

Mémoire présenté devant l'Université de Paris-Dauphine  
pour l'obtention du Certificat d'Actuaire de Paris-Dauphine  
et l'admission à l'Institut des Actuares

le

Par : Yassir KASRY

Titre : Pilotage des résultats en multinorme d'un produit Eurocroissance

Confidentialité :  Non     Oui    (Durée :  1 an     2 ans)

---

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

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

*Entreprise :*  
Nom : Exiom Partners  
Signature :

*Membres présents du Jury du Certificat  
d'Actuaire de Paris-Dauphine :*

*Directeur de Mémoire en entreprise :*  
Nom : Mohamed Elaroui & Youssef Saidi  
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)*

*Secrétariat :*

*Signature du responsable entreprise*

*Bibliothèque :*

*Signature du candidat*



## Résumé

---

L'assurance-vie en France est le principal support d'épargne pour les Français, principalement en raison des fonds en euros qui offrent liquidité, sécurité et rendements attractifs.

Dans le contexte actuel de remontée des taux d'intérêt après une période de taux bas, les produits euro-croissance représentent une alternative intéressante aux fonds en euros. Ils garantissent aux assurés le capital investi après une certaine échéance tout en offrant aux assureurs une plus grande marge de manœuvre pour générer des rendements intéressants et éviter une vague de rachats massifs suite à la hausse des taux d'intérêt.

La problématique de ce mémoire porte sur l'examen des différences entre le cadre réglementaire Solvabilité 2 et les cadres comptables IFRS 4 et IFRS 17, ainsi que leur impact sur la rentabilité et la prise de décision des assureurs en ce qui concerne les contrats d'assurance-vie, en particulier les contrats euro-croissance.

Il est essentiel de préciser que ce mémoire utilise un cadre simplifié. Cependant, malgré cette simplification, l'objectif principal de ce mémoire est d'évaluer comment le changement de référentiel affecte la rentabilité et la prise de décision pour un contrat euro-croissance.

Pour atteindre cet objectif, une approche en trois étapes est adoptée. Premièrement, une modélisation de contrats d'assurance-vie euro-croissance est mise en place, suivie par l'application du modèle ALM pour générer les résultats financiers. Enfin, une analyse comparative est menée pour évaluer l'impact des normes Solvabilité 2, IFRS 4 et IFRS 17 sur la rentabilité du contrat et les décisions de commercialisation.

En dépit de sa simplification, ce modèle fournit des résultats significatifs, montrant par exemple que la norme IFRS 17 fournit une perspective plus économique et plus prospective que la norme précédente IFRS 4, ce qui peut fournir des orientations précieuses pour les assureurs et les régulateurs.

---

*Mots-clés : ALM, Euro-croissance, NBV, Assurance Vie.*

## Abstract

---

Life insurance in France is the main savings vehicle for the French, primarily due to the euro funds that offer liquidity, security and attractive returns.

In the current context of rising interest rates after a period of low rates, euro-croissance products represent an interesting alternative to euro funds. They guarantee policyholders the capital invested after a certain maturity while giving insurers more room to maneuver to generate attractive returns and avoid a wave of massive redemptions following the rise in interest rates.

The problematic of this thesis concerns the examination of the differences between the Solvency 2 regulatory framework and the IFRS 4 and IFRS 17 accounting frameworks, as well as their impact on the profitability and decision-making of insurers with respect to life insurance contracts, in particular euro-croissance contracts.

It is important to note that this paper uses a simplified framework. However, despite this simplification, the main objective of this paper is to evaluate how the change of reference frame impacts the profitability and decision making for an euro-croissance contract.

To achieve this objective, a three-step approach is adopted. First, a model of euro-croissance life insurance contracts is set up, followed by the application of the ALM model to generate the financial results. Finally, a comparative analysis is conducted to assess the impact of Solvency 2, IFRS 4 and IFRS 17 on contract profitability and commercialization decisions.

Despite its simplification, this model provides significant results, showing, for example, that IFRS 17 provides a more economic and forward-looking perspective than the previous IFRS 4, which can provide valuable guidance for insurers and regulators.

---

*Keywords : ALM Euro-croissance NBV Life insurance.*

# Note de Synthèse

Le contexte de ce mémoire est axé sur l'analyse de la rentabilité d'un produit d'assurance-vie Euro-croissance, en tenant compte des différentes normes comptables et réglementaires, à savoir IFRS 17, IFRS 4 et Solvabilité 2.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons opté pour un cadre simplifié. Ce choix permet de faciliter la compréhension et l'accessibilité de l'analyse pour un large éventail de lecteurs, tout en conservant les éléments-clés nécessaires pour évaluer l'impact des différentes normes sur la rentabilité du produit Euro-croissance.

Face à la remontée des taux après une longue période de taux bas, les assureurs sont confrontés à des défis pour maintenir la rentabilité et la solvabilité de leurs portefeuilles, tout en répondant aux attentes des clients en matière de rendement.

Dans ce contexte, le produit Euro-croissance a été conçu pour offrir aux assurés un produit sûr et rentable, tout en encourageant les assureurs à investir dans les PME françaises, particulièrement dans un environnement de taux bas. La capacité des fonds en euros à offrir des rendements plus attractifs s'est accrue du fait de la hausse des taux d'intérêt, ce qui a fait évoluer le produit Euro-croissance dans le temps.

Sur le plan réglementaire, les compagnies d'assurance qui exercent leurs activités en Europe sont soumises à des référentiels, tels que la directive Solvabilité 2 et les normes comptables IFRS 4 et IFRS 17.

IFRS 4 est la norme comptable des contrats d'assurance introduite dans le but de rendre les états financiers des assureurs plus compréhensibles, de faciliter la comparabilité de leur comptabilité entre eux et d'homogénéiser leurs contrats d'assurance avec la comptabilité correspondante.

Cette norme est remplacée par la norme IFRS 17, qui est venue améliorer la comparabilité entre les comptes des assurances qui opèrent dans différents pays et soumis à diverses normes comptables locales, et ainsi accroître la transparence de l'information financière.

Solvabilité II est une réglementation prudentielle qui vise à garantir la solvabilité des assureurs. Son objectif est de mettre en place un cadre pour évaluer et gérer les risques auxquels les compagnies d'assurance sont exposées.

Ce mémoire vise à mettre en lumière l'importance de la norme IFRS 17 pour la prise de décision des assureurs en analysant la rentabilité d'un contrat d'assurance vie Euro-croissance en tenant compte des différentes normes comptables et réglementaires.

En comparant la norme IFRS 17 avec les normes IFRS 4 et Solvabilité 2, le mémoire tente de déterminer si IFRS 17 améliore la compréhension et l'appréhension de la rentabilité des contrats d'assurance-vie et du contrat Euro-croissance.

Dans ce mémoire, un produit euro-croissance sera modélisé et son bilan et ses résultats seront projetés selon IFRS 17, IFRS 4 et Solvabilité 2. En utilisant plusieurs critères de rentabilité à court et long terme, nous examinerons la rentabilité du produit Euro-croissance et déterminerons l'impact d'IFRS 17 sur les états financiers préparés selon IFRS 4 et S2. Enfin, en confrontant les résultats avec ceux obtenus avec d'autres normes telles que IFRS 4 et Solvabilité 2, nous évaluerons le potentiel d'IFRS 17 en tant qu'outil d'aide à la décision pour les assureurs.

Ainsi, ce travail permettra d'apporter un éclairage sur l'utilité et l'efficacité de la norme IFRS 17 dans le secteur de l'assurance-vie, en particulier pour les contrats Euro-croissance. Il contribuera également à une meilleure compréhension de la manière dont les différentes normes comptables et réglementaires influencent les décisions des assureurs.

## Modélisation

Les contrats Euro-croissance se caractérisent par une garantie exprimée en pourcentage de la prime initiale nette de frais, à l'échéance uniquement. Cette échéance, définie contractuellement, ne peut être inférieure à huit ans.

Dans le cadre de notre mémoire, nous avons élaboré un modèle pour un produit comprenant deux phases distinctes :

- Phase Euro-croissance (10 premières années) : Durant cette phase, les encours sont investis dans un contrat Euro-croissance. La garantie est activée au bout de 10 ans, garantissant 100% du capital net des frais.
- Phase support 100% euros (20 années restantes) : À la fin de la phase Euro-croissance, le contrat bascule sur un support 100% euros, où le capital et les gains réalisés durant la première phase sont garantis.

Nous considérons que le taux de participation aux bénéfices dans la première phase est de 100%. En effet, l'objectif de l'assureur est de fidéliser les clients et va par conséquent partager tous les bénéfices avec eux afin d'afficher des résultats globaux plus intéressants.

Dans la deuxième phase, nous avons choisi un taux de participation aux bénéfices de 85%. En effet, après une période de fidélisation, l'assureur peut commencer à se rémunérer sur la partie financière.

Dans le cadre de notre mémoire, nous avons utilisé un GSE afin de projeter les rendements des actifs sur toute la durée de la projection.

Afin de faire la modélisation, nous avons établi des hypothèses de modélisation pour les actifs et les passifs du produit. Parmi celles-ci :

- **Taux de rachats** : Les taux de rachat fluctuent année par année en fonction de facteurs tels que la durée du contrat, les caractéristiques du contrat et les piliers fiscaux.
- **Frais et charges** : Nous avons pris en compte, dans notre cas, des chargements sur encours, des chargements sur performance financière, et des frais de gestion.

## Comparaison de l'euro-croissance entre S2 et IFRS 17

Dans cette partie, nous comparons les éléments constitutifs du bilan, les méthodes et hypothèses de calcul et les implications pour la prise de décision pour un assureur cherchant à commercialiser le contrat.

Le bilan sous IFRS 17 se compose de deux éléments-clés : le Best Estimate (BE) et la provision pour risque (RA), tandis que le bilan sous Solvabilité 2 se compose du Best Estimate (BE) et la marge de risque (RM).

Ainsi, les deux bilans IFRS 17 et S2.

(a) Bilan passif IFRS 17		(b) Bilan passif S2	
VIF	1065	VIF	109
BEL	28508	BEL	29 449
RA	428	RA	442
PVFP	1492	PVFP	551

FIGURE 1 : Les bilans S2 et IFRS 17

La figure 1 montre que la VIF sous IFRS 17 est de 1065, tandis que la VIF sous Solvabilité 2 est de 109.

Afin de réconcilier les résultats obtenus, nous avons commencé par modifier les différentes hypothèses afin de passer d'un régime réglementaire à l'autre.

En réalité, il y a plusieurs hypothèses pour passer d'un référentiel à un autre, ce qui peut parfois être complexe pour les assureurs.

Cependant, dans le cadre de notre étude, nous avons décidé de n'intégrer que les trois changements d'hypothèses ayant le plus grand impact sur les résultats et ainsi sur la rentabilité du contrat. Dans cette partie, nous introduisons ces 3 changements d'hypothèses permettant de passer d'un référentiel à un autre, et montrons l'impact de chacun d'eux sur la VIF.

Ainsi, nous avons les changements suivants :

- **Écart des taux d'actualisation (IA)** : Dans la partie S2 de notre modèle, nous avons supposé que les rendements utilisés sont inférieurs aux rendements utilisés en IFRS 17 de 0,2%. En effet, cet écart représente la prime de liquidité.
- **Frais non attribuables (FA)** : la comptabilisation des frais diffère entre IFRS 17 et Solvabilité 2. L'approche prudente de Solvabilité 2 considère davantage de frais que l'IFRS 17, qui se focalise uniquement sur ceux directement liés au contrat. Ainsi, dans notre modèle, les frais de gestion s'élèvent à 0,4% pour Solvabilité 2, contre 0,3% pour l'IFRS 17.
- **Les primes futures (PF)** : Comme nous l'avons vu, les primes que nous pouvons rattacher à un contrat sont plus restreintes en Solvabilité 2 qu'en IFRS 17. Ainsi, les primes futures qui sont versées après la dixième année sont prises en compte sous IFRS 17, mais pas sous Solvabilité 2.

Le graphe suivant nous montre le passage de la valeur de la VIF du référentiel S2 au référentiel IFRS 17.

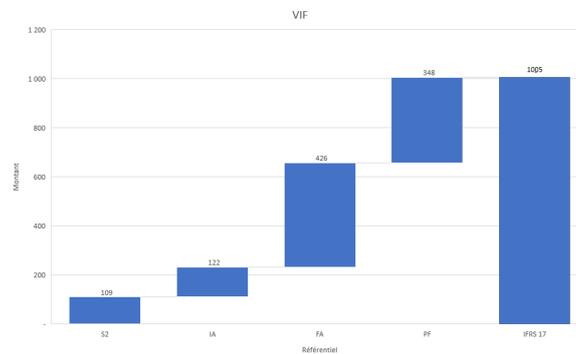


FIGURE 2 : L'évolution de la VIF de S2 à IFRS 17

Dans le cadre de cette étude, nous nous positionnons dans le contexte d'une entreprise d'assurance vie sur le marché français qui utilise la VIF S2 pour orienter ses résultats et prendre des décisions de

commercialisation. Il est important de souligner que des ratios tels que VIF/BEL et VIF/Primes sont essentiels pour les assureurs lorsqu'ils déterminent la rentabilité d'un contrat d'assurance et prennent des décisions de commercialisation.

Pour cette analyse, les normes IFRS 17 et Solvabilité 2 (S2) sont utilisées pour calculer les ratios de rentabilité du contrat euro-croissance étudié.

Lors de cette étude, nous avons trouvé les résultats suivants.

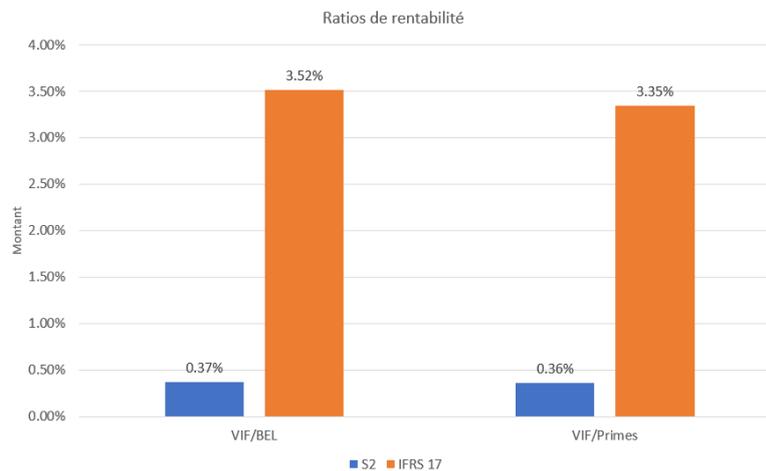


FIGURE 3 : Les ratios VIF/BEL et VIF/Primes de S2 à IFRS 17

La figure 3 montre que pour le ratio VIF/BEL on a un comme résultat 0,37% en S2 et 3,52% en IFRS 17. Pour le ratio VIF/Primes on a 0,36% en S2 et 3,52% en IFRS 17.

En examinant ces résultats, il se constate que le référentiel IFRS 17 révèle une rentabilité significativement plus élevée que Solvabilité 2 pour le contrat euro-croissance.

Il est intéressant de noter que certaines entreprises sur le marché européen s'appuient en partie sur la VIF S2 pour orienter certains choix stratégiques et déterminer les contrats les plus rentables à commercialiser au regard du capital immobilisé. Pour ces organismes d'assurance, le calcul d'une VIF IFRS 17 permet de compléter l'appréciation de la rentabilité espérée des contrats en sortant notamment du cadre purement prudentiel S2 et en apportant des éléments de mesure plus fins qui rapprochent davantage les organes de gouvernance de l'entreprise de la réalité économique de l'activité d'assurance. D'autres assureurs conscients des biais méthodologiques de l'approche prudentielle S2 pour la mesure de la NBV, adaptent en pratique ce référentiel pour éclairer au mieux leurs décisions stratégiques.

Pour ces acteurs en particulier, IFRS 17 permet notamment une meilleure standardisation des approches et une comparabilité entre organismes d'assurance de la rentabilité des produits sur le marché.

En somme, compte tenu des hypothèses utilisées, l'utilisation du référentiel IFRS 17 permet aux assureurs d'avoir une vision plus précise et plus comparable d'un acteur à l'autre de la rentabilité à long terme des contrats d'assurance-vie, tandis que Solvabilité 2 met en évidence le niveau de risque associé.

En complément de la rentabilité à long terme, les assureurs prêtent attention à la rentabilité "Spot" de leurs contrats. Cette rentabilité permet de comprendre la performance financière d'un contrat à un moment précis. Ainsi, pour les assureurs, il est essentiel de comparer la rentabilité à court terme (e.g., via le résultat annuel) mesurée suivant la norme IFRS 17 et la norme IFRS 4.

## Comparaison de l'euro-croissance entre IFRS 4 et IFRS 17

Dans cette section, nous nous concentrons sur l'analyse de la rentabilité "Spot" des contrats d'assurance-vie sous les normes IFRS 17 et IFRS 4. Notre évaluation portera sur le rendement sur investissement (ROI) de l'euro-croissance pour les trois années initiales suivant la commercialisation, selon chacune des normes comptables.

Sous IFRS 4, la reconnaissance du résultat se base sur des méthodes d'amortissement et des modèles de projection simplifiés, ce qui peut conduire à une reconnaissance différée du résultat, rendant difficile pour les assureurs de comprendre la performance financière de leurs contrats.

En revanche, IFRS 17 introduit le modèle de comptabilisation appelé marge de service contractuelle (Contractual Service Margin ou CSM), qui est plus cohérent et transparent. Le CSM s'ajuste pour refléter les changements dans les PVFP, ce qui permet une reconnaissance du résultat plus précise et opportune.

Ainsi, le P&L sous IFRS 17 offre une vision plus détaillée de la rentabilité ponctuelle. Les résultats du produit sont tracés, et les différences induites par la nouvelle norme sont discutées.

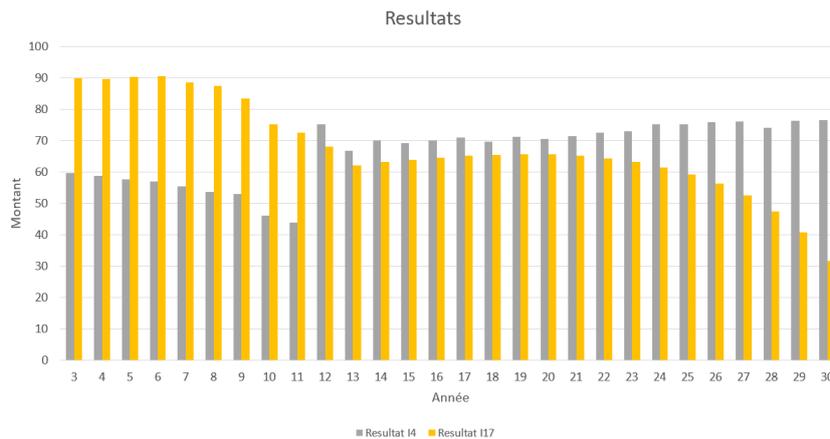


FIGURE 4 : Comparaison du résultat comptable en normes IFRS 4 et IFRS 17

Comme le montre le graphique, la nouvelle norme, IFRS 17, offre un modèle de comptabilisation des bénéfices plus régulier et plus cohérent que la norme IFRS 4. Cela est dû aux ajustements CSM, qui reflètent mieux les changements dans la PVFP et permettent aux assureurs d'avoir une vision plus précise de la performance financière de leurs contrats.

L'étude examine également la rentabilité et la prise de décision en utilisant les données combinées des trois premières années pour IFRS 17 et IFRS 4.

En supposant que l'assureur dispose de fonds propres de 1000, l'analyse de la rentabilité de l'euro-croissance se fait en examinant le rendement sur investissement pour les trois premières années pour chaque norme comptable IFRS 4 et IFRS 17.

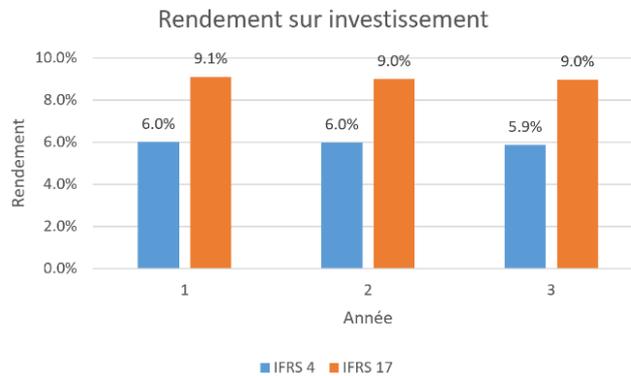


FIGURE 5 : Rendement sur investissement des 3 premières années

La figure 5 montre que l'adoption de la norme IFRS 17 pourrait donner une image plus favorable de la performance du contrat.

Il est toutefois important de garder à l'esprit que les référentiels IFRS 4 et IFRS 17 offrent deux perspectives distinctes de la performance d'un contrat d'assurance. IFRS 17 permet une anticipation des marges futures, tandis que IFRS 4 reconnaît les résultats lorsqu'ils sont effectivement réalisés. L'application de la norme IFRS 17, en opposition à la norme IFRS 4, modifie effectivement le rythme de la reconnaissance des résultats. Cela influence le ROI observé chaque année entre les deux référentiels, principalement en raison de l'anticipation de la rentabilité par IFRS 17 lors de la seconde phase du contrat, qui est intrinsèquement plus rentable que la première phase.

De plus, il est important de noter que l'adoption de l'IFRS 17 peut également introduire une plus grande volatilité dans la représentation de la performance du contrat. Cela entraînera des fluctuations plus importantes d'une année à l'autre dans les résultats financiers.

En conclusion, chacun de ces référentiels offre une vision différente de la rentabilité "spot". Malgré la volatilité à laquelle elle s'expose, la norme IFRS 17 fournit une perspective plus économique et plus prospective que la norme précédente IFRS 4.

## Conclusion

Dans le cadre de cette étude, nous cherchons à montrer les attentes des assureurs lors de l'application de la norme IFRS 17 à leur portefeuille de contrats euro-croissance. Nous illustrons sur la base de notre modèle actif-passif la rentabilité de ce type de contrats dans les normes IFRS 17, IFRS 4 et Solvabilité 2.

Dans notre étude, il apparaît que les trois référentiels (S2, IFRS 4, IFRS 17) fournissent des points de vue différents de la rentabilité du contrat. Si nous nous basons uniquement sur IFRS 4 et le référentiel prudentiel Solvabilité 2, l'assureur pourrait décider de ne pas proposer le contrat euro-croissance, celui-ci n'apparaissant pas suffisamment rentable du point de vue de ces référentiels. Il semble pourtant que le produit euro-croissance présente un meilleur intérêt économique pour l'assureur si l'on considère la rentabilité sous une vision IFRS 17.

En somme, cette étude souligne l'importance d'une compréhension approfondie des impacts des différents référentiels sur la rentabilité des contrats euro-croissance et souligne la nécessité pour les assureurs de s'adapter à ces changements pour prendre des décisions éclairées et optimiser la gestion de leurs portefeuilles. Il est cependant important de mentionner que notre étude comporte certaines limites dues à la simplification du modèle et contrat utilisé, qui sont plus complexe en réalité, ce qui pourrait affecter la généralisation des résultats.

# Synthesis note

The context of this paper is focused on the analysis of the profitability of a euro-croissance life insurance product, taking into account the different accounting and regulatory standards, namely IFRS 17, IFRS 4 and Solvency 2.

For the purposes of this paper, we have opted for a simplified framework. This choice facilitates the understanding and accessibility of the analysis for a wide range of readers, while retaining the key elements necessary to assess the impact of the various standards on the profitability of the euro-croissance product.

Faced with rising interest rates after a long period of low rates, insurers are faced with the challenge of maintaining the profitability and solvency of their portfolios, while at the same time meeting clients' performance expectations.

In this context, the Euro-croissance product was designed to offer policyholders a safe and profitable product, while encouraging insurers to invest in French SMEs, particularly in a low-rate environment. The ability of euro funds to offer more attractive returns has increased as a result of rising interest rates, which has led to the evolution of the Euro-croissance product over time.

From a regulatory standpoint, insurance companies operating in Europe are subject to standards such as the Solvency 2 directive and the IFRS 4 and IFRS 17 accounting standards.

IFRS 4 is the accounting standard for insurance contracts introduced to make insurers' financial statements more understandable, to facilitate the comparability of their accounting with each other and to harmonize their insurance contracts with the corresponding accounting.

This standard has been replaced by IFRS 17, which has improved comparability between the accounts of insurance companies operating in different countries and subject to different local accounting standards, thereby increasing the transparency of financial information.

Solvency II is a prudential regulation that aims to guarantee the solvency of insurers. Its objective is to put in place a framework to evaluate and manage the risks to which insurance companies are exposed.

This paper aims to highlight the importance of IFRS 17 for insurers' decision making by analyzing the profitability of a Euro-croissance life insurance contract taking into account the different accounting and regulatory standards.

By comparing IFRS 17 with IFRS 4 and Solvency 2, the paper attempts to determine whether IFRS 17 improves the understanding and comprehension of the profitability of life insurance contracts and the Euro-croissance contract.

In this paper, a Euro-croissance product will be modeled and its balance sheet and results projected under IFRS 17, IFRS 4 and Solvency 2. Using several short and long term profitability criteria, we will examine the profitability of the Euro-croissance product and determine the impact of IFRS 17 on the financial statements prepared under IFRS 4 and S2. Finally, by comparing the results with those obtained with other standards such as IFRS 4 and Solvency 2, we will assess the potential of IFRS 17 as a decision support tool for insurers.

This work will shed light on the usefulness and effectiveness of IFRS 17 in the life insurance sector, particularly for Euro-croissance policies. It will also contribute to a better understanding of how the

various accounting and regulatory standards influence insurers' decisions.

## Modeling

Euro-croissance contracts are characterized by a guarantee expressed as a percentage of the initial premium net of fees, at maturity only. This maturity date, defined contractually, cannot be less than eight years.

In our paper, we developed a model for a product with two distinct phases:

- **Euro-croissance phase (first 10 years):** During this phase, the assets are invested in a Euro-croissance contract. The guarantee is activated after 10 years, guaranteeing 100% of the capital net of fees.
- **Euro 100% support phase (20 years remaining):** At the end of the Euro-croissance phase, the contract switches to a 100 % euro medium, where the capital and gains made during the first phase are guaranteed.

We consider the profit-sharing rate in the first phase to be 100%. Indeed, the insurer's objective is to retain customers and will therefore share all profits with them in order to post more interesting overall results.

In the second phase, we have chosen a profit-sharing rate of 85%. Indeed, after a period of building loyalty, the insurer can begin to earn a return on the financial component.

In our paper, we used a GSE to project asset returns over the entire projection period.

In order to do the modeling, we established modeling assumptions for the product's assets and liabilities. These included:

- **Redemption rates :** Redemption rates fluctuate year by year based on factors such as contract length, contract features and tax brackets.
- **Fees and expenses :** In our case, we have taken into account charges on outstandings, charges on financial performance, and management fees.

## Comparison of Euro-croissance between S2 and IFRS 17

In this section, we compare the components of the balance sheet, the calculation methods and assumptions, and the decision-making implications for an insurer seeking to market the contract.

The balance sheet under IFRS 17 consists of two key elements: the Best Estimate (BE) and the Risk Adjustment (RA), while the balance sheet under Solvency 2 consists of the Best Estimate (BE) and the Risk Margin (RM).

Thus, both the IFRS 17 and S2 balance sheets.

VIF	1065	VIF	109
BEL	28508	BEL	29 449
RA	428	RA	442
PVFP	1492	PVFP	551

(a) Bilan passif IFRS 17

(b) Bilan passif S2

Figure 6: Balance sheets S2 and IFRS 17

The figure shows that the VIF under IFRS 17 is 1065, while the VIF under Solvency 2 is 109. In order to reconcile the results, we began by changing the different assumptions from one regulatory

regime to another.

In reality, there are several assumptions for moving from one benchmark to another, which can sometimes be complex for insurers.

