertes des provisions techniques obtenue :

	déc-18	mars-19	juin-19	sept-19	déc-19	mars-20	juin-20	sept-20	déc-20
Absorption du risque par le passif	51,89%	54,54%	52,57%	49,46%	51,59%	43,89%	44,07%	44,32%	49,55%

FIGURE 3.22 – Pourcentage d'absorption des risques par le passif

Il est observé que pour l'année 2019, la capacité d'absorption des pertes de FORSIDES Life est d'environ 50 %. 50 % des exigences en capital réglementaires sont absorbées par le passif d'assurance. Cependant, en mars 2020, cette absorption a diminuée à 44 %. Cette diminution engendre une plus grosse part du capital réglementaire à la charge de l'assureur et entraîne donc une augmentation du SCR.

Les SCR présentés ci-dessous correspondent aux SCR nets d'absorption de pertes des provisions techniques.

Le SCR Souscription vie

En figure 3.23, nous pouvons observer l'évolution des différents sous-modules composant le SCR souscription vie.

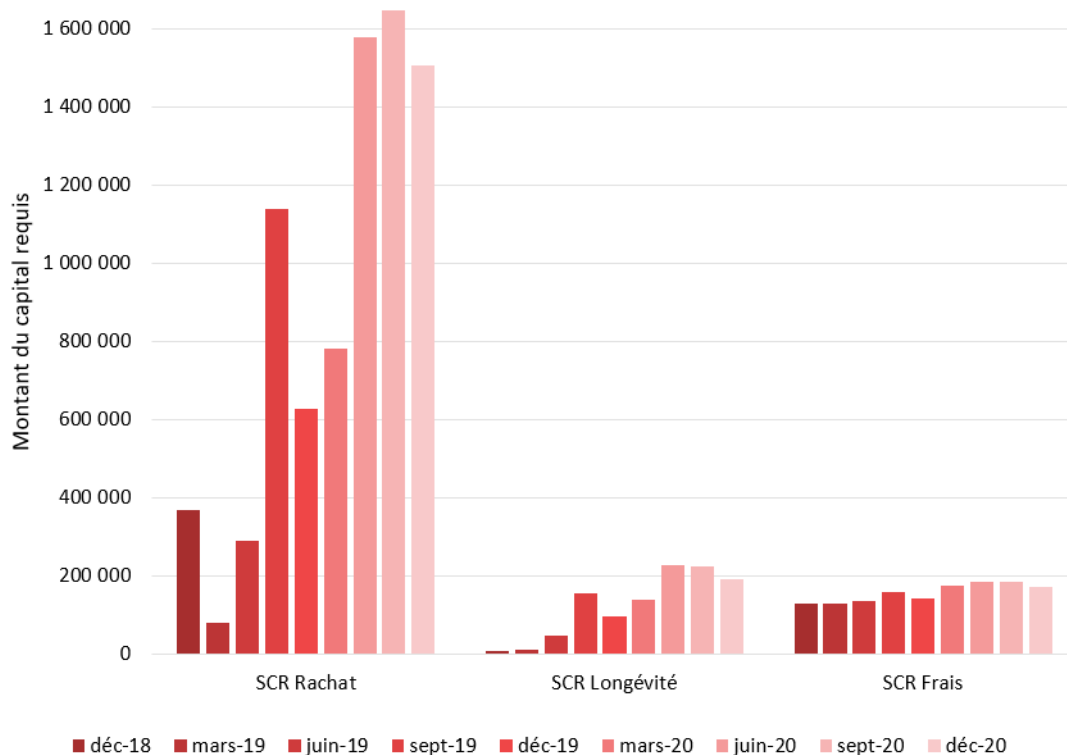


FIGURE 3.23 – Evolution des différents composants du SCR souscription vie

SCR Rachat

Il faut savoir que pour décembre 2018 et mars 2019, le rachat de masse, qui correspond à un rachat instantané de 40 % des contrats a un impact plus important sur le rachat à la hausse et le rachat à la baisse. Ensuite, de juin 2019 à décembre 2020, c'est le rachat à la baisse qui est le plus important.

Le SCR rachat semble très volatil en comparaison des autres sous-modules du SCR souscription vie, c'est parce qu'il est étroitement lié à la situation financière de FORSIDES Life. Plus la compagnie peine à servir ses engagements contractuels, comme c'est le cas de FORSIDES Life dans ce contexte de taux bas, et plus il serait souhaitable pour cette dernière de voir ses assurés racheter leurs contrats. C'est pourquoi la compagnie est exposé au risque de baisse des rachats à partir de juin 2019.

A mars 2019, nous remarquons une baisse du SCR rachat, cela s'explique par la hausse des marchés boursiers sur cette même période. Pour juin 2019 et septembre 2019, la baisse des taux d'intérêt, qui a occasionné une hausse des engagements *Best Estimate* plus importante que la hausse de la valeur de marché des obligations, rend FORSIDES Life plus sensible aux rachats. A décembre 2019, la hausse des taux d'intérêt vient améliorer la situation financière de la compagnie et par conséquent réduire son exposition au risque de rachat. Pour mars 2020 et juin 2020, la dégradation de la situation financière de FORSIDES Life a pour conséquence une nette augmentation du SCR rachat. Cette augmentation représente 24 % entre décembre 2019 et mars 2020 et 102 % entre mars 2020 et juin 2020. Aussi, la légère hausse du SCR rachat en septembre 2020 nous renseigne sur le fait que les actifs de la compagnie sont moins profitables qu'en juin 2020. En effet, une baisse des actions a été observée entre juin 2020 et septembre 2020. Enfin, une baisse du SCR rachat est observée en décembre 2020, cela s'explique notamment par la hausse des marchés boursiers.

SCR Longévité

Si l'espérance de vie des assurés augmente, alors la compagnie devra honorer ses engagements sur une période plus longue. De plus, une baisse des taux d'intérêt entraîne une diminution du nombre de rachat et vient alors renforcer ce phénomène. Le fait que le SCR longévité soit plus important que le SCR mortalité illustre donc que la compagnie a des difficultés à honorer ses engagements contractuels et qu'une augmentation de l'espérance de vie de ses assurés n'est pas souhaitable car cela entraînerait une perte de fonds propres pour FORSIDES Life. Ainsi, à mesure que la situation financière de la compagnie se dégrade, son risque de longévité augmente.

SCR Frais

Le SCR frais est quant à lui relativement stable entre décembre 2018 et juin 2020. Le risque de frais correspond à la perte des fonds propres relatif à une augmentation des frais de gestion de 10 %. Ces derniers étant calculés en pourcentage des engagements *Best Estimate*, le SCR frais brut d'absorption de pertes est alors corrélé positivement avec les engagements *Best Estimate*.

Le SCR Marché

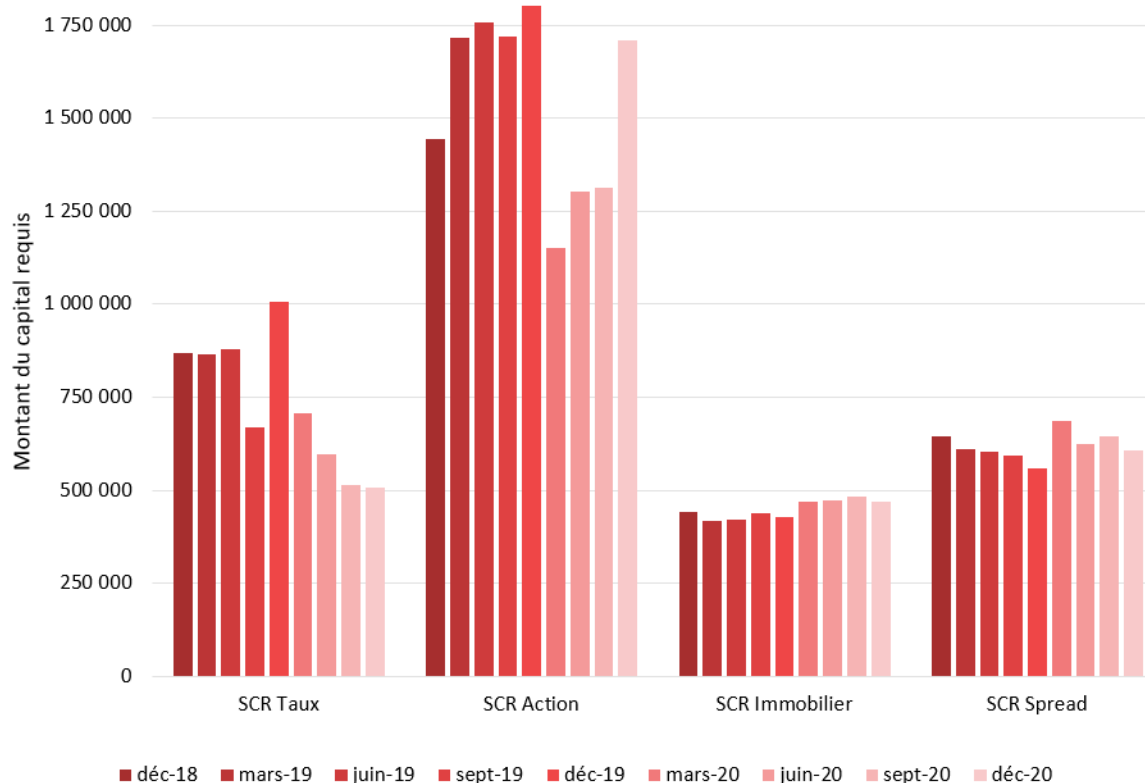


FIGURE 3.24 – Evolution des différents composants du SCR marché

SCR Taux

Le SCR taux correspond à une perte de fonds propres relative à l'augmentation ou la diminution des taux d'intérêt sans risque. Dans notre cas, la durée du passif est plus élevée que la durée de la poche obligataire. De ce fait, avec l'effet durée, une baisse des taux entraînerait une baisse des fonds propres. FORSIDES Life est alors exposée au SCR taux à la baisse.

A mesure que les obligations arrivent à maturité et que les taux d'intérêt baissent, l'un des principaux risques de FORSIDES Life est le risque de réinvestissement : devoir réinvestir ses capitaux sur des actifs de taux offrant des rendements de plus en plus faibles. Une hausse des taux d'intérêt diminue alors ce risque de réinvestissement.

De plus, les taux d'intérêt négatifs sans prise en compte de l'ajustement pour volatilité ne sont pas choqués à la baisse dans le cadre de la formule standard. Une baisse des taux d'intérêts sans risque, comme observée en septembre 2019 et à partir de mars 2020 a pour effet de réduire l'exposition au risque de taux. La remontée des taux d'intérêt en décembre 2019 a pour effet d'accentuer la diminution des taux d'intérêt lors du choc à la baisse des taux et renforce donc l'exposition de la compagnie au SCR taux. Enfin, la baisse des taux constatée sur l'année 2020 a pour effet de diminuer le SCR taux.

SCR Actions

Le SCR actions est étroitement lié à la valeur de marché des actions. En effet, le SCR actions correspond à un choc linéaire sur la valeur des actions, augmenté du *dampener* actions.

De décembre 2018 à juin 2019, la valeur du SCR actions augmente, cela est dû à la hausse des marchés boursiers couplée à l'augmentation du *dampener* sur cette même période. Pour septembre 2019, nous observons une légère baisse du SCR actions. Malgré une hausse des marchés boursiers, cette baisse du SCR actions s'explique par la baisse du *dampener* actions (- 25 bps entre juin 2019 et septembre 2019). En décembre 2019, le SCR actions augmente du fait de la hausse des marchés boursiers et du *dampener* actions (+ 188 bps entre septembre 2019 et décembre 2019). Pour mars 2020, la chute des marchés boursiers et le passage du *dampener* actions à - 10 % entraînent une baisse de 44 % du SCR actions.

En juin 2020, le léger rebond des marchés boursiers combiné à une augmentation du *dampener* actions à - 6,72 % ont alors pour effet d'augmenter l'exposition au risque action. Enfin, à décembre 2020, la forte augmentation du *dampener* actions (+ 5,96 % entre septembre 2020 et décembre 2020), couplée à une augmentation de la valeur de la poche action entraîne une augmentation du SCR actions de 35 %.

SCR Immobiliers

Le risque immobilier correspond à la perte de fonds propres relative à une baisse de la valeur des actifs immobiliers de 25 %. Le SCR immobilier brut d'absorption de pertes des provisions techniques et des impôts différés est alors corrélé positivement avec la valeur de marché des actifs immobiliers. La valeur de marché des actifs immobiliers étant peu volatile, le SCR immobiliers l'est également.

SCR Spread

Le SCR *spread* brut d'absorption de pertes des provisions techniques est corrélé positivement avec l'augmentation de la valeur de marché de la poche obligataire. Effectivement, il correspond à un choc sur la valeur de marché des obligations, choc déterminé en fonction de la durée et de la notation des obligations. Par ailleurs, la capacité d'absorption de pertes liée au choc de *spread* passe de 72,51 % à 74,00 % entre septembre 2019 et décembre 2019 ce qui explique alors la baisse du SCR *spread* net d'absorption sur cette même période. De plus, avec la situation économique qui se dégrade en mars 2020, cette capacité d'absorption diminue, ce qui a pour effet d'augmenter le SCR *spread* net d'absorption des pertes par les provisions techniques de 23 %.

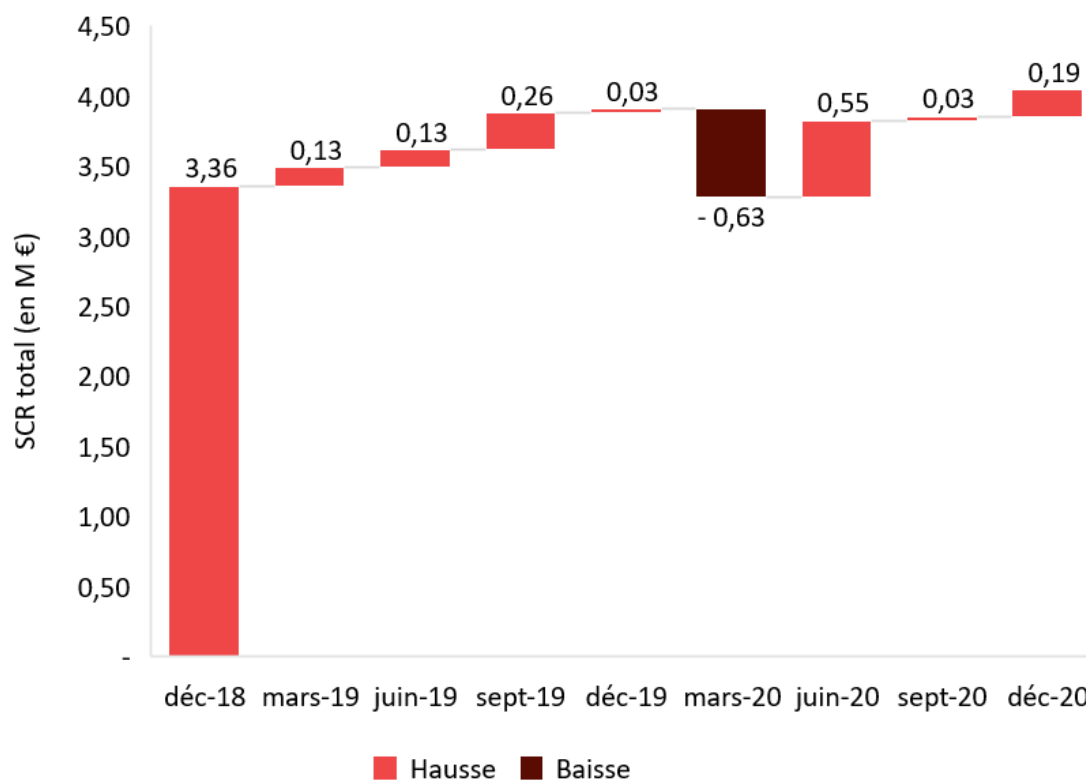


FIGURE 3.25 – Evolution du SCR du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020 (en M €)

Le graphique 3.25 illustre la variation du SCR total de décembre 2018 à décembre 2020. En mars 2019, la hausse du SCR actions due à la hausse des marchés boursiers est plus significative que la baisse du SCR rachat sur cette même période. Plus généralement, de décembre 2018 à septembre 2019, la hausse des marchés boursiers combinée à une baisse des taux d'intérêt a pour impact une augmentation du SCR total. A décembre 2019, la baisse du SCR rachat provoquée par la hausse des taux d'intérêt ne parvient pas à compenser la hausse du SCR actions et du SCR taux sur cette même période, le SCR total est alors en légère hausse.