However, for the purposes of our study, we have decided to include only the three changes in assumptions that have the greatest impact on the results and thus on the profitability of the contract. In this section, we introduce these three changes in assumptions that allow us to move from one frame of reference to another, and show the impact of each of them on the VIF.

Thus, we have the following changes:

- **Difference in discount rates (IA)** : In the S2 part of our model, we have assumed that the returns used are lower than the returns used in IFRS 17 by 0.2%. In effect, this difference represents the liquidity premium.
- **Non-attributable expenses (FA)** : the accounting of costs differs between IFRS 17 and Solvency 2. The Solvency 2 conservative approach considers more costs than IFRS 17, which focuses only on those directly related to the contract. Thus, in our model, management costs amount to 0.4% for Solvency 2, compared to 0.3% for IFRS 17.
- **Future premiums (PF)** : As we have seen, the premiums that we can attach to a contract are more restricted under Solvency 2 than under IFRS 17. Thus, future premiums that are paid after the tenth year are taken into account under IFRS 17, but not under Solvency 2.

The following graph shows the transition of the VIF value from S2 to IFRS 17.

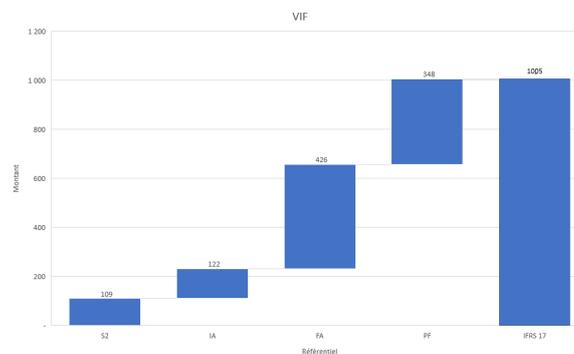


Figure 7: Evolution of the VIF from S2 to IFRS 17

In our study, we placed ourselves in the context of a life insurance company in the French market that uses the VIF S2 to monitor its results and make marketing decisions. It is important to note that ratios such as VIF/BEL and VIF/Premiums are crucial for insurers when it comes to determining the profitability of an insurance contract and making marketing choices.

For the purposes of this analysis, IFRS 17 and Solvency 2 (S2) were used to calculate the profitability ratios for the euro-croissance contract studied.

In this study, we found the following results.

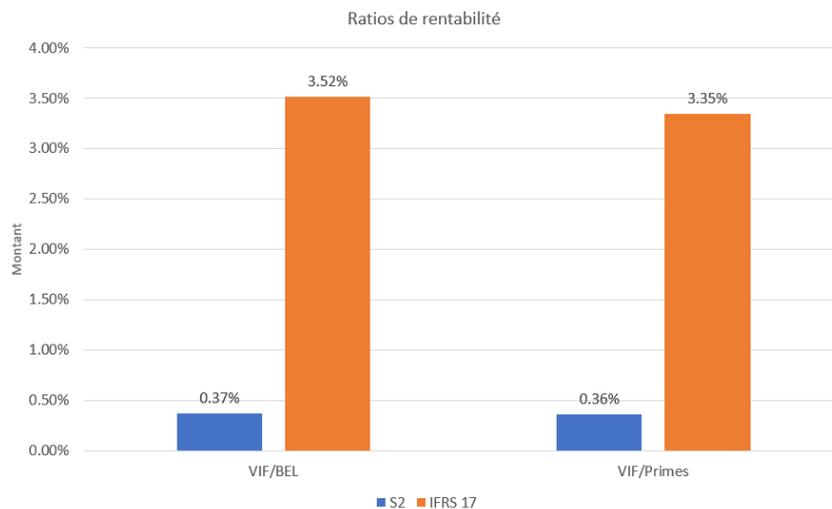


Figure 8: VIF/BEL and VIF/Premiums ratios from S2 to IFRS 17

The figure 8 shows that for the ratio VIF/BEL we have a result of 0.37% in S2 and 3.52% in IFRS 17. For the ratio VIF/Premiums we have 0.36% in H2 and 3.52% in IFRS 17. Examination of these results shows that IFRS 17 reveals a significantly higher profitability than Solvency 2 for the euro-croissance contract.

It is interesting to note that some companies in the European market rely in part on the VIF S2 to guide certain strategic choices and to determine the most profitable contracts to be marketed in terms of the immobilized capital. For these insurance organizations, the calculation of an IFRS 17 VIF makes it possible to complete the assessment of the expected profitability of the contracts by leaving the purely prudential S2 framework and by providing more detailed measurement elements that bring the company's governance bodies closer to the economic reality of the insurance business.

Other insurers, aware of the methodological biases of the S2 prudential approach for measuring NBV, are adapting this benchmark in practice to better inform their strategic decisions.

For these players in particular, IFRS 17 allows for a better standardization of approaches and comparability between insurance organizations of the profitability of products on the market.

In short, given the assumptions used, the use of IFRS 17 allows insurers to have a more precise and comparable view of the long-term profitability of life insurance contracts, while Solvency 2 highlights the level of associated risk.

In addition to long-term profitability, insurers pay attention to the "Spot" profitability of their contracts. This profitability allows to understand the financial performance of a contract at a specific time. Thus, for insurers, it is essential to compare short-term profitability (e.g., via the annual result) measured according to IFRS 17 and IFRS 4.

## Comparison of Euro-croissance between IFRS 4 and IFRS 17

In this section, we focus on the analysis of the "Spot" profitability of life insurance contracts under IFRS 17 and IFRS 4. Our assessment will focus on the return on investment (ROI) of Euro-croissance for the initial three years following marketing, according to each accounting standard.

Under IFRS 4, income recognition is based on simplified amortization methods and projection models, which may result in deferred income recognition, making it difficult for insurers to understand the financial performance of their contracts.

Instead, IFRS 17 introduces the accounting model called the Contractual Service Margin (CSM), which is more consistent and transparent. The CSM is adjusted to reflect changes in PVFP, which allows for more accurate and timely recognition of profit or loss.

Thus, the P&L under IFRS 17 offers a more detailed view of point-in-time profitability. We will trace the results of our product, and we will discuss the differences induced by the new standard.



Figure 9: Comparison of the accounting result under IFRS 4 and IFRS 17

As the chart shows, the new standard, IFRS 17, provides a smoother and more consistent earnings recognition model than IFRS 4. This is due to the CSM adjustments, which better reflect changes in PVFP and provide insurers with a more accurate view of the financial performance of their contracts.

We also examined profitability and decision making using the combined first three years of data for IFRS 17 and IFRS 4.

Assuming that the insurer has equity of 1000, we will analyze the profitability of the Euro-croissance by examining the return on investment for the first three years for each accounting standard IFRS 4 and IFRS 17.

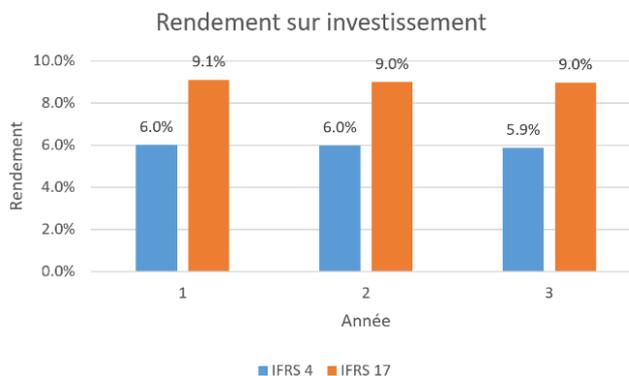


Figure 10: Return on investment for the first 3 years

The figure 10 shows that using IFRS 4, the returns on investment were 6 percent in years 1 and 2, and 5.9 percent in year 3. In contrast, under IFRS 17, returns appeared higher, reaching 9.1%, 9%, and 9% for years 1, 2, and 3, respectively, indicating that the adoption of IFRS 17 may provide a more favorable picture of contract performance.

However, it is important to keep in mind that IFRS 4 and IFRS 17 offer two distinct perspectives on the performance of an insurance contract. IFRS 17 allows for the anticipation of future margins, while IFRS 4 recognizes results when they are actually realized.

The application of IFRS 17, as opposed to IFRS 4, effectively changes the pace of earnings recognition. This influences the ROI observed each year between the two standards, mainly due to the anticipation of profitability by IFRS 17 in the second phase of the contract, which is intrinsically more profitable than the first phase.

In addition to this, it is important to note that the adoption of IFRS 17 may also introduce greater volatility in the representation of contract performance. This will lead to greater fluctuations in financial results from one year to the next. In conclusion, each of these frameworks offers a different view of spot profitability. In conclusion, each of these standards offers a different view of spot profitability. Despite the volatility to which it is exposed, IFRS 17 provides a more economic and forward-looking perspective than its predecessor IFRS 4.

## Conclusion

In this study, we sought to show the expectations of insurers when applying IFRS 17 to their portfolio of Euro-croissance contracts. Based on our asset-liability model, we illustrated the profitability of this type of contract under IFRS 17, IFRS 4 and Solvency 2.

In our study, it appears that the three frameworks (S2, IFRS 4, IFRS 17) provide different views of the profitability of the contract. If we base ourselves solely on IFRS 4 and the Solvency 2 prudential framework, the insurer could decide not to offer the euro-croissance contract, as it does not appear sufficiently profitable from the point of view of these frameworks.

However, it seems that the euro-croissance product presents a better economic interest for the insurer if we consider profitability under an IFRS 17 vision which takes into account all the parameters influencing profitability over the long term specific to life insurance contracts.

In sum, this study highlights the importance of a thorough understanding of the impacts of the different reference systems on the profitability of euro growth contracts and the need for insurers to adapt to these changes in order to make informed decisions and optimize the management of their portfolios. However, it is important to mention that our study has certain limitations due to the simplification of the model and contract used, which are more complex in reality, which could affect the generalization of the results.

# Table des matières

<b>Note de Synthèse</b>	<b>5</b>
<b>Synthesis note</b>	<b>11</b>
<b>Table des matières</b>	<b>17</b>
<b>Introduction</b>	<b>19</b>
<b>1 Présentation du produit euro-croissance</b>	<b>21</b>
1.1 Contexte assurantiel . . . . .	21
1.2 Contexte économique . . . . .	27
1.3 Contexte réglementaire . . . . .	30
1.4 Contexte historique et fonctionnement . . . . .	45
1.5 La problématique . . . . .	50
<b>2 Mise en place du modèle ALM</b>	<b>51</b>
2.1 L'importance de construire un modèle ALM . . . . .	51
2.2 Générateur de scénarios économiques . . . . .	52
2.3 Modélisation du produit euro-croissance . . . . .	58
2.4 Modélisation de l'actif . . . . .	62
2.5 Modélisation du passif . . . . .	67
2.6 Bilan de départ . . . . .	72
<b>3 Comparaison de l'euro-croissance entre S2 et IFRS 17</b>	<b>75</b>
3.1 Le bilan sous IFRS 17 . . . . .	75
3.2 La VIF sous Solvabilité 2 . . . . .	80
3.3 La réconciliation entre IFRS 17 et Solvabilité 2 . . . . .	84

3.4	Étude de sensibilité de la VIF . . . . .	88
3.5	VIF et prise de décision . . . . .	91
<b>4</b>	<b>Comparaison de l'euro-croissance entre IFRS 4 et IFRS 17</b>	<b>95</b>
4.1	Comptabilisation du résultat sous IFRS 4 . . . . .	95
4.2	Comptabilisation du résultat sous IFRS 17 . . . . .	99
4.3	Comparaison entre le résultat IFRS 4 et IFRS 17 . . . . .	113
4.4	Étude de sensibilité du résultat . . . . .	114
4.5	Volatilité du résultat entre IFRS 17 et IFRS 4 . . . . .	117
4.6	Résultat et prise de décision . . . . .	118
4.7	Les limites du mémoire . . . . .	119
	<b>Conclusion</b>	<b>123</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>125</b>
<b>A</b>	<b>Résultats de la modélisation</b>	<b>127</b>
A.1	Solvabilité 2 . . . . .	127
A.2	IFRS 4 . . . . .	127
A.3	IFRS 17 . . . . .	128

# Introduction

Le produit d'épargne euro-croissance a été créé pour offrir aux assurés une option de placement sûre et rentable tout en encourageant les assureurs à investir dans les PME françaises, en particulier dans un environnement de taux bas. Les fonds en euros étant désormais capables de fournir des rendements attractifs à la suite des évolutions récentes de remontée des taux, le produit a évolué au fil des années.

Toutefois, avec l'entrée en vigueur de la norme IFRS 17 le 01/01/2023 en remplacement de la norme IFRS 4, les assureurs sont confrontés à des changements majeurs au niveau de la comptabilisation de leurs résultats et de leurs bilans. Cette norme impacte considérablement la manière dont les assureurs doivent comptabiliser leurs contrats d'assurance, en particulier en termes de reconnaissance des revenus, des pertes et des provisions techniques. Par ailleurs, les assureurs opérant en Europe sont soumis à la directive Solvabilité 2, une réglementation prudentielle visant à assurer la solvabilité, qui propose également un cadre d'estimation de la valeur des contrats et de l'entreprise. Ces réglementations ont un impact important sur la comptabilisation des contrats d'assurance et la mesure de la rentabilité des contrats.

## **Objectif industriel :**

Pour tout contrat d'assurance-vie, deux métriques de pilotage clés de l'activité peuvent être considérées : la rentabilité à court terme chaque année, et la vision à long terme qui nécessite une valorisation prospective de la performance du portefeuille d'assurance au fil des ans.

Bien que les normes actuelles telles que IFRS 4 et Solvabilité 2 proposent un cadre de valorisation du P&L (rentabilité à court terme) et de la valeur (pérennité à long terme), une meilleure adhérence à la réalité économique des contrats est possible sous IFRS 17 en particulier dans le cadre de contrats d'assurance vie dont la rentabilité ne peut s'appréhender que sur le temps long.

Cet affinage dans la mesure de la performance est d'autant plus structurant dans le cadre d'un produit euro-croissance à deux phases ne présentant pas les mêmes caractéristiques du couple rendement- risque (une phase sans capital garanti suivie d'une phase à capital garanti) que nous proposons d'étudier dans le cadre de ce mémoire.

Plusieurs critiques peuvent être adressées au cadre de valorisation existant.

Tout d'abord, IFRS 4 ne permet de mesurer qu'une rentabilité « spot » d'un contrat et ne prend pas en compte les résultats prospectifs.

En particulier dans le cadre du produit euro-croissance proposé, la différence de rentabilité des deux phases n'est pas anticipée et constitue un réel angle mort à la souscription du contrat. Cela rend donc difficile la prise de décision sur la commercialisation ou non d'un contrat par les assureurs. En outre, IFRS 4 repose sur un large éventail de méthodes comptables, ce qui peut entraîner des incohérences et rend difficile la comparaison des contrats entre différentes sociétés.

Deuxièmement, bien que fournissant une vision plus complète de la rentabilité d'un contrat, le référentiel Solvabilité 2 est basé sur des règles prudentielles qui peuvent être considérées comme conser-

vatrices (des rendements projetés sans risque augmenté éventuellement d'un ajustement pour volatilité, la non-prise en compte des versements libres des assurés, la projection de frais unitaires conséquents, le run-off des engagements. . .).

Les hypothèses utilisées dans Solvabilité 2 peuvent ne pas refléter de façon optimale la réalité économique du contrat pouvant ainsi induire en erreur la prise de décision du management quant à la commercialisation ou non de nouveaux produits.

Il est important de noter que certains assureurs utilisent des KPI modifiés pour mieux refléter la réalité économique de leurs contrats. Cependant, ces KPIs ne sont pas normalisés et peuvent varier d'un assureur à un autre, rendant la comparaison et l'évaluation entre différents assureurs plus complexe et moins transparente.

Notre mémoire se concentre sur l'analyse de la rentabilité d'un produit d'assurance-vie qui s'étend, en deux phases distinctes, sur une période de 30 ans, avec les 10 premières années en euro-croissance et les 20 années restantes en support 100% euros.

Dans un produit de cette nature, les limites des normes comptables et réglementaires actuelles deviennent plus problématiques.

L'utilisation de Solvabilité 2 seule ne permet pas d'avoir une vision qui colle à la réalité économique du contrat.

De même, la norme IFRS 4 n'est pas suffisamment adaptée pour fournir une vision à long terme de la rentabilité du contrat prenant en considération l'ensemble des deux phases. Une nouvelle façon de mesurer la rentabilité de ces produits est alors nécessaire.

Les assureurs sont depuis longtemps confrontés aux imperfections des normes comptables et réglementaires qui ne permettent pas d'obtenir une vision complète et précise de la rentabilité d'un contrat d'assurance-vie.

L'approche prudentielle et conservatrice à certains égards de Solvabilité 2 et l'orientation à court terme du référentiel IFRS 4 sont insuffisantes pour les assureurs qui ont besoin d'une approche plus prospective basée sur des hypothèses réalistes.

Pour répondre à cette problématique, notre mémoire vise à démontrer le potentiel d'IFRS 17 en tant que nouvelle approche peut aider les assureurs à mieux comprendre et appréhender la rentabilité de leurs contrats d'assurance-vie. Les prises de décision qui en découlent n'en peuvent donc être qu'améliorées par rapport aux référentiels existants.

Ce mémoire est organisé selon le plan suivant :

Le chapitre 1 présentera le contexte de création du produit d'assurance-vie euro-croissance, en expliquant son fonctionnement et son évolution au cours des années.

Le chapitre 2 détaillera la modélisation du produit euro-croissance en explicitant les différentes hypothèses de modélisation de l'actif et du passif choisi. Ce chapitre présentera également le modèle actif/passif que nous avons créé lors de notre stage.

Le chapitre 3 comparera la valeur intrinsèque du produit euro-croissance entre Solvabilité 2 et IFRS 17. Ce chapitre tentera de réconcilier les deux normes et évaluera leur impact sur la prise de décision des assureurs.

Le chapitre 4 comparera les résultats du produit euro-croissance entre IFRS 4 et IFRS 17. Ce chapitre examinera les différentes hypothèses expliquant les différences de résultats entre les deux normes et évaluera comment ces différences influencent la prise de décision des assureurs.

# Chapitre 1

## Présentation du produit euro-croissance et du contexte de sa création

L'euro-croissance est un produit qui a été développé dans un contexte particulier dans le but de financer les PME françaises et de permettre aux assureurs de faire face à des problématiques de baisse des taux et d'une potentielle vague de rachat. par Nous allons dans le présent chapitre introduire le contexte de création du produit, et ses différentes caractéristiques techniques.

### 1.1 Contexte assurantiel

En 2021, les encours des contrats d'assurance-vie ont atteint 1876 milliards d'euros, avec une cotisation de 151 milliards pour cette année, représentant la plus grande partie de l'épargne des Français.(LEVALLOIS, 2021)

Au cours du premier semestre 2022, le marché de l'euro-croissance a connu une croissance significative, avec une collecte nette atteignant 736 millions d'euros. Cette performance est remarquable, car elle représente près de trois fois la collecte enregistrée au premier semestre 2021, qui s'élevait à 254 millions d'euros. Cette dynamique positive se reflète également dans l'évolution de l'encours des fonds euro-croissance et du nombre de contrats en cours. En effet, fin juin 2022, l'encours des fonds euro-croissance s'établissait à 5,4 milliards d'euros, en hausse de 44 % sur un an, tandis que le nombre de contrats en cours atteignait 351 000, soit une augmentation de 19 % sur la même période. Ces chiffres témoignent de l'attrait croissant des contrats euro-croissance auprès des investisseurs, qui recherchent des options de placement sûres et rentables dans un contexte de taux d'intérêt bas.(*Chiffre sur l'assurance vie 2022*)

Pour ce chapitre, nous allons commencer par représenter le contexte dans lequel les produits euro-croissance ont vu le jour. Nous allons commencer dans un premier temps par introduire le marché de l'assurance-vie en France avec les différents produits d'épargne disponibles au Français.

L'assurance-vie est un dispositif permettant à tout individu de constituer une épargne pour compléter ses revenus, dont les primes versées peuvent être récupérées après un certain délai.

Ce type de produits permet aux assurés de constituer un capital sur le moyen et long terme et

d'avoir des rendements intéressants sur ce capital, et qui sont parfois supérieurs à d'autres formes de placements. L'avantage de ce type de produits est qu'il peut être utilisé pour diverses raisons. En effet, une personne peut avoir recours aux produits de l'assurance-vie pour préparer sa retraite, pour compléter ses revenus, ou tout simplement pour placer ses économies dont il n'a pas besoin immédiatement. Cette gamme de produits est aussi utilisée lors de la transmission de son capital.

Par le biais de ce type de contrats, l'assureur s'engage en contrepartie du versement de primes, à verser une rente ou capital à un bénéficiaire déterminé. Les versements des primes peuvent être uniques, ponctuels ou périodiques.

Un des facteurs qui a contribué au succès des contrats en assurance-vie en France est le fait qu'ils bénéficient d'un régime fiscal, particulièrement avantageux.

À titre d'illustration, les gains tirés d'un contrat d'assurance-vie ne sont imposés que dans le cas d'un rachat partiel ou total. Dans le cas du réinvestissement de son épargne par le biais d'un arbitrage, le montant arbitré n'est pas imposable. Dans certains cas, les fonds dans un contrat d'assurance-vie peuvent même être exonérés des droits de succession en cas de décès.

Plusieurs types de contrats sont disponibles sur le marché, comme les contrats mono-supports, les contrats en unités de compte et les contrats multi-supports.

Les contrats en euros et en UC restent néanmoins les contrats les plus répandus.

Les contrats mono-supports, aussi intitulés contrats en euros sont des contrats permettant d'investir sur un seul support, les fonds en euros.

Les contrats multi-supports par contre permettent d'investir dans plusieurs supports. Nous pouvons différencier deux types de supports :

- Les fonds en euros ;
- Les unités de compte, constituant une solution d'épargne sur mesure, s'adaptant à tous les profils d'investissement du sécuritaire au dynamique.

Chacun des produits disponibles sur le marché représente une solution pour des besoins et des clients spécifiques.

Nous allons commencer dans un premier temps par introduire les produits euros et expliquer leur fonctionnement.

### 1.1.1 Les produits euros

Les produits euros sont les produits les plus courants sur le marché de l'assurance-vie en France, proposés dans presque toutes les formules d'assurance-vie. Ils permettent aux utilisateurs de garantir leur capital déposé et prévoient de revaloriser les encours avec un taux technique au moins égal à un taux minimal contractuel.

Les sommes versées ainsi que les intérêts générés sur les primes sont garantis par l'assureur (effet cliquet).

La principale caractéristique de ce produit est que l'assureur est obligé de garantir un taux de rendement minimal quelle que soit l'évolution des marchés financiers. En plus, les prestations peuvent être retirées par l'assureur à tout moment, et ce risque doit être estimé par l'assureur.

Au début du contrat, l'assuré verse une prime commerciale à l'assureur, qui est composée de la prime pure et des chargements. Le capital garantie correspond au moins à la prime pure, capitalisée à un taux fixe contractuel.

Dans le cas des contrats en euros, la provision mathématique constituée par l'assureur est individuelle et peut être acquise à tout moment. Cette provision constitue l'engagement de l'assureur envers les assurés et il la constitue au bilan de son passif. Du côté de l'actif, la provision est placée au sein d'un actif général investi principalement en obligations souveraines ou d'entreprises. Par ce fait, les performances sont mutualisées entre les assurés.

À la fin de chaque année, l'assureur distribue une partie des bénéfices générés sous forme de participation aux bénéfices qui est au moins égale à la participation aux bénéfices contractuels, et qui est directement réinvestie pour qu'elles puissent elle aussi générer des intérêts l'année suivante ou être dotée sous forme d'une PPB. Des chargements sont tout de même prélevés sur les rendements annuels.

Finalement, le contrat peut être conclu à la demande de l'assuré en effectuant un rachat total, ou au terme d'une durée fixée au contrat. En cas d'un rachat total avant le terme, l'assureur peut pénaliser l'assuré.

Lors d'un rachat total ou au terme du contrat, l'engagement de l'assureur envers l'assuré est constitué par la provision mathématique individuelle.

Ces contrats sont populaires du fait de leurs rendements attractifs, et par leur sécurité et manque de risque. Cependant, ces rendements sont en baisse du fait de la baisse des taux des obligations, comme le montre le diagramme 1.1 qui compare les rendements historiques des fonds euros à l'inflation.



FIGURE 1.1 : Rendements historiques des fonds euros (HUGO, 2022)(INFLATION, 2021)

La figure suivante 1.1 montre une tendance à la baisse des rendements des fonds euros, avec une hausse de l'inflation, ce qui rend les fonds euros de moins en moins rentables. Ce contexte financier peut rendre les produits UC plus attractifs malgré le fait que les risques financiers sont supportés par l'assuré.

Les produits d'UC, compte tenu du contexte économique et des rendements des fonds en euros, deviennent de plus en plus attrayants pour les assurés qui ont jusqu'ici été averses au risque.

Nous allons maintenant introduire ces produits et leurs différentes caractéristiques techniques.

### 1.1.2 Les produits UC

Les contrats en unités de compte sont des contrats permettant de répartir l'épargne de l'assuré sur divers types de placements. Ces produits fonctionnent en utilisant les primes versées par l'assuré pour acheter des unités de compte dans différents placements proposés par l'assureur.

Dans le cas de ces produits, l'assureur garantit uniquement le nombre de parts de compte et non leur valeur. Par conséquent, le capital versé par l'assuré n'est pas garanti, et est soumis aux fluctuations des divers instruments financiers détenus. Ainsi, c'est l'assuré qui porte le risque et non l'assureur, rendant l'engagement de l'assureur un engagement de moyen et non de résultat.

Toutefois, certains assureurs proposent certaines garanties alternatives aux souscripteurs qui sont facultatifs, et qui permettent d'assurer le capital dans certains cas déterminés par l'assureur. Les garanties les plus notables sont :

- **Garantie plancher en cas de décès** : cette garantie prévoit, en cas de décès de l'assuré, le paiement de tous les paiements effectués nets des rachats partiels effectués, à ses bénéficiaires.
- **La garantie cliquet** : cette garantie assure aux bénéficiaires de percevoir au minimum le niveau de capital atteint à un certain moment.
- **La garantie indexée** : cette garantie prévoit que le bénéficiaire reçoit au minimum le capital investi par le souscripteur revalorisé selon un taux défini à l'avance.
- **Garantie d'exonération des versements** : cette garantie exonère tout souscripteur du paiement des cotisations annuelles en cas d'incapacité ou d'invalidité.

Généralement, les produits en unités de compte offrent un rendement plus intéressant que les produits en euros, mais avec la possibilité de réaliser des pertes vu que le capital n'est pas garanti. Au début du contrat, l'assuré verse une prime à l'assureur, qui est convertie après déduction des frais en unités de compte dans les différents actifs selon le profil de gestion choisi. Les unités de compte peuvent être investies dans plusieurs supports d'investissements comme :

- Actions ;
- Obligations ;
- OPCVM et OPCI (Organisme de Placement Collectif en Valeurs Mobilières) : qui est un organisme agissant comme intermédiaire financier donnant aux souscripteurs la possibilité d'investir dans plusieurs marchés financiers ;
- SICAV : qui sont des entreprises d'investissement à capital variable et qui émettent des actions au fur et à mesure des demandes de souscription.
- SPPICAV (Société à Prépondérance Immobilière à Capital Variable) : qui est une société dont le capital est composé de parts de sociétés foncières cotées, ainsi que d'après de sociétés non cotées avec la majorité de leurs actifs dans l'immobilier.
- FCPR (Fonds Commun de Placement à Risque) : qui est un véhicule d'investissement à forte rentabilité, et qui collecte les capitaux auprès d'investisseurs pour ensuite les réinvestir dans les opérations de capital risque.

L'assureur provisionne le montant égal au nombre d'unités de compte multiplié par la valeur liquidative des supports.

Pendant la période contractuelle, cette provision évolue selon l'évolution des unités sous-jacentes.

En cas de rachat total ou au terme du contrat, l'engagement de l'assureur envers l'assuré est égal aux unités de compte selon les valeurs de part au moment du rachat ou au terme du contrat.

Les contrats euros et UC sont deux contrats qui jouent deux rôles différents, l'un étant plus sécuritaire, et l'autre étant plus exposé au risque. De ce fait, un assureur peut vouloir investir dans les deux.

Face à ce besoin, les assureurs ont créé les contrats multi-supports, qui comme leurs nom indique, permettent d'investir dans plusieurs supports.

### 1.1.3 Les contrats multi-supports

Les contrats d'épargne multi-supports sont des contrats qui permettent d'investir à la fois dans des fonds en euros et des fonds en unités de compte. Ce type de contrat n'a pas de catégorie juridique distincte, et est considéré juridiquement comme un contrat en unités de compte. L'atout principal de ce contrat est qu'il est évolutif, car il permet de transférer l'épargne d'un support à un autre à tout moment, permettant ainsi de diversifier l'épargne selon le profil de risque souhaité.

Les souscripteurs à ce type de contrats ont à leur disposition plusieurs modes de gestion selon leurs besoins en termes d'horizon d'investissement et de disponibilité des sommes. Parmi les modes de gestion les plus notables, nous trouvons :

- **la gestion pilotée** : dans ce type de gestion, l'assureur confie la gestion de ses versements au gestionnaire. Dans ce cas, l'assureur choisit un profil d'investissement entre les profils suivants : Offensif, Dynamique, Équilibré ou Prudent ;
- **la gestion à horizon** : dans une telle gestion, la composition des actifs varie en fonction de l'âge du bénéficiaire. Dans ce cas, plus le bénéficiaire s'approche de la retraite, plus les investissements sont prudents.
- **la gestion libre** : dans ce cas, c'est l'assuré qui choisit la répartition de ses versements entre les différents supports.

Dans le cas de la gestion pilotée, l'adhérent choisit son profil d'investissement, et cela va permettre de déterminer la répartition des primes qu'il verse, ainsi que les actifs où ses primes vont être investies.

Il existe généralement quatre profils d'investissement :

- **Offensif** : avec une prise de risque importante, ce profil vise à rechercher un rendement à deux chiffres.
- **Dynamique** : l'épargne est investie de façon majoritaire dans les fonds UC.
- **équilibré** : l'épargne est investie à parts égales entre les fonds Euros et les Fonds UC.
- **Prudent** : une majorité de l'épargne est investie en fonds euros.

Au début du contrat, l'assuré verse une prime à l'assureur, qui est répartie après déduction des frais entre un fonds en euros et des unités de compte dans les différents actifs selon le profil de gestion

choisi. Par la suite, cette répartition est susceptible de changer selon le type de gestion choisi, et les envies de l'assuré.

Malgré les types de contrats que nous venons d'introduire, un autre type de contrats a été introduit par les assureurs afin de permettre aux assurés de sécuriser leurs fonds tout en restant assez rentable.

#### 1.1.4 Les contrats euros diversifiés

Les contrats euros diversifiés ont vu le jour suite à la loi sur le PERP (Plan d'épargne retraite populaire) qui s'est généralisée à l'assurance-vie par la loi du 26/07/2005.

La nécessité de ce contrat vient du fait que l'épargne en action en France est faible. En effet, seul 10% du patrimoine financier des ménages français est investit en actions. Ainsi, ce type de contrats semblait comme une potentielle solution à ce problème.

Contrairement aux contrats multi-supports qui sont restreints au choix entre les fonds en euros et en UC, ce type de contrats permet une gestion plus souple des actifs en remplaçant la garantie à tout moment avec une garantie au terme exprimée en euros.

Ainsi, l'innovation consiste principalement dans le fixement d'un horizon de placement défini au préalable, et de garantir le montant en capital qui n'est débloqué qu'à la maturité du contrat.

De ce fait, ce type de contrats permet de répondre au double objectif, proposer aux assurés des rendements élevés et dynamiques, mais à moindre risque.

Au début du contrat, l'assuré verse une prime à l'assureur, et fixe le montant qu'il souhaite garantir sur ce versement. À l'issue de ce choix, l'assureur constitue deux provisions :

- **Une provision mathématique** : qui joue le rôle de la garantie du capital à terme, est la valeur actuelle probable de la garantie de ce capital.
  
- **Une provision technique de diversification** : qui est la part non affectée à la PM et investie sur des marchés plus risqués et généralement plus rémunérateurs.  
Cette provision est exprimée en nombre de parts, et change de valeur selon la valeur de la part.  
Cette valeur dépend de la performance du portefeuille de l'assureur.

Ainsi, le bilan associé à ce produit peut être représenté sous forme du diagramme 1.2.

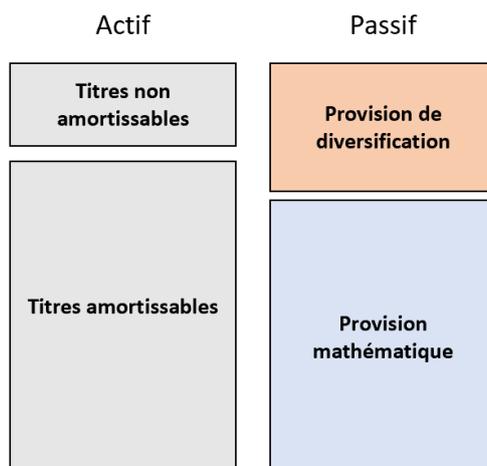


FIGURE 1.2 : Bilan simplifié d'un support euros-diversifié

Pour ce contrat, l'assureur doit établir un ou plusieurs comptabilités auxiliaires, puisque la réglementation prévoit le cantonnement du bilan. En plus, les actifs sont comptabilisés en valeur de marché.

Pendant la période contractuelle, ce type de contrats fonctionne de la même façon que les produits euro-croissance que nous allons expliquer dans les prochaines parties. Cependant, l'assureur ne constitue pas pour ce type de contrats la provision collective de diversification différée ou la provision pour participation aux bénéfices, et ne peut pas lisser la valeur du contrat dans le temps.

Au terme du contrat, l'assuré reçoit une somme qui ne peut être inférieure au capital garantie, et qui est la somme de la PD et la PM.

Maintenant, que nous avons introduit le contexte assurantiel de la création des produits euro-croissance, nous allons aborder le contexte économique qui a contribué à leur création.

## 1.2 Contexte économique

Le contexte économique au moment de la création du produit euro-croissance a fortement contribué aux raisons de sa création.

Parmi les éléments économiques les plus notables, nous avons les taux bas à longue durée.

### 1.2.1 Contexte de taux bas

Pour les produits euros, afin de garantir aux assurés leurs capitaux revalorisés à un taux minimal contractuel, les assureurs investissent les encours dans des obligations d'état, étant des actifs rentables, liquides et relativement sûrs.

Cependant, après les crises de 2008 et 2011, un changement radical a été introduit dans le climat financier, les obligations d'état qui étaient considérés comme des actifs sûrs ne le sont plus. La crise de la dette européenne a montré au marché que la finance publique de plusieurs pays de la zone euro est impacté par le poids de la dette publique qui dans certains cas dépasse 60% de leur PIB.

Par conséquent, les pays considérés comme pas fiables ont vu leurs obligations d'états s'envoler

puisque les marchés estiment qu'un défaut de paiement est possible et font payer un sur-coût correspondant à une prime de risque.

En revanche, les pays considérés comme fiables ont vu les taux de leurs obligations baisser, car ces derniers considérés plus sûrs sont devenus plus rares et donc plus demandés. Ainsi, les investisseurs sont prêts à être moins rémunérés en contrepartie de la certitude qu'il n'y aura pas défaut avant l'échéance.

Tout cela a eu un effet direct sur l'activité de l'assurance-vie, car la baisse continue des taux a complètement mis en péril la capacité des assureurs à servir des rendements intéressants.

Comme le montre la figure 1.3, le TEC 10 a baissé considérablement depuis 2008, et a même atteint des valeurs négatives ce qui est du jamais-vu, même s'il a commencé à augmenter lors des derniers mois.



FIGURE 1.3 : Historique du TEC 10 entre 1987 et 2021 (*Performance OAT TEC 10 2022*)

Nous obtenons ce taux en interpolant linéairement les taux de rendements actuariels entre deux valeurs du trésor qui encadrent la plus proche maturité. Ce taux donc donne une idée sur l'environnement économique actuel et permet d'avoir une idée sur les rendements que peuvent générer les portefeuilles des assureurs.

Jusqu'à la crise, les assureurs avaient accès à des obligations d'états sûres et à des rendements intéressants, mais dès lors que les assureurs ne disposant plus d'actifs sans risque avec un rendement suffisant, ils se sont retrouvés obligés de diminuer les rendements des contrats euros.

De plus, le coût de capital à immobiliser pour l'obtention d'actifs plus risqués et potentiellement plus rémunérateurs est plus important dans le nouvel environnement normatif Solvabilité 2 n'incitant pas les assureurs à augmenter la part de ces actifs. Il faut noter que la baisse des taux impacte les assureurs de manière différée, du fait des différents mécanismes de lissage mis en place.

### Mécanisme de lissage

La forte baisse tendancielle des taux d'intérêts a permis aux assureurs d'accumuler des plus-values latentes. Grâce aux mécanismes de lissage des rendements servis dans le temps, les assureurs peuvent lisser les rendements et offrir des rendements intéressants lors des années à bas taux.

Comme un de ces mécanismes, les assureurs gardent les anciennes obligations à taux d'intérêt élevé dans leurs portefeuilles jusqu'à maturité. (HONORÉ-ROUGE, 2015)

De plus, les assureurs dotent la PPB, qui est une réserve permettant de lisser les rendements dans le temps. Cette réserve est dotée grâce aux rendements des fonds, qui ne sont pas versés directement aux assurés.

Ce mécanisme de lissage est utilisé par les assureurs afin de pouvoir toujours servir des rendements attractifs, dotant les réserves lors des années favorables et les puisant lors des années défavorables.

De plus, les assureurs dépendent sur des obligations de long terme vu la durée de leurs contrats.

Cette dépendance des compagnies d'assurance sur les taux long terme leur permet de restituer les taux d'il y a quatre ou cinq ans et permet par conséquent aux assurés de bénéficier de rendements attractifs.

Cependant, la baisse durable des taux semble inquiéter les assureurs et de nombreux professionnels anticipent un épuisement à court terme des provisions de lissage et que les obligations aux rendements attractifs arrivent à leur échéance.

Cela aura de gros impacts sur le portefeuille des assureurs selon la trajectoire futur des taux d'intérêt.

### **Scénarios pour le futur**

Après 11 ans de baisse de taux, les taux commencent à remonter indiquant la fin de la période des taux négatifs. Suite à cette situation, nous pouvons envisager trois scénarios pour le futur.

Soit une hausse des taux d'intérêt progressive, soit une hausse brutale, et soit un scénario de baisse de taux à long terme.

Le dernier scénario semble peu probable, car les banques centrales ont commencé à augmenter les taux directeurs, ce qui va théoriquement augmenter les taux.

Les deux premiers scénarios paraissant plus probables sont dangereux pour les assureurs, car ils auront pour conséquence la réduction de la valeur de l'investissement obligataire, spécialement dans le cas d'une hausse subite.

Dans ce scénario, les assureurs vont devoir absorber les moins-values latentes et les pertes sur leurs portefeuilles obligataires tout en assurant une garantie intégrale du capital et des intérêts capitalisés aux assurés.

La hausse des taux est donc une menace majeure pour les assureurs, car elle peut activer une vague de rachats massifs. En effet, les rendements fournis par un assureur prennent un certain temps pour rattraper les taux servis sur le marché. L'assuré en s'apercevant qu'il peut bénéficier de meilleurs taux de rendement sur son épargne autre part, il devient plus susceptible d'investir dans des produits concurrents plus rentables. S'il le fait, l'assureur va se trouver en situation où il va devoir réaliser des moins-values latentes sur les obligations pour servir les prestations.

Dans le dernier scénario, la baisse des taux va significativement réduire les gains de l'actif général, suite à la dilution du portefeuille des obligations. Plus les titres détenus par l'assureur à rendement élevé arrivent à leur échéance, plus ils seront remplacés par d'autres à faibles rendements. À côté du contexte économique, le contexte réglementaire a joué un rôle important dans la création du produit euro-croissance.

## 1.3 Contexte réglementaire

### 1.3.1 Solvabilité II

Après la crise de 2008 et 2011, plusieurs réglementations et directives ont été instaurées dans le but de garantir la solvabilité des compagnies d'assurance, de se prémunir des risques systémiques et de garantir la stabilité financière.

Solvabilité 2 reste la directive la plus notable, qui est venue enfin remplacer Solvabilité 1.

Dans Solvabilité 1, l'assureur devait juste provisionner un pourcentage des primes et des provisions. Basée sur la comptabilité française, cette réglementation regardait uniquement le passé sans avoir une vision prospective ou prendre en compte tout les risques supportés. Par conséquent, divers risques n'étaient pas pris en compte, comme les risques de marché et la notion de volatilité des réclamations. À l'issue de cette approche, un bilan prudentiel est mis en place, et qui est calculé de façon différente. En effet, cette approche a introduit plusieurs différences par rapport au bilan en comptabilité française. Il faut noter que sous Solvabilité 1, le bilan de l'assureur est présenté en vision comptable, alors que sous Solvabilité 2, nous évaluons les actifs en Fair Value et les provisions sont évaluées selon une vision "Best Estimate".

(VADJAWÉ, 2017)

On peut présenter le passage de Solvabilité 1 à Solvabilité 2 ainsi.

Solvabilité 1			Solvabilité 2		
Actif		Passif	Actif		Passif
Plus-values latentes		Fonds propres Excédents de marge	Placements en valeur de marché	Fonds propres	
Placements en valeur comptable				Excédent	
		SCR			
		MCR			
Provisions techniques : • PM • PPE • PRE Etc.		Marge pour risque		Provisions techniques prudentielles	
		Best Estimate des engagements			

Contient les fonds propres prudentiels

FIGURE 1.4 : Passage du bilan S1 au bilan S2

Comme le montre la figure 1.4, Solvabilité 2 a introduit plusieurs changements par rapport à Solvabilité 1 et est venu enfin prendre en compte les risques non pris en compte, et protéger le consommateur en maintenant une adéquation entre les risques auxquels sont exposés les assureurs et le capital alloué à chaque risque.

Cette directive repose sur trois piliers (RATSIMBAZAFY, 2020) :

#### Pilier 1 : Exigences quantitatives

Le but de ce pilier est de définir des règles quantitatives dans les trois domaines suivants :

- Constituer des provisions techniques suffisantes
- Détenir des fonds propres supérieurs à un montant minimal qui est défini en deux niveaux, le Minimum Capital Requirement (MCR), et le Solvency Capital Requirement (SCR) déterminé

suivant une formule standard ou d'un modèle interne.

- Définir les règles d'éligibilité de capital.

Sous Solvabilité 2, les provisions sont calculées de façon différente de celles utilisées en French GAAP (Solvabilité 1), et qui est tourné vers le futur. Ainsi, les provisions techniques sont dorénavant considérées comme la somme d'une marge pour risque et d'un Best Estimate.

Le Best Estimate est la moyenne pondérée par leur probabilité des flux de trésorerie futurs, en prenant en compte la valeur temporelle de l'argent, qui est estimée en se basant sur la courbe des taux sans risque pertinents.

La Risk Margin est calculée de telle façon qu'elle puisse garantir que la valeur des provisions techniques est équivalente au montant qu'une entreprise de réassurance ou d'assurance demanderait afin d'honorer ou reprendre les engagements d'assurance et de réassurance.

Outre les provisions techniques, le pilier 1 a pour objectif de définir un montant de capital minimum à détenir afin de faire face au risque des pertes extrêmes qui se produisent un tous les 200 ans.

### **Pilier 2 : Exigences qualitatives**

Le but de ce pilier est de renforcer les règles de gouvernance et de gestion des risques des organismes d'assurance. Cela est fait en introduisant audit interne, conformité et gestion des risques. Il établit en outre un processus interne d'évaluation des risques et de la solvabilité (ORSA), et veille à ce que l'organisme d'assurance dispose de moyens opérationnels pour effectuer certaines tâches considérées comme essentielles sur le plan prudentiel.

Un principe important qui avait été introduit dans ce pilier est le principe de la personne prudente qui comporte des dispositions sur la façon dont les organismes d'assurance devraient investir leurs actifs. De ce fait, l'inexistence de limites réglementaires appliquées aux investissements ne signifie pas que les organismes d'assurance peuvent investir leurs actifs sans restrictions. Au contraire, ils doivent investir ces actifs de manière à garantir la sécurité, la liquidité, la rentabilité du portefeuille de façon adapté à la durée et nature des engagements.

### **Pilier 3 : Reporting prudentiel**

Ce pilier porte sur la communication d'informations au public et aux autorités de contrôle. Il a pour objectif d'harmoniser à l'échelle européenne les informations publiées par les organismes d'assurance et celles fournies aux autorités de contrôle.

Ces renseignements, tant quantitatifs que qualitatifs, doivent être présentés chaque année et, dans certains cas, chaque trimestre.

Nous pouvons résumer les trois piliers de Solvabilité 2 avec le graphe suivant.

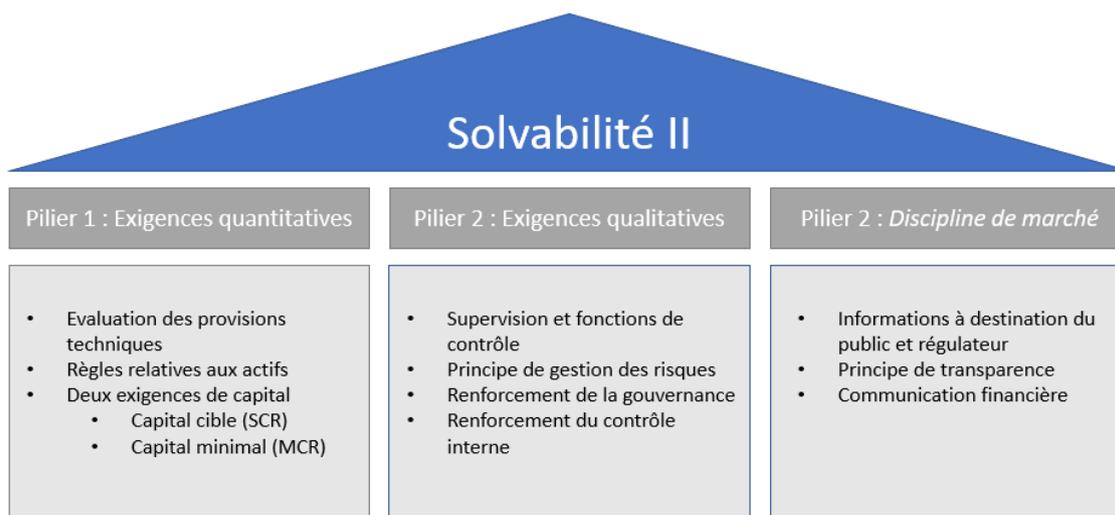


FIGURE 1.5 : Résumé de Solvabilité 2

Dans le but de mesurer l'impact qu'auront les directives européennes, et en particulier Solvabilité 2 résumée dans la figure 1.5, des études quantitatives d'impact (QIS) ont été réalisées. Plusieurs études ont été réalisées sur un champ de plus en plus large. Ces études réalisées sont les suivantes :

- **QIS1** : s'est consacrée au calcul des provisions techniques.
- **QIS2** : a mis en place un premier canevas de détermination de capital et de prise en compte de la diversification des risques.
- **QIS3** : a traité principalement des aspects relatifs aux éléments éligibles à la couverture d'exigence et la problématique spécifique des groupes. Elle avait pour but d'obtenir un calibrage des formules standards pour le calcul du MCR et du SCR.
- **QIS4** : avait comme but de déterminer les mesures techniques d'application de deuxième niveau. Cette étude était le premier exercice complet des aspects relatifs à la formule standard de calcul du SCR avec un premier test sur le modèle interne.
- **QIS5** : été faite afin de définir l'impact de Solvabilité 2 sur le bilan des entreprises et de vérifier la cohérence des propositions faites face aux objectifs visés. Cette étude a précisé les exigences quantitatives et en particulier le calcul du SCR.

L'immobilisation de capital exigée par Solvabilité 2 a un impact direct sur la capacité de l'assureur à gérer son bilan et sur sa capacité à proposer des contrats d'assurance-vie attractifs aux assurés. Pour se conformer à Solvabilité 2, les assureurs doivent détenir un certain montant de capital par rapport aux risques qu'ils encourent, ce qui peut s'avérer coûteux. Par conséquent, les assureurs peuvent chercher à orienter les assurés vers des contrats qui requièrent moins de capital, afin d'optimiser l'utilisation de celui-ci.

Cependant, il s'agit d'un exercice d'équilibre difficile pour les assureurs, car ils doivent également proposer des contrats attractifs pour les assurés.

L'euro-croissance représente le bon compromis entre les deux contraintes, car il offre un potentiel

de rendement plus élevé que les fonds en euros traditionnels sans sacrifier la garantie de capital à l'échéance. En proposant des garanties inférieures à un contrat en euros, l'euro-croissance permet d'équilibrer les besoins des assurés avec les exigences réglementaires de Solvabilité 2.

### 1.3.2 Normes IFRS

Les normes IFRS sont venues fluidifier et harmoniser les échanges internationaux, et être appliqués au niveau mondial, mais elles sont principalement appliquées au sein de l'Union européenne. Ces normes sont obligatoires pour toutes les entreprises cotées en bourses, ou faisant appel à l'épargne publique, et sont optionnels pour les sociétés non cotées en bourse en France.

IFRS comporte pour le moment 41 normes IAS et 17 normes IFRS 17.

Certaines de ces normes sont générales et appliquées à la majorité des entreprises, et d'autres sont appliquées à des secteurs d'activité particuliers.

Il existe actuellement une cinquantaine de normes IAS/IFRS, avec 17 normes IFRS, IFRS 17 étant la plus récente. Parmi toutes ces normes-là, seule une partie impacte les entreprises d'assurance. Les normes qui concernent le secteur de l'assurance sont les suivantes :

- **IAS 1** : Présentation des états financiers
- **IAS 19** : Avantages au personnel
- **IAS 32** : Instruments financiers
- **IAS 39** : Instruments financiers : comptabilisation et évaluation
- **IFRS 4** : Contrats d'assurance
- **IFRS 7** : Instruments financiers : Informations à fournir
- **IFRS 9** : Instruments financiers : Comptabilisation et évaluation
- **IFRS 17** : Contrats d'assurance

#### **IFRS 9 Instruments financiers : Comptabilisation et évaluation**

À l'issue de la crise financière de 2008, la norme IFRS 9 avait été proposée comme nouveau dispositif qui permet de comptabiliser, d'évaluer, de déprécier les instruments financiers qui avait été mis en place dans le but de remplacer IAS 39.

La norme IFRS 9 concerne spécifiquement la comptabilisation des actifs financiers et aborde notamment des enjeux tels que la classification des actifs, en particulier la reconnaissance de la variation de leur valeur via les autres éléments de fonds propres (OCI) ou le résultat net (P&L), ainsi que la dépréciation des obligations anticipant des événements comme les défauts ou migrations précédant les mouvements de marché.

Le référentiel IFRS 9 représente des liens importants avec le référentiel IFRS 17, et cela concerne spécialement la manière dont les assureurs évaluent leurs actifs et passifs. La norme IFRS 9 est organisée en trois phases :

1. **Classification et évaluation** : cette première phase permet de classer tous les actifs financiers en suivant une approche logique et unique, soit à la juste valeur, soit au coût amorti, y compris pour les actifs financiers qui comportent un dérivé.  
Pour déterminer la façon dont les actifs financiers doivent être à la fois mesurés et classifiés, deux critères doivent être utilisés :
  - Le business model de l'entité pour la gestion des actifs financiers, et
  - Les propriétés des cash flows de trésorerie de l'actif financier.
2. **Dépréciation** : cette norme a mis en place un nouveau framework de dépréciation, nécessitant une reconnaissance des pertes prévues de crédit plus rapide.  
Selon cette norme, les pertes de crédits prévues doivent être comptabilisées par les entités à partir du moment où les instruments financiers sont comptabilisés et que les pertes attendues soient comptabilisées pour toute la durée de vie du prêt sur une base plus fréquente.
3. **Comptabilité de couverture** : IFRS 9 introduit des changements dans la comptabilité de couverture, avec des informations accrues sur l'activité de gestion des risques.

Il existe des liens entre IFRS 17 et IFRS 9. Cela concerne la façon dont les assureurs gèrent leurs actifs et passifs financiers, ainsi que dans la façon dont la rentabilité des contrats d'assurance est évaluée.

Malgré le fait que les normes IFRS 9 et IFRS 17 semblent initialement être des normes indépendantes, il existe d'importantes interconnexions pour les actifs liés aux contrats d'assurance. En fait, le compte de résultat et le bilan comprennent tous deux un poste de production financière lié à la performance des actifs du portefeuille d'assurance, quelle que soit la technique IFRS 17 utilisée (BBA, VFA ou AAP).(SAIDI, 2021)

IFRS 9 exige l'utilisation de la Fair Value lors de l'évaluation des actifs financiers, ce qui a des répercussions sur la volatilité des résultats financiers et sur la gestion des risques associés aux contrats d'assurance vie.

IFRS 17 vise ainsi à fournir une meilleure représentation de la réalité économique sous-jacente des contrats d'assurance-vie en intégrant les informations provenant du IFRS 9.

#### **IFRS 4 : Contrat d'assurance**

Le secteur de l'assurance est très divers, du fait de l'existence de différents produits qui sont parfois très différents l'un de l'autre. Dans ce contexte, nous remarquons une grande diversité des contrats d'assurance, car nous pouvons avoir un contrat d'assurance d'épargne qui ressemble par nature aux contrats d'investissements financiers, et des contrats MRH (multirisque habitation) qui remboursent les assurés en cas de dommage.

Avec des fonctionnements très différents, cette différence se reflète aussi dans leurs traitements actuariels, comptables et réglementaires.

Ces différences rendent leurs états financiers très différents et peu lisibles pour les non-spécialistes. Et la différence des réglementations locales d'un pays à un autre rend très complexe la comparaison entre différents reportings financiers.

C'est dans le but de résoudre ce problème que la norme IFRS 4 avait été introduite. En effet, l'IASB a voulu introduire une norme spécifique aux contrats d'assurance afin de pouvoir donner une image réaliste sur la réalité économique de l'activité des assureurs.

Les objectifs de cette norme ont été principalement de rendre plus compréhensibles les états financiers

des assureurs, rendre leur comptabilité comparable entre eux, et homogénéiser leurs contrats d'assurance avec la comptabilité qui en suit.

La norme IFRS 4 "Contrat d'assurance" a été introduite en deux phases.

- La phase 1 est transitoire, car durant laquelle des mesures transitoires ont été mis en place.
- La phase 2 est définitive, car elle inclut toutes les mesures définitives de la norme. Elle est plus connue sous le nom d'IFRS 17.

La norme IFRS 4 phase 1 est la première version, dite transitoire, de la norme "police d'assurance" à entrer en vigueur le 1er janvier 2005. Il s'agit d'une norme provisoire jusqu'à la publication de la norme définitive.

IFRS 4 phase 1 est appliquée principalement aux contrats d'assurance, de réassurance, et elle oblige les sociétés cotées à publier des comptes consolidés conformément aux normes IFRS. Le choix de maintenir cette obligation pour les entreprises d'assurance non cotées est laissé aux états membres. En France, les entreprises non cotées publient leurs états financiers en normes locales.

Du fait du caractère transitoire de cette norme, l'objectif de cette phase est d'inclure les entreprises d'assurance dans le référentiel IFRS.

Cette phase de la norme a introduit quatre éléments clé.