En mars 2020, la chute des marchés boursiers et le passage du *dampener* actions à -10 % ont provoqué une forte baisse du SCR actions, qui se reflète ainsi sur le SCR total qui est en baisse de 16 % par rapport à décembre 2019.

De plus, à juin 2020 le taux d'intérêt sans risque avec VA de maturité 10 ans baisse de 42 bps par rapport à mars 2020, dont 27 bps expliqués par la baisse de l'ajustement pour volatilité. Cette baisse du taux d'intérêt sans risque avec VA entraîne alors une forte augmentation du SCR rachat. De plus, le rebond des marchés boursiers et la hausse du *dampener* à - 6,72 % entraîne une hausse du SCR actions. C'est pourquoi en juin 2020, le SCR total est en hausse de 17 %.

En septembre 2019, la baisse des taux d'intérêt entraîne une hausse du SCR rachat et une baisse du SCR taux, si bien que le SCR total est stable pour cette période. L'augmentation des actions à décembre 2020 entraîne une légère hausse du SCR total.

3.3.3 Une solvabilité menacée par un contexte prolongé de taux bas et par la crise sanitaire

Le graphique suivant illustre l'évolution du ratio de solvabilité de FORSIDES Life par trimestre du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020.

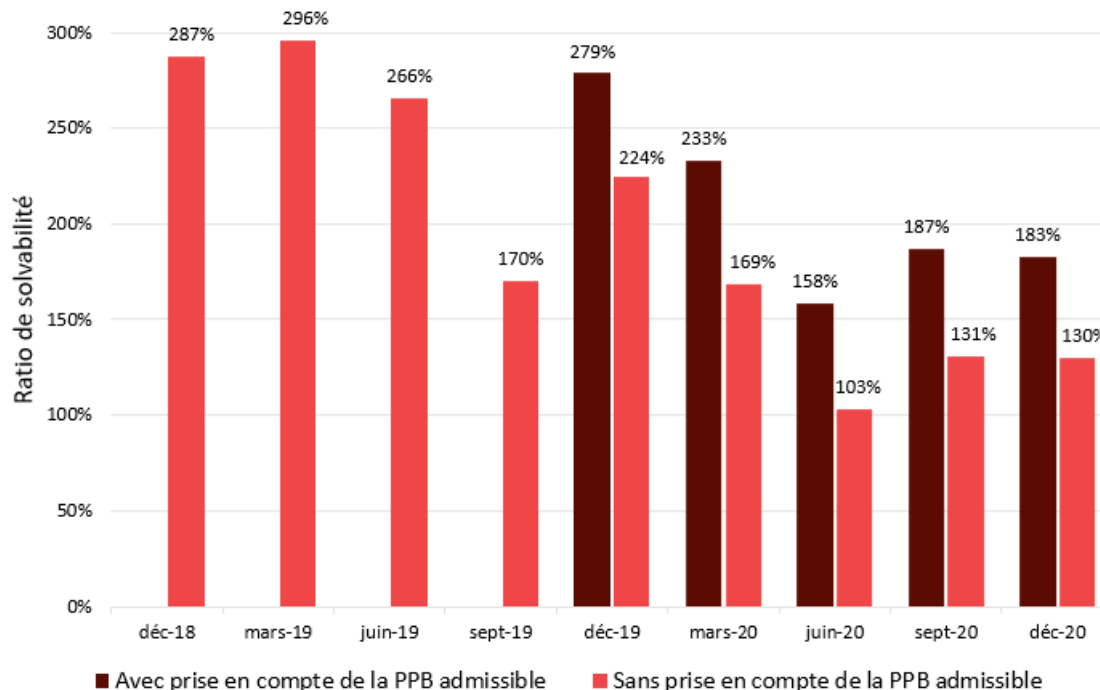


FIGURE 3.26 – Évolution du ratio de solvabilité de FORSIDES Life du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020

Rappelons dans un premier temps que le ratio de solvabilité est obtenu en divisant les fonds propres de la compagnie par son SCR et que l'ACPR impose, afin de couvrir ses exigences en capital, de maintenir un ratio de solvabilité supérieur à 100 %. Aussi, à partir de décembre 2019, les ratio de solvabilité ont été calculés avec et sans prise en compte d'une partie de la PPB dans les fonds propres.

Le ratio de solvabilité à décembre 2018 est de 287 %. La hausse des marchés boursiers à mars 2019 vient compenser l'impact de la baisse des taux sur cette même période et permet alors d'augmenter le ratio de solvabilité de 9 points.

Néanmoins, à juin 2019, la hausse des marchés boursiers n'est pas suffisante pour compenser la baisse des taux. Le ratio de solvabilité chute alors de 30 points et passe à 266 %. Ce phénomène s'observe davantage pour septembre 2019 avec la continuité de la baisse des taux. Combiné à l'augmentation du SCR rachat à cette même période, le ratio de solvabilité de FORSIDES Life passe à 170 % et encaisse alors une forte baisse de 96 points.

À décembre 2019, la hausse des taux sans risque redonne du souffle à la solvabilité de la compagnie. En effet, cette hausse permet, certes une diminution de la valeur de marché des obligations mais elle permet une plus forte baisse encore de la valeur des engagements *Best Estimate*, permettant alors d'augmenter la valeur des fonds propres de 33 %.

En résulte ainsi une remontée du ratio de solvabilité à 224 % sans prise en compte des fonds propres excédentaires et 279 % avec prise en compte des fonds propres excédentaires.

La crise sanitaire de la Covid-19 n'est pas sans impact pour le secteur de l'assurance vie. Le ratio de solvabilité passe à 233 % et 169 % avec et sans prise en compte de la PPB à mars 2020. Plusieurs éléments permettent alors d'expliquer cette baisse. Tout d'abord, la baisse des marchés boursiers de 26 % entre le 31 décembre 2019 et le 31 mars 2020. De plus, l'écartement des *spreads* de 60 bps a eu un fort impact à la baisse sur la valeur de marché des obligations. L'absorption du risque par le passif est passé de 51,59 % en décembre 2019 à 43,89 % en mars 2020, ce qui a eu pour effet d'augmenter la part du SCR à la charge de la compagnie. L'augmentation de l'ajustement pour volatilité de 39 bps et le passage du *dampener* actions à - 10 % ont tout de même permis d'atténuer cette baisse de solvabilité.

A juin 2020, la situation financière de FORSIDES Life est beaucoup plus délicate. Dans une premier temps, le rebonds des marchés boursiers à eu un impact positif su la solvabilité de FORSIDES Life. Cependant, la forte baisse des taux d'intérêt sans risque a eu un impact plus important encore. Le taux d'intérêt sans risque de maturité 10 ans a baissé de 42 bps (dont 27 bps expliqués par l'ajustement pour volatilité) et a eu comme conséquence un mouvement à la hausse des engagements *Best Estimate* de près de 6 %. Ainsi, malgré le rebond des marchés boursiers, les fonds propres de la compagnie sont en baisse de 28,6 % entre mars 2020 et juin 2020. De plus, cette forte baisse de fonds propres va exposer davantage FORSIDES Life au risque de rachat à la baisse. En effet, étant en difficulté financière suite à une baisse importante de fonds propres ainsi qu'une baisse des taux d'intérêt, devoir payer ses engagements sur une période plus longue n'est donc pas souhaitable. C'est pourquoi le SCR rachat double entre mars 2020 et juin 2020. En résulte alors un ratio de solvabilité pour juin 2020 de 158 % et 103 %, respectivement avec et sans prise en compte des fonds propres excédentaires.

En septembre 2020, la légère baisse des actions et la baisse des taux d'intérêts ont eu un impact à la baisse sur les ratios de solvabilité. Cependant, la baisse de la volatilité des actions, qui a entraîné une baisse des engagements *Best Estimate* permet de remonter le ratio de solvabilité de près de 30 points sans prise en compte de la PPB admissible dans les fonds propres.

Enfin, en décembre 2020, l'augmentation des marchés boursiers permet de compenser la baisse des taux d'intérêts. Le ratio de solvabilité de FORSIDES Life est stable sur la période de septembre 2020 à décembre 2020.

La situation économique et financière de la compagnie a fortement évolué depuis décembre 2018 puisque le ratio de solvabilité, à décembre 2020, a été plus que divisé par deux en deux ans. L'année 2020 fut inédite d'un point de vue sanitaire et cette situation a eu de fortes répercussions sur les marchés boursiers et sur la solvabilité de la compagnie. Même

si la situation à décembre 2020 n'est pas critique puisque le seuil des 100 % de ratio de solvabilité est respecté, il n'en résulte pas moins une solvabilité volatile qui doit être surveillée de près afin de respecter les exigences réglementaires pour assurer la pérennité de la compagnie.

3.3.4 Impact des effets contra-cycliques à l'arrivée de la Covid-19 en France

Les effets contra-cycliques tel que l'ajustement pour volatilité et le *dampener* actions ont pour objectif d'amortir l'impact des variations observées sur le marché. En effet, l'ajustement pour volatilité, pouvant être représenté comme une proportion du *spread*, est donc corrélé positivement avec celui-ci. Lorsque l'on observe un écartement des *spreads* sur le marché dégradant la valeur de marché des actifs de taux, la VA aura pour objectif de diminuer la valeur des engagements *Best Estimate*, impactant à la hausse les fonds propres de la compagnie.

Le *dampener* actions quant à lui impacte la valeur du SCR actions. Plus les marchés boursiers sont en hausse par rapport au trois dernières années, plus le choc appliqué à la valeur de marché des actions sera fort. A l'inverse, si les marchés boursiers viennent à chuter, comme on a pu l'observer à mars 2020, le *dampener* actions aura pour effet de diminuer le choc qui sera appliqué à la poche action et donc de diminuer le SCR.

Impact de l'ajustement pour volatilité

Dans un premier temps, les conditions économiques centrales de mars 2020 et de juin 2020 ont été modélisées, à l'exception de l'ajustement pour volatilité pour lequel la valeur au 31 décembre 2019 a été conservée. Une comparaison entre le scénarios centrale et ces scénarios est effectuée pour mesurer l'impact de l'ajustement pour volatilité sur la solvabilité de FORSIDES Life.

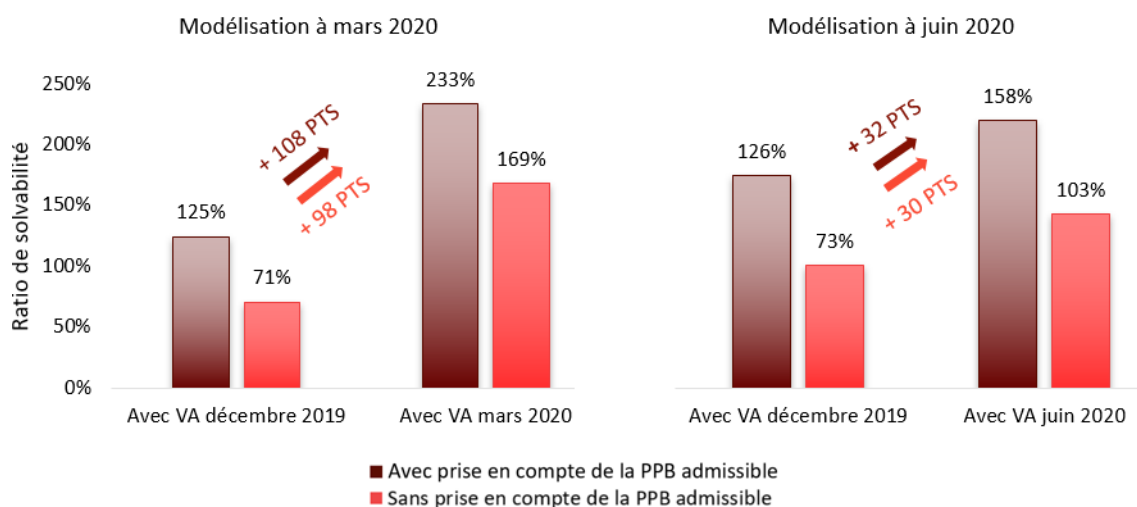


FIGURE 3.27 – Impact de l'ajustement pour volatilité sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020

Ce graphique illustre l'impact de l'ajustement pour volatilité sur les ratios de solvabilité de Forsides Life. Une hausse de l'ajustement pour volatilité de 39 bps à mars 2020 engendre une hausse du ratio de solvabilité de 108 points avec prise en compte de la PPB dans les fonds propres et une hausse de 98 points du ratio de solvabilité sans prise en compte de la PPB dans les fonds propres de la compagnie.

De plus, en juin 2020 une hausse de l'ajustement pour volatilité de 12 bps entraîne une hausse du ratio de solvabilité de 32 points et de 30 points, respectivement avec et sans prise en compte de la PPB dans les fonds propres de la compagnie.

Impact du *dampener*

Dans un second temps, les conditions économiques de FORSIDES Life ont été modélisées au 31 mars 2020 et au 30 juin 2020. Seule la valeur du *dampener* actions n'a pas changé : la valeur de décembre 2019 à savoir - 0,08 % a été conservée. Une comparaison avec la modélisation centrale est effectuée pour mesurer l'impact que le *dampener* actions a eu à l'arrivée de la crise sanitaire en France.

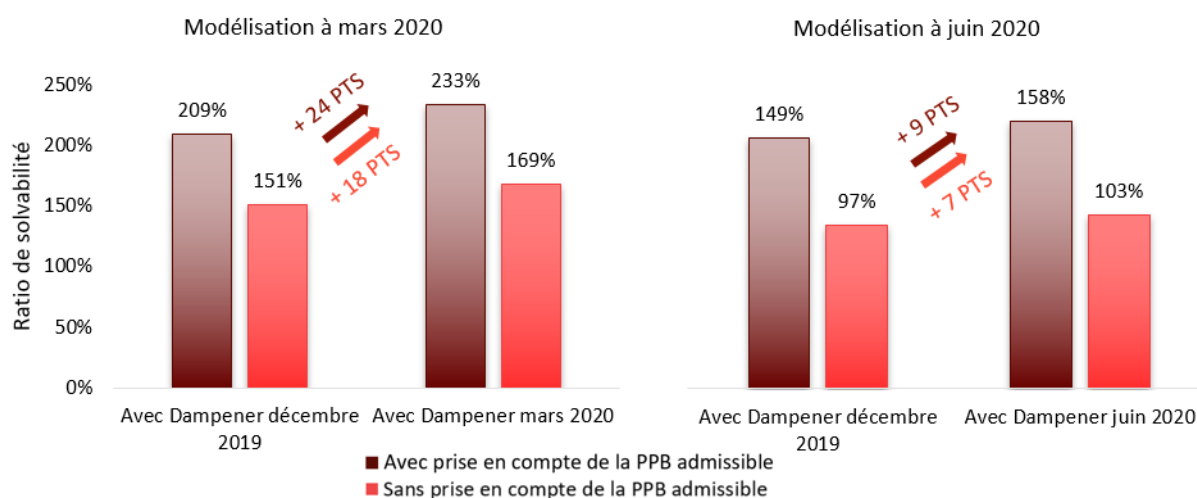


FIGURE 3.28 – Impact du *dampener* sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020

L'impact du *dampener* sur les ratios de solvabilité est certes moindre par rapport à l'ajustement pour volatilité mais reste tout de même significatif puisque qu'il impacte à la hausse de 24 points et de 18 points les ratios de solvabilité de FORSIDES Life à mars 2020, respectivement avec et sans prise en compte de la PPB et impacte de 9 points et de 7 points, respectivement avec et sans prise en compte de la PPB, les ratios de solvabilité à juin 2020.

Le plus faible impact du *dampener* actions à juin 2020 par rapport à mars 2020 provient du passage du *dampener* de - 10 % à mars 2020 à - 6,72 % en juin 2020.

Impact combiné des effets contra-cycliques

L'impact combiné des effets contra-cycliques sur les ratios de solvabilité de FORSIDES Life à mars 2020 et juin 2020 peut être observé en figure 3.29. Notons alors que les impacts des effets contra-cycliques sont très significatifs, notamment en période d'instabilité économique caractérisée par une chute des marchés boursiers et un écartement des *spreads*. En effet, pour mars 2020, les effets contra-cycliques impactent à la hausse les ratios de solvabilité de 119 points et de 104 points, respectivement avec et sans prise en compte de la PPB dans les fonds propres.

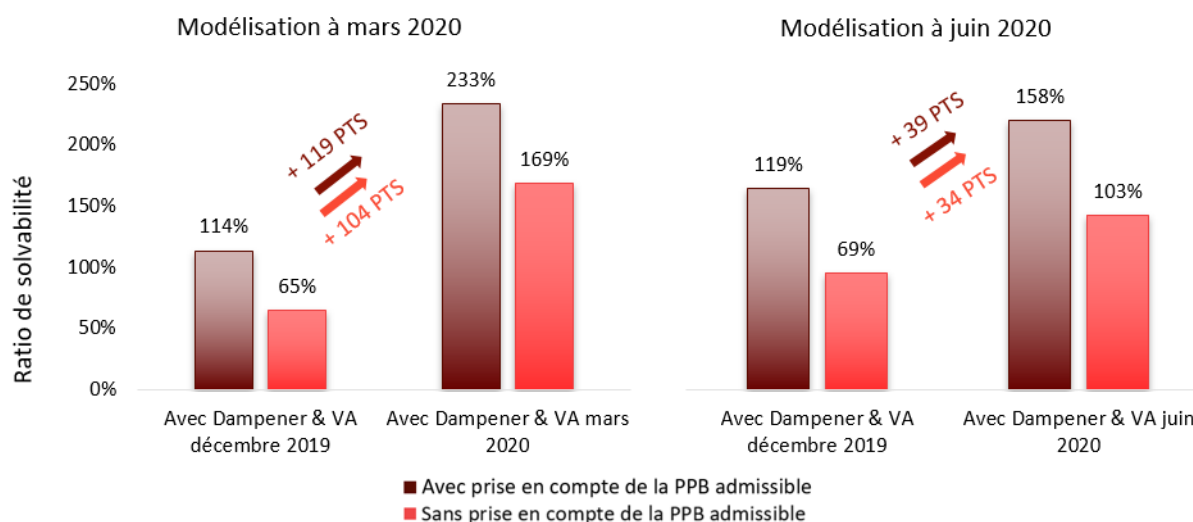


FIGURE 3.29 – Impact des effets contra-cycliques sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020

Pour juin 2020, l'impact des effets contra-cycliques permet d'augmenter les ratios de solvabilité de 39 points et de 34 points, respectivement avec et sans prise en compte de la PPB. Cet impact reste cependant inférieur à mars étant donnée que l'ajustement pour volatilité a baissé entre mars 2020 et juin 2020 et que le *dampener* actions a, quant à lui, augmenté.

3.3.5 Impact des variations de taux au 31 mars 2020 et 30 juin 2020

Il est intéressant de quantifier l'impact de la variation des taux d'intérêt sur la solvabilité de FORSIDES Life à l'arrivée de la Covid-19 en France. Pour ce faire, la situation de la compagnie au 31 mars 2020 et au 30 juin 2020 a été modélisée telle qu'elle est décrite dans le scénario central, à l'exception des taux d'intérêt. En effet, les taux d'intérêt sans risque du 31 décembre 2019 ont ici été conservés pour la modélisation de mars 2020 et juin 2020. Les résultats obtenus sont ainsi comparés avec le scénario central utilisant les taux d'intérêt de mars 2020 et juin 2020.

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution des taux sans risque sans prise en compte de l'ajustement pour volatilité entre décembre 2019 et juin 2020 :

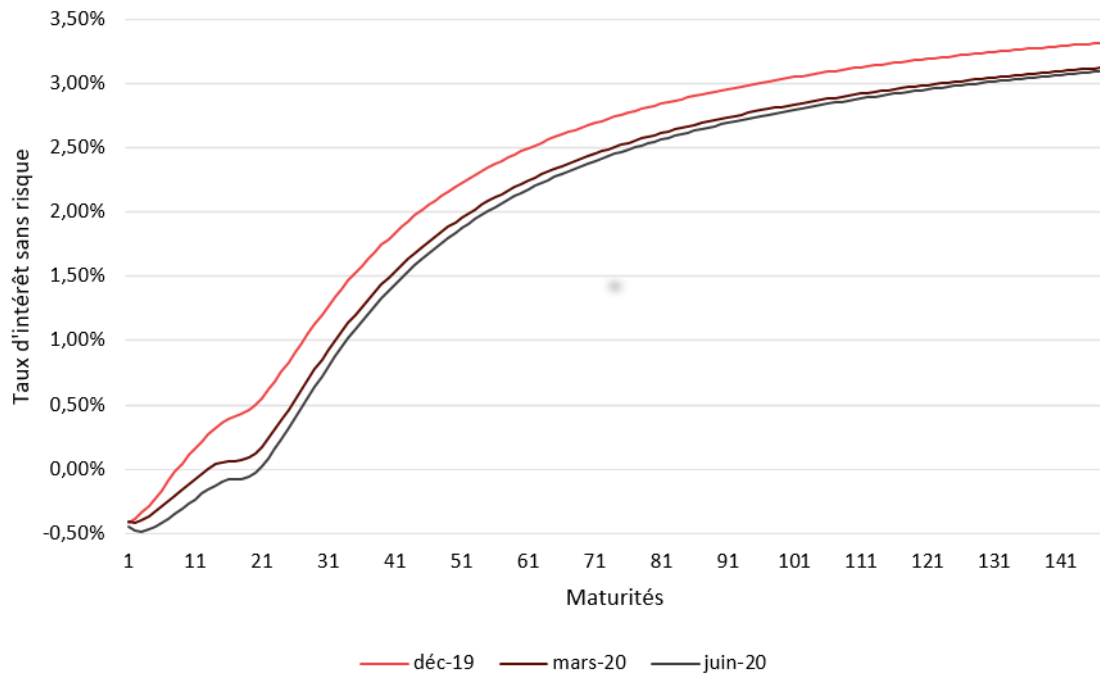


FIGURE 3.30 – Evolution du taux sans risque sans VA

L'impact de la variation des taux d'intérêt sans risque sur la solvabilité de FORSIDES Life à mars 2020 et juin 2020 peut être observé sur le graphique 3.31 :

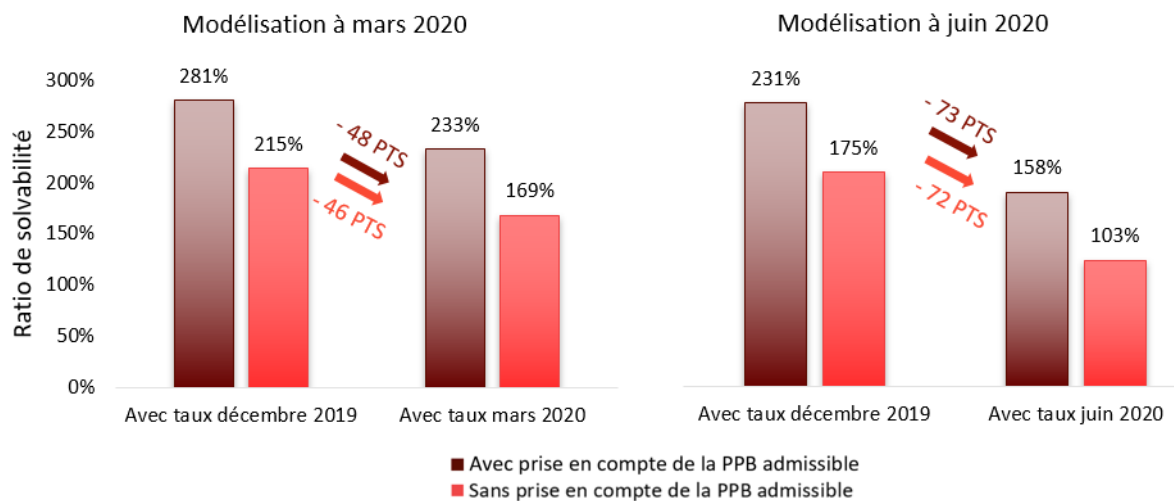


FIGURE 3.31 – Impact de l'évolution des taux sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020

Notons que l'impact est plus que significatif puisque la baisse des taux enregistrée entre décembre 2019 et mars 2020 entraîne une baisse des ratios de solvabilité de la compagnie de 48 points et de 46 points avec et sans prise en compte de la PPB dans les fonds propres.

La baisse des taux observée entre mars 2020 et juin 2020 renforce davantage cet impact. En effet, la variation des taux d'intérêt entre décembre 2019 et juin 2020 entraîne une baisse des ratios de solvabilité de 73 points et de 72 points les ratios de solvabilité, avec et sans prise en compte de la PPB dans les fonds propres.

3.4 Sensibilité du portefeuille à différents paramètres

Dans cette section, plusieurs hypothèses du portefeuille ont été modifiées afin de pouvoir mesurer l'impact de la variation de ces paramètres sur les ratios de solvabilité de la compagnie. Ci-dessous, le détail de chaque paramètre qui a été modifié :

- âge - 5 ans : l'âge moyen des assurés de chaque Model-Point a été diminué de 5 ans ;
- âge + 5 ans : l'âge moyen des assurés de chaque Model-Point a été augmenté de 5 ans ;
- Model-Point 15 % : la répartition des Model-Points a été modifiée. 5 % du Model-Point 1 et 10 % du Model-Point 2 ont été équi-répartis sur les 3 Model-Points avec les plus forts TMG comme suit :

Model-Point	Distribution initiale	Nouvelle distribution
1	25%	20%
2	50%	40%
3	18%	18%
4	4%	9%
5	2%	7%
6	1%	6%

FIGURE 3.32 – Sensibilité de répartition des Model-Points

Afin de voir la composition de chaque Model-Point, merci de vous référer au tableau 3.11 ;

- Dynmax : la loi de rachats conjoncturels utilisée est Dynmax ;
- Dynmin : la loi de rachats conjoncturels utilisée est Dynmin ;
- Rachat structurels 8 % : les rachat structurels sont passés de 6 % à 8 % ;
- Rachat structurels 4 % : les rachat structurels sont passés de 6 % à 4 % ;
- TMG + 0,1 % : l'ensemble des TMG des Model-Points ont été augmentés de 0,1 % ;
- TMG - 0,1 % : l'ensemble des TMG des Model-Points ont été diminués de 0,1 %.

L'impact de ces différentes sensibilités sur les ratios de solvabilité peut être observé en figure 3.33. Parmi toutes les sensibilités effectuées, les deux cas impactant à la hausse les ratios de solvabilité de la compagnie par rapport au scénario central à chaque date de modélisation sont l'augmentation de l'âge des assurés de 5 ans ainsi que la baisse des TMG de 0,1 %. Naturellement, une baisse des TMG du portefeuille permet d'améliorer la situation financière de la compagnie puisque les PM des assurés sont alors revalorisées avec un taux servi plus faible. Aussi, une augmentation de l'âge des assurés engendre une baisse de la duration du passif, les assurés restent dans le portefeuille moins longtemps. Lorsque cet effet s'avère être bénéfique, comme c'est le cas ici, cela indique que la compagnie éprouve des difficultés à servir ses engagements contractuels et donc qu'il est préférable pour la compagnie que les assurés sortent du portefeuille.

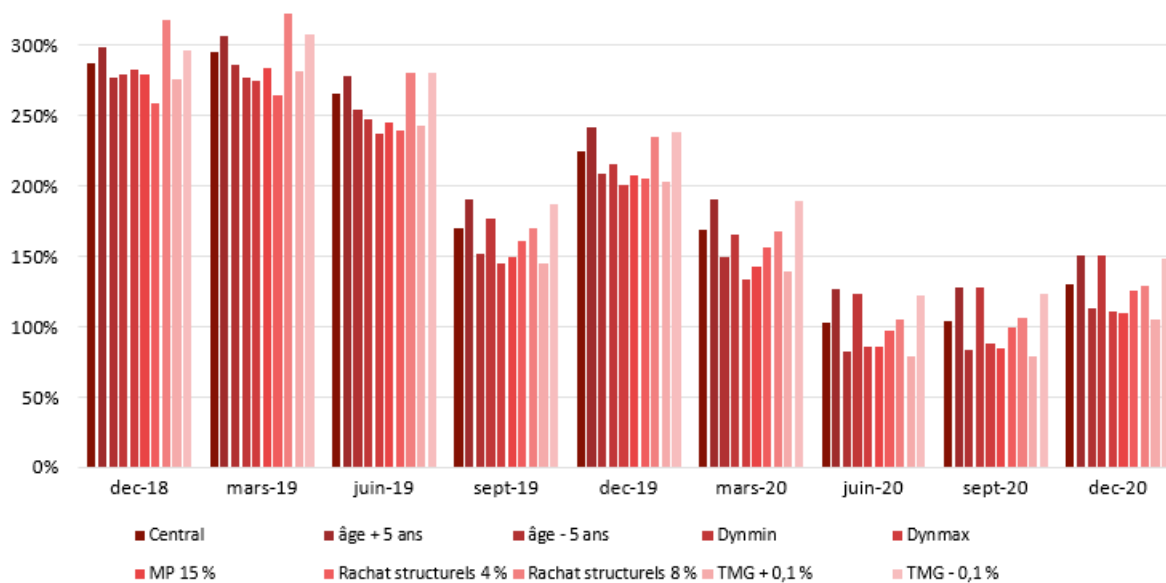


FIGURE 3.33 – Impact des sensibilités sur les ratios de solvabilité

A contrario, les scénarios toujours défavorables pour la compagnie sont une baisse des TMG de 0,1 %, des rachats structurels qui baissent à 4 %, ainsi que l'âge des assurés diminué de 5 ans. De la même manière qu'une baisse des TMG entraîne une augmentation des ratios de solvabilité, une hausse des TMG augmente les taux servis aux assurés et diminuent alors les ratios de solvabilité de la compagnie. De même, la baisse des rachats structurels à 4 % et la baisse de l'âge des assurés de 5 ans entraînent une augmentation de la durée du portefeuille de passif, le rendant alors plus sensible aux variations de taux et engendrant alors une baisse de la solvabilité de FORSIDES Life.