#### **Classification d'un contrat d'assurance**

Un contrat d'assurance selon IFRS 4 phase 1 est défini comme :

*"Contrat selon lequel une partie (l'assureur) accepte un risque d'assurance significatif d'une autre partie (le titulaire de la police) en convenant d'indemniser le titulaire de la police si un événement futur incertain spécifié (l'événement assuré) affecte de façon défavorable le titulaire de la police."* (IFRS, 2005)

Elle différencie aussi entre le risque et le risque financier, car un risque est défini comme transféré du titulaire d'un contrat vers l'émetteur, et le risque financier est définie comme *" le risque d'une variation future possible d'un de plusieurs des éléments suivants : taux d'intérêt spécifié, prix d'un instrument financier, prix d'une marchandise, taux de change, indice de prix ou de taux, notation de crédit ou indice de crédit ou autre variable, à condition que dans le cas d'une variable non-financière, la variable ne soit pas spécifique à une des parties au contrat"*.

La norme IFRS 4 phase 1 considère un contrat comme étant un contrat d'assurance que lors du transfert d'un risque d'assurance significatif. Un risque est considéré significatif si et seulement s'il y a un événement assuré qui peut obliger l'assureur à payer des prestations complémentaires significatives dans n'importe quel scénario.

Les prestations complémentaires significatives sont les montants qui excèdent ceux qui seraient payables si aucun événement ne se produisait.

#### **Comptabilisation des passifs**

De façon générale, la norme IFRS 4 est appliquée aux contrats d'assurance qu'un assureur émet, ainsi qu'aux traités de réassurance qu'il détient, et aux différents instruments financiers qu'il émet avec un élément de participation aux bénéfices au-delà des minimums légal.

L'assureur est dans l'obligation de constituer des provisions représentatives de ses engagements compte tenu du risque lié aux événements qu'il couvre. La comptabilisation des passifs est faite selon les normes comptables dans chaque pays. Dans le cas de la France, cette réglementation est le règlement

CRC n° 2000-05 relatifs aux comptes consolidés et combinés des entreprises régies par le code des assurances.

Du fait que cette première phase de la norme permette aux assureurs d'appliquer les méthodes comptables locales pour l'évaluation des passifs, qui sont généralement faits en valeur historique, et que la valorisation de l'actif est faite selon le principe de la juste valeur, un mismatch comptable est engendré qui est important et qui crée une volatilité importante des états financiers. Pour résoudre ce problème, la norme a introduit une solution temporaire sous le nom du Shadow accounting ou la comptabilité Reflet.

Le shadow accounting est une approche comptable afin qu'une PMVL sur les actifs d'un assureur affecte l'évaluation des passifs d'assurance de la même manière. Ce principe permet de réduire l'écart créé lors de l'évaluation des actifs en valeur de marché et des provisions techniques en valeur historique, et de donner une valeur plus cohérente aux passifs puisque la PB est versée sur les PMVL.

Avec cette méthode, des provisions sont portées au bilan IFRS 4 Phase 1 :

- En cas de Moins-values latentes, l'assureur peut comptabiliser une participation aux bénéfices différées actives dite PBDA ; L'assureur doit néanmoins justifier la recouvrabilité de cette provision. Une façon de le faire est de calculer le Best Estimate et de s'assurer que la PBDA n'excède pas la différence entre les provisions techniques et le BE. Dans le cas échéant, l'assureur doit enregistrer une perte.
- En cas de Plus-values latentes, l'assureur peut comptabiliser une participation aux bénéfices différées passives dite PBDP.

Prenons un exemple simple, nous considérons un contrat d'assurance-vie avec participation aux bénéfices. La clause de PB est de 85%.

La bilan initial est le suivant.

<b>Actif</b>	<b>100</b>	<b>Passif</b>	<b>100</b>
Valeur comptable	100	Fonds propres	5
		Provisions techniques	95

On prends l'hypothèse que l'actif augmente de 30%. La valeur de marché de l'actif augmente aussi de 30%. Cependant, l'engagement de l'assureur reste inchangé, donc nous comptabilisons des fonds propres de 35.

<b>Actif</b>	<b>130</b>	<b>Passif</b>	<b>130</b>
Valeur de marché	130	Fonds propres	35
		Provisions techniques	95

En appliquant le shadow accounting, nous appliquons que les plus-values latentes vont rémunérer les PM des assurés de façon prospective pour évaluer le passif. De ce fait, l'engagement de l'assureur augmente de 85% fois la plus-value latente. Ainsi après le shadow accounting nous obtenons le résultat suivant.

Actif	130	Passif	130
Valeur de marché	130	Fonds propres	9,5
		Provisions techniques	95
		Shadow PB	25,5

### Test de suffisance du passif

À chaque date de reporting, l'assureur doit s'assurer que les passifs comptabilisés sont suffisants. Pour ce faire, un test de suffisance du passif est effectué en utilisant les estimations actuelles des flux de trésorerie futurs générés par les contrats. En cas d'insuffisance, nous dotons les provisions de ce qui manque, et l'insuffisance doit être comptabilisée en résultat net.

Ce dispositif aussi appelé Liability adequacy Test (LAT) est introduit pour réduire la possibilité que des pertes significatives ne soient pas prises en compte en Phase 1.

Nous réalisons ce test en comparant à chaque arrêté comptable les estimations actuelles des flux de trésorerie futurs générés par les contrats en vision déterministe et les passifs d'assurance figurant dans les comptes consolidés (IFRS) diminués des frais d'acquisition reportés et des immobilisations incorporelles.

### Limites de la Phase 1

Le Shadow accounting a pu corriger en partie le gap actif/passif engendré par la comptabilisation des actifs en valeur de marché. Cependant, cette norme ne permet pas pour le moment de répondre à une des plus grandes problématiques qu'elle est venue résoudre. En effet, les passifs restent comptabilisés suivant les normes locales, avec des différences dans le niveau de prudence des provisions techniques. Par conséquent, cette norme ne permet pas d'assurer la comparabilité entre les états financiers des groupes d'assurance.

Par ailleurs, le shadow accounting a provoqué des fluctuations artificielles et très importantes des résultats, ce qui rend compliquée la lecture, la compréhension et la comparaison des états financiers des compagnies d'assurance.

La phase 2 de la norme va avoir comme objectif l'évaluation des passifs des contrats d'assurance en valeur juste, marquant ainsi le passage en full Fair Value, de façon définitive.

Par conséquent, IFRS 4 phase 2 sera considérée comme un référentiel unique pour l'ensemble des entités soumises. De ce fait, nous serons finalement capables de comparer les passifs entre les différentes entités qui appliqueront cette norme.

L'absence des méthodes de mesures et de présentation homogène des états financiers, a fait que malgré l'introduction du LAT et du shadow accounting, les analystes financiers et les investisseurs avaient encore du mal à comparer les groupes d'assurances soumis aux différentes juridictions.

Ainsi, la phase 2 de la norme IFRS 4 connue sous le nom de IFRS 17 a été conçue afin :

- de réduire le décalage Actif/Passif.
- d'apporter une meilleure qualité d'informations financières en exigeant la présentation de la valeur actuelle du passif.
- de permettre la comparabilité entre les compagnies d'assurance en utilisant les mêmes méthodes comptables et de reporting.

La phase 2 de la norme IFRS 4 est venue pour poser un cadre général permettant aux assureurs d'estimer leurs provisions techniques.

### **IFRS 17 : contrat d'assurance**

L'IASB (International Accounting Standard Board) est l'organisme international qui est chargé de la création et de l'élaboration des normes comptables internationales IAS/IFRS. Il avait été créé en 1973 à Londres. Sa mission principale est la préparation des normes IFRS, dont fait partie la norme IFRS 17. (BONENFANT, 2021)

Comme c'est le cas pour la directive Solvabilité 2, IFRS 17 est basé sur une vision économique au passif des assureurs, et cela est le lien entre les deux normes. Mais puisque IFRS 17 est une norme comptable, le compte de résultat et le bilan des entreprises à taille significative doivent être auditées chaque année par les commissaires aux comptes.

Le but d'IFRS 17 est d'améliorer la comparabilité entre les comptes des assurances qui opèrent dans différents pays qui peuvent être soumis à différentes normes comptables locales, et ainsi accroître la transparence de l'information financière. IFRS 17 a été aussi conçu dans le but de refléter la Juste Valeur (Fair Value) des passifs d'assurance, et assurer une cohérence et homogénéité avec les autres normes IFRS. Elle est appliquée simultanément à IFRS 9 qui évalue et classe les actifs des assureurs et bancassureurs.

Initialement prévue au 1er janvier 2021, la date de première application avait été reportée par l'IASB au 1er janvier 2022 puis au 1er janvier 2023. Il faut noter que cette norme va être appliquée de façon rétrospective.

Cette norme est appliquée aux contrats d'assurance, de réassurance et aux contrats de placement avec participation discrétionnaire.

#### **Les contrats d'assurance et leurs composantes**

La norme IFRS 17 définit un contrat d'assurance, un contrat de placement et un contrat de réassurance. Un contrat d'assurance peut comporter des composantes de service, de placement ou d'autres composantes non étroitement liées à l'assurance. La séparation de ces composantes vise à améliorer la transparence et la comparabilité des comptes.

- **Contrat d'assurance** : transfère un risque d'assurance significatif du titulaire du contrat à l'émetteur.
- **Contrat de placement** : confère à l'investisseur un droit contractuel à des montants additionnels à la discrétion de l'émetteur.
- **Contrat de réassurance** : indemnise le cédant au titre de demandes d'indemnisation résultant d'un ou de plusieurs contrats d'assurance émis par le cédant.

L'assureur peut regrouper certains contrats et les comptabiliser comme un seul contrat dans des cas spécifiques.

**Séparation des composantes d'un contrat d'assurance** : Un contrat d'assurance peut contenir :

- une composante d'assurance (IFRS 17),

- une composante de service (IFRS 15),
- une composante d'investissement (IFRS 9).

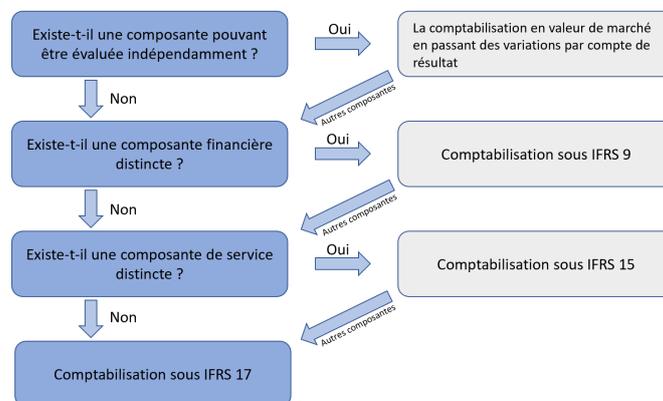


FIGURE 1.6 : Comptabilisation des composantes du contrat

Les composantes doivent être séparées si elles ne sont pas étroitement liées à la composante d'assurance. Les critères d'indépendance et de possibilité de vente du bien ou service dans la même juridiction ou marché sont utilisés pour déterminer si une composante doit être séparée. La figure 1.6 permet d'avoir une idée sur la séparation des composantes du contrat.

### Comptabilisation initiale

La comptabilisation d'un contrat d'assurance doit être faite au plus tôt entre :

- Date du début de la période de couverture.
- Date d'exigibilité du premier paiement, qui est considéré comme la date d'effet du contrat.
- Date à laquelle le portefeuille contenant le contrat est déficitaire.

Du moment que l'assureur a des indications que le portefeuille contenant le contrat est onéreux, il doit examiner si le contrat l'est aussi. Nous considérons qu'un portefeuille de contrats est déficitaire dans le cas où une fois que l'entité est liée par les termes du contrat, la somme des flux de trésorerie sortants moins la somme des flux de trésorerie entrants est positive.

Si le contrat est déficitaire, la perte est comptabilisée directement. Cependant, si le contrat est bénéficiaire, nous le comptabiliserons alors entre la date d'exigibilité de la prime et la date de début de la période de couverture.

Sous IFRS 17, les primes futures sont considérées lorsqu'elles donnent lieu à un engagement significatif pour l'une des deux parties suivantes l'assureur ou l'assuré.

### Méthodes d'évaluation

IFRS 17 introduit trois méthodes d'évaluation pour les contrats d'assurance en fonction de leurs caractéristiques :

- **Contrats avec participation directe** : les flux dépendent des éléments sous-jacents, l'assureur partage les rendements, et les clauses contractuelles spécifient la participation de l'assuré dans un portefeuille clairement identifié d'éléments sous-jacents.

- **Contrats d'investissement avec participation discrétionnaire** : l'investisseur a le droit contractuel de recevoir des sommes supplémentaires à la discrétion de l'émetteur, basées sur le résultat de l'assureur ou les rendements d'un ensemble de contrats ou d'actifs détenus par l'assureur.
- **Contrats d'assurance sans participation directe** : contrats non-participatifs (prestations indépendantes des hypothèses financières et éléments sous-jacents) et contrats avec participation indirecte (des changements dans les hypothèses financières peuvent impacter les prestations sans remplir les conditions des contrats avec participation directe).

Ces méthodes permettent d'évaluer les contrats d'assurance en fonction de leurs spécificités comme le montre la figure 1.7.

Ainsi, nous avons le graphe suivant qui résume le type de modèle de comptabilisation des passifs pouvant être utilisé selon le type de contrat :

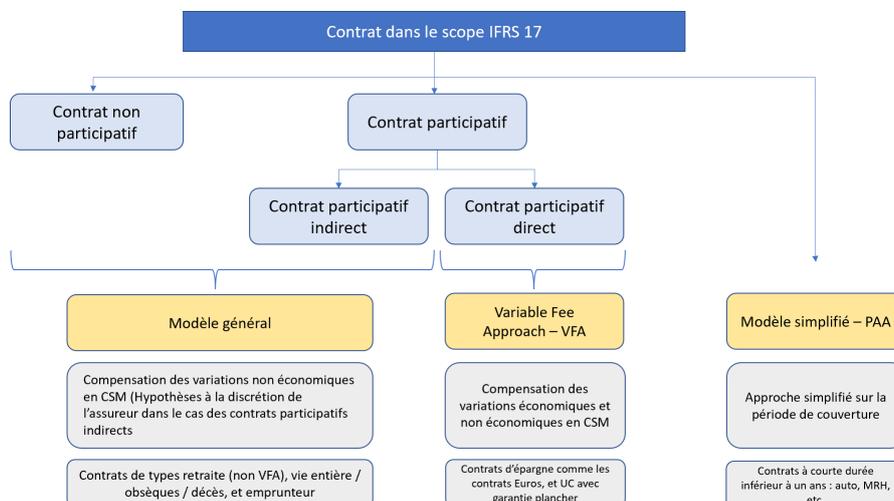


FIGURE 1.7 : Résumé des méthodes comptables

Le contrat d'assurance étudié dans le cadre de ce mémoire combine un contrat d'investissement avec participation discrétionnaire (euro-croissance) et un contrat d'assurance sans participation directe (support 100% euros). L'analyse des composantes du contrat selon IFRS 17 se déroule comme suit :

Le contrat présente une composante d'assurance garantissant le capital net des frais à la fin de la phase euro-croissance et le capital ainsi que les gains réalisés durant la deuxième phase (support 100% euros). Il inclut également une composante de service relative à la gestion des actifs et des supports durant les deux phases, et une composante d'investissement liée au rendement sur les actifs investis dans le contrat euro-croissance et le support 100% euros.

Comme les composantes d'investissement et de service sont probablement étroitement liées à la composante d'assurance, il n'est pas nécessaire de les séparer. Ainsi, notre contrat d'assurance est classifié comme un contrat d'investissement avec participation discrétionnaire et sera évalué selon le Modèle VFA (Variable Fee Approach).

### Variable Fee Approach (VFA)

Selon la norme IFRS17, l'assureur est obligé d'utiliser l'approche VFA pour les contrats participatifs directs et les contrats dont le montant des prestations versées aux assurés dépend des fluctuations de la valeur des éléments sous-jacents. Ce modèle se distingue du modèle général par la méthode de traitement des variations des hypothèses financières.

Cette approche consiste à rapprocher les contrats avec participation directe à un élément financier qui a une composante d'investissement, et d'intégrer l'impact de la variation des hypothèses financières dans la marge de services.

L'assureur doit appliquer cette approche dès lors que ces trois critères sont remplis (paragraphe B 101 de la norme) :

- **Premier critère :**

L'engagement de l'assureur dans les contrats d'épargne est représenté par le BEL, qui est calculé en prenant la juste valeur des éléments sous-jacents moins les chargements variables prélevés au titre des services rendus.

Les honoraires variables sont ce qui revient à l'assureur de la juste valeur des éléments sous-jacents.

Le portefeuille d'éléments sous-jacents inclut tous les actifs qui représentent les engagements, ainsi que le résultat technique vu qu'il entre dans le minimum de la PB réglementaire.

- **Deuxième critère :**

L'assureur s'attend à payer à l'assuré une partie substantielle du rendement en valeur juste des éléments sous-jacents.

Le caractère substantiel est laissé à l'appréciation de l'assureur. Cependant, ce caractère peut être considéré respecté du moment que la contrainte de participation aux bénéfices minimum réglementaire est respectée.

- **Troisième critère :**

Une partie substantielle des variations des montants à verser à l'assuré doit être attribuable à la variation des éléments sous-jacents.

La participation aux bénéfices représente une partie substantielle de la rémunération des contrats d'assurance.

### Bilan et compte de résultat

Les engagements des assureurs sous IFRS 4 sont en valeur historique, alors que les actifs sont en valeur de marché. La norme prévoit des mécanismes de réduction du gap entre l'actif et le passif comme le shadow accounting (cf. la partie 1.3.2) qui permet de réduire l'incohérence de valorisation entre l'actif et le passif.

L'évaluation des passifs sous IFRS 17 est basée sur le principe de la valeur juste qui est aussi utilisé dans plusieurs provisions techniques en Solvabilité 2.

Comme nous avons vu dans les approches de comptabilisation des passifs, la norme IFRS 17 enregistre à la souscription un passif d'assurance qui comprends trois blocs :

- Le Best Estimate (BE).

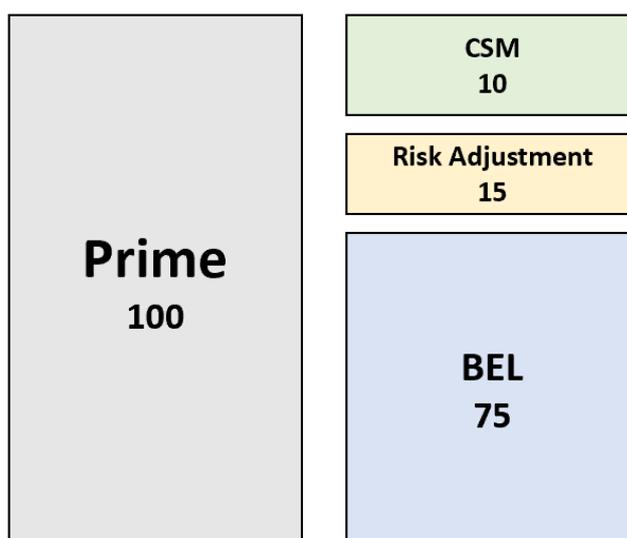
- Le Risk Adjustment (RA).
- La marge de service (CSM).

### CSM

Selon la norme IFRS 17, l'assureur doit faire de telle sorte que le gain soit reconnu au fur et à mesure que le service d'assurance est rendu. Pour faire cela, la norme a introduit le concept de la Marge de Service Contractuelle, et un nouveau poste au bilan et au compte de résultat.

La CSM permet de relâcher et de stocker le profit en fonction du service d'assurance rendu aux assurés. Elle permet de neutraliser les gains à l'origine en complétant tout ce qui manque à la valeur du passif pour atteindre le montant de la prime.

Pour illustrer l'utilisation de la CSM, nous allons mettre en place un exemple simple. Supposons que pour notre contrat, l'un assureur reçoit une prime de €100, et qu'il a par conséquent €90 d'engagements, avec €75 en BE et €15 en marge de risque. Sous la norme IFRS 17, €10 seront stockés sous marge de service CSM, au lieu d'être directement placés dans les fonds propres. Il faut noter que la CSM est toujours positive, et devient nulle au-delà de la période de couverture.



Une fois la CSM calculée à l'origine du contrat, elle est reprise en résultat chaque année sur toute la durée du contrat.

Si on suppose que la CSM va être répartie en résultat sur 5 ans, chaque année, nous faisons apparaître €2 dans le résultat qui va représenter le profit.

Ainsi, la CSM neutralise le résultat à la souscription, quand les primes attendues dépassent les flux de sinistres et la marge pour risque.

En réalité, la CSM évolue sur toute la période de couverture du contrat, en fonction du rythme de la prestation de services au titre du contrat. Elle est réévaluée de manière prospective afin de tenir compte des changements éventuels d'hypothèses sur la marge pour risque et les flux correspondant aux périodes futures de couverture, comme les primes futures par exemple. Nous parlons de CSM quand le contrat n'est pas déficitaire. Lorsque le contrat est déficitaire, la perte est immédiatement reconnue en résultat. Ces pertes au titre des contrats onéreux alimentent le Loss Component. De ce fait, la CSM

ne peut être négative.

En cas de dotation de la CSM après reconnaissance d'une perte d'un contrat onéreux, elle est reconnue immédiatement en résultat dans la limite du stock de pertes antérieures à reprendre.

### L'évolution de la CSM en VFA

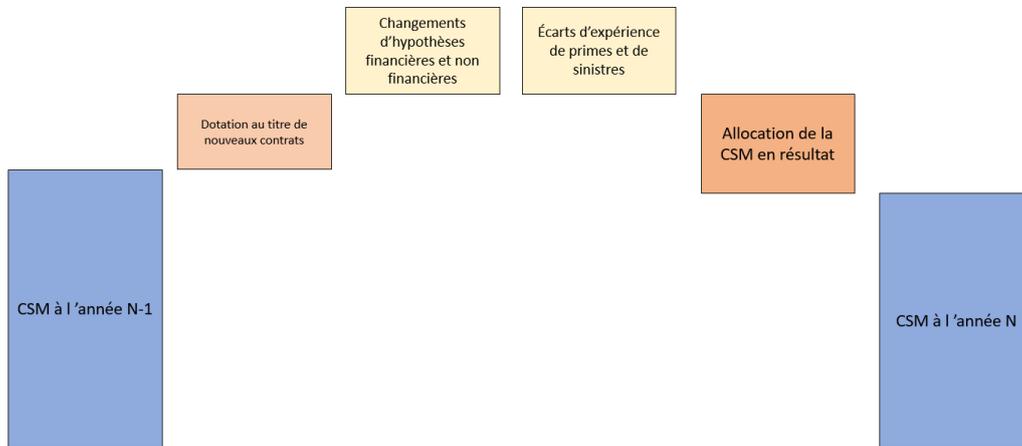


FIGURE 1.8 : Evolution de la CSM

La CSM est amortie en fonction des prestations fournies sur la période de couverture. Afin de déterminer les modalités d'amortissement de la CSM, nous utiliserons des indicateurs représentatifs des services rendus comme le résultat et la PM.

L'allocation de la CSM se fait en suivant les étapes suivantes :

- L'assureur doit calculer des unités de couverture (CU) des contrats sur la période de couverture.
- L'assureur doit répartir la CSM entre les CU sur les périodes considérées.
- L'assureur reconnaît en résultat la proportion de la CSM correspondante aux unités de couverture compte tenu de la période comptable considérée.

Ainsi nous avons la formule

$$\text{Relachement } CSM(t) = CSM(t) \times \frac{CU(t)}{\sum_{i=t}^N CU(i)}$$

Avec :

- $\text{Relachement } CSM(t)$  : correspond au relâchement de la CSM pendant la période  $t$ .
- $CSM(t)$  : correspond à la CSM que nous avons calculée en fin de la période  $t$  avant le relâchement.
- $CU(t)$  : L'unité de couverture qui correspond à la période  $t$ .
- $\sum_{i=t}^N CU(i)$  : correspond au total des unités de couverture sur la période de couverture totale du contrat, avec  $N$  l'année de clôture.

En pratique, le calcul de la CSM et du relâchement de la CSM se fait en calculant un coefficient d'amortissement de la CSM qui prend en compte l'actualisation de la CSM. Ce coefficient est calculé par la formule

$$CSM_{Amortissement}(t) = \frac{CU(t) \times Deflateur(t)}{CU(t) \times Deflateur(t) + \sum_{j=t}^{N-t} CU(j) \times Deflateur(j)}$$

C'est avec ce coefficient que nous calculons en réalité le relâchement de la CSM

$$RelachementCSM(t) = CSM_{Amortissement}(t-1) \times CSM(t-1)$$

$$CSM(t) = CSM(t-1) - RelachementCSM(t-1).$$

Donc, sous le norme IFRS 17, nous reconnaissons le résultat que quand le service est rendu. Si nous reprenons l'exemple précédent (cf. la partie 1.3.2), et en supposant que la CSM est relâchée sur une durée de 5 ans de façon linéaire, le résultat est comptabilisé de la façon suivante.

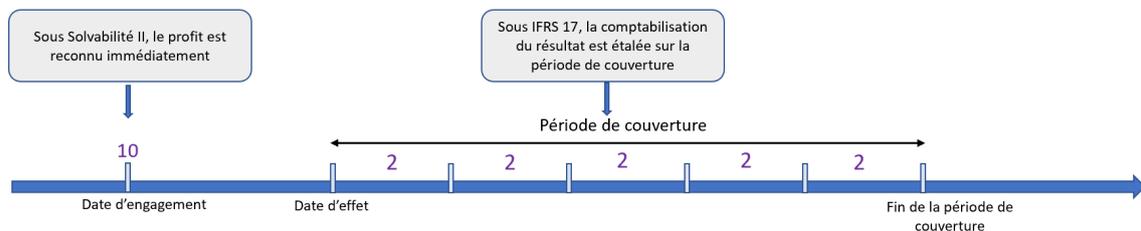


FIGURE 1.9 : Exemple d'amortissement de la CSM

Maintenant supposons que le BE à la fin de la deuxième période augmente de 4, dû à une hausse des engagements de l'assureur.

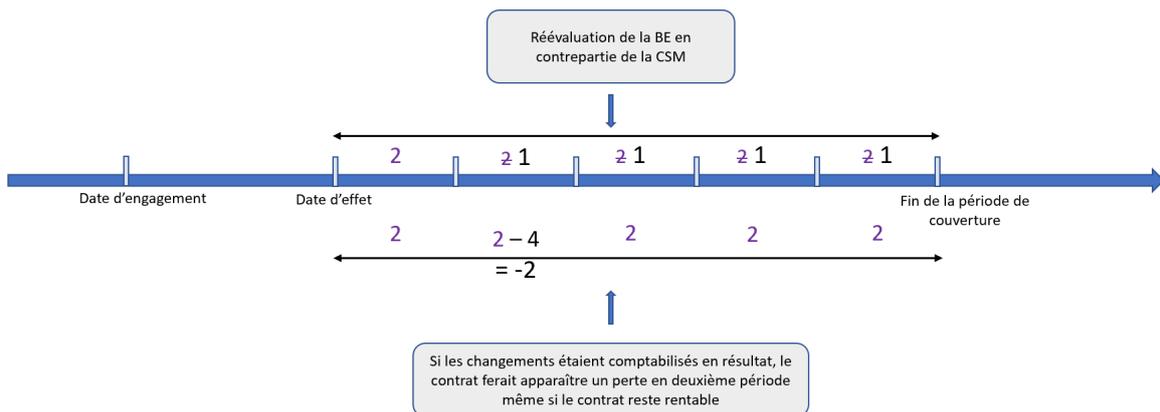


FIGURE 1.10 : Réévaluation de la CSM suite au changement d'hypothèses

Comme nous pouvons remarquer dans la figure 1.10, et avec l'augmentation du BE en deuxième période, si nous appliquons ce changement à la deuxième période directement, nous remarquons que nous ferions apparaître une perte sans que le contrat ne devienne onéreux sur sa globalité. C'est pour cela que le relâchement de la CSM est réévalué sur toute la durée restante du contrat. Dans

ce cas, la diminution de la BE est répartie sur les quatre périodes restantes. C'est pour cela que nous parlons de réévaluation prospective de la CSM.