3.5 Modélisation de l'augmentation de la part d'UC pour illustrer une tendance de marché

Dans le contexte actuel des taux d'intérêt bas voire négatifs, le fonds en euros atteint ses limites et ne parvient à peine, voire pas, à dépasser l'inflation. C'est pourquoi la dynamique des assureurs vie tend à inciter les assurés à transférer une partie de leur épargne existante des fonds en euros vers les fonds en UC ou encore à investir une part plus importante de leur épargne dans les unités de compte. Afin d'illustrer cette dynamique, une modélisation de l'augmentation de la proportion d'UC dans les actifs de la compagnie est réalisée sur chaque trimestre de 2020 afin de comprendre pourquoi une augmentation des UC est bénéfique pour la solvabilité des assurances vie. cinq scénarios sont alors réalisés :

- Scénario central avec une proportion d'UC dans les actifs de 16 % ;
- Scénario avec une proportion d'UC dans les actifs de 20 % ;
- Scénario avec une proportion d'UC dans les actifs de 25 % ;
- Scénario avec une proportion d'UC dans les actifs de 30 % ;
- Scénario avec une proportion d'UC dans les actifs de 40 %.

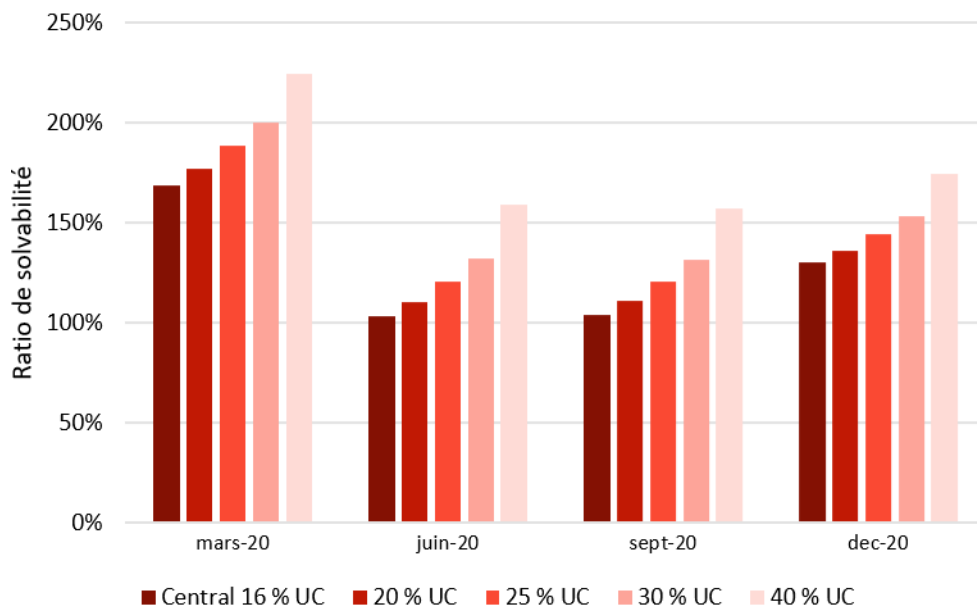


FIGURE 3.34 – Impact de l’augmentation des UC sur les ratios de solvabilité

Il est possible d’observer sur la figure 3.34, l’impact de l’augmentation des UC sur les ratios de solvabilité de la compagnie. On constate qu’une augmentation de la part d’UC permet d’améliorer la solvabilité de FORSIDES Life. Nous remarquons que le passage de 16 % d’UC à 40 % d’UC permet d’augmenter les ratios de solvabilité de FORSIDES Life de plus de 50 points de pourcentage en moyenne. Un élément majeur permet d’expliquer cette hausse du ratio de solvabilité, il s’agit de la baisse du SCR.

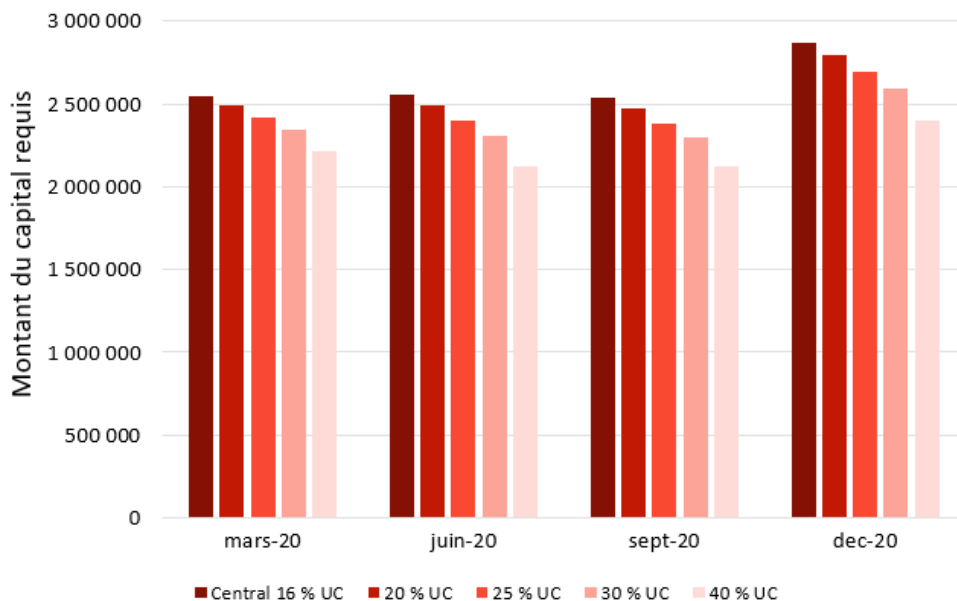


FIGURE 3.35 – Impact de l’augmentation des UC sur le risque de marché

Sur la figure 3.35, on observe qu'une augmentation de la part d'UC entraîne une baisse du SCR marché. Les placements en UC sont en effet choqués au titre du SCR marché, comme les placements en euros. La différence réside dans le fait que pour les UC, ce choc sera absorbé par les assurés, sans entraîner de perte de fonds propres tel que l'on pourrait l'observer sur le fonds en euros.

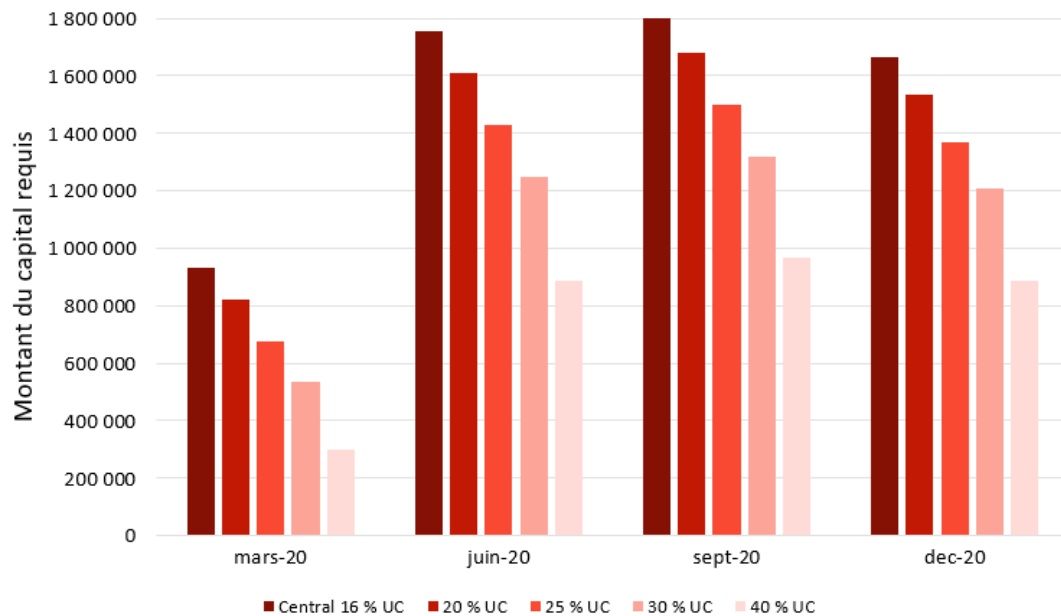


FIGURE 3.36 – Impact de l'augmentation des UC sur le risque de souscription

Aussi, comme on peut l'observer en figure 3.36, une augmentation de la poche UC entraîne également un risque de souscription plus faible. En effet, le risque de rachat était bel et bien réel et impactant dans un fonds en euros. Cependant, dans le cas des UC, il est beaucoup plus faible car, le risque étant porté par les assurés, il n'y a pas d'engagement contractuel en montant pour l'assureur. Le seul engagement de l'assureur porte sur le nombre de parts d'UC, qui reste constant dans le temps, seule la valeur de ces parts fluctue au gré des marchés boursiers.

Enfin, sur le graphique 3.37, on peut observer la variation du risque opérationnel en fonction de la poche UC. On remarque que le risque opérationnel est de plus en plus faible à mesure que la proportion d'UC augmente. En effet, le risque opérationnel se calcule sur la base des primes acquises (hors UC) et sur la base des provisions techniques (hors UC). Ainsi, à mesure que celles-ci baissent lorsque la proportion d'UC augmente, le risque opérationnel diminue également.

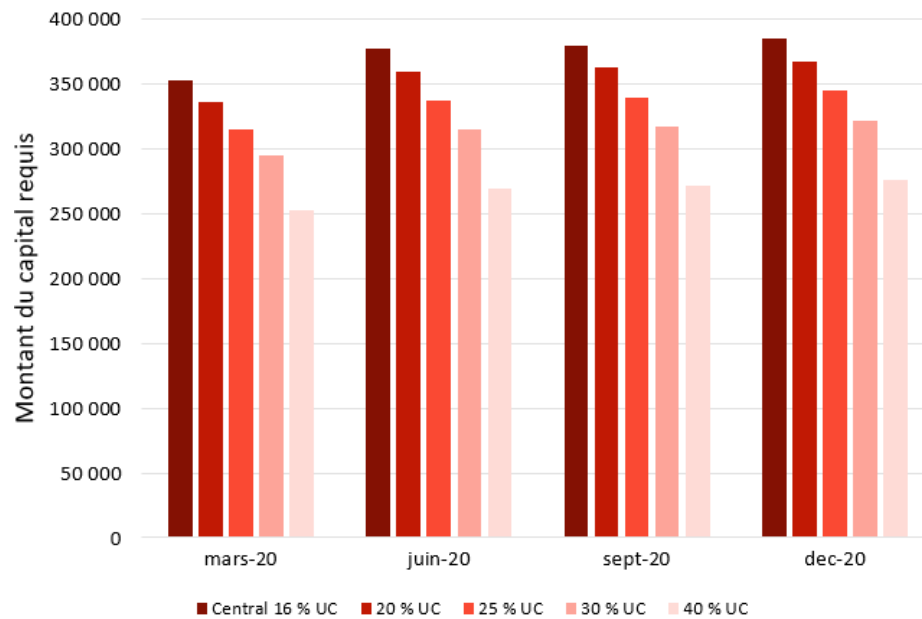


FIGURE 3.37 – Impact de l'augmentation des UC sur le risque opérationnel

A retenir : Étude de la solvabilité d'une assurance vie fictive

- Mise en place d'une assurance vie fictive représentative du marché : FORSIDES Life ;
- La baisse des taux d'intérêt en 2019 a fait chuter les ratios de solvabilité de FORSIDES Life ;
- La crise sanitaire impacte fortement les ratios de solvabilité à de mars 2020 ;
- A partir de juin 2020, une solvabilité menacée à cause :
 - De la forte baisse des taux d'intérêt ;
 - Du risque de rachat ;
 - D'un impact réduit des effets contra-cycliques entre mars 2020 et juin 2020 ;
- Des effets contra-cycliques qui limitent tout de même la baisse des ratios de solvabilité ;
- Des fonds propres excédentaires qui permettent de redresser la solvabilité à court terme ;
- Une politique d'augmentation des UC serait bénéfique pour la compagnie.

Chapitre 4

Projection de FORSIDES Life et leviers de pilotage du ratio de solvabilité

Dans ce chapitre, afin de pouvoir anticiper le comportement de la compagnie en termes de solvabilité, une projection du portefeuille sera effectuée sur un horizon 5 ans. Dans un premier temps, une description du scénario central sera faite. Des leviers de pilotages et d'amélioration des ratios de solvabilité de la compagnie seront alors exposés. Enfin, des scénarios redoutés seront modélisés afin d'appréhender la robustesse financière de FORSIDES Life.

4.1 Description du SCR projeté

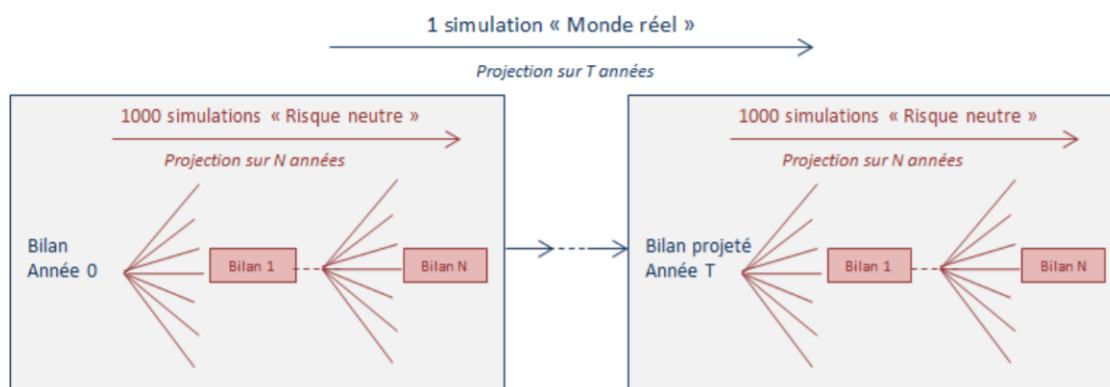


FIGURE 4.1 – Méthode de calcul SCR projeté

Afin de projeter la compagnie sur un horizon 5 ans, l'outil SALLTO de FORSIDES est utilisé avec le mode SCR projeté. Ce mode de projection permet de simuler l'évolution de la compagnie suivant un périmètre déterministe défini en amont. Ainsi, à chaque pas de temps, l'évolution de la compagnie est projetée suivant un scénario déterministe. Ensuite, afin de calculer la solvabilité de la compagnie, des simulations risque neutre sont effectuées à chaque pas de temps. La méthode utilisée est schématisée sur le graphique 4.1.

4.2 Description du scénario central

Dans cette section, la description du scénario considéré comme central sera effectuée. Cet environnement est déterministe et certaines hypothèses de projection présentées ci-dessous ont été réalisées dans le cadre de l'ORSA pour un client de FORSIDES.

4.2.1 Hypothèses de projection

Projection des actions

Il a été choisi de considérer pour ce scénario central, une hausse des actions type 1 et des actions type 2 de 6 % par an pendant toute la durée de projection.

Projection de l'immobilier

L'immobilier, quant à lui, est supposé accroître sa valeur de marché de 5 % par an pendant toute la durée de projection.

Projection du monétaire

Il a été considéré que le monétaire ne fluctue pas dans le temps. Ainsi, son évolution a été considérée à 0 % pendant les 5 années de projection.

Projection de l'inflation

Nous avons considéré une inflation de 0,5 % par an pendant la durée de projection.

Projection de la collecte future

Afin de modéliser la collecte future dans le scénario central, il a été choisi de prendre comme référence un rapport de la FFA sur l'ensemble des primes versées en assurance vie en 2020. On a observé en 2020 une collecte totale de 76,2 M € sur les supports en euros et 40 M € sur les supports en UC. Cela représente en proportion de l'encours total en assurance vie une collecte de 4,26 % pour le support en euros et 2,24 % pour le support en UC. Ainsi, en 2020, l'ensemble des primes versées au bénéfice des supports en UC représente 34 % de l'ensemble des primes versées en assurance vie (contre 28 % en 2019). Ces primes futures sont supposées constantes chaque année pendant les 5 années de projection.

Projection des taux

Pour le scénario central, nous avons choisi de modéliser la courbe des taux sans risque sans prise en compte de l'ajustement pour volatilité suivant la méthode de Smith-Wilson, à partir de l'outil fourni par l'EIOPA. Cet outil permet, à partir d'une courbe de taux à rentrer en input (ici celle au 31 décembre 2020) et d'un *Ultimate Forward Rate* (UFR), de projeter les taux forward correspondants. Pour l'année 2021, l'EIOPA préconise un UFR de 3,6 %. La courbe des taux sans risque déduite à partir de cet outil est supposée constante pour les 5 années de projection :

Maturités	Taux 31/12/2021 projetés
1	-0,62%
2	-0,62%
3	-0,61%
4	-0,59%
5	-0,56%
6	-0,53%
7	-0,49%
8	-0,45%
9	-0,40%
10	-0,37%
11	-0,32%
12	-0,28%
13	-0,26%
14	-0,21%
15	-0,17%
16	-0,17%
17	-0,16%
18	-0,15%
19	-0,13%
20	-0,09%
21	-0,03%
22	0,06%
23	0,15%
24	0,26%
25	0,36%
26	0,46%
27	0,56%
28	0,66%
29	0,75%
30	0,83%
31	0,92%
32	1,00%
33	1,07%
34	1,15%
35	1,21%
36	1,28%
37	1,34%
38	1,40%
39	1,45%
40	1,51%

FIGURE 4.2 – Courbe des taux d'intérêt sans risque projeté au 31/12/2021

4.2.2 Projection du scénario central

A partir de ces hypothèses, L'évolution de la compagnie est projetée sur cinq années. On observe que la solvabilité de la compagnie est en baisse d'année en année. Si bien qu'au terme de la dernière année de projection, le ratio de solvabilité de FORSIDES Life est de 91 % sans prise en compte des fonds propres excédentaires. Plusieurs éléments permettent d'expliquer cette tendance à la baisse du ratio de solvabilité.

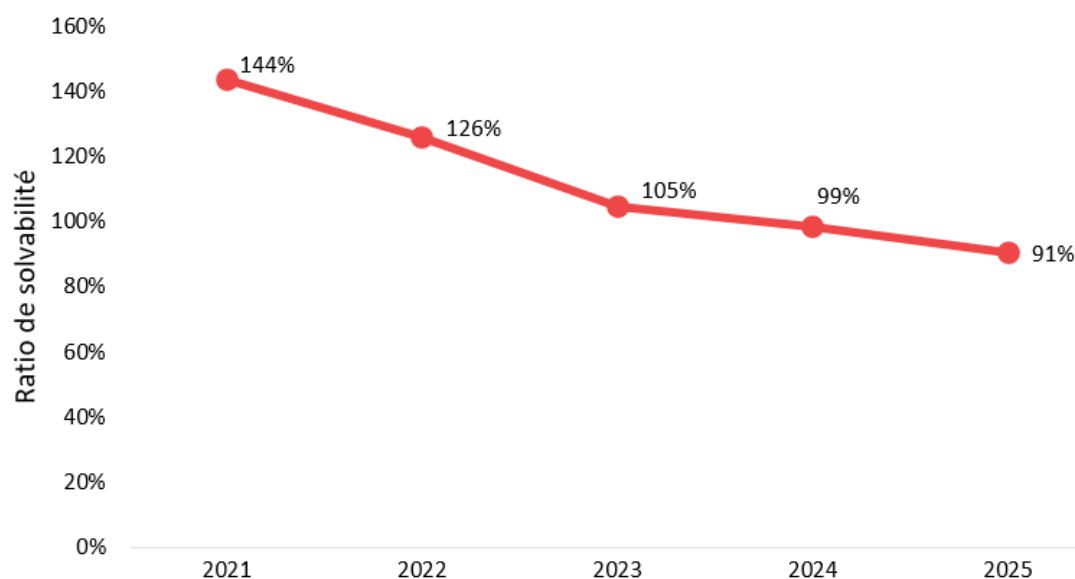


FIGURE 4.3 – Projection du ratio de solvabilité sur 5 ans

Il a précédemment été observé, dans la partie 3.3.3 de cette étude, que les ratios de solvabilité de la FORSIDES Life avaient été dégradés suite à la baisse des taux d'intérêt et par l'arrivée de la crise sanitaire de la Covid-19 en France. Même si la compagnie avait réussi à maintenir des ratios de solvabilité supérieurs à 100 %, il n'en résulte pas moins une solvabilité menacée. La compagnie éprouvait également des difficultés à servir ses engagements contractuels. Aussi, dans ce contexte, la collecte sur le support en euros dans le cadre de cette projection centrale engendre une baisse des ratios de solvabilité de la compagnie.

De plus, sur la base de la figure 3.8, les obligations de FORSIDES Life ont été modélisées avec des maturités impaires. Ainsi, pour les projections 2021, 2023, et 2025, une partie des obligations arrive à maturité. Le réinvestissement des obligations s'effectue alors sur des obligations de notation AA d'une maturité de 10 ans. Le rachat d'obligations sur ces dates est propice à une forte augmentation du risque de *spread* sur ces mêmes dates. Si bien que même si les fonds propres de la compagnie sont relativement stables sur l'ensemble des 5 années de projection, l'augmentation du SCR entraîne une baisse des ratios de solvabilité.

Étant alors conscient de cette solvabilité menacée au terme de la cinquième année de projection, la compagnie doit réagir et proposer des leviers de pilotage afin de s'inscrire dans une démarche long terme pour assurer sa pérennité.

4.3 Leviers de pilotage du ratio de solvabilité

4.3.1 Une stratégie d'investissement plus dynamique

Comme premier levier de pilotage, la compagnie décide de revoir sa stratégie d'investissement en action. Elle prend alors la décision d'investir sur d'autres sous-jacents, dont elle a une très bonne connaissance et s'engage dans une vision d'investissement long terme faisant l'hypothèse d'une meilleure rentabilité future. Dans le cadre de la projection, la rentabilité des actions type 1 et des actions type 2 est estimée à 8 % pour chaque année de projection.

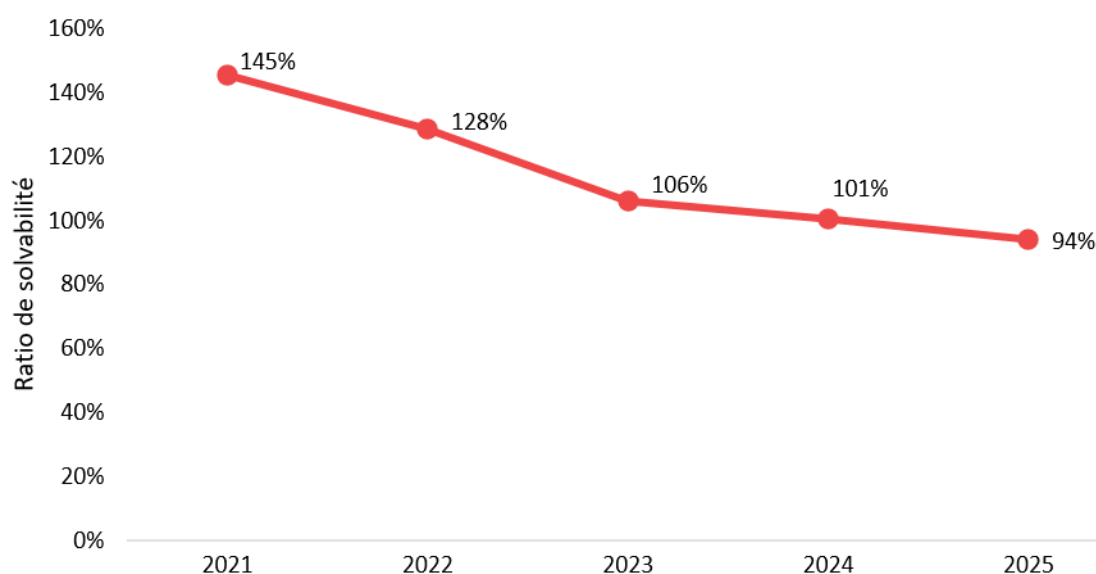


FIGURE 4.4 – Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'une stratégie d'investissement actions plus dynamique

Cette mesure permet d'augmenter les rendements financiers de la compagnie afin d'améliorer le résultat, renforçant les capitaux propres de FORSIDES Life. Les ratios de solvabilité sont en légère hausse. La compagnie a tout de même conscience que le risque réel lié à ces investissements ne se reflète pas forcément dans le cadre de la formule standard. Il tient alors à la compagnie d'avoir une très bonne connaissance des sous-jacents dans lesquelles elle investit, et de ne pas seulement anticiper les bénéfices futurs mais de prendre également en compte la volatilité de ces derniers. Cette mesure est certes risquée, et s'applique peut-être dans le cadre d'une compagnie disposant déjà d'une solvabilité robuste, mais a tout de même été exposée dans cette étude comme un axe de pilotage. Une autre action en termes de stratégie d'investissement pour la compagnie serait de lisser dans le temps les achats d'obligations pour avoir des maturités progressives et ainsi limiter les variations importantes du SCR *spread* comme c'est le cas pour ici.

4.3.2 Des investissements en actions sur le long terme

Le 8 juillet 2019, un amendement du règlement délégué de Solvabilité II est entré en vigueur concernant les *Long Term Equity Investments* (LTEI) ou investissements en actions sur le long terme. Cet amendement est réservé aux activités professionnelles et a pour objectif de réduire le choc appliqué aux actions dans le cadre du pilier I de Solvabilité II à 22 %, contre 39 % pour les actions type 1 et 49 % pour les actions type 2. Plusieurs conditions pour en bénéficier sont néanmoins nécessaires :

- Identifier un portefeuille d'actifs dont les engagements contractuels liés ne dépassent pas 50 % de la taille du bilan ;
- Ces actifs et engagements identifiés doivent être gérés séparément du reste de l'activité ;
- Identifier au sein de ces actifs, une poche action dite LTEI ;
- Ces actions LTEI doivent avoir une durée de détention moyenne de 5 ans minimum avant de pouvoir être vendues ;
- La politique de l'entreprise doit refléter la capacité à détenir ces actions pendant une durée minimale de 10 ans sans être dans l'obligation de les vendre, même lors d'une situation redoutée de l'entreprise.

Cette mesure faisant référence à une détention long terme d'actions, les investissements en UC sont exclus car la période de détention est entièrement à l'initiative des assurés et non de la compagnie.

Dans le cadre de cette étude, l'hypothèse est faite que la compagnie respecte ces différentes conditions et a constitué au préalable un dossier LTEI pour justifier auprès du régulateur de la bonne gestion de ces investissements. Il est considéré que 50 % des actions investies dans les supports en euros bénéficient d'un choc action réduit à 22 %.

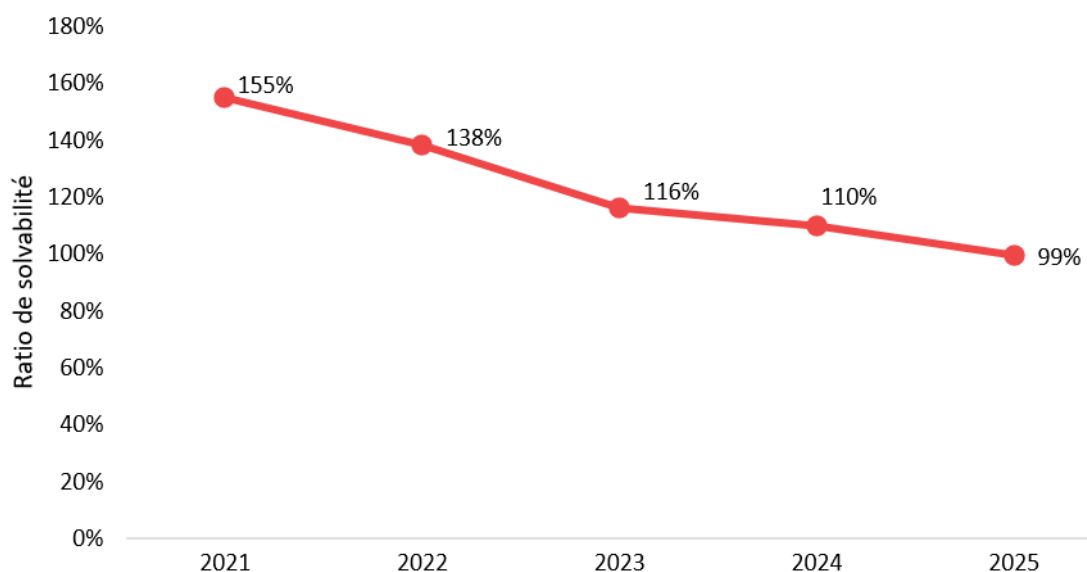


FIGURE 4.5 – Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'investissements LTEI

Cette mesure n'a alors pas d'impact sur le bilan de la compagnie, mais permet de réduire le capital de solvabilité requis au titre des actions et ainsi d'améliorer les ratios de solvabilité de FORSIDES Life de 8 points au terme de la cinquième année de projection.