Après avoir examiné en détail les critères de l'approche VFA selon la norme IFRS 17 et la méthode de calcul des blocs du passif, il est important de prendre en compte le contexte historique et le fonctionnement des contrats d'assurance-vie. En particulier, il convient de se pencher sur l'évolution des contrats euro-croissance et leur introduction sur le marché français, ainsi que leur fonctionnement.

## 1.4 Contexte historique et fonctionnement

Nous allons commencer en premier temps par expliquer le fonctionnement de la première version de l'euro-croissance introduite au marché français en 2014.

### 1.4.1 Les premiers contrats Eurocroissance (2014)

Même si les produits d'assurance-vie représentent le véhicule d'investissement préféré des français, seule une petite partie de ces encours est investi dans des PME ou des ETI françaises.

Face à ce contexte, et afin de motiver les assureurs vie d'investir dans les actions de ces entreprises, et de rediriger une partie de l'épargne des ménages vers l'économie française, le contrat euro-croissance est proposé en Avril 2013 dans le rapport Berger Lefevre.

Ce rapport détaille les modalités de ce nouveau contrat, et ses caractéristiques techniques.

Très proche des contrats "euros diversifiés", le nouveau contrat bénéficie d'avantages fiscaux spécifiques, comme la possibilité de transférer l'antériorité fiscale et de capital d'un contrat en euros vers ce contrat. Ces avantages fiscaux ont été bien appréciés puisqu'ils favorisent le transfert de l'épargne en euros vers des contrats d'euro-croissance, et simplifient l'immobilisation de capitaux pendant une longue durée. Ce contrat simplifie aussi les modalités de rachat, en permettant l'assuré de racheter des parts de son épargne sans garantie au lieu de le bloquer.

Il fait noter que l'appellation "Eurocroissance" est utilisée pour les contrats avec une garantie de 100% du capital investie au bout d'une échéance de huit ans, et l'appellation "Croissance" est réservé pour les contrats offrant une garantie inférieure à 100%.

#### Fonctionnement du contrat

Les contrats Eurocroissance sont caractérisés par une garantie qui est représentée en pourcentage de la prime initiale nette de frais, uniquement à l'échéance. Contractuellement définie, cette échéance ne peut être inférieur à huit ans.

Quand un client souscrit à un contrat d'Eurocroissance, il va verser une prime à l'assureur. Le capital garantie à l'échéance est un pourcentage du capital versé à la souscription, net des frais.

De ce fait, l'assureur va payer à l'échéance le maximum entre la valeur liquidative et le capital garantie à l'échéance.

La réglementation oblige l'assureur à constituer deux provisions techniques, **la provision mathématique** et **la provision de diversification**.

De façon plus générale, le passif du fonds Eurocroissance est composé de la provision mathématique, la provision de diversification et la provision de collective de diversification différée.

La provision collective de diversification différée (PCDD) sert comme une provision permettant le lissage de la valeur de rachat des contrats dans le temps. Elle est constituée lorsque le solde du compte de participation aux résultats est positif. Elle ne peut par contre excéder toutefois 8% de la valeur des actifs. Cette provision appartient en totalité aux assurés et doit être redistribuée dans son intégralité sous huit ans.

La provision mathématique (PM) est égale à la valeur actuelle probable de la garantie en capital à l'échéance. Le taux d'actualisation est au plus égal 90% du TEC (taux de l'échéance constante) à l'échéance. Nous interpolons linéairement les maturités manquantes entre les maturités les plus proches du TEC. (RAGNEAU, 2020)

Il faut noter que le PM peut augmenter ou baisser dans le temps selon l'évaluation du TEC puisqu'elle est évaluée au minimum à une fréquence trimestrielle. Cela est complètement différent par rapport aux fonds euros.

Comme on peut voir dans le figure 1.11, la provision de diversification (PD) est la différence entre la prime nette et la provision mathématique. Contrairement à la provision mathématique, cette provision est exprimée en nombre de points, et est destinée à absorber les fluctuations entre la provision mathématique et la prime nette.

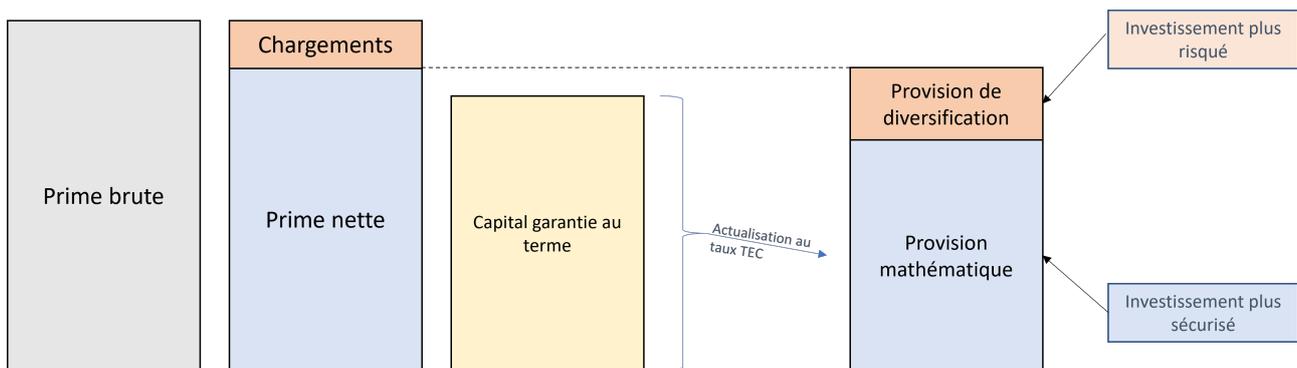


FIGURE 1.11 : Fonctionnement de l'ancienne version de l'euro-croissance

Comme dans les fonds UC, la valeur du point est la même pour tous les assurés qui ont souscrit à ce contrat. Chacun de ces assurés détient un nombre de points, et la valeur de sa provision de diversification est le nombre de points multiplié par la valeur du point.

Inversement à la provision mathématique, l'assuré est engagé que sur le nombre de points et pas sur la valeur de la provision de diversification. Ainsi, la PD représente un coussin pour l'assureur qui le permet d'absorber les pertes en cas de performance négatif du fonds.

Cette provision est le moteur principal de rendement du produit, vu qu'elle donne à l'assureur la possibilité d'investir dans des investissements plus risqués comme les actions, contrairement à la provision mathématique qui est principalement investie dans des actifs sécurisés de type obligataire.

La partie de l'actif du produit euro-croissance contrairement à la partie du passif qui est composée de trois provisions distinctes, est constitué d'un seul bloc avec une comptabilisation faite en valeur de marché.

En cas d'insuffisance des engagements, l'assureur va être dans l'obligation de réaliser un apport de réserves complémentaires.

L'assureur doit établir un compte de participation aux résultats qui est constitué selon la réglementation sous la forme décrite dans le tableau suivant.

Compte de participation aux résultats		
<b>Produits</b>	Les montants des primes versées et montants transférés	+
	Les produits nets de placement	+
	La variation des plus ou moins-values latentes des actifs	+
	Les éventuelles rétrocessions de commission	+
	Les montants arbitrés	+
<b>Charges</b>	Les charges des prestations versées et des montants transférés	-
	Les charges des provisions techniques	-
	Les frais	-
	Le cas échéant, le solde débiteur net de déduction de l'exercice précédent	-
	Les montants arbitrés	-
	Les variations de PD imputables à des opérations réalisées sur le contrat	-
<b>Solde de compte de participation aux résultats (A)</b>		
	15% maximum du solde (A)	-
<b>Solde final du compte de participation aux résultats (B)</b>		

FIGURE 1.12 : Compte de résultats de l'ancienne version de l'euro-croissance

Comme le montre la figure 1.12, le compte de résultats à constituer est composé des produits et des charges. La majeure partie des bénéfices est versée aux assurés. Quand le compte de la participation aux bénéfices est d'un solde débiteur, ce compte doit être compensé par la reprise de la PCDD et/ou la reprise de la PTD dans la limite de la valeur minimale.

Dans le cas d'insuffisance des provisions pour compenser le solde, on va le reporter au débit du compte de participation aux résultats arrêté à l'échéance suivante. Quand le compte de la participation aux bénéfices est d'un solde créditeur, ce compte peut être attribué à la PTD, et/ou dotation de la PCDD, et/ou revalorisation de la PM.

Au terme du contrat, l'assureur verse aux assurés la totalité de la provision mathématique qui doit être supérieure à la garantie à l'échéance, et la provision technique de diversification.

Malgré les efforts de commercialisation de cette première version de ce support, l'euro-croissance a été vu comme un échec commercial, puisqu'il a collecté moins de 800 millions d'euros en 2015, contrairement à l'assurance-vie classique qui a collecté lors de la même période presque 134 milliards d'euros. (LAPALUS, 2016)

Face à cet échec, une nouvelle version de l'euro-croissance avait été introduite qui est plus simple, et mieux adaptée pour répondre aux objectifs de ce produit.

### 1.4.2 Les nouveaux contrats Eurocroissance (2019)

La loi Pacte (Plan d'actions pour la croissance et la transformation des entreprises) est venue en 2019 afin de moderniser le produit euro-croissance afin qu'il soit plus en mesure d'accomplir les buts de sa mise en place.

Cette loi a eu comme objectif de rendre plus simple le fonds euro-croissance en diminuant les contraintes pour favoriser la commercialisation de ce fonds, et offrir des rendements plus attractifs aux assurés.

La nouvelle version de l'Eurocroissance a été simplifiée afin d'être davantage adaptée aux objectifs initiaux de la création des produits euro-croissance, tels que le financement de l'économie française en drainant l'épargne des ménages vers les entreprises. En cas de succès, le gouvernement espère rendre ce produit un vrai troisième pilier entre les fonds Euros et les fonds UC.

La première version a échoué en raison de sa complexité et de son manque de compétitivité par rapport aux fonds euros. En effet, le contexte de taux peu élevés a considérablement réduit la rentabilité du fonds pour les assurés et les assureurs.

Une des raisons principales de cet échec peut être expliquée par le fait que la part de la prime allouée à la provision de diversification est petite par rapport à la partie allouée à la provision mathématique, et cela, étant donné l'environnement de taux bas, réduit considérablement le rendement du produit. Pour faire face à ce problème, la provision mathématique a disparu au profit de la provision de diversification. Cela donne aux assureurs plus de liberté pour investir dans des actifs plus risqués.

### Fonctionnement du contrat

Lors de la souscription, l'assureur reçoit une prime de l'assuré. Nous obtenons donc le capital garanti à l'échéance en regardant le niveau de garantie proposé contractuellement, nette des frais. Une fois la prime reçue, l'assureur constitue une provision de diversification.

Pour ce produit, cette provision correspond au montant total de la prime payée après déduction des frais, et est exprimée en nombre de points.

Comme dans les fonds UC, la valeur du point est la même pour tous les assurés qui ont souscrit à ce contrat. Chacun de ces assurés détient un nombre de points, et la valeur de sa PTD est le nombre de points multiplié par la valeur du point.

Inversement à la provision mathématique, l'assuré est engagé que sur le nombre de points de la provision de diversification, mais sur sa valeur. Ainsi, avec cette provision, l'assureur peut investir sur des actifs risqués, et potentiellement augmenter le rendement du produit.

Pour ce contrat, l'assureur doit établir une ou plusieurs comptabilités auxiliaires propres à ces contrats, tout en ayant la possibilité de loger les deux versions de l'euro-croissance dans un même canton.

Même si la provision mathématique a disparu, elle doit quand même être calculée de la même façon et en utilisant les mêmes paramètres techniques que l'ancienne version, avec le taux d'actualisation qui doit au plus être égal à 90% du TEC (taux de l'échéance constante) à l'échéance, et des tables de mortalité ou d'expérience certifiées.

Comme nous pouvons voir dans la figure 1.13, cette provision reste tout de même hors bilan, et correspond à la provision théoriquement nécessaire pour pouvoir assurer la garantie du capital à l'échéance. Cette provision, qui n'apparaît pas au bilan, sert d'indicateur.

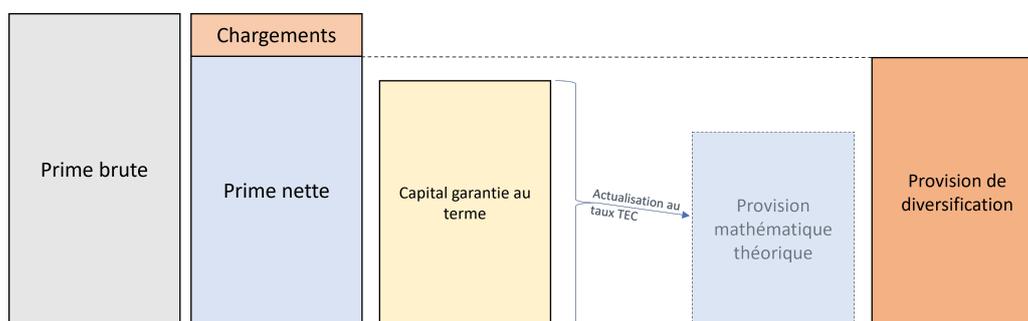


FIGURE 1.13 : Fonctionnement de la nouvelle version de l'euro-croissance

Au cours du contrat, la provision mathématique théorique est calculée au minimum tous les trimestres avec les paramètres techniques en vigueur. Si les actifs ne sont pas de suffisants pour couvrir la garantie à l'échéance, l'assureur est obligé de constituer une provision pour garantie à terme. Cela est

effectué par un apport en fonds propres au canton. Cette provision est la différence entre la provision mathématique théorique et la somme entre la provision de diversification et la provision collective de diversification différée.

La provision pour garantie à terme est calculée globalement sur le niveau du canton. Cette garantie permet d'assurer la garantie à l'échéance, et elle appartient à l'assureur.

Comme pour l'ancienne version, l'assureur doit établir un compte de participation aux résultats. Dû au cantonnement, les bénéficiaires sont acquis aux contrats euro-croissance.

<b>Compte de participation aux résultats</b>		
<b>Produits</b>	Les montants des primes versées et montants transférés	+
	Les produits nets de placement	+
	La variation des plus ou moins-values latentes des actifs	+
<b>Charges</b>	Les charges des prestations versées et des montants transférés	-
	Les charges des provisions techniques	-
	Les frais	-
	Le cas échéant, le solde débiteur net de déduction de l'exercice précédent	-
	Prélèvements dans l'article R. 134-3, à l'exception, le cas échéant, de ceux appliqués au solde de compte de participation aux résultats en application du 5° de l'article	-
		-
<b>Solde de compte de participation aux résultats (A)</b>		
	15% maximum du solde (A)	-
<b>Solde final du compte de participation aux résultats (B)</b>		

FIGURE 1.14 : Compte de résultats de la nouvelle version de l'euro-croissance

La nouvelle version de l'euro-croissance a trois provisions, la provision de diversification, la provision collective de diversification différée, et la provision pour garantie à terme.

Comme le montre la figure 1.14, le compte de résultat à constituer est composé des produits et des charges. La majeure partie des bénéfices est versée aux assurés.

Quand le compte de participation aux résultats est d'un solde débiteur, ce compte doit être compensé par la reprise de la PCDD et/ou la reprise de la PTD dans la limite de la valeur minimale.

Si ces provisions ne permettent pas de compenser le solde, celui-ci sera débité du compte de la participation aux bénéfices à la prochaine échéance.

Quand le compte de la participation aux bénéfices est d'un solde créditeur, ce compte peut être attribué à la PTD, et/ou dotation de la PCDD.

à la fin du contrat, l'assureur va verser la provision de diversification uniquement. Si cette provision ne suffit pas à couvrir la garantie, l'assureur va aussi verser à l'assuré la provision pour garantie à terme. Cette provision est financée par le fonds propres de l'assureur. Dans ce cas, l'assureur a réalisé des pertes sur le contrat.

Du fait de la différence des caractéristiques techniques des contrats euros, euro-croissance 2014 et euro-croissance 2019, cette différence va impacter les bilans respectives de ces contrats.

### 1.4.3 Comparatif des bilans

Le graphe 1.15 représente de façon simplifiée les bilans des contrats euros, euro-croissance 2014 et euro-croissance 2019. Ainsi, nous pouvons voir la différence entre ces bilans, ainsi que la différence entre les provisions qui constituent leurs passifs. Nous constatons bien que du côté de l'actif, nous avons à peu près les mêmes blocs, même si la stratégie de placement des actifs diffère.

<i>Bilan d'un contrat Euro</i>		<i>Bilan d'un fond Eurocroissance 2014</i>		<i>Bilan d'un fond Eurocroissance 2019</i>	
Actif	Passif	Actif	Passif	Actif	Passif
Titres amortissables (valeur historique)	Réserve de capitalisation	Titres amortissables (valeur de marché)	PCDD	Titres amortissables (valeur de marché)	PCDD
	Provisions mathématiques		Provision de diversification		
	PRE				
Titres non amortissables (valeur historique)	PPE	Titres non amortissables (valeur de marché)	Provision mathématique	Titres non amortissables (valeur de marché)	Provision de diversification

FIGURE 1.15 : Comparatif des bilans

Du côté des provisions, l'euro-croissance 2019 donne un grand avantage aux assureurs en enlevant la provision mathématique, ce qui permet aux assureurs d'investir dans des placements plus risqués et avec un plus grand potentiel de rendements.

## 1.5 La problématique

Les contrats en euros sont un des produits les plus étudiés dans les mémoires d'actuariat, du fait de leurs importances dans le marché de l'assurance-vie en France.

Même si le produit euro-croissance ne remplacera pas le contrat en euros en termes de volume global, il reste néanmoins une alternative intéressante, du fait qu'il a été mis en place par le gouvernement français dans le but d'offrir plus de flexibilité aux assureurs et aux assurés, et étant capable de s'adapter à différents environnements financiers et d'offrir un horizon d'investissement à long terme qui peut être attrayant pour les assurés dans le contexte actuel de hausse des taux. (POTISLAVOWSKI, 2015)

Tout cela rend ce produit très intéressant, et qui mérite d'être étudié.

Vu le contexte réglementaire actuel qui est en plein changement, la question se posait sur l'impact que ces changements auront sur le portefeuille des contrats d'euro-croissance des assureurs.

En effet, l'implémentation de la norme comptable IFRS 17 en France en janvier 2023, qui remplace la norme IFRS 4 aura un impact sur le résultat des assureurs. En plus, les assureurs qui sont soumis à la directive Solvabilité 2, qui est un référentiel prudentiel, devront la faire coexister avec IFRS 17. Malgré le fait que les deux normes servent deux rôles différents, les assureurs vont devoir pouvoir expliquer la différence entre "la VIF" en Solvabilité 2 et en IFRS 17.

Nous allons dans le cadre de ce mémoire étudier des indicateurs de rentabilité sous différents référentiels. Pour ce faire, nous allons construire un modèle ALM nous permettant de modéliser un produit euro-croissance avec l'ensemble des hypothèses de modélisation choisies. (de MESMAY, 2021) Nous allons dans le prochain chapitre expliquer les différentes hypothèses utilisées pour construire le modèle et modéliser le contrat d'euro-croissance.

## Chapitre 2

# Modélisation d'un contrat euro-croissance et mise en place d'un modèle ALM

Pour faire l'étude de la rentabilité d'un produit euro-croissance dans les différentes normes, il est important de construire un modèle robuste, cohérent avec la réalité, et d'argumenter toutes les hypothèses et simplifications choisies, afin de pouvoir à la fin du mémoire faire une analyse qui soit applicable à la réalité.

L'objectif ultime de ce mémoire étant de pouvoir déterminer les changements que le passage vers IFRS 17 induira sur le résultat et la VIF des assurances. Il est important de projeter le bilan et les résultats sur un certain horizon bien choisi.

Pour ce faire, nous allons devoir utiliser un modèle ALM. Ce modèle va nous permettre aussi de calculer les différents indicateurs de rentabilité dont nous aurons besoin dans les différentes normes et directives (S2, IFRS 17, IFRS4).

### 2.1 L'importance de construire un modèle ALM

La directive Solvabilité 2 oblige des assureurs à calculer le Best Estimate (cf. la partie 1.3.1). Par définition, le Best Estimate correspond à la moyenne pondérée par leur probabilité des flux futurs, en prenant en compte la valeur temporelle de l'argent. Ainsi, le calcul du BE nécessite la projection des flux de trésorerie en prenant en compte la globalité des entrées et sorties de trésorerie nécessaires pour faire face aux engagements d'assurance.

En plus, la performance des actifs d'une société d'assurance-vie a une influence directe sur l'évolution des passifs. Par exemple, si les rendements d'un contrat d'épargne sont inférieurs à ce que nous pouvons trouver sur le marché, cela va induire une augmentation dans les rachats.

L'élaboration d'un modèle de gestion actif-passif (cf. la partie 2.3) est donc très importante, car elle nous permet d'analyser la situation du bilan et son évolution sur l'horizon de projection choisi, et ainsi observer l'évolution différents indicateurs de rentabilité et grandeurs financières sur tout l'horizon de projection.

Nous allons commencer dans un premier temps par définir le générateur de scénarios économiques que nous allons utiliser avec les différents modèles stochastiques qu'il va inclure.

## 2.2 Générateur de scénarios économiques

De façon générale, un scénario économique est une projection des évolutions des différentes grandeurs financières et économiques telles que les taux d'intérêt et les prix des actions.

Ainsi, un générateur de scénarios économiques est un l'outil qui regroupe les différents modèles de diffusion permettant de simuler de façon aléatoire des scénarios d'évolution des marchés financiers, et des grandeurs financières ayant un impact sur la valeur et la performance de l'actif de l'assureur.

Afin de projeter ces diverses grandeurs financières et économiques, divers modèles de diffusion peuvent être utilisés. Ces projections peuvent être utilisées dans deux univers probabilistes possibles, l'univers monde réel et l'univers risque neutre.

L'univers monde réel est un univers où les grandeurs que nous projetons reproduisent l'historique de leurs valeurs. Ainsi, la calibration des modèles utilisés repose sur l'historique de ces grandeurs, et est impactée par la profondeur de cet historique.

Cet univers est souvent utilisé par les compagnies d'assurance dans la pilotage stratégique des actifs et la prise de décisions.

### 2.2.1 Monde risque neutre

L'univers risque neutre est un univers dans lequel tous les actifs rapportent le taux sans risque et où nous attribuons aucune prime de risque. Dans ce cas, les investisseurs sont considérés comme indifférents au risque, et que le rendement moyen des actifs est le taux sans risque.

Dans cet univers, nous utilisons la Market consistency, qui implique de capturer le prix des risques financiers en s'appuyant sur les prix de produits financiers. Ainsi, la calibration des modèles de diffusion est effectuée à partir des prix de marché, afin de refléter la volatilité des marchés et réduire l'écart entre les prix observés sur le marché et ceux calculés.

Le GSE va générer en sortie des scénarios économiques constituant une hypothèse d'entrée du modèle de projection actif-passif pour calculer le Best Estimate et analyser la situation du bilan sur l'horizon de projection.

Afin de modéliser les facteurs de risque en univers risque neutre, il faut utiliser les hypothèses suivantes.

- Absence d'opportunité d'arbitrage
- Absence de coûts de transaction et égalité des prix à l'achat et à la vente
- Liquidité des marchés

Enfin, dans un tel univers, nous devons observer la martingalité de la valeur actualisée des prix projetés.

### 2.2.2 Modèle de taux

Le modèle Hull-White est un modèle de taux d'intérêt couramment utilisé pour la gestion actif-passif (ALM) qui simule le comportement des taux d'intérêt dans le temps. Il s'agit d'un modèle de retour à la moyenne dans lequel les taux d'intérêt sont considérés comme une fonction à la fois des fluctuations

à court terme et des niveaux d'équilibre à long terme. Contrairement au modèle Vasicek, le modèle Hull-White permet une plus grande flexibilité dans la modélisation de la structure par terme des taux d'intérêt.

Le modèle Hull-White s'exprime comme suit

$$dr_t = a(b(t) - r_t)dt + \sigma dW_t.$$

où  $r(t)$  représente le taux d'intérêt à court terme à l'instant  $t$ ,  $a$  représente le rythme du retour à la moyenne,  $b(t)$  représente le niveau moyen à long terme des taux d'intérêt en fonction du temps,  $\sigma$  représente la volatilité des taux d'intérêt, et  $W(t)$  représente un modèle Brownien standard.

Pour discrétiser ce modèle en vue d'une analyse numérique, on peut utiliser la formule

$$r_{t+\Delta t} = e^{-a\Delta t}r_t + b(t)(1 - e^{-a\Delta t}) + \sigma\sqrt{\frac{1 - e^{-2a\Delta t}}{2a}} \int_t^{t+\Delta t} e^{a(u-t-\Delta t)} dW_u.$$

Le modèle Hull-White doit être calibré sur les données du marché afin d'être utilisé dans la gestion actif-passif. Pour ce faire, les paramètres du modèle doivent être estimés à l'aide des données observées sur les taux d'intérêt. Dans le cas présent, nous avons calibré le modèle en utilisant la courbe des taux sans risque fournie par l'EIOPA pour le 31 août 2022 (voir Figure 2.2).

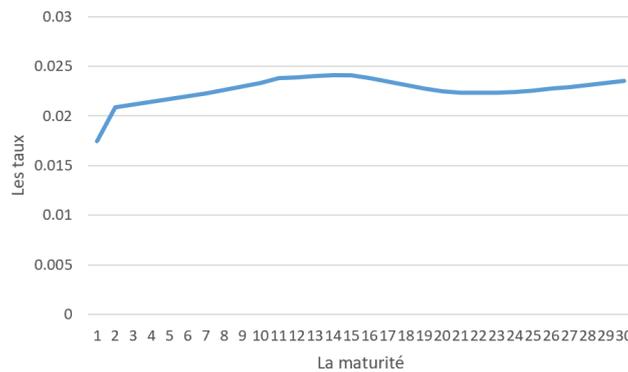


FIGURE 2.1 : Courbe des taux sans risque EIOPA 31/08/2022

Cela implique l'utilisation d'une méthode des moindres carrés ou du maximum de vraisemblance pour réduire l'écart entre les taux réels et les taux implicites du modèle. Une fois le modèle calibré, les taux d'intérêt futurs peuvent être simulés et utilisés pour évaluer la valeur des actifs et des obligations dans différents scénarios.

Bien que le modèle Hull-White soit fréquemment utilisé dans la pratique, il présente certaines limitations. Par exemple, il repose toujours sur l'hypothèse que les taux d'intérêt suivent une distribution normale, ce qui n'est pas toujours le cas dans la réalité. Toutefois, sa flexibilité accrue par rapport au modèle Vasicek en fait un choix plus approprié pour modéliser la structure par terme des taux d'intérêt dans de nombreux contextes.

Le modèle Hull-White offre également une meilleure capacité à capturer les variations dans la structure à terme des taux d'intérêt, ce qui est particulièrement important dans le cadre de notre étude. En utilisant le modèle Hull-White, les gestionnaires d'actifs et de passifs peuvent évaluer avec plus de précision l'impact des variations des taux d'intérêt sur les positions du bilan et prendre des décisions éclairées.

### 2.2.3 Modèle des actions

Afin de modéliser les actions, nous avons décidé d'utiliser le modèle de Black & Scholes. On rappelle les hypothèses que nous utilisons lors de la modélisation :

- Absence d'Opportunités d'Arbitrage,
- Possibilité d'effectuer des ventes à découvert
- Absence des coûts de transaction
- Divisibilité des sous-jacents
- Les actions modélisées sont les actions européennes
- Le prix de l'actif sous-jacent suit un mouvement brownien géométrique avec une volatilité et une dérive constante

L'existence de ces hypothèses pour valider le modèle ne correspond pas à la réalité des marchés financiers, mais il permet d'en reproduire les évolutions.

Ce modèle est un processus stochastique couramment utilisé pour modéliser les cours boursiers. Il repose sur l'hypothèse que les rendements logarithmiques des prix des actions suivent une distribution normale. Le modèle est défini par l'équation différentielle stochastique suivante

$$\frac{dS_t}{S_t} = \mu dt + \sigma_S dW_t \quad \text{Avec } S_0 = s_0.$$

où  $S(t)$  est le cours de l'action à l'instant  $t$ ,  $\mu$  est la dérive ou le taux de rendement attendu,  $\sigma$  est la volatilité,  $W(t)$  est un mouvement brownien standard, et  $dW(t)$  est l'incrément du mouvement brownien.