4.3.3 Une politique d'augmentation des unités de compte

Comme exposé dans la partie 3.5 de cette étude, un des leviers permettant de faire face au contexte actuel de taux bas est d'augmenter les investissements dans les UC. La compagnie décide d'inciter ses épargnants à se diriger vers les UC. Dans le scénario central, il a été considéré que les engagements contractuels en UC représentent 19 % des engagements de passif totaux. Avec l'application de ce levier, la compagnie parvient à établir des transferts des fonds euros vers les UC de sorte d'augmenter cette part d'UC à 25 % des engagements contractuels totaux. De plus, il est supposé dans la projection centrale que dans la collecte future, la part d'investissement en UC représentera 34 % de la collecte future. Il est également considéré que cette part d'investissement en UC augmente graduellement comme suit :

Date	Proportion d'UC
2021	34%
2022	36%
2023	38%
2024	40%
2025	42%

FIGURE 4.6 – Evolution de la proportion d'UC dans la collecte future

A noter aussi que certaines compagnies d'assurance vie, afin d'encourager les assurés à investir leur épargne dans les UC, proposent des bonus supplémentaires de rendements sur le fonds euros à partir d'une certaine proportion de l'épargne investie en UC. Il est supposé que la compagnie a utilisé ce levier pour inciter les assurés à investir une part plus importante de leur épargne dans les UC.

Cette politique d'augmentation des UC sur les contrats existants ainsi que sur la collecte future permet de diminuer le SCR total et augmente ainsi de 7 points le ratio de solvabilité de FORSIDES Life pour l'année 2025 comme le montre la figure 4.7.

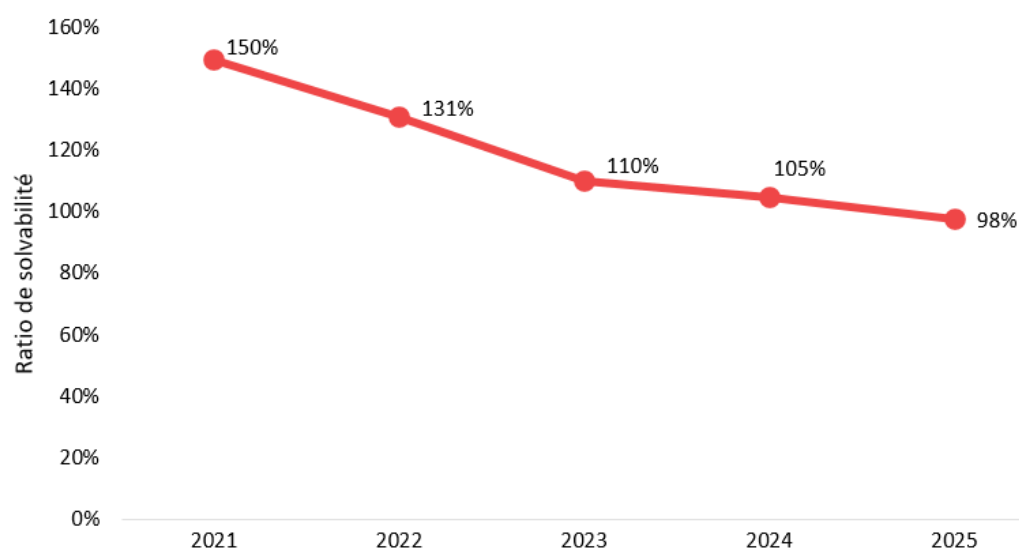


FIGURE 4.7 – Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'arbitrages vers les UC et d'augmentation de la proportion d'UC dans la collecte future

4.3.4 Une politique de réduction des TMG

Une autre mesure qui pourrait être bénéfique pour FORSIDES Life serait de réduire les TMG qu'elle propose sur les contrats existants. C'est alors ce que la compagnie décide de faire en réduisant tous les TMG nets de chargements de 0,5 % dans la limite d'un TMG à 0 %. Voici les nouveaux TMG que la compagnie décide de proposer à partir de l'année 2021 :

Numéro des Model-Points	Répartition des Model-Points	Anciens TMG	Nouveaux TMG
1	25%	0,00%	0,00%
2	50%	0,25%	0,00%
3	18%	0,50%	0,00%
4	4%	0,75%	0,25%
5	2%	1,00%	0,50%
6	1%	1,25%	0,75%

FIGURE 4.8 – Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'une réduction des TMG

Une autre mesure similaire consisterait à revoir les contrats existants afin de modifier les TMG existants sous forme de TMG bruts de chargements plutôt que nets de chargements. Cette mesure s'inscrit dans la dynamique actuelle des assurances vie et consisterait alors en un levier supplémentaire. Les dirigeants FORSIDES Life décide de ne pas appliquer ce levier mais gardent à l'esprit qu'il pourrait s'agir d'une prochaine mesure à mettre en place si la solvabilité de la compagnie devait à nouveau être mise en danger.

Cette mesure, consistant à baisser les TMG qui impacterait les engagements *Best Estimate* de FORSIDES Life à la baisse, est alors le levier le plus impactant des quatre leviers traités dans cette étude et permet d'augmenter le ratio de solvabilité de la compagnie de 47 points à horizon 2025.

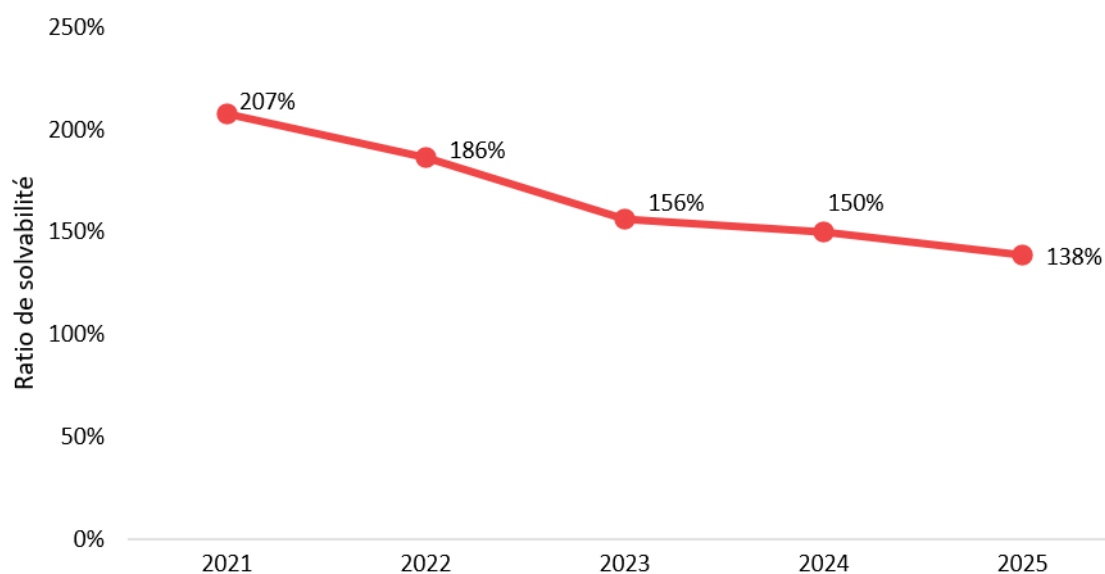


FIGURE 4.9 – Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'une réduction des TMG

4.3.5 Impact combiné des leviers d'actions mis en place

FORSIDES Life décide de mettre en place les quatre leviers qu'elle a identifié afin de rendre plus robuste la solvabilité de la compagnie, à savoir une stratégie d'investissement en actions plus dynamique et qui s'inscrit dans le cadre des investissements LTEI, une politique d'arbitrage en faveur des UC sur les contrats existants ainsi qu'une incitation plus forte à investir l'épargne future dans les UC. Et enfin, une réduction des TMG sur les contrats existants.

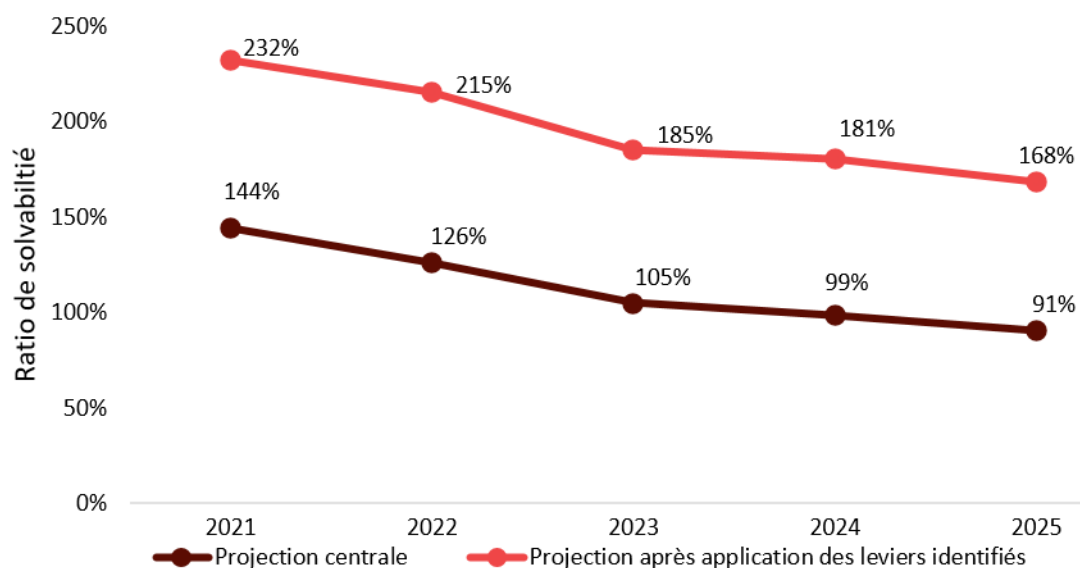


FIGURE 4.10 – Projection du ratio de solvabilité après application des leviers identifiés

On observe sur le graphe que les différents leviers utilisés permettent de redresser nettement les ratios de solvabilité de FORSIDES Life. En moyenne, ils sont redressés de plus de 80 points et au terme des cinq années de projection, le ratio de solvabilité de la compagnie est de 168 %.

4.4 Projection de FORSIDES Life suivant des scénarios redoutés

Une fois ces différentes mesures appliquées et la situation financière de la compagnie redressée, les dirigeants de FORSIDES Life décident de projeter l'évolution de la compagnie suivant différents scénarios redoutés afin d'avoir une meilleure connaissance des risques auxquels fait face la compagnie. Cinq scénarios redoutés sont retenus :

- Choc à la baisse des actions en 2022 ;
- Baisse de la collecte future ;
- Augmentation de la collecte future ;
- Choc à la hausse de la courbe des taux d'intérêt sans risque ;
- Choc à la baisse de la courbe des taux d'intérêt sans risque.

4.4.1 Scénario de choc des actions

Afin de modéliser un choc des actions, l'hypothèse d'une chute brutale des actions type 1 et type 2 de 25 % en 2022 a été retenue.

Sur le graphique 4.11, on observe que le choc sur les actions a entraîné une baisse de près de 50 points du ratio de solvabilité de FORSIDES Life en 2022. Cet impact est significatif et est du même ordre que celui observé à mars 2020. Il n'est donc pas improbable qu'à l'avenir, une telle chute des marchés boursiers se reproduise. La compagnie arrive tout de même à maintenir un ratio de solvabilité en 2025 à 134 %. A noter toutefois que si un tel choc se produisait, les effets contra-cycliques tel que l'ajustement pour volatilité et le *dampener* actions, qui n'ont pas évolué dans cette modélisation depuis décembre 2020, permettraient d'atténuer cette baisse du ratio de solvabilité. Il en résulte que la compagnie est en mesure de faire face à un tel choc et que sa solvabilité, bien qu'affaiblie, n'est pas menacée.

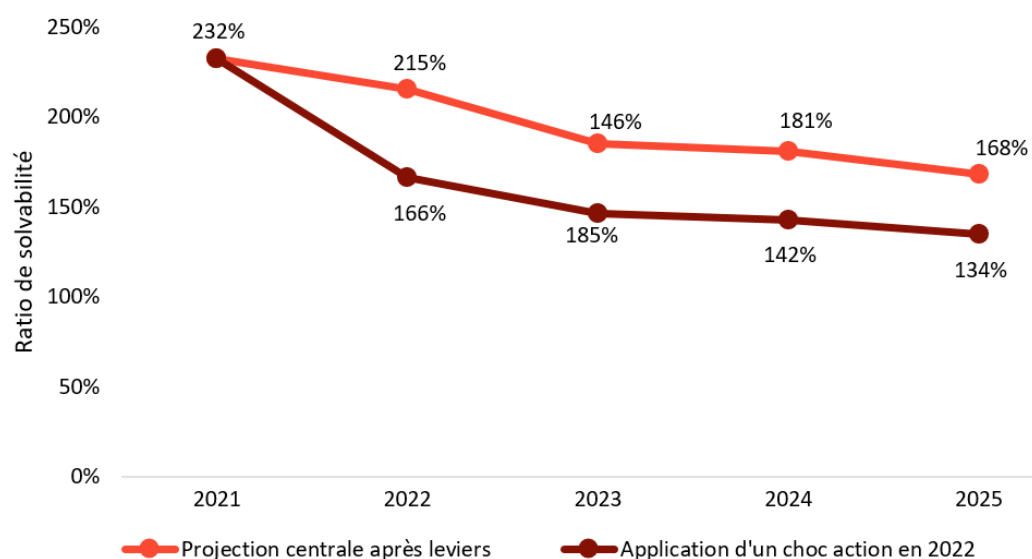


FIGURE 4.11 – Projection du ratio de solvabilité après application d'un choc action en 2022

4.4.2 Scénario de baisse de la collecte

Dans l'optique de simuler une baisse de la collecte future sur les contrats existants, il a été retenu de diviser la collecte future par deux.

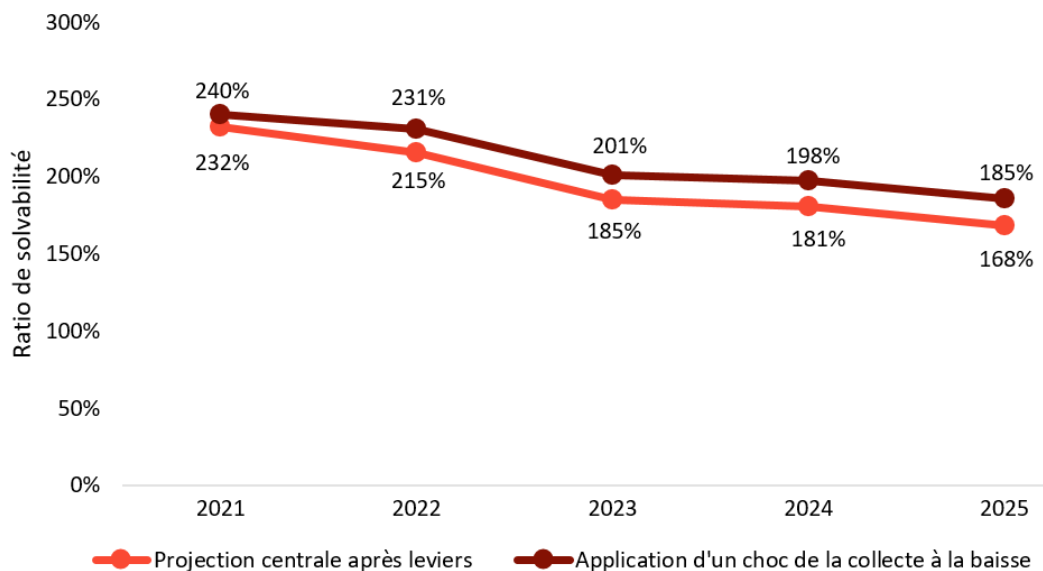


FIGURE 4.12 – Projection du ratio de solvabilité lors d'un scénario de baisse de la collecte

Le graphique 4.12 montre qu'une baisse de la collecte serait souhaitable pour la compagnie puisqu'en 2025, le ratio de solvabilité serait de 17 points supérieur au scénario central. Cela signifie que malgré les différents leviers utilisés, la compagnie éprouve encore des difficultés à être rentable sur le support en euros, c'est pourquoi une baisse de la collecte serait souhaitable pour la compagnie en termes de solvabilité.