La solution de cette équation est

$$S_t = S_0 \exp\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W_t\right).$$

Vu que nous travaillons dans l'univers risque neutre, nous pouvons admettre

$$\frac{dS_t}{S_t} = r_t dt + \sigma dW_t \quad \text{Avec } S_0 = s_0.$$

Nous avons pris le choix que les dividendes soient modélisés avec ce modèle. Dans ce cas, nous considérons que le dividende se détache à la fin de chaque période, entraînant la baisse de la valeur de ce dernier.

Dans ce cas, le cours de l'action suit  $S_t$  à l'instant  $t$  suit l'équation différentielle stochastique suivante

$$d \ln(S_t) = (r_t - c) dt + \sigma dW_t.$$

Ainsi, on a la formule suivante

$$S_{t+1} = (1 - c)S_t \exp\left(\int_t^{t+1} r_u du - \frac{\sigma^2}{2} + \sigma(W_{t+1} - W_t)\right).$$

Où  $\rho$  représente la corrélation,  $c$  le taux de la dividende.

Le dividende versé est calculé comme

$$div_{t+1} = \frac{c}{1 - c} S_{t+1}.$$

Les dividendes générés vont être gérés par notre modèle de gestion. Afin de se rapprocher un maximum de la réalité, nous allons introduire une corrélation entre les actions et les taux

$$S(t) = S_0 \exp\left(\left(\int_t^{t+1} r_u du - Div_t - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W_{t,1}\right).$$

Avec  $W_t$  un mouvement brownien.

### 2.2.4 Modèle immobilier

Pour l'immobilier, nous utilisons plutôt un modèle de Brownien géométrique pour représenter l'évolution du prix de l'immobilier. Dans ce cas, la dynamique du prix de l'actif immobilier suit l'équation suivante.

$$d \ln P(t) = \left(r(t) - \frac{\sigma^2}{2}\right)dt + \sigma W_t. \quad (2.1)$$

où  $W_t$  est un mouvement brownien corrélé avec les autres mouvements browniens des autres facteurs du modèle. Il est important de prendre en compte la corrélation entre les différents mouvements browniens pour refléter l'interdépendance des différents facteurs du marché sur le prix de l'immobilier. En intégrant l'équation différentielle, nous avons

$$\ln P(t) = \ln P_0 + \int_0^t \left(r(u) - \frac{\sigma^2}{2}\right)du + \sigma W_t. \quad (2.2)$$

En prenant l'exponentielle des deux côtés, on obtient

$$P(t) = P_0 \exp\left(\int_0^t \left(r(u) - \frac{\sigma^2}{2}\right)du + \sigma W_t\right). \quad (2.3)$$

Dans cette formulation, la corrélation entre le mouvement brownien  $W_t$  et les autres mouvements browniens des autres facteurs du modèle est prise en compte. Cela permet de mieux représenter l'évolution du prix de l'immobilier en fonction des conditions de marché et de la corrélation entre les différents actifs.

En utilisant ce modèle de Brownien géométrique, nous pouvons analyser l'impact des variations de taux d'intérêt et d'autres facteurs de marché sur le prix de l'immobilier, ainsi que l'évolution des loyers. Ce modèle permet d'obtenir une meilleure compréhension de la dynamique du marché immobilier et des risques associés, facilitant ainsi la prise de décision pour les investisseurs et les assureurs dans le cadre de la gestion de leurs portefeuilles d'actifs immobiliers.

### 2.2.5 Corrélation entre les risques

Les modèles d'action et d'immobilier utilisent les taux générés par le modèle de taux afin de générer leurs rendements. Ainsi, nous considérons que les modèles d'action et d'immobilier dépendent des rendements générés par le modèle de taux.

La Solvabilité 2 propose d'utiliser la dépendance représentée par les matrices de corrélation de la Formule Standard du calcul du SCR (Solvency Capital Requirement).

	Taux	Action	Immobilier	Spread	Devises	Concentration
Taux	1	A	A	A	0,25	0
Action	A	1	0,75	0,75	0,25	0
Immobilier	A	0,75	1	0,5	0,25	0
Spread	A	0,75	0,5	1	0,25	0
Devises	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0
Concentration	0	0	0	0	0	1

TABLE 2.1 : Matrice de corrélation en Formule Standard

Nous remarquons que la matrice de corrélation en Formule Standard (cf. figure 2.1) suppose l'indépendance entre les taux d'intérêts, les actions et l'immobilier. C'est pour cela que nous n'allons pas l'utiliser afin de conserver la dépendance entre les taux d'intérêt, les actions et l'immobilier. Il est important de noter que la calibration du GSE est un processus complexe et nécessite des données du marché qui impactent les résultats obtenus.

La calibration d'un modèle de taux sur des données d'entrée cohérentes avec le marché est nécessaire. Finalement, on a utilisé lors de la simulation les modèles explicités au-dessus. Les paramètres utilisés pour chacun des modèles utilisés avaient été calibrés en utilisant les données historiques correspondantes. La volatilité considérée pour ces modèles est constante.

Pour tenir compte de la corrélation entre les taux, actions et immobilier, nous introduisons un coefficient de corrélation  $\rho_{ij}$ . Ce coefficient est également estimé à partir des données historiques.

## 2.2.6 Test des scénarios économiques

Le but de cette partie est de tester et de vérifier la qualité des scénarios économiques générés en s'assurant de sa conformité avec les hypothèses théoriques utilisés.

### Tests de martingalité

Du fait que nous utilisons un GSE risque-neutre, il est important d'évaluer ce caractère risque neutre dans les scénarios économiques générés. Ainsi le test qui est réalisé pour ce fait est le test de martingalité.

Pour tester la martingalité, nous nous assurons que les prix actualisés des actifs projetés sont des martingales sous la probabilité risque-neutre.

L'approche la plus courante est de tester si l'espérance des processus de prix actualisés est constante au cours de la projection. (BOLLOTTE, 2018)

Pour notre modèle de taux, nous allons nous assurer de la convergence des estimateurs des prix empiriques du ZC vers le prix théorique (TEBAKH, 2022)

$$\forall j \in \{2, \dots, 10\}, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{P^s(1, t_j)}{P(1, t_i)} = 1.$$

tel que

$$P^s(1, t_j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \exp\left(\sum_{K=1}^j r_i(t_K)\right)$$

$P(1, t_i) = E(\exp(-\int_1^{t_j} r_s ds))$ . En mesurant les taux d'erreur de notre modèle, nous trouvons l'intervalle  $[-0,76\%; 1,27\%]$ .

Afin de tester la martingalité du modèle action, nous allons tester si l'estimateur converge vers son espérance.

$$\forall j \in \{2, \dots, 50\}, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \hat{e}(t_j) = E\left(\frac{\lambda(t_j)S(t_j)}{S_1}\right) = 1$$

tel que :

$$\lambda_i(t_j) = \exp\left(\int_1^{t_j} -r_i(u)du\right)$$

$$\hat{e}(t_j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\lambda_i(t_j)S_i(t_j)}{S_1}$$

En mesurant les taux d'erreur de notre modèle, nous trouvons l'intervalle  $[-0,26\%; 1,93\%]$ . De ce fait, les chiffres obtenus lors des tests sont convaincants et notre générateur de scénarios confirme effectivement l'absence d'opportunités d'arbitrage.

En plus du test de martingalité du modèle d'actions, nous allons tester la normalité des rendements des facteurs de risque actions modélisées. Pour ce faire, le test statistique de Shapiro-wilk a été choisi, appliqué à la distribution des rendements des actions qui sont projetés en monde réel en  $t=1$ .

Finalement, nous avons comme p-value 0,39.

### Test de convergence

Il est très important dans un modèle de gestion actif passif de choisir un nombre de scénarios économiques suffisant, afin d'assurer la robustesse des résultats.

Il est possible de calculer le Best Estimate grâce à la méthode de Monte-Carlo. Effectivement, les méthodes de Monte-Carlo, en augmentant le nombre de simulations, permettent de déterminer la provision mathématique avec une précision de plus en plus grande.

Les méthodes de Monte-Carlo sont basées sur la loi des grands nombres. Nous simulons un grand nombre de variables aléatoires indépendantes et de même loi, et nous calculons par la suite la moyenne. Dans ce cas, la convergence est assurée par la loi des grands nombres.

Afin de s'assurer que le nombre de scénarios utilisé est suffisant, nous allons effectuer une étude de convergence.

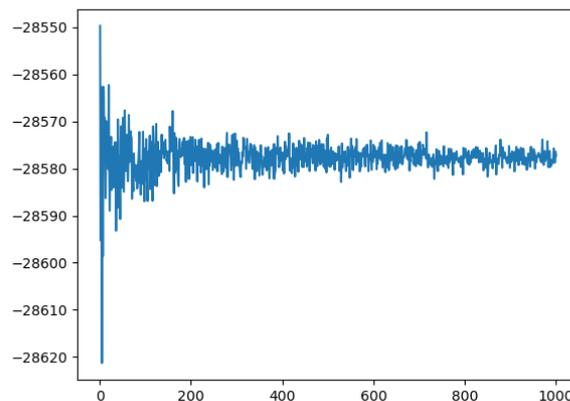


FIGURE 2.2 : Valeur du BE selon le nombre de scénarios

Ce graphique nous permet d'avoir une idée sur le nombre de scénarios à retenir dans le but d'obtenir un Best Estimate stable. (Cf. la partie 3.1.1)

Plus le nombre de scénarios est grand, plus notre résultat sera précis, mais en contrepartie le temps d'exécution va augmenter.

Dans le cadre de notre étude, on a choisi d'utiliser 400 scénarios économiques, puisque le gain en précision devient négligeable après ce nombre de scénarios économiques.

Bien que certains assureurs utilisent un nombre des scénarios économiques plus conséquent, cela ne remet pas en cause notre choix. En effet, le choix du nombre de scénarios économiques dépend principalement de la complexité du modèle utilisé. Dans notre cas, nous ne remarquons aucun gain significatif en augmentant le nombre de scénarios dans notre modèle.

## 2.3 Modélisation du produit euro-croissance

Dans cette partie, nous allons préciser les différentes caractéristiques du contrat, ainsi que les hypothèses que nous allons utiliser dans le cadre de notre étude.

Nous allons commencer maintenant par poser les différentes caractéristiques contractuelles de ce contrat euro-croissance, et argumenter les différentes hypothèses que nous avons prises lors de cette étude.

Lors de cette étude, nous avons considéré que le contrat auquel souscrivent les assurés est un contrat euro-croissance jusqu'à l'échéance, et qui se transforme après cette échéance à un contrat en euros classique jusqu'à la fin de l'horizon de projection.

### 2.3.1 Les caractéristiques techniques du produit euro-croissance

Le contrat prévoit le niveau de la garantie, les chargements appliqués et l'échéance.

#### Frais et Chargements contractuels

Par nature de son activité, l'assureur supporte des coûts divers :

- Les frais de versements, qui correspondent aux coûts liés à l'achat d'un contrat par un assuré, et ce que cela induit en terme de création du dossier du client, de frais de transfert et comptabilisation des fonds versés.
- Les frais de gestion, qui sont les divers frais liés à l'activité quotidienne de l'assureur, et au fonctionnement de l'entreprise comme les salaires des employés et le coût des locaux. Ces frais sont généralement annuels.
- Les frais de gestion du portefeuille, qui sont engendrés par le rééquilibrage du portefeuille selon le profil de gestion choisi afin d'atteindre la répartition cible des actifs, et par les différents frais de transaction. Plus la politique de gestion de portefeuille nécessite des ajustements et du rééquilibrage fréquent, plus ces coûts sont élevés.
- Les frais de prestations, puisque les rachats effectués par les assurés engendrent une augmentation dans les coûts de traitement du contrat.

Les frais sont couverts par l'assureur, et représentent le bilan des flux de sorties qui baissent le résultat de l'assureur.

Pour notre produit euro-croissance, nous allons imposer les frais suivants :

- Frais sur versement : 0%.
- Frais de gestion : taux annuel de 0,30%.

Pour prendre en charge ces coûts et créer une marge, l'assureur prélève des chargements qui permettent d'augmenter le résultat de l'assureur.

De façon générale, les chargements sont le moyen principal utilisé par les assureurs pour se rémunérer. Ces chargements sont décrits dans les clauses du contrat et sont prélevés directement des primes ou des encours, représentant un coût pour les assurés.

Pour notre modèle, nous allons différencier 3 types de chargements prélevés par l'assureur, les chargements sur encours, les chargements sur versements et les chargements sur performance financière. Les chargements sur encours correspondent au montant prélevé par l'assureur pour couvrir les frais de gestion, et l'écart entre les deux est une des façons dont l'assureur se rémunère. Les chargements sur encours sont calculés de fréquence annuelle, et sont appliqués sur la valorisation du contrat. Ils ont pour fonction de rémunérer l'assureur, son réseau de distribution et les différentes sociétés de gestion des différents supports.

Les chargements sur versements sont prélevés chaque fois que l'assuré verse des primes dans son contrat. Ils représentent un pourcentage ne pouvant dépasser 5%, et servent à couvrir les frais de versements.

Les chargements de performance sont des chargements prélevés directement des rendements générés par le contrat. Ils représentent la rémunération de l'assureur des performances générées par les encours. Ces frais ne peuvent dépasser 15%. Dans notre cas, nous allons considérer que l'assureur ne se rémunère pas sur les performances financières du contrat lors des 10 premières années, puis commence à prendre 15% des performances financières de la onzième année à la clôture du contrat.

Pour notre produit euro-croissance, nous allons imposer les chargements suivants :

- Chargements sur versement : 0%.
- Chargements sur encours : taux annuel maximum de 0,50%.
- Chargements de performance : taux annuel de 0%.

Pour ce contrat, nous ne prévoyons pas de frais de sortie.

Après l'échéance, si un assuré choisi de garder une partie de son épargne dans le contrat, elle va être ré-allouée à un contrat en euros classique. Pour le contrat en euros, on va appliquer les frais suivants :

- Chargements sur versement : 0%.
- Chargements sur encours : taux annuel maximum de 0,50%.
- Chargements de performance financière : taux annuel de 15% des rendements financiers.

Ces chargements peuvent être résumés dans le tableau suivant :

	Phase euro-croissance	Phase euro
<b>Chargements sur versement</b>	0%	0%
<b>Chargements sur encours</b>	0,50%	0,50%
<b>Chargements de performance financière</b>	0%	15%

### Modalités de souscription

Nous considérons pour ce contrat que les assurés versent une prime unique à la souscription jusqu'à l'échéance du contrat euro-croissance, et ils commencent à faire des versements annuels après l'échéance des 10 ans jusqu'à la fin de l'horizon de la projection.

On considère que les frais d'acquisition sont déjà pris en compte dans les chargements sur encours. De ce fait, ils ne seront pas considérés séparément, et n'auront pas d'impact sur cette étude.

### Garantie du contrat

Un des avantages des produits euro-croissance est le fait qu'ils comportent une garantie en capital égale à 100% des primes versées nettes de frais après une certaine échéance. (Les contrats avec une garantie inférieure à 100% sont des produits croissance).

Cette garantie permet aux assurés de limiter la prise de risque sans sacrifier la rentabilité de leur épargne. Ainsi, en ayant une garantie sur le capital uniquement après une certaine échéance, cela donne à l'assureur plus de flexibilité en terme de stratégies d'investissement des encours.

Notre contrat inclut une clause de participation aux bénéfices contractuelle égale à 100% avant l'échéance des 10 ans et 85% après l'échéance.

L'assureur ne se rémunère pas des produits financiers lors des 10 premières années pour pouvoir servir des rendements intéressants aux assurés. En effet, un des arguments principaux qui peuvent être mis en avant par les assureurs pour attirer des clients à ce type de contrat est sa rentabilité par rapport à un contrat en euros. En versant 100% des bénéfices aux assurés, l'assureur va pouvoir afficher des rendements plus intéressants, et qui peuvent lui permettre d'attirer plus de clients.

Les assurés ont le droit d'effectuer des rachats partiels et totaux au long de toute la durée du contrat.

### Durée du contrat

La durée du contrat est un des paramètres les plus importants lors de l'étude d'un contrat. En effet, plus la durée est grande, plus la valeur des actifs augmente, spécialement pour les actifs risqués, puisqu'en augmentant l'horizon d'investissement, la volatilité décroît et l'espérance de rendement augmente.

En outre, plus l'échéance est lointaine, plus l'assureur peut investir dans des actifs peu liquides.

Dans notre cas, on va considérer que la durée du contrat euro-croissance est de 10 ans. Cette échéance est supérieure au minimum réglementaire de 8 ans.

En choisissant 10 ans comme échéance du contrat, on considère que c'est une échéance assez raisonnable, et qui va permettre à l'assureur d'investir dans des actifs peu liquides et générer des rendements intéressants.

Malgré le fait que l'échéance du produit euro-croissance est de 10 ans, on considère que l'épargne non rachetée est ré-allouée vers un contrat en euros.

La durée de projection totale est de 30 ans. Lors des 10 premières années, les encours sont investis en euro-croissance, et lors de 20 dernières années, les encours sont reconvertis vers un contrat en euros.

### 2.3.2 Le comportement des assurés

Le comportement des souscripteurs se traduit principalement par les rachats. Comme précédemment indiqués, les flux de projections font partie des données d'entrée du modèle actif passif et incluent les rachats statiques chaque année.

Les rachats conjoncturels n'ont pas été modélisés dans le cadre de notre modèle (cf. la partie 2.5.3). En effet, seuls les rachats structurels sont considérés lors de cette étude.

En absence de loi de versement libre dans notre modèle, seuls les primes périodiques et les versements libres programmés seront pris en compte.

Lors de la première période du contrat avant l'échéance du produit euro-croissance, nous considérons que seuls les versements à la souscription sont permis. Lors de la seconde période du contrat, nous considérons que les souscripteurs effectuent des versements annuels fixes jusqu'à la clôture.

Nous modélisons le comportement des souscripteurs aux contrats sur toute la durée de la projection. Pour notre modèle, nous considérons qu'à la fin de chaque année, des rachats et des versements vont être effectués, et ils sont modélisés en utilisant un GSE et en se basant sur l'historique des assureurs. Nous considérons lors de notre étude que la mortalité des assurés est incluse dans les taux de rachat. En effet, ce produit est conçu pour être un produit d'investissement à long terme, et le risque de mortalité n'est généralement pas une préoccupation majeure pour les investissements à long terme. Enfin, étant donné que la mortalité a généralement un impact limité sur les contrats d'épargne tels que l'euro-croissance, cette exclusion ne devrait pas impacter significativement nos conclusions.

### 2.3.3 Horizon de projection

Le nombre d'années de projection est un des paramètres les plus importants d'un modèle ALM. Dans notre cas, nous allons projeter notre bilan sur 30 ans.

Nous avons choisi 30 ans comme durée de projection afin d'avoir du recul sur le résultat généré par notre contrat, et voir comment il change d'un référentiel à un autre.

Dans les 10 premières années de projection, les assurés vont avoir comme garanties celles du produit euro-croissance décrite au-dessus (cf. la partie 2.3.1). Après l'échéance, le contrat se transforme en contrat en euros pour garantir les encours des assurés, et leur permettre de les racheter à tout moment sans risque de perte du capital.

### 2.3.4 Taux d'actualisation

Le taux d'actualisation de la nouvelle version de l'euro-croissance est égal au taux d'actualisation de l'ancienne version de l'euro-croissance. En effet, le taux d'actualisation est égal à 90% du TEC associé aux OAT (obligations de l'Etat Français) au terme restant.

### 2.3.5 Allocation d'actifs

Dans le cadre de notre modèle, nous avons pris la décision de choisir une politique de gestion dynamique. Ainsi, la répartition du portefeuille choisi est très importante.

Pour notre portefeuille, il était important d'avoir une partie importante composée d'obligations, afin de réduire la volatilité du portefeuille. Il était aussi important d'être exposé à des actifs plus rentables et plus risqués afin que le portefeuille ait des rendements financiers intéressants.

De ce fait, nous avons une partie de notre portefeuille qui va être investie en immobilier et en actions.

Un portefeuille composé à 35 % d'obligations d'État offre une source stable de revenus avec un risque faible, ce qui en fait un choix approprié pour les assureurs qui ont des engagements à long terme. L'allocation de 20 % en obligations d'entreprises offre un rendement légèrement supérieur à celui des obligations d'État tout en conservant un profil de risque relativement faible.

L'allocation de 25 % en actions est une pratique courante chez les assureurs pour augmenter les rendements de leurs portefeuilles. Bien que les actions soient généralement plus volatiles que les obligations, l'allocation aux actions se justifie par l'horizon à long terme des engagements d'assurance, qui permet un niveau plus élevé de tolérance au risque.

Enfin, l'allocation de 20 % dans l'immobilier offre des avantages en termes de diversification et une source de rendements stables à long terme. L'immobilier est également peu corrélé aux autres classes d'actifs, ce qui en fait un choix approprié pour la diversification des portefeuilles.

Ainsi, le portefeuille utilisé dans notre modèle a la composition décrite dans le tableau 2.2.

Actifs	Allocation
Oblig Etats	35%
Obligs Corpo	20%
Actions	25%
Immobilier	20%

TABLE 2.2 : Répartition des actifs

## 2.4 Modélisation de l'actif

Comme nous l'avons précisé, le portefeuille que nous allons utiliser dans le cadre de ce modèle est composé de trois types d'actifs :

- Les obligation qu'elles soient d'état ou d'entreprises
- Les actions
- L'immobilier
- La trésorerie

Dans cette partie, nous allons expliciter des différentes hypothèses que nous avons prises pour modéliser les actifs dans notre portefeuille.

### 2.4.1 Obligations

Une obligation peut être définie comme un instrument financier qui représente une créance prise dans une devise donnée pour une durée déterminée.

Ces obligations donnent à l'émetteur un intérêt fixe ou variable appelé coupon jusqu'à une certaine maturité.

Toute obligation a les éléments suivants :

- Le nominal qui représente le capital emprunté au départ
- Le taux d'intérêt nominal qui est le taux d'intérêt appliqué au nominal pour calculer le montant du coupon
- L'échéance de l'obligation qui est sa durée de vie. Elle est aussi appelée la maturité de l'obligation
- Les modalités de remboursement qui sont l'ensemble des conditions dans lesquelles l'obligation est remboursée

Les obligations peuvent présenter divers types de coupons, notamment :

- Des coupons à taux d'intérêt fixe
- Des coupons à taux d'intérêt variable
- Des coupons indexés sur l'inflation

Nous pouvons aussi différencier plusieurs types d'obligations :

- Les obligations d'état qui sont considérées comme étant sans risque (le risque existe, mais très faible.)
- Les obligations d'entreprise qui sont plus risquées que les obligations d'état, puisqu'ils dépendent de la capacité de l'entreprise en question à rembourser son prêt.

Ce risque, connu sous le nom de risque de défaut, varie en fonction du type d'obligation concerné. Il représente la probabilité que l'émetteur de l'obligation soit en défaut de paiement, et cette probabilité est spécifique à chaque obligation.

En règle générale, les obligations émises par l'état présentent un faible risque de défaut, tandis que celles émises par les entreprises sont généralement associées à un risque de défaut plus élevé.

Cela est normal, car les gouvernements ont plus de ressources financières pour pouvoir rembourser leurs dettes, contrairement aux entreprises où leur capacité de remboursement dépend plus de l'état financier de l'entreprise et du climat économique.

De ce fait, plusieurs agences de notations évaluent la probabilité de défaut des émetteurs, et leur donnent des notes allant d'AAA à C. Ces notations permettent aux assureurs de bien choisir les obligations et de diversifier leur portefeuille.

Dans le cadre de cette étude, toutes les obligations ont des coupons à taux fixe, ce qui signifie que la valeur des coupons est constante à chaque période. Cette caractéristique implique que la valeur des coupons n'est pas influencée par les fluctuations de l'économie.

Pour diversifier leurs portefeuilles, les assureurs cherchent à évaluer la rentabilité des obligations. Pour cela, ils se basent sur les évaluations fournies par les agences de notation. Chaque note attribuée représente une probabilité spécifique de défaut, comme illustré à la figure 2.3.

Note	Probabilité de défaut
AAA	0,00%
AA	0,02%
A	0,05%
BBB	0,15%
BB	0,60%
B	3,18%
CCC	26,55%

TABLE 2.3 : Risque de défaut par notation (S&P, 2022)

Pour calculer la valeur de marché d'une obligation avec coupons, donnée par le modèle lorsque le risque de défaut n'est pas pris en compte, nous allons utiliser la formule suivante

$$VM_{obligations} = \sum_{i=1}^n \frac{c_n}{(1+r_i)^i} + \frac{N}{(1+r_n)^n}.$$

Tel que :

$N$  est le nominal de l'obligation,  $c$  le taux facial de l'obligation,  $n$  la maturité et  $(r_i)_{i=1,\dots,n}$  est la courbe de taux à l'instant.

Le spread de crédit est défini comme l'écart de taux entre le taux d'intérêt d'une obligation à risque et le taux d'un titre sans risque.

Dans le processus d'actualisation des flux de trésorerie des obligations, il est essentiel de prendre en compte le risque de défaut de l'obligation, ce qui nécessite une neutralisation du risque. La neutralisation du risque consiste à attribuer une valeur financière au coût de ce risque, valeur qui est déterminée à partir des informations du marché financier, telles que la notation du crédit.

Une fois cette valeur obtenue, il est possible de calculer le prix de l'obligation neutralisée au risque. Cela implique de déterminer les coupons et le nominal qui permettent d'obtenir le même prix pour l'obligation, lorsqu'elle est actualisée au taux sans risque, plutôt qu'avec le taux sans risque augmenté des spreads.

Ainsi, pour une obligation donnée avec un nominal  $N$  et des coupons  $c$ , nous allons déterminer le nominal  $N'$  et les coupons  $c'$  qui satisfont

$$\sum_{i=0}^n \frac{c_i}{(1+r_i+spreads)^i} + \frac{N}{(1+r_n+spreads)^n} = \sum_{i=0}^n \frac{c'_i}{(1+r_i)^i} + \frac{N'}{(1+r_n)^n}.$$

Il s'agit de générer un taux forward d'un an à partir d'un an sur les taux sans risque, puis d'actualiser les flux de trésorerie de l'obligation en utilisant cette courbe.

Par conséquent, nous allons maintenant déterminer le coefficient  $\alpha$  de telle sorte que  $VM = \alpha \times VT$ .

$VM$  représente la valeur de marché de l'obligation qui incorpore le spread, tandis que  $VT$  est la valeur de l'obligation obtenue en actualisant avec la courbe des taux sans risque Forward 1 an dans 1

an.

Le coefficient  $\alpha$  sera utilisé par la suite pour réduire tous les flux de trésorerie provenant de nos obligations pendant la phase de projection. Il symbolise les pertes moyennes que les flux de trésorerie des obligations subiront en raison des risques autres que le risque de taux.

### 2.4.2 Actions

Une action est un titre émis par une entreprise à capitaux conférant au détenteur une part du capital. En détenant ce titre, le détenteur a le droit de dégager des revenus, appelés dividendes.

Dans le contexte de notre modèle, nous supposons que la portion du portefeuille investie en actions est représentée par l'indice CAC40. La valeur de marché est produite par le GSE.

Nous déterminons la valeur de marché à l'instant  $t$  de la façon suivante

$$VM_{actions}(t) = VM_{actions}(t-1) + gains(t)$$

$$gains(t) = dividendes(t) + performance(t).$$

Les dividendes sont calculés sur le base de la valeur de marché de l'actif.

$$Dividendes(t) = \frac{c}{1-c} VM_{actions}(t) \times \frac{S_t}{S_{t-1}}$$

La performance financière correspond à la variation de la valeur de marché de l'action nette des dividendes

$$performance(t) = VM_{actions}(t) \times \frac{S_t}{S_{t-1}}.$$

Il est important de noter que le rapport entre le cours actuel de l'action et le cours précédent, dénommé  $\frac{S(t)}{S(t-1)}$ , doit représenter le cours de l'action sans réinvestissement des dividendes. En effet, le réinvestissement des dividendes peut gonfler artificiellement le cours de l'action et conduire à des calculs incorrects des rendements des dividendes et des rendements totaux.

En utilisant le cours de l'action sans réinvestissement des dividendes, nous pouvons nous assurer que nos calculs sont exacts et reflètent la véritable performance de l'actif.

### 2.4.3 L'immobilier

Dans le cadre de notre modèle, nous allons modéliser l'immobilier de la même façon que les actions, en le modélisant selon un indice avec le rendement fourni par le GSE. Chaque année, les actifs immobiliers produisent des loyers.

Dans notre modèle, les loyers des actifs immobiliers sont modélisés en considérant un taux de croissance annuel constant. Cette augmentation est basée sur des hypothèses de marché et peut être ajustée en fonction de l'évolution de la situation économique et immobilière. En d'autres termes, nous supposons que les loyers des actifs immobiliers augmentent à un rythme constant chaque année. Cette hypothèse permet de prendre en compte la rentabilité locative des actifs immobiliers de notre portefeuille, critique pour apprécier la performance de l'ensemble du portefeuille.

#### 2.4.4 La trésorerie

La valeur de marché de la trésorerie est augmentée en capitalisant au taux sans risque sur une période d'un an. Cette valeur est ensuite accrue par les dividendes versés par les actions et le nominal de l'obligation arrivée à échéance.

#### 2.4.5 Les actifs

Le portefeuille de l'assureur est composé de plusieurs classes d'actifs. La valeur de ces actifs change dans le temps selon les conditions de marché.

Afin de déterminer la valeur de marché du portefeuille, il est essentiel de prendre en compte la trésorerie de l'assureur, qui est ajustée en fonction des flux financiers tels que les rachats, les primes, les charges et les frais. Les sorties au terme du contrat doivent également être considérées. La formule pour calculer la valeur de marché du portefeuille en tenant compte de ces éléments est la suivante

$$VM(t) = \sum_{X \in \text{Type d'actifs}} (VM_X(t)) + Trésorerie(t).$$

où  $VM_X$  représente les valeurs de marché par type d'actif (Actions 2.4.1, Obligation 2.4.1 ou Immobilier 2.4.3) et  $Trésorerie(t)$  représente la trésorerie de l'assureur à un moment donné, ajustée en fonction des flux financiers mentionnés précédemment.

En ce qui concerne la gestion des fins de projection, nous prenons en compte les actifs restants dans le portefeuille et les éventuelles sorties de contrats à leur échéance. Ces éléments sont intégrés dans le calcul de la valeur de marché du portefeuille pour obtenir une estimation précise et réaliste de la performance des investissements.

#### 2.4.6 La politique de gestion d'actifs

Un des paramètres les plus importants et les plus impactant dans un modèle ALM, et sur le résultat de l'assureur est la politique de gestion d'actif. Cette politique impacte aussi la performance financière du portefeuille selon le niveau de risque et les frais dûs aux rééquilibrages du portefeuille.

De façon générale, il existe plusieurs méthodes de gestion d'actifs (HONORÉ-ROUGE, 2015) :

- La méthode statique : consiste à ne jamais rééquilibrer le portefeuille, et le laisser évoluer sans essayer de maintenir une répartition cible.  
Dans ce cas, la répartition du portefeuille va évoluer selon le rendement de chaque classe d'actif.
- La méthode dynamique : consiste à rééquilibrer le portefeuille afin de garder la répartition cible du portefeuille, et la maintenir sur toute la durée du contrat.  
Dans ce cas, des achats ou des ventes vont être effectués pour chaque classe d'actif pour revenir à la répartition cible du portefeuille.

Dans le cadre de ce modèle, nous allons utiliser la méthode dynamique, afin de garder une répartition statique des différents types d'actifs dans le portefeuille de l'assureur.

En effet, nous allons procéder chaque année à une réallocation d'actifs afin de conserver la composition cible de notre portefeuille d'actif (cf. 2.2).

La réorganisation de l'actif de l'assureur conduit à la concrétisation de plus-values ou moins-values latentes. Ces plus-values latentes sont réparties entre les assurés et les actionnaires en fonction du taux de participation aux bénéfices.

La proportion d'actifs dans un portefeuille change après le vieillissement d'actifs et le versement des rachats. Cela induit que l'allocation cible du portefeuille n'est plus respectée. L'objectif de cette réallocation est donc de rétablir la proportion de chaque catégorie d'actif à sa cible initiale. Dans le cas d'un achat, nous appliquons la formule suivante

$$V_t = V_t + V_t^A.$$

Où  $V^A$  est la valeur de marché des actifs achetés, et  $V$  est la valeur de marché des actifs détenus. Dans le cas d'une vente d'actif, nous appliquons la formule suivante

$$V_t = V_t - V_t^A.$$

Où  $V^A$  est la valeur de marché des actifs vendus, et  $V$  est la valeur de marché des actifs détenus. Afin de déterminer le montant d'actif à acheter pour chaque classe d'actif, nous comparons la valeur de marché détenue à la valeur de marché cible

$$V_t^{A,X} = V_t^X - V_t \times Taux^X.$$

Où  $X$  est la classe d'actif,  $V_t^{A,X}$  est le montant d'actif à acheter ou vendre selon son signe, et  $Taux^X$  le taux cible.

En fixant l'allocation d'actifs, on a simplifié notre modèle. En réalité, l'allocation d'actifs est dynamique et elle change selon la situation des marchés financiers, car la répartition des actifs est censé balancer entre les rendements et le risque afin de tenir les engagements que la compagnie a pris envers ses assurés.

## 2.5 Modélisation du passif

### 2.5.1 Primes

Dans le cadre de notre modèle, nous allons considérer qu'il n'y a pas de nouvelles souscriptions (Run-off). Ainsi, nous considérons que les seuls clients qui sont dans le contrat sont ceux qui ont souscrit au contrat lors de son ouverture.

Nous allons considérer que dans les 10 premières années, seules les primes à la souscription sont permis, et lors de la seconde période, nous supposons que les assurés vont faire des versements annuels fixes et constants jusqu'à la clôture du contrat (cf. 2.3.2).

### 2.5.2 Chargements

Les frais en assurance-vie sont soumis à certaines contraintes réglementaires. Les frais autorisés en réglementation sont mentionnés dans l'article R. 134-11 du Code des Assurances.

Les frais sont prélevés directement de l'épargne de l'assuré, et dans le cas d'un contrat en euro-croissance, l'assureur ne peut pas les prélever du nombre de parts, puisque le nombre de parts est

garanti. Il peut cependant faire les prélèvements du côté de l'actif, et par conséquent baisser la valeur de part de la provision de diversification.

Les hypothèses qu'on a prises lors de la modélisation sont explicitées dans la caractéristique technique du produit étudié (cf. 2.3.1).

### 2.5.3 Rachat

En cas de besoin, l'assuré peut racheter partiellement ou totalement son contrat. L'assureur peut appliquer des pénalités ne pouvant dépasser 5% de la valeur de rachat. Ces pénalités deviennent nulles au bout de 10 ans.

Selon les clauses contractuelles de notre contrat, les souscripteurs du contrat ont le droit d'effectuer des rachats de leur contrat. Le rachat peut être partiel ou total.

Les rachats partiels diffèrent des rachats totaux par le fait que l'assuré ne retire qu'une partie de son épargne, et ne clôture pas par conséquent son contrat.

Nous n'allons appliquer aucune pénalité au cas de rachat.

Nous différencions dans ce modèle entre les rachats structurels et conjoncturels. Les rachats structurels sont des rachats indépendants des taux servis par les concurrents. Ce type de rachat est déduit en se basant sur une table d'expérience sur les portefeuilles des contrats de l'assureur indépendamment de la conjoncture économique.

Le rachat conjoncturel contrairement au rachat structurel dépend du taux servis par la concurrence, et plus précisément l'écart entre les taux servis par l'assureur et par les concurrents.

Comme précédemment cité (Cf. 2.3.2), on ne va pas considérer les rachats conjoncturels dans notre étude.

#### Rachats structurels

Ce type de rachats est généralement dû aux sorties des assurés de leurs contrats pour des besoins de liquidité.

Les rachats structurels sont généralement modélisés en utilisant le comportement moyen des assurés en fonction de leur âge, l'ancienneté du contrat, le sexe, ...

Nous considérons dans notre modèle que la loi des rachats structurels est similaire aux lois des autres contrats d'assurance-vie comme les contrats euros et UC.

Ce choix peut être défendu par le fait que le produit euro-croissance est un produit d'assurance-vie qui bénéficie des mêmes avantages fiscaux que les autres produits d'assurance-vie.

Ainsi les pics de rachats vont être remarqués lors des paliers fiscaux, puisqu'un assuré qui n'a pas un besoin urgent de liquidité va préférer attendre pour faire le retrait lors d'un palier fiscal pour bénéficier d'un retrait plus avantageux.

Outre les implications fiscales, on peut s'attendre à un pic à la maturité due à l'activation de la garantie de capital.

#### Rachat conjoncturel

Les rachats conjoncturels correspondent au changement du comportement des assurés en termes de rachats quand l'environnement économique change ou que les rendements générés par leur épargne est au-dessus du marché.

En général, le comportement de rachats conjoncturels correspond à l'écart entre les taux de revalorisation servis par l'assureur et les taux servis par les concurrents et par le marché en général.

La loi de rachat conjoncturel permet d'estimer cet écart, et d'augmenter ou diminuer le taux de rachat en fonction de son mouvement. L'utilité des rachats conjoncturels peut paraître importante du fait que

les produits euro-croissance ont été conçus avec la rentabilité comme premier argument. De ce fait, les assurés auront plus tendance à chercher les contrats les plus rentables sur le marché (HONORÉ-ROUGE, 2015).

Cependant, nous devons aussi considérer le fait que certains assurés vont vouloir attendre l'échéance du contrat pour pouvoir bénéficier de la garantie sur le capital. De ce fait, et du fait de l'absence de l'effet cliquet, la volonté des assurés devient incertaine. C'est pour cela qu'il avait été décidé de ne pas retenir la loi de rachat dynamique.

En effet, le produit euro-croissance est un produit d'assurance-vie qui a été conçu pour fidéliser les clients grâce à la garantie du capital après 10 ans. En raison de cette garantie, les clients sont plus susceptibles de rester investis jusqu'à ce qu'ils aient leur capital, ce qui rend les retraits dynamiques moins pertinents.

Ainsi, dans le cadre de notre modèle, le pourcentage de rachats est estimé sur la base de l'historique des contrats de plusieurs assureurs. Cet historique est généralement influé par les dates de maturité fiscale et la date d'activation de la garantie. (POTISLAVOWSKI, 2015)

Le calcul du montant de rachats est effectué sur la base de la valeur liquidative du contrat (cf. 2.5.6) en utilisant la formule suivante

$$Rachats(t) = \%Rachats(t) \times VL(t).$$

Tel que :

- Rachats : est le montant de rachats à l'année en question.
- %Rachats : est le pourcentage de rachats à l'année en question. Ce pourcentage est estimé en se basant sur l'historique des assureurs.
- VL : est la valeur liquidative du contrat (cf. 2.5.6).

#### 2.5.4 Provision mathématique théorique

Dans la nouvelle version de l'euro-croissance, la provision mathématique a été supprimée et remplacée par la provision de diversification (cf. la partie 1.15). Cependant, l'assureur a l'obligation de calculer la provision mathématique théorique.

La provision mathématique est utilisée afin d'assurer la garantie de capital à terme. Elle est actualisée de telle façon qu'elle peut évoluer à la baisse ou à la hausse au cours du temps.

Le taux utilisé pour actualiser cette provision est de 90% du dernier indice  $TEC_N$  publié par la Banque de France, avec  $N$  l'échéance du contrat (Cf. 1.4.1).

Le taux  $TEC_{10}$  est un taux d'actualisation spécifique qui correspond à une maturité de 10 ans sur la courbe des taux TEC. Il est particulièrement important pour les investisseurs et les gestionnaires de portefeuille, car il est couramment utilisé pour évaluer la valeur des actifs financiers à long terme.

Dans le cadre de notre mémoire, on l'a modélisé en se basant sur la courbe du 31/08/2022.

Le taux d'actualisation des PMT utilisé est 90% du taux d'actualisation du TEC

Pour  $t \in [0, N]$ ,

$$PMT(t) = \frac{CG}{(1 + \alpha.TEC_{N-t})^{N-t}}. \quad (2.4)$$

Avec :

- CG : est le capital garanti, et représente l'engagement minimum au terme du contrat de l'assureur.

$$CG = \%garantieauterme \times Primes$$

- $\alpha$  : le coefficient d'actualisation. Il vaut 90%.
- N : La durée du contrat.
- t : l'ancienneté du contrat.

En calculant cette provision, l'assureur a une idée sur le niveau de capital à avoir pour pouvoir garantir le capital de l'assuré. Cette provision reste néanmoins complètement théorique, et n'est en aucun cas constituée.

### 2.5.5 Provision de Diversification

La provision de diversification représente la valeur de marché des actifs appartenant aux assurés. À la souscription, cette provision est égale aux versements effectués par l'assureur net des chargements. Ensuite, au cours du contrat, cette valeur fluctue selon les conditions du marché et la valeur des actifs détenus dans le portefeuille de l'assureur.

De façon générale, la PD évolue à travers la période de projection, et pour la calculer, nous utilisons la formule suivante

$$PD(t) = PD(t - 1) + \Delta VM(t). \quad (2.5)$$

Tel que :

- PD : est la provision de diversification.
- $\Delta VM$  : sont les variations dans la valeur marché de la provision. Ils évoluent selon les conditions du marché (cf. 2.4.5).

Nous pouvons remarquer que la PD est liée à l'évolution de la valeur de marché du contrat. À l'échéance, la valeur de rachat du contrat est le maximum entre la provision de diversification et la provision mathématique théorique.

Selon l'article R-142-5, la valeur de la part de provision de diversification est égale au montant de la provision de diversification, divisé par le nombre des parts détenues par les adhérents.

En effet, la valeur de la provision de diversification est commune à tous les assurés selon la loi Pacte. Chaque assuré a un nombre de parts qui est garanti. La valeur de la provision est le produit en la valeur liquidative de ces parts (VLP) et le nombre de parts (PDD).

Ainsi, nous avons la formule suivante.

$$PD(t) = PDD(t) \times VLP(t)$$

### 2.5.6 Valeur liquidative

La valeur liquidative correspond à la valeur des actifs du contrat la plus récente, net des divers frais et chargements. C'est sur la base de cette valeur-là que les rachats sont effectués.

Dans le cadre de notre modèle, la valeur liquidative est calculée en utilisant les formules suivantes

- Si  $t \in [0,9]$  :

$$VL(t) = PDD(t)$$

- Si  $t = 10$  :

$$VL(t) = \max(PDD(t), PMT(t))$$

- Si  $t \in [11,30]$  :

$$VL(t) = VL(t-1) + PB(t) - Rachats(t) + Primes(t) - Chargement(t).$$

La formule pour calculer la valeur liquidative du contrat change selon l'année en question. En effet, nous avons trois périodes avec des règles de liquidation différentes :

- **La première période** : lors de cette période, la valeur liquidative dépend complètement des conditions du marché et des rendements des actifs du portefeuille du contrat.
- **La deuxième période** : lors de cette période, la garantie de capital est activée, ce qui permet à l'assuré de récupérer au minimum son capital initial indépendamment des conditions du marché.
- **La troisième période** : lors de cette période, l'effet cliquet (Ratchet effect) est activé, ce qui permet aux assurés de garantir les intérêts générés.

### 2.5.7 La participation aux bénéfices

La réglementation française oblige les assureurs à distribuer aux souscripteurs d'assurance-vie les bénéfices réalisés grâce à l'investissement de leur épargne. Ce mécanisme est appelé la participation aux bénéfices.

Pour ce faire, un compte de résultat spécifique doit être réalisé (cf. la partie 1.14). La participation aux bénéfices doit représenter au moins 85% de la différence entre les produits et charges du compte de PB.

Une fois la PB déterminée, il reste à l'assureur de la distribuer aux assurés. Une stratégie d'affectation de la participation aux bénéfices doit être mise en place. Dans ce mémoire, nous mettons en œuvre la méthode de revalorisation de la part de provision de diversification.

#### Revalorisation de la part de provision de diversification

Cette méthode consiste à revaloriser la valeur de la part, sans toucher au nombre total des parts. L'avantage de cette méthode est qu'elle peut être utilisée quelle que soit la variation du portefeuille,

positive ou négative. Afin d'appliquer cette méthode, nous utiliserons la formule suivante

$$VLP'(t) = VLP(t) \times \left(1 + \frac{VP(t)}{PDD(t)}\right).$$

où :

- $VLP'(t)$  : est la nouvelle valeur liquidative des parts à la période  $t$ ,
- $VLP(t)$  : est la valeur liquidative des parts à la période  $t$  avant revalorisation,
- $VP(t)$  : est la variation du portefeuille à la période  $t$  distribuée aux assurés,
- $PDD(t)$  : est le nombre total de parts de provision de diversification à la période  $t$ .

Ainsi, la VLP évolue en fonction de la performance des actifs du portefeuille et sa variation. La formule ci-dessus montre que la VLP augmente lorsque le solde de la VP est positif et diminue lorsque le solde est négatif, en ajustant la valeur de la part proportionnellement. Cette approche permet une répartition équitable de la participation aux bénéfices parmi les assurés tout en garantissant le nombre de parts détenu par chaque assuré.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons choisi de ne pas considérer la Provision pour Participation aux Bénéfices (PPB) et la Réserve de Capitalisation (RC). Ce choix est justifié par le fait que notre objectif principal est de se concentrer sur les aspects techniques de la modélisation et la comparaison des normes comptables Solvabilité 2, IFRS4 et IFRS 17. L'intégration de la PPB et de la RC complexifierait davantage le modèle sans apporter une valeur ajoutée significative à notre étude comparative, mais elle reste néanmoins une limite de ce mémoire à prendre en compte.

Il faut aussi noter que dans le cadre de ce mémoire, nous n'avons pas intégré de taux cible spécifique. Cependant, il est possible d'ajuster les paramètres du modèle et les stratégies de répartition de la participation aux bénéfices pour atteindre des objectifs de rendement souhaités.

## 2.6 Bilan de départ

Nous allons dans les chapitres suivants construire le bilan économique dans les différents référentiels Solvabilité 2, IFRS4 et IFRS 17 en se basant sur le modèle que nous avons explicité au-dessus, et nous allons réconcilier les résultats obtenus entre ces différentes normes.

On va maintenant donner brièvement un aperçu de la situation financière de l'entreprise. On va présenter le bilan en norme IFRS 4 et les données de passifs pour permettre au lecteur d'avoir un point de départ et des repères pour mieux comprendre l'analyse et les résultats qui suivront.

Du côté de l'actif, on considère que l'assureur va recevoir 30000 en primes, qui vont être reflétées du côté de l'actif sous forme d'actions, obligations et immobilier.

Du côté du passif, on a 30000 en provision de diversification qui varie au long de la période de projection selon la formule au-dessus.

Il faut noter que la provision mathématique théorique est calculée qui sert comme indicateur à l'assureur pour s'assurer qu'il va pouvoir garantir le capital à l'échéance.

Ainsi, Les deux provisions ont des objectifs différents et sont calculées de manière distincte, ce qui peut entraîner des différences dans leur montant. La PMT est axée sur les engagements futurs de l'assureur envers les assurés, tandis que la provision de diversification (PDD) représente la valeur du portefeuille sous-jacent.

Ainsi, on a le diagramme suivant.

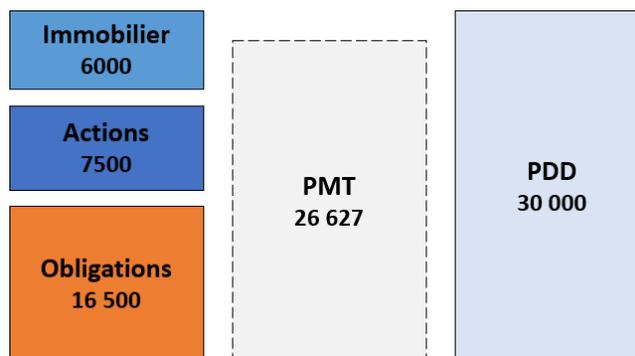


FIGURE 2.3 : Bilan du contrat

Comme indiqué dans le diagramme 2.3, la PMT est inférieure à la PDD. En effet, la PDD représente la valeur actuelle du portefeuille, tandis que la PMT est le capital garanti à l'échéance actualisé. Cette différence peut s'expliquer par les raisons mentionnées précédemment, telles que les méthodes de calcul et les hypothèses utilisées.

En somme, ce bilan offre une vue d'ensemble de la situation financière de l'entreprise et permet au lecteur de mieux comprendre les enjeux et les résultats présentés dans les sections suivantes.



## Chapitre 3

# Comparaison de la VIF du produit euro-croissance entre S2 et IFRS 17

L'objectif de ce chapitre est d'analyser et de comparer la VIF dans le contexte des deux normes de référence, IFRS 17 et Solvabilité 2, et de tenter une réconciliation entre les deux.

IFRS 17 et Solvabilité 2, bien que tous deux applicables aux compagnies d'assurance, remplissent des fonctions distinctes et sont fondées sur des principes différents. Solvabilité 2 est une directive prudentielle, visant à garantir la solvabilité des organismes d'assurance, tandis qu'IFRS 17 est une norme comptable visant à mesurer de manière économique le bilan et le compte de résultat.

Dans le cadre de cette étude, nous adoptons le point de vue d'une entreprise qui utilise la VIF définie par Solvabilité 2 pour piloter ses résultats et prendre des décisions stratégiques, y compris celles concernant la commercialisation de ses produits. Ainsi, la comparaison entre la VIF sous Solvabilité 2 et celle sous IFRS 17 sera particulièrement instructive pour comprendre les implications de ces deux normes sur la commercialisation du contrat euro-croissance.

Nous allons commencer dans un premier temps par construire le bilan sous IFRS 17.

### 3.1 Le bilan sous IFRS 17

Nous allons tenter d'expliquer dans cette partie le processus de construction du bilan pour pouvoir obtenir la CSM à la souscription.

#### 3.1.1 Comptabilisation de la VIF sous IFRS 17

Pour cette partie, nous allons calculer la VIF à la souscription sous IFRS 17.

On va commencer par expliquer le bilan sous IFRS 17.

##### **BE**

Le BE ou Best Estimate est la meilleure estimation des flux de trésorerie futurs. Sous IFRS 17, le BE est noté PVFC (Present Value of Future Cash-Flows) et est similaire à la notion du Best Estimate sous Solvabilité 2, puisque les deux sont basés sur la projection de flux actualisés et probabilisés.

Cependant, le BE sous IFRS 17 se distingue de celui de S2 par les flux pris en compte ainsi que par le choix dans les méthodes d'actualisation de ces flux.

Pour calculer le PVFC, nous devons identifier les flux de trésorerie entrants et sortants. Les flux entrants comprennent les primes, tandis que les flux sortants englobent les prestations, les frais de gestion, les frais d'acquisition et d'administration directement attribuables au contrat, et le prélèvement à la charge de l'assuré.

Les cash-flows au moment  $t$  peuvent être définis par la formule suivante.

$$CF_{BEL} = Prestations + Frais + Prélèvement - Primes$$

Avant de comptabiliser un flux, il doit respecter les principes suivants :

- Il doit être cohérent avec la valeur de marché.
- La totalité des flux probables doit être projetée, y compris les garanties et options.

De manière générale, les flux de trésorerie doivent respecter certaines conditions qui sont précisées dans l'article 33 de la norme.

### Frais attribuables

Lors de la prise en compte des coûts, il est important de différencier les frais directement attribuables au contrat et ceux qui ne le sont pas.

En vertu de la norme IFRS 17, nous séparons les frais directement liés au contrat, qui sont reconnus dans le résultat progressivement sur la durée de couverture, des frais non directement attribuables, qui sont immédiatement reconnus dans le résultat au moment de l'engagement.

Dans le cas de notre contrat, les frais attribuables incluent les coûts de gestion des placements et les frais d'administration spécifiques au contrat. Les frais non attribuables incluent les frais de location et les dépenses de marketing et publicité de l'assureur.

Dans notre cas, les frais attribuables représentent 0.3% des encours. On considère que les frais non attribuables au contrat représentent 0.1% supplémentaire des encours. Les frais non attribuables ne sont pas considérés sous IFRS 17 mais sont considérés sous S2. (Cf. 2.3.1)

### Courbe de taux

Conformément à la norme IFRS 17, il est nécessaire de prendre en compte la valeur temporelle des passifs en actualisant ces flux avec une courbe d'actualisation appropriée. Bien que la norme n'ait pas fourni de directives précises sur la manière de déterminer cette courbe, elle a spécifié que le taux d'actualisation doit :

- Être en adéquation avec les caractéristiques inhérentes aux passifs.
- Doit être cohérent avec les hypothèses retenues pour l'estimation des options implicites et des risques générés par l'activité contractuelle.
- Correspondre aux normes du marché.

La norme propose deux approches de construction de la courbe de taux :

- Bottom up : cette approche s'approche de la méthode de la courbe des taux EIOPA utilisé lors des calculs de Solvabilité 2. Nous nous basons initialement sur le niveau de rendement sans risque fourni dans la courbe de taux sans risque de EIOPA qui représente la valeur temps de l'argent, puis nous rajoutons un spread de liquidité qui reflète le risque du portefeuille d'actifs adossés aux contrats d'assurance.

- Top down : cette méthode consiste à considérer le rendement du portefeuille de contrats ou un portefeuille de référence IFRS 17, et d'y soustraire la part des rendements, dont les facteurs ne correspondant pas à des caractéristiques des engagements.

Finalement, afin de calculer le BEL, nous appliquons la formule suivante

$$BEL = E \left[ \sum_{k=1}^N \frac{CF \text{ BEL}_k}{D_k} \right].$$

Dans cette formule,  $D_k$  représente le déflateur stochastique à la période  $k$ , qui intègre les fluctuations des taux d'intérêt et permet d'actualiser les cash-flows futurs.

Dans cette formule,  $E$  représente l'espérance mathématique, qui tient compte de la probabilité de chaque scénario futur. Il est important de noter que le BEL n'est pas déterministe, mais stochastique, et il est calculé en fonction des différentes réalisations possibles des flux de trésorerie futurs.

## RA

La norme IFRS 17 prévoit l'ajout d'un Ajustement pour le Risque (Risk Adjustment) au Best Estimate (BE) pour l'évaluation des provisions techniques. Cet Ajustement pour le Risque est une marge de prudence explicite qui vient remplacer la marge de prudence prévue dans les provisions selon la norme IFRS 4. Le RA doit refléter l'Aléa lié aux flux de trésorerie qui constituent le BE et qui provient des risques non-financiers, comme une augmentation de rachats ou une diminution de la mortalité.

La norme offre aux assureurs une certaine flexibilité dans la détermination de l'Ajustement pour le Risque (RA). Ainsi, il y a plusieurs approches possibles pour la calculer.

Une première approche consiste à utiliser les quantiles de distributions des risques techniques. Cette approche est préférable, car elle prend en compte les risques de l'assureur. Cependant, elle est complexe à appliquer pour certains assureurs :

- Il est difficile aux assureurs ne disposant d'un modèle interne d'extraire une distribution jointe des risques techniques de la société.
- Dans le cas d'une approche CoC (Cost of Capital), les assureurs vont devoir chaque année projeter cette distribution dans le temps pour à la fin en déduire un CoC.

Une seconde approche consiste à utiliser l'approche du CoC Solvabilité 2. Cette approche simplifie la tâche des assureurs, car ils ont pour la plupart cette donnée. Cependant, cela risque de créer une inconsistance, du fait que le CoC S2 est calculé en monde risque neutre contrairement à la CSM.