4.4.3 Scénario de hausse de la collecte

A l'inverse, la compagnie décide, dans le cadre d'un scénario de hausse de la collecte, de multiplier par deux la collecte future sur les contrats existants par rapport à l'année 2020.

Comme l'a indiqué la modélisation de la baisse de la collecte, une hausse de la collecte n'est pas souhaitable pour la compagnie et on peut observer un ratio de solvabilité de 22 points inférieur en 2025 par rapport à la projection centrale après application des différents leviers. A noter que l'année 2020 fut spéciale en termes de collecte puisqu'elle a enregistré une collecte relativement faible par rapport aux années précédentes ainsi qu'une collecte nette de - 6,5 milliard d'euros, probablement en raison de l'arrivée de la Covid-19 en France. Il n'est alors pas impossible qu'une telle hausse de la collecte puisse être observée, le scénario redouté réside dans le fait que cette hausse de la collecte s'observe pendant 5 années consécutives. Il est toutefois constaté que la compagnie serait en mesure d'encaisser une telle hausse de la collecte pendant cinq années consécutives.

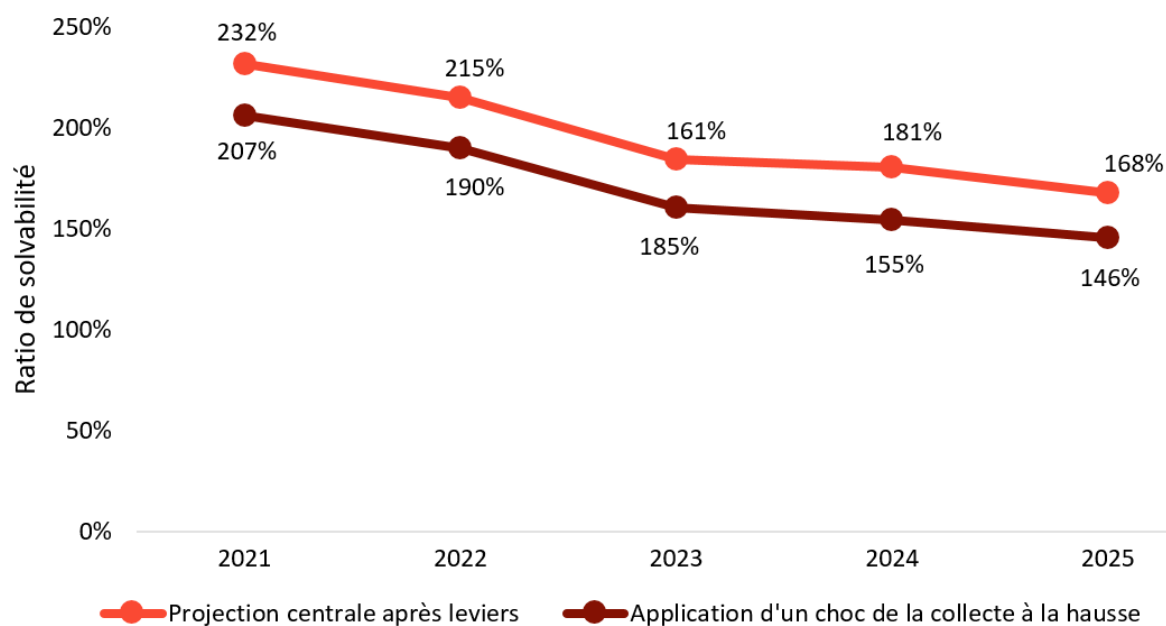


FIGURE 4.13 – Projection du ratio de solvabilité lors d'un scénario de hausse de la collecte

4.4.4 Scénario de hausse brutale des taux

La compagnie décide ensuite d'effectuer une projection du portefeuille suite à une hausse brutale des taux tel qu'on peut l'observer sur le graphique 4.14. Les résultats ainsi obtenus sont observables sur la figure 4.15.

Il en résulte une évolution du ratio de solvabilité relativement stable, le ratio de solvabilité de la compagnie à fin 2025 est à 213 %, soit 45 points supérieur à la projection centrale après application des différents leviers. Toutefois, une hausse brutale des taux d'intérêt a pour effet de faire chuter le ratio de solvabilité de la compagnie de 33 points à décembre 2021. Plusieurs éléments permettent notamment d'expliquer ce phénomène. Dans un premier temps, il a été observé que dans le cas de ce choc à la hausse des taux d'intérêt, FORSIDES Life est exposée au risque de mortalité et non au risque de longévité comme c'était le cas dans la projection centrale. Il est donc préférable pour la compagnie que les assurés restent dans le portefeuille. Cependant, une hausse brutale des taux d'intérêt provoque une vague de rachat massive. Cette hausse brutale des taux d'intérêt engendre également une forte augmentation du risque de hausse des taux, qui aurait comme conséquence d'accentuer d'autant plus ces rachats, qui entraînerait alors la vente d'actifs obligataire en moins-values. Les fonds propres de FORSIDES Life qui étaient de 7,7 M € en 2021 dans le cas de la projection centrale du portefeuille après application des différents leviers, évoluent à 9,8 M € en 2021 suite à une hausse brutale des taux d'intérêt. Cependant, la forte hausse du risque de rachat de masse et du risque de hausse des taux d'intérêt impactent à la baisse le ratio de solvabilité de la compagnie en 2021. Néanmoins, cette baisse du ratio de solvabilité en 2021 n'implique pas nécessairement une situation que la compagnie souhaiterait éviter car ce scénario permet une nette augmentation des fonds propres sans pour autant mettre en difficulté financière la compagnie.

Maturités	Taux 31/12/2021 choqués à la hausse
1	-0,62%
2	0,36%
3	1,28%
4	2,07%
5	2,73%
6	3,27%
7	3,72%
8	4,06%
9	4,30%
10	4,43%
11	4,48%
12	4,52%
13	4,53%
14	4,59%
15	4,62%
16	4,63%
17	4,64%
18	4,65%
19	4,67%
20	4,70%
21	4,73%
22	4,73%
23	4,73%
24	4,72%
25	4,70%
26	4,68%
27	4,66%
28	4,63%
29	4,61%
30	4,59%
31	4,56%
32	4,54%
33	4,52%
34	4,50%
35	4,48%
36	4,46%
37	4,44%
38	4,42%
39	4,41%
40	4,39%

FIGURE 4.14 – Courbe choquée à la hausse des taux d’intérêt sans risque

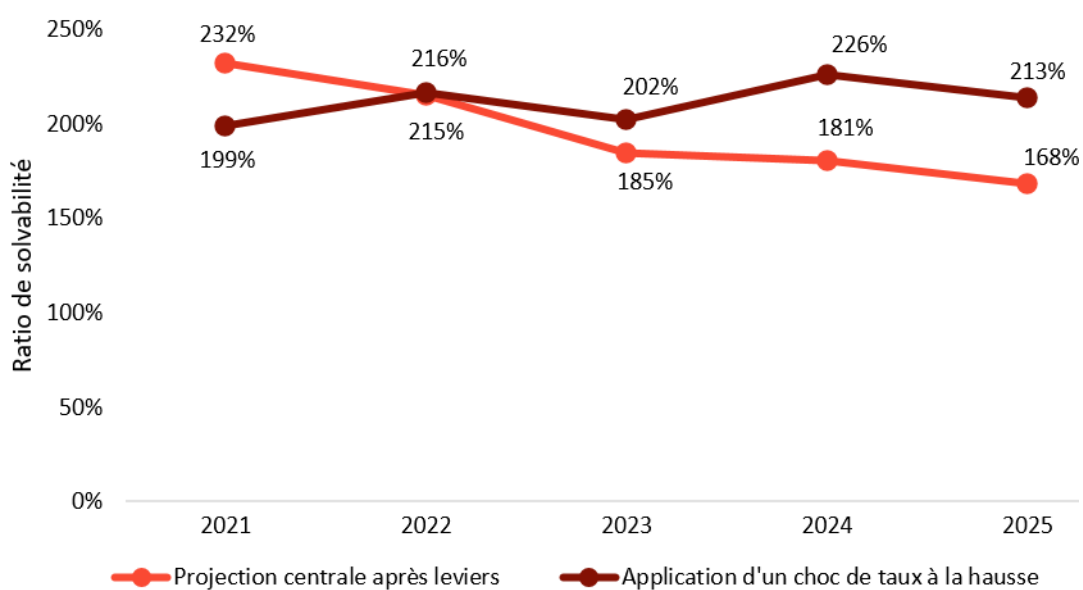


FIGURE 4.15 – Projection du ratio de solvabilité après application d’un choc à la hausse de la courbe des taux d’intérêt

4.4.5 Scénario de baisse des taux

Enfin, dans ce dernier scénario redouté, la compagnie anticipe, comme scénario probable, une baisse des taux d'intérêt. Elle décide alors de projeter son portefeuille suite à une translation de la courbe des taux sans risque de décembre 2020 de -0,3 %.

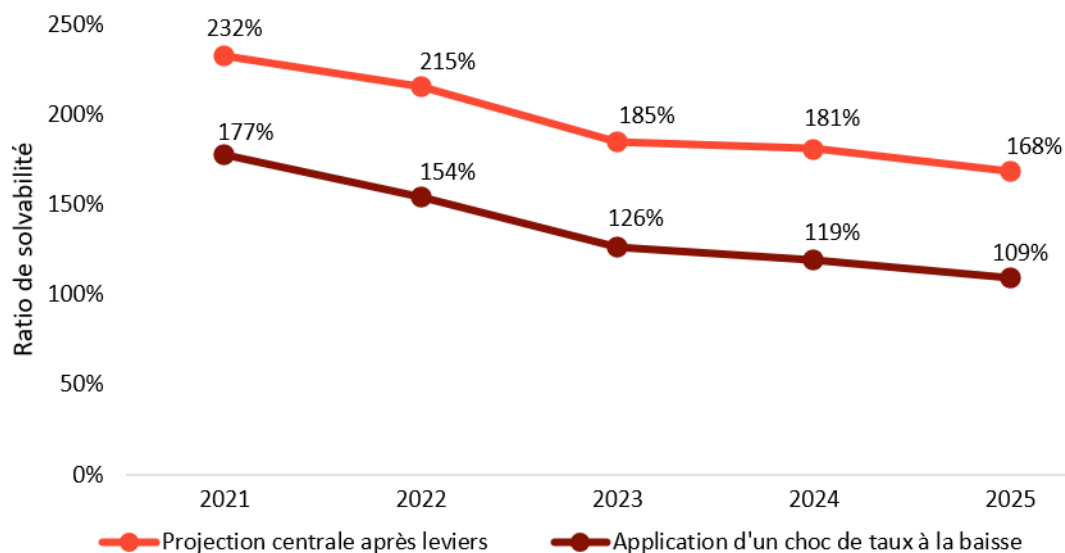


FIGURE 4.16 – Projection du ratio de solvabilité après application d'un choc à la baisse de la courbe des taux d'intérêt

Comme il avait été observé en partie 3.3 de cette étude, FORSIDES Life est fortement impactée par la baisse des taux d'intérêt. Le ratio de solvabilité de la compagnie est alors de 109 % en 2025, soit de 59 points inférieur à la projection centrale après leviers. En effet, la compagnie n'a pas un adossement actif-passif adéquat permettant d'amortir cette baisse des taux d'intérêt.

Ainsi, même si FORSIDES Life parvient à maintenir un ratio de solvabilité supérieur à 100 % au terme de la cinquième année de projection, il n'en résulte pas moins une solvabilité inquiétante. De plus, dans le contexte actuel de taux bas, les dirigeants de FORSIDES Life ont conscience qu'une baisse des taux d'intérêt de 0,3 % n'est pas un scénario extrême et est probable dans les années à venir.

Les dirigeants de FORSIDES Life ont désormais conscience qu'après application de ces leviers, la compagnie est en mesure de résister à différents scénarios de stress tel qu'un choc action, un choc à la hausse et à la baisse de la collecte future ainsi qu'à une hausse brutale des taux d'intérêt, et que la principale difficulté de la compagnie réside dans un scénario de baisse des taux d'intérêt. La compagnie doit alors proposer des alternatives et des axes de pilotage pour renforcer son adossement actif-passif de sorte à être moins sensible à une baisse des taux d'intérêt.

A retenir : Projection de FORSIDES Life et leviers de pilotage du ratio de solvabilité

- Un ratio de solvabilité inférieur à 100 % au terme de la cinquième année ;
- La compagnie doit réagir et propose des leviers de pilotage tel que :
 - Une politique d'investissement en actions plus dynamique ;
 - Des investissements en actions dit LTEI ;
 - Des transferts en faveur des UC et une politique d'augmentation des UC dans la collecte future ;
 - Une réduction des TMG sur les contrats existants ;
- Des scénarios redoutés qui permettent d'identifier les risques et limites de la compagnie ;
- Une baisse des taux est le scénario le plus redouté pour la compagnie ;
- La compagnie pourrait proposer des axes de développement afin de réduire l'impact d'une baisse des taux sur les ratios de solvabilité.

Conclusion

Ce mémoire s'est intéressé à la place de l'assurance vie dans le contexte actuel, marqué par un environnement prolongé de taux bas et par l'arrivée de la crise sanitaire de la Covid-19. L'objectif de cette étude est d'étudier les différents impacts du contexte actuel sur le secteur de l'assurance vie et de proposer des axes de pilotage du ratio de solvabilité afin de s'inscrire dans une démarche long terme.

Par ses différentes raisons d'y souscrire, l'assurance vie, et notamment le fonds en euros, a connu un grand succès historique et offrait des rendements élevés pendant de nombreuses années. Cependant, ces derniers sont en baisse d'année en année et le fonds en euros arrive à sa limite. On peut légitimement se questionner sur l'avenir de l'assurance vie dans l'épargne française.

Nous avons, à travers cette étude, modélisé une compagnie d'assurance vie fictive : FORSIDES Life, pour mettre en exergue l'évolution de la situation financière d'une assurance vie. Nous avons dès lors pu observer les conséquences d'un environnement prolongé de taux bas sur la solvabilité de FORSIDES Life. Dans un premier temps, une baisse des taux impacte à la hausse la valeur de marché des obligations et des différents actifs de taux. Cependant, cela engendre également une hausse des engagements *Best Estimate*. Dans le cas de FORSIDES Life, la durée du passif est supérieure à la durée des actifs de taux, une baisse des taux d'intérêt n'est dans ce cas pas souhaitable pour la compagnie.