Pour calculer la VIF, nous allons utiliser la formule suivante

$$VIF = PVFP - RA.$$

La Present Value of Future Profits (PVFP) correspond à la valeur actualisée des profits/pertes futurs générées par le portefeuille de contrats.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons décidé d'utiliser une approche basée sur le pourcentage du BE pour le calcul du BE. Cette approche peut être confortée par le fait que les risques techniques en assurance-vie dépendent généralement du volume des encours au premier ordre.

En benchmarkant plusieurs assureurs qui exercent l'activité d'épargne, nous avons retenu un taux de RA de 1,5% du BEL

$$\frac{RA}{BEL} = 1,50\%.$$

En considérant que la maturité  $N$  et  $R_t$  le résultat de l'année  $t$ . On a la formule suivante

$$PVFP = \sum_{k=1}^N E \left[ \frac{R_k}{D_k} \right].$$

Dans cette formule,  $D_k$  représente le déflateur stochastique à la période  $k$ , qui intègre les fluctuations des taux d'intérêt et permet d'actualiser les cash-flows futurs.

Lors du calcul de la VIF, nous avons choisi d'utiliser les résultats financiers sous IFRS 4 pour calculer la VIF. Ce choix se justifie par le fait que puisque nous abordons la comptabilisation de la VIF dans le cadre de la norme IFRS 17 et Solvabilité 2, il est logique d'utiliser les résultats financiers conformes à ces deux normes pour assurer une cohérence dans notre analyse et éviter une autre source d'écart.

Afin de calculer la VIF, nous avons besoin de calculer la PVFP, la BEL et la RA. Pour les calculer, nous allons utiliser les éléments suivants :

- **Les rendements annuels stochastiques** : représentent les rendements annuels du portefeuille, et sont calculés en pondérant les rendements annuels stochastiques des classes d'actifs par leurs pourcentages dans le portefeuille.
- **Le déflateur stochastique** : est utilisé pour actualiser le résultat ainsi que les cash-flows annuels du BEL de manière stochastique.
- **CF BEL stochastique** : représente les cash-flows stochastiques du BEL, et sont calculés en utilisant la formule suivante.

$$CFBEL = E [Primes + Recours - Prestations - Frais - Prélèvement]$$

Ainsi, on introduit le déflateur et le cash-flows des deux premières années dans le tableau 3.1.

	1	2
<b>Rendements Portefeuille annuel</b>	2.07%	1.29%
<b>Déflateur</b>	0.98	0.97
<b>CF BEL</b>	-690	-836

TABLE 3.1 : Déflateur et cash-flows des deux premières années

Le tableau 3.1 présenté montre les résultats de la première année pour trois indicateurs clés : le rendement du portefeuille annuel, le déflateur et la CF BEL (Cash Flow Best Estimate Liabilities).

- Rendement du portefeuille annuel (2,07 %) : le rendement du portefeuille annuel fait référence au pourcentage de gain ou de perte réalisé par le portefeuille d'investissement de l'assureur au cours de la première année. Un rendement positif de 2,07 % indique que le portefeuille a généré un gain, ce qui est généralement considéré comme un résultat favorable pour les assurés.

- CF BEL (-690) : la CF BEL représente les flux de trésorerie des passifs estimés au mieux (Best Estimate Liabilities). Un montant négatif de -690 indique que les flux de trésorerie sortants (c'est-à-dire les paiements aux assurés, les frais de gestion et autres dépenses) sont supérieurs aux flux de trésorerie entrants (c'est-à-dire les primes et les revenus d'investissement) pour la première année. Cela est dû en grande partie aux rachats effectués par les assurés vu la nature de notre produit.

Les cash-flows et déflateurs sur tout l'horizon de projection sont disponibles dans les annexes. (Cf. A.3).

Dans le cadre de cette analyse, nous allons utiliser le tableau 3.1, non seulement pour la première année, mais également pour l'ensemble de la période de projection, afin de calculer la BEL et la VIF. L'objectif de cette approche étant d'obtenir une vision plus précise et globale de la rentabilité et de la solvabilité du contrat d'assurance au fil du temps.

### Résultats numériques

Dans cette section, nous allons présenter les résultats obtenus pour les principales mesures de performance financière du contrat d'assurance : la VIF (Valeur Intrinsèque Future), la BE (Best Estimate Liabilities) et le RA (Risk Adjustment).

Ces indicateurs, qui représentent le bilan au passif, sont essentiels pour évaluer la rentabilité et la solvabilité du contrat d'assurance et permettent aux assureurs de prendre des décisions éclairées en matière de gestion des risques, de tarification et de commercialisation de leurs produits.

VIF	1065
BEL	28508
RA	428
PVFP	1492

TABLE 3.2 : Le Passif de l'assureur dans le scénario central

Les résultats obtenus dans le tableau 3.2 pour notre étude de cas montrent une VIF de 1 065, une BEL de 28 508, un RA de 428 et un PVFP de 1 492. Ces chiffres nous donnent une vue d'ensemble de la rentabilité et de la solidité financière du contrat d'assurance analysé sous IFRS 17.

Une VIF de 1 065 indique que le contrat d'assurance génère une valeur positive pour l'assureur sur le long terme, ce qui est un signe encourageant pour la commercialisation et la gestion de ce produit. Cela implique que les primes encaissées et les investissements réalisés par l'assureur sont suffisants pour couvrir les engagements futurs envers les assurés tout en dégagant un bénéfice.

La BEL de 28 508 reflète les engagements estimés de l'assureur envers ses assurés, basés sur les meilleures estimations actuelles des coûts futurs des sinistres, des prestations et des frais. Un montant élevé de BEL indique que l'assureur doit maintenir des provisions importantes pour faire face à ces engagements, ce qui peut affecter la rentabilité du contrat.

Nous constatons ainsi dans le tableau 3.2 que le BEL représente la partie majeure du passif de l'assureur. Cela n'est pas surprenant vu la nature de la profession des assureurs vie. En effet, la plupart des actifs détenus par les assureurs appartient aux assurés et sont détenus en contrepartie d'un engagement envers les assurés.

La VIF est la somme entre le PVFP qui représente les profits futurs et le RA qui représente une marge de prudence. Ainsi, les profits de l'assureur sont diminués pour être plus prudents et faire face aux fluctuations du BE dûs aux aléas liés aux flux de trésorerie.

## 3.2 La VIF sous Solvabilité 2

### 3.2.1 Bilan prudentiel sous Solvabilité 2

La directive Solvabilité 2 a mis en place deux exigences de capital dans le pilier 1 :

- Le MCR (Minimum Capital Requirement) est l'exigence de fonds propres que l'assureur doit respecter, en dessous duquel l'intervention de l'ACPR est automatique.
- Le SCR (Solvency Capital Requirement) est le niveau de capital nécessaire afin de faire face aux engagements sur un horizon d'un an dans 99,5% des cas.

Le premier pilier définit aussi deux niveaux de provisions techniques : le BE (Best Estimate) et la marge pour risque (Risk Margin). Nous allons définir ses deux provisions pour les calculer et pouvoir finalement calculer la VIF.

Nous allons commencer par représenter le bilan prudentiel sous Solvabilité 2 pour que nous puissions comprendre les enjeux prudentiels.

Avant Solvabilité 2, le bilan comptable en norme locale (et Solvabilité 1) se basait sur des évaluations comptables en coût historique. Par opposition, le bilan économique Solvabilité 2 se base sur le principe de la juste valeur (Fair Value).

La valorisation de l'actif peut se faire en juste valeur facilement en observant le marché. La valorisation des passifs ne peut pas être faite de la même façon, puisque ces passifs ne sont pas échangeables sur le marché organisé. C'est pour cela que les passifs sont calculés et pas observés.

Les actifs sont comptabilisés en valeur de marché, et se répartissent en deux partis :

- La part d'actif total investie pour faire face aux engagements de l'assureur.
- La part d'actif en face du surplus de fonds propres.

Les fonds propres économiques Solvabilité 2 se répartit en deux parties :

- Le SCR : qui correspond au montant de fonds propres minimal pour faire face à un risque de ruine de 99,5% sur l'horizon d'un an.
- Le Surplus : qui correspond aux fonds propres de surplus de l'assureur.

Ainsi nous avons le bilan économique suivant.

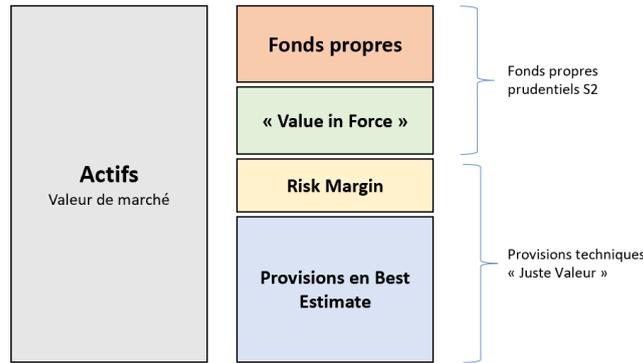


FIGURE 3.1 : Le bilan économique Solvabilité 2

Comme le montre la figure 3.1, les provisions techniques en valeur de marché sont réparties entre :

- Les provisions en Best Estimate,
- Le Risk Margin.

### 3.2.2 La valorisation des provisions techniques

Nous pouvons différencier en assurance généralement et en assurance-vie plus spécifiquement deux types de risques, les risques couvrables et les risques non couvrables. L'évaluation des provisions techniques est faite en distinguant les deux.

La directive Solvabilité 2 précise que les provisions doivent être évaluées de façon cohérente avec le marché et doivent correspondre au montant d'actifs qu'un tiers exigerait pour reprendre les engagements de l'assureur.

Dans le cas des risques répliquables, il existe un portefeuille répliquant permettant de répliquer ces risques par des instruments financiers négociables sur un marché liquide, donc les provisions sont calculées comme un tout sans marge pour risque. Dans le cas des risques non répliquables, la méthode précédente n'est pas utilisable, et par conséquent les provisions sont calculées comme la somme d'un BE (Best Estimate) et d'une marge pour risque (Risk Margin).

En plus, la directive Solvabilité 2 impose aux assureurs l'utilisation d'une vision économique pour la construction du bilan. De ce fait, la valeur de marché des provisions techniques est définie comme la somme entre le Best Estimate et le Risk Margin.

#### Le Best Estimate

Le Best Estimate est défini comme la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs associés au portefeuille de contrats, en tenant compte de la valeur temporelle de l'argent, et en utilisant une courbe de taux d'intérêt sans risque appropriée.

Le Best Estimate est calculé en utilisant la formule mathématique suivante

$$BE = E^{Q \otimes P} \left[ \sum_{t>0} \delta_t \times CF_t \right].$$

Tel que :

- Q : est la probabilité de risque neutre.
- P : est la probabilité réelle qui s'applique au comportement de rachat des assurés.
- $\delta_t$  : le facteur d'actualisation exprimé en termes du taux d'intérêt sans risque instantané r.

$$\delta_t = e^{-\int_0^t r_h dh}$$

- $CF_t$  : les flux de passif projetés en t.

Le calcul du Best Estimate peut être fait de deux approches possibles, une déterministe et une stochastique.

### L'approche déterministe

Cette approche est basée sur un seul scénario financier de l'évolution des actifs, et a l'avantage d'être facile et moins coûteuse à mettre en place, que ça soit du niveau des hypothèses ou du niveau du temps de calcul nécessaire.

En utilisant une approche déterministe et en faisant l'hypothèse que les cash-flows de passifs sont indépendants des conditions financières du marché et donc du taux d'intérêt, nous obtenons la formule suivante. (HELUIN, 2010)

$$BE = \sum_{t>0} P(0, t) \times \mathbb{E}_{\mathbb{P}}(CF_t)$$

Avec :

- $P(0, t)$  : le prix d'un ZC en date 0, versant 1 en date t.
- $CF_t^i$  : la somme des flux de passif.

La modélisation déterministe d'une option ne permet que de capter la valeur intrinsèque de celle-ci. Ainsi, il faut ajouter la valeur temps de cette même option puisque la volatilité du sous-jacent n'est pas nulle.

La valeur temps de l'option est ajoutée, car elle représente le prix de l'incertitude liée à l'évolution du sous-jacent.

### L'approche stochastique

Cette méthode stochastique a l'avantage de déduire implicitement la valeur temps des options et garanties financières. Ainsi, la valeur intrinsèque des options et garanties financières est calculée par la différence entre la valeur stochastique et la valeur déterministe du BE.

Le Best Estimate est calculé en utilisant la formule suivante

$$BE = E^{Q \otimes P} \left[ \sum_{t>0} \delta_t \times CF_t \right] \approx \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t>0} \delta_t^i \times CF_t^i.$$

Tel que :

- N : représente le nombre de scénarios stochastiques.
- $\delta_t^i$  : est le facteur d'actualisation en date t au scénario i.
- $CF_t^i$  : la somme des flux de passif.

### Le Risk Margin

Le Risk Margin représente un complément qui garantit que le montant des provisions techniques équivaut à la somme que l'assuré recevrait s'il transférait ses droits et obligations à un autre assureur à l'heure actuelle.

Le Risk Margin permet de tenir en compte les incertitudes par rapport au Best Estimate, en se basant sur le coût du capital annuel généré par l'immobilisation du SCR, estimé à 6% par an sur la durée de vie résiduelle des engagements utilisée pour le calcul du Best Estimate. De ce fait, le calcul du Risk Margin est fait par la formule suivante

$$RM = 6\% \sum_{t>0} \frac{SCR_t}{(1+r_t)^t}$$

Tel que :

- $SCR_t$  : correspond au SCR à la date t.
- $r_t$  : correspond au taux sans risque à la date t.

Dans notre modèle, nous allons utiliser les mêmes hypothèses utilisées pour calculer le Risk Adjustment en IFRS 17. Nous allons le calculer en supposant que  $\frac{RM}{BE} = 1,5\%$ .

Cette hypothèse reste cohérente avec le montant des marges pour risque observés chez les assureurs, et permet de garder une certaine continuité avec ce qui avait été fait en IFRS 17 pour pouvoir mieux comparer les résultats obtenus.

### 3.2.3 Comptabilisation de la VIF sous Solvabilité 2

Dans la partie précédente consacrée à IFRS 17, nous avons présenté la VIF (Value of Inforce), qui représente la valeur actualisée des bénéfices futurs probables générés par les contrats en portefeuille au moment de son calcul. Dans cette section, nous examinerons comment la VIF est comptabilisée dans le cadre de Solvabilité 2.

Pour calculer la VIF sous Solvabilité 2, nous devons ajuster les hypothèses techniques utilisées pour IFRS 17. Par exemple, les frais de gestion passent de 0,3% dans le cadre de la norme IFRS 17 à 0,4% sous Solvabilité 2. Nous discuterons des raisons de ce changement dans une section ultérieure (voir partie 3.3).

Afin de déterminer la VIF, il est nécessaire de calculer la PVFP (valeur actuelle des flux de profits futurs), la BEL (Best Estimate Liabilities) et la RA (Risk Adjustment). Pour ce faire, nous utiliserons les résultats, les rendements annuels et les flux de trésorerie annuels de la BEL. Les formules utilisées ont été présentées précédemment dans ce chapitre.

Ainsi, on introduit le déflateur et le cash-flows des deux premières années dans le tableau 3.3.

	1	2
<b>Rendements Portefeuille annuel</b>	1.97%	1.19%
<b>Déflateur</b>	0.98	0.97
<b>CF BEL</b>	-720	-865

TABLE 3.3 : Déflateur et le cash-flows des deux premières années

Les cash-flows et déflateurs sur tout l'horizon de projection sont disponible dans les annexes. (Cf. A).

En appliquant les formules, nous obtenons les résultats suivants.

<b>VIF</b>	109
<b>BEL</b>	29 449
<b>RA</b>	442
<b>PVFP</b>	551

TABLE 3.4 : La VIF du scénario central sous Solvabilité 2

Nous constatons que les résultats obtenus dans la Figure 3.4 diffèrent de ceux obtenus dans la Figure 3.2.

Maintenant que nous avons obtenu la VIF sous IFRS 17 et Solvabilité 2, il convient de réconcilier les deux résultats.

### 3.3 La réconciliation entre IFRS 17 et Solvabilité 2

Afin de refléter au mieux la réalité économique de l'activité assurantielle, l'IASB a décidé de consacrer une norme spécifique aux contrats d'assurance. L'objectif de cette norme sera d'évaluer les passifs d'assurance à la juste valeur.

Ainsi, la norme IFRS 4 phase 1 a été mise en place en 2005, après son adoption le 29 décembre 2004 par l'UE.

Cette norme est appliquée aux contrats d'assurance. Même si cette version de la norme a pu combler le vide réglementaire dans le secteur d'assurance et répondre à plusieurs problématiques, elle présente néanmoins un défaut majeur, elle ne permet pas de comparer les états financiers des assurances à l'échelle internationale.

La deuxième phase de la norme considérée comme définitive est venu répondre à ce problème-là. Donc en 2007, la discussion papier a été publiée, avec une perspective d'application de la nouvelle norme fin 2013.

Parallèlement, les travaux sur une norme prudentielle étaient en cours. Le 10 juillet 2007, la proposition de la directive avait été publiée, avec le 31 octobre 2012 fixé comme date d'entrée en vigueur.

Selon le calendrier initial des deux projets IFRS et Solvabilité 2, les deux référentiels étaient censés être appliqués quasi-simultanément.

Cependant, les deux normes ont pris du retard. Solvabilité 2 avait été appliquée le 1er janvier 2016 avec un retard de presque 4 ans.

La norme IFRS 17 devait entrer en vigueur le 1er janvier 2021 et remplacer la norme provisoire IFRS 4, mais a eu encore eu du retard, et va finalement être appliquée le 1er janvier 2023.

Il est quelque peu surprenant que le mauvais alignement des calendriers des projets Solvabilité II et IFRS 17 ait abouti au développement de deux bilans distincts avec de nombreux problèmes de réconciliation.

Cette déconnexion des modèles de mesure et l'absence de compte de résultat dans le cadre de Solvabilité 2 rendent extrêmement difficile l'explication des variations de capital aujourd'hui.

Dés lors, nous proposons dans cette partie de montrer quelques points de convergence et de divergence de deux référentiels, et réconcilier les résultats obtenus dans les parties précédentes.

Nous allons présenter les points de divergence les plus importants sous forme de tableau. (ALEXANDRE, 2019)

	<b>Solvabilité 2</b>	<b>IFRS 17</b>
<b>Périmètre d'évaluation</b>	Distinction entre passifs répliquables (couvrables) et non répliquables (non couvrables).	Pas de distinction entre passifs répliquables et non répliquables.
<b>Frais attribuables</b>	Tous les frais relatifs au contrat sont pris en compte dans le calcul du Best Estimate.	Seuls les frais d'acquisition marginaux, de gestion de sinistres et d'administration sont pris en compte dans le calcul du Best Estimate.
<b>Marge pour risque</b>	Approche de coût du capital (spécifications techniques du QIS5) avec CoC fixé à 6%.	Trois approches possibles : par niveau de confiance (VaR ou quantile), CTE ou coût de capital.
<b>Marge résiduelle</b>	Les résultats futurs sont reconnus à la souscription en fonds propres.	Une marge résiduelle est constituée pour annuler tout gain à la souscription, amortie sur la durée de couverture.
<b>Taux d'actualisation</b>	Utilisation de la courbe de taux sans risque construite à partir des taux swap avec ajustement de volatilité.	Deux approches de construction de la courbe d'actualisation : "Bottom-up" (taux sans risque augmenté d'une prime de liquidité) et "Top-Down" (taux de rendement du portefeuille obligataire diminué d'une prime de risque).
<b>Frontière des contrats (primes)</b>	Les primes sont reconnues lorsqu'elles sont encaissées et sont utilisées pour calculer les fonds propres réglementaires. Ainsi, les versements libres lors de la deuxième phase ne sont pas considérés lors du calcul de la VIF	Les primes sont reconnues sur la durée de couverture du contrat, en tant que revenu pour l'assureur, en fonction de l'exposition au risque et du service rendu. Ainsi, les versements libres lors de la deuxième phase sont pris en compte lors du calcul de la VIF.

### 3.3.1 Réconciliation des résultats obtenus

Afin de réconcilier les résultats obtenus, nous allons commencer par changer les différentes hypothèses afin d'arriver à passer d'un référentiel à un autre.

En réalité, il y a plusieurs hypothèses qui vont devoir être changé pour passer d'un référentiel à un

autre. Et cela peut parfois s'avérer compliqué aux assureurs à appliquer.

Pendant, dans le cadre de notre mémoire, nous avons décidé d'intégrer que les trois qui ont le potentiel d'avoir le plus grand impact sur les résultats.

Nous allons dans cette partie introduire les 3 changements d'hypothèses qui permettent de passer d'un référentiel à un autre, et montrer l'impact que chacun d'eux a eu sur la VIF.

Il est essentiel de souligner que les assureurs sont très intéressés par la comparaison des VIF de Solvabilité 2 et d'IFRS 17, car elle offre une vision plus approfondie et plus complète des contrats Eurocroissance. S'il est vrai que les différentes hypothèses en matière de taux, de dépenses et de primes sont les principales causes des variations des VIF, cela n'invalide pas l'importance de cette comparaison.

De plus, en comparant les deux, les assureurs peuvent mieux comprendre comment les diverses exigences et hypothèses réglementaires affectent leurs contrats Eurocroissance et comment modifier leur gestion des risques et des opportunités en conséquence.

Par conséquent, la comparaison entre les VIF Solvabilité 2 et IFRS 17 aide les assureurs à prendre des décisions et à gérer leurs portefeuilles Eurocroissance en leur donnant une compréhension plus approfondie des risques et des possibilités liés à leurs contrats. En fin de compte, cela leur permet de faire de meilleurs choix stratégiques et de maximiser la rentabilité à long terme et la stabilité financière de leur produit.

Pour séparer l'impact que chacun de ces changements sur la VIF, nous allons commencer par le résultat obtenu dans la partie Solvabilité 2 (cf. la figure 3.4), puis nous allons tenter de passer à la VIF obtenue sous IFRS 17 (cf. la figure 3.2).

Ainsi, nous avons les changements suivants :

- **Écart des taux d'actualisation (IA)** : dans la partie S2 de notre modèle, nous avons supposé que les rendements utilisés sont inférieurs aux rendements utilisés en IFRS 17 de 0,2%. En effet, cet écart représente la prime de liquidité.

En enlevant l'écart dû à la prime de liquidité des résultats obtenus en S2, nous retrouvons par conséquent les résultats suivants.

	Avant l'impact	Après l'impact	Différence	Pourcentage
VIF	109	231	122	111.57%
BEL	29 449	29 329	- 120	-0.41%
RA	442	440	- 2	-0.41%
PVFP	551	671	120	21.76%

TABLE 3.5 : L'impact de l'écart de taux d'actualisation

- **Frais non attribuables (FA)** : comme nous avons vu, les frais prises en compte lors de la comptabilisation d'un contrat diffèrent entre IFRS 17 et Solvabilité 2. En effet, le caractère prudentiel de la directive Solvabilité 2 fait que nous sommes plus prudent, et donc on prend en compte plus de frais qu'en IFRS 17.

IFRS 17 donne une vision plus réaliste en ne prenant en compte que les frais qui sont directement liés au contrat en question.

De ce fait, on a considéré dans le cadre de notre modèle que les frais de gestion en Solvabilité 2 sont 0,4%, alors qu'ils sont 0,3% en IFRS 17.

Ainsi en implémentant le même périmètre de frais, nous obtenons les résultats suivants.

	Avant l'impact	Après l'impact	Différence	Pourcentage
VIF	231	657	426	184.72%
BEL	29 329	28 909	-	-1.43%
RA	440	434	-	-1.43%
PVFP	671	1 091	420	62.61%

TABLE 3.6 : L'impact des frais non attribuables

- **Les primes futures (PF)** : comme nous avons vu, les primes que nous pouvons rattacher à un contrat sont plus restreintes en Solvabilité 2, qu'en IFRS 17.

Ainsi, les primes futures qui sont versées après la dixième année sont prises en compte sous IFRS 17, mais pas sous Solvabilité 2.

En réintroduisant ces primes sous Solvabilité 2, nous avons les résultats suivants.

	Avant l'impact	Après l'impact	Différence	Pourcentage
VIF	657	1 005	348	53.03%
BEL	28 909	28 566	-	-1.19%
RA	434	428	-	-1.19%
PVFP	1 091	1 434	343	31.47%

TABLE 3.7 : L'impact de la comptabilisation des primes futures

Finalement, nous pouvons constater que les résultats obtenus à la fin sont ceux obtenus en IFRS 17. De ce fait, nous pouvons réconcilier les résultats obtenus en IFRS 17 et Solvabilité 2.

Le graphe suivant nous montre le passage de la valeur de la VIF du référentiel S2 au référentiel IFRS 17.

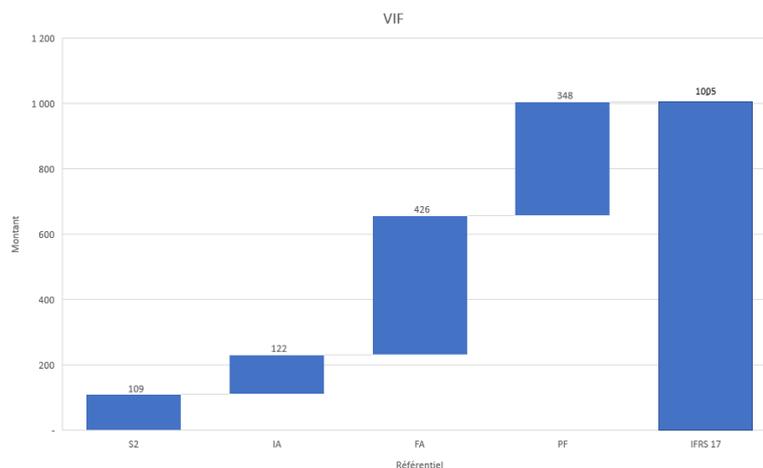


FIGURE 3.2 : L'évolution de la VIF de S2 à IFRS 17

Nous constatons que plus on intègre des hypothèses propres à IFRS 17, plus la VIF augmente. Cela peut être expliqué par le fait qu'IFRS 17 vise à représenter plus la réalité économique du contrat, alors que la directive S2 vise à être prudente et à analyser et quantifier les risques associés au contrat, donc elle a tendance à surestimer les engagements de l'assureur, et à sous-estimer le résultat généré par le contrat.

Cela est confirmé par le graphe suivant qui représente l'évolution du Best Estimate.

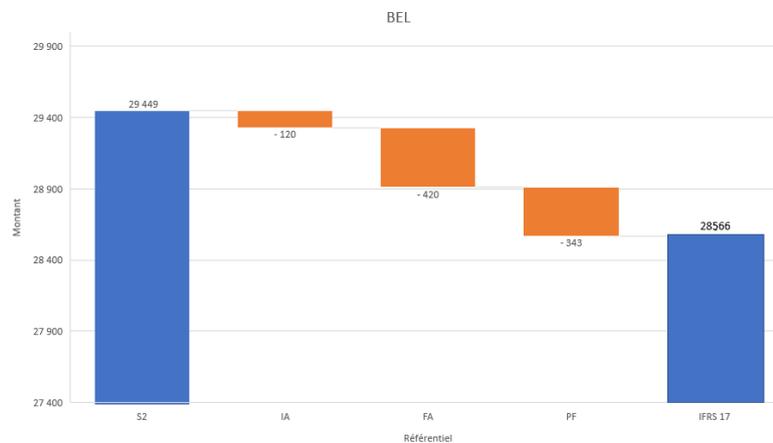


FIGURE 3.3 : L'évolution du BEL de S2 à IFRS 17

Le diagramme 3.3 nous confirme que le référentiel Solvabilité 2 est bien plus prudent que le référentiel IFRS 17. En effet, IFRS 17 reflète mieux la réalité économique du contrat, ce qui était en partie la raison de sa création, contrairement à la directive Solvabilité 2 qui a une nature prudentielle