De plus, à mesure que les taux d'intérêt diminuent sur le marché et que les obligations du portefeuille arrivent à échéance, FORSIDES Life est confrontée au risque de réinvestissement. Il est donc de plus en plus difficile pour la compagnie de servir ses engagements contractuels. Une baisse des taux d'intérêt diminue par ailleurs le nombre de contrats rachetés, ce qui a pour effet de renforcer le risque de réinvestissement et d'augmenter l'exposition de la compagnie au risque de baisse des rachats.

Ainsi, même si les effets contra-cycliques permettent d'atténuer ces variations, notamment en période de crise caractérisée par une chute des marchés boursiers et un écartement des *spreads*, la solvabilité de FORSIDES Life est fortement fragilisée à partir de mars 2020.

Afin d'avoir une meilleure visibilité sur les risques encourus par la compagnie, une projection de cette dernière sur cinq ans est effectuée suivant un scénario probable. Il est observé qu'au terme des cinq années de projection, le ratio de solvabilité de la compagnie est en-dessous du seuil réglementaire. La compagnie doit réagir, et propose des leviers de pilotage pour redresser ses ratios de solvabilité et de s'inscrire dans une démarche long terme afin d'assurer sa pérennité. C'est dans ce contexte que la compagnie entreprend une politique d'investissement en actions plus dynamique, avec notamment une vision long terme dans le cadre des LTEI, une politique de transfert du fonds euros en faveur des unités de compte ainsi qu'une augmentation de la proportion des unités de compte dans la collecte future. Et enfin, une réduction des TMG sur les contrats existants.

Ces différents leviers permettent à la compagnie d'augmenter son ratio de solvabilité à horizon cinq ans de près de 80 point. Une fois ces différents leviers utilisés, la compagnie est ensuite projetée sur un horizon de cinq années suivant différents scénarios redoutés tel qu'un choc sur les actions, une hausse de la collecte, une baisse de la collecte, une hausse brutale des taux d'intérêt et enfin une baisse des taux d'intérêt. La compagnie est en mesure de faire face à ces différents scénarios redoutés. Toutefois, ces projections mettent en lumière la difficulté de la compagnie à faire face à une baisse des taux d'intérêt.

Face à cette solvabilité menacée au terme de la cinquième année de projection dans un scénario de baisse des taux d'intérêt, il serait intéressant, afin de poursuivre cette étude, de proposer des axes de développement pour améliorer l'adossement entre l'actif et le passif de la compagnie de sorte à limiter la baisse du ratio de solvabilité de la compagnie dans le cas d'une baisse des taux d'intérêt.

Cette étude permet ainsi de mettre en évidence la difficulté que peuvent avoir les compagnies d'assurance à faire face à ce contexte de taux bas. Les leviers ainsi proposés ont été réalisés de sorte à redresser les ratios de solvabilité de la compagnie car la survie de celle-ci était menacée. Cependant, le pilotage d'une compagnie d'assurance vie ne se traduit pas nécessairement par la recherche d'un ratio de solvabilité plus élevé. Pour les compagnies disposant déjà d'une solvabilité robuste, le pilotage peut également se traduire par des prises de positions dynamiques qu'il serait intéressant d'étudier.

Annexe A

Matrice de corrélation

i \ j	Marché	Défaut	Vie	Santé	Non-vie
Marché	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Défaut	0,25	1	0,25	0,25	0,5
Vie	0,25	0,25	1	0,25	0
Santé	0,25	0,25	0,25	1	0
Non-vie	0,25	0,5	0	0	1

FIGURE A.1 – Matrice de corrélation des modules de risque

i \ j	Taux d'intérêt	Actions	Actifs immobiliers	Marge	Concentration	Devise
Taux d'intérêt	1	A	A	A	0	0,25
Actions	A	1	0,75	0,75	0	0,25
Actifs immobiliers	A	0,75	1	0,5	0	0,25
Marge	A	0,75	0,5	1	0	0,25
Concentration	0	0	0	0	1	0
Devise	0,25	0,25	0,25	0,25	0	1

FIGURE A.2 – Matrice de corrélation du module risque de marché

La valeur A dans le tableau est égale à 0 lorsque le choc des taux d'intérêt est appliqué à la hausse et 0,5 lorsque le choc des taux d'intérêt est appliqué à la baisse.

$i \backslash j$	Mortalité	Longévité	Invalidité	Dépenses en vie	Révision	Cessation	Catastrophe en vie
Mortalité	1	- 0,25	0,25	0,25	0	0	0,25
Longévité	- 0,25	1	0	0,25	0,25	0,25	0
Invalidité	0,25	0	1	0,5	0	0	0,25
Dépenses en vie	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,5	0,25
Révision	0	0,25	0	0,5	1	0	0
Cessation	0	0,25	0	0,5	0	1	0,25
Catastrophe en vie	0,25	0	0,25	0,25	0	0,25	1

FIGURE A.3 – Matrice de corrélation du module risque de souscription vie

Annexe B

Choc de taux

Échéance (en années)	Augmentation
1	70 %
2	70 %
3	64 %
4	59 %
5	55 %
6	52 %
7	49 %
8	47 %
9	44 %
10	42 %
11	39 %
12	37 %
13	35 %
14	34 %
15	33 %
16	31 %
17	30 %
18	29 %
19	27 %
20	26 %
90	20 %

FIGURE B.1 – Choc à la hausse appliqué à la courbe des taux d'intérêt sans risque

Échéance (en années)	Diminution
1	75 %
2	65 %
3	56 %
4	50 %
5	46 %
6	42 %
7	39 %
8	36 %
9	33 %
10	31 %
11	30 %
12	29 %
13	28 %
14	28 %
15	27 %
16	28 %
17	28 %
18	28 %
19	29 %
20	29 %
90	20 %

FIGURE B.2 – Choc à la baisse appliqué à la courbe des taux d'intérêt sans risque

Table des figures

1	Evolution des ratios de solvabilité de FORSIDES Life	8
2	Impact des effets contra-cycliques sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020	9
3	Impact des variations de taux sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020	9
4	Projection du ratio de solvabilité sur 5 ans	10
5	Projection du ratio de solvabilité après application des leviers identifiés . .	11
6	Projection du ratio de solvabilité dans le cadre des scénarios redoutés . . .	12
7	Evolution of FORSIDES Life's solvency rates	15
8	Impacts of counter-cyclical effects on solvency ratios at March and June 2020	16
9	Impacts of the rates evolution on solvency ratios at March and June 2020 .	16
10	Projection of solvency ratios over 5 years	17
11	Projection of the solvency ratio after application of identified drivers	18
12	Projection of the solvency ratio in the framework of the doubtful scenarios	19
1.1	Motifs de détention de contrats d'assurance en cas de vie ou de capitalisation selon l'âge de la personne de référence du ménage en 2010	27
1.2	Fiscalité en vigueur lors d'un retrait de capital	28
1.3	Fiscalité à la transmission du capital lors du décès	29
1.4	Evolution moyenne du rendement des fonds en euros en France	33
1.5	Evolution de la proportion d'UC dans la collecte brute, des arbitrages (en Mds €) et du CAC 40	34
1.6	Les trois piliers de la directive Solvabilité II	35
1.7	L'approche modulaire du SCR	36
2.1	Évolution du taux de refinancement de la BCE	46
2.2	Évolution du taux de la facilité de prêt marginale	48
2.3	Évolution du taux de dépôt	49
2.4	Montant mensuel de l'assouplissement quantitatif (en Md€)	51
2.5	Évolution du rendement de l'OAT 10 ans	52
2.6	Evolution des taux sans risque avec ajustement pour volatilité de septembre 2018 à septembre 2019	55
2.7	Des ratios de solvabilité en baisse	55
3.1	Calcul du résultat financier en effectuant respectivement une et deux simulations.	60
3.2	Synthèse des résultats financiers des deux exemples	60

3.3	Schéma des étapes de calcul dans SALLTO	64
3.4	Proportion d'actifs en euros et en UC en pourcentage de la valeur de marché des actifs	65
3.5	Allocation d'actifs sur le fonds euro au 31 décembre 2018	66
3.6	Allocation d'actifs sur le fonds UC au 31 décembre 2018	66
3.7	Plus-values des actifs au 31 décembre 2018	67
3.8	Répartition moyenne de la poche obligataire (en %) au 31/12/2018 en fonction de la maturité, du coupon, et de la notation	68
3.9	Présentation des hypothèses de passif (en % du passif total S2)	69
3.10	Hypothèses de chargements (en % de l'encours)	69
3.11	Présentation des différents Model-Points	69
3.12	Modélisation des rachats conjoncturels selon le QIS 5	70
3.13	Évolution de la poche action du 31/12/2018 au 31/12/2020	70
3.14	Évolution de la poche immobilier du 31/12/2018 au 31/12/2020	71
3.15	Évolution de la poche obligataire du 31/12/2018 au 31/12/2020	72
3.16	Evolution du <i>dampener</i> actions	73
3.17	Evolution de la volatilité des actions	74
3.18	Evolution des variations de taux d'intérêt sans risque de maturité 10 ans avec prise en compte de l'ajustement pour volatilité	75
3.19	Impact des variations de taux sur la valeur de marché des obligations et sur les engagements <i>Best Estimate</i>	76
3.20	Evolution de la valeur de marché des actions du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020 (en M €)	77
3.21	Evolution des fonds propres du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020 (en M €)	77
3.22	Pourcentage d'absorption des risques par le passif	78
3.23	Evolution des différents composants du SCR souscription vie	79
3.24	Evolution des différents composants du SCR marché	81
3.25	Evolution du SCR du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020 (en M €)	83
3.26	Évolution du ratio de solvabilité de FORSIDES Life du 31 décembre 2018 au 31 décembre 2020	84
3.27	Impact de l'ajustement pour volatilité sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020	86
3.28	Impact du <i>dampener</i> sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020	87
3.29	Impact des effets contra-cycliques sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020	88
3.30	Evolution du taux sans risque sans VA	89
3.31	Impact de l'évolution des taux sur les ratios de solvabilité à mars et juin 2020	89
3.32	Sensibilité de répartition des Model-Points	90
3.33	Impact des sensibilités sur les ratios de solvabilité	91
3.34	Impact de l'augmentation des UC sur les ratios de solvabilité	92
3.35	Impact de l'augmentation des UC sur le risque de marché	92

3.36	Impact de l'augmentation des UC sur le risque de souscription	93
3.37	Impact de l'augmentation des UC sur le risque opérationnel	94
4.1	Méthode de calcul SCR projeté	95
4.2	Courbe des taux d'intérêt sans risque projeté au 31/12/2021	97
4.3	Projection du ratio de solvabilité sur 5 ans	98
4.4	Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'une stratégie d'investis- sment actions plus dynamique	99
4.5	Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'investissements LTEI . .	100
4.6	Evolution de la proportion d'UC dans la collecte future	101
4.7	Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'arbitrages vers les UC et d'augmentation de la proportion d'UC dans la collecte future	102
4.8	Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'une réduction des TMG .	102
4.9	Projection du ratio de solvabilité dans le cadre d'une réduction des TMG .	103
4.10	Projection du ratio de solvabilité après application des leviers identifiés . .	103
4.11	Projection du ratio de solvabilité après application d'un choc action en 2022	104
4.12	Projection du ratio de solvabilité lors d'un scénario de baisse de la collecte	105
4.13	Projection du ratio de solvabilité lors d'un scénario de hausse de la collecte	106
4.14	Courbe choquée à la hausse des taux d'intérêt sans risque	107
4.15	Projection du ratio de solvabilité après application d'un choc à la hausse de la courbe des taux d'intérêt	107
4.16	Projection du ratio de solvabilité après application d'un choc à la baisse de la courbe des taux d'intérêt	108
A.1	Matrice de corrélation des modules de risque	112
A.2	Matrice de corrélation du module risque de marché	112
A.3	Matrice de corrélation du module risque de souscription vie	113
B.1	Choc à la hausse appliqué à la courbe des taux d'intérêt sans risque	114
B.2	Choc à la baisse appliqué à la courbe des taux d'intérêt sans risque	115

Bibliographie

- [ACPR, 2015] ACPR (2015). *Évaluation interne des risques et de la solvabilité*.
- [ACPR, 2019a] ACPR (2019a). *Fiche technique calcul de fonds propres prudentiels*.
- [ACPR, 2019b] ACPR (2019b). *le marché français de l'assurance vie en 2018*.
- [BCE, 2020] BCE (2020). *Programmes d'achat d'actifs*. European Central Bank.
- [BDF, 2019] BDF (2019). *Les instruments de politique monétaire*.
- [BDF, 2020a] BDF (2020a). *Les placements des assureurs français restent sous la pression des taux bas*.
- [BDF, 2020b] BDF (2020b). *Les taux monétaires directeurs*.
- [Ecogouv, 2020] ECOGOUV (2020). *La politique monétaire de la Banque centrale*. Ministère de l'Économie des Finances et de la Relance.
- [Edasser, 2017] EDASSER, M. (2017). *Quels leviers pour les compagnie d'Assurance Vie en période de taux bas*.
- [EIOPA, 2014] EIOPA (2014). *Orientations sur la capacité d'absorption de pertes des provisions techniques et des impôts différés*.
- [EIOPA, 2018] EIOPA (2018). *Insurance statistics - Asset Exposures*.
- [EIOPA, 2019a] EIOPA (2019a). *Insurance statistics - Own funds*.
- [EIOPA, 2019b] EIOPA (2019b). *Risk-free interest rate term structures*.
- [Euribor, 2020] EURIBOR (2020). *Taux de refinancement de la BCE*.
- [FFA, 2020] FFA (2020). *L'assurance vie à fin décembre 2020*.
- [IA,] IA. *Impact Crise Sanitaire*. Groupe Travail ALM - Institut des Actuaire.
- [IA, 2019] IA (2019). *Analyse des dispositions introduites par la révision du Règlement délégué Solvabilité II en matière d'actions investies à long terme*.
- [INSEE, 2010] INSEE (2010). *l'assurance-vie en 2010 une composante majeure du patrimoine des ménages*.
- [Legifrance, 2019] LEGIFRANCE (2019). *Arrêté du 24 décembre 2019 relatif aux fonds excédentaires en assurance vie*. Journal officiel de la république française.
- [Legifrance, 2020] LEGIFRANCE (2020). *Code des assurances*.
- [OMS, 2020] OMS (2020). *Chronologie de l'action de l'OMS face à la COVID-19*.
- [Solvabilité2, 2014] SOLVABILITÉ2 (2014). *Compléments de la directive Solvabilité 2*. Règlement délégué (UE) 2015/35 de la commission du 10 octobre 2014.

[UE, 2008] UE (2008). *Traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne*. Article 127 du Journal officiel de l'Union Européenne.

[Webstat, 2020a] WEBSTAT (2020a). *Emprunt Phare 10 ans*. Webstat Banque de France.

[Webstat, 2020b] WEBSTAT (2020b). *BCE - Facilité de prêt marginal*. Webstat Banque de France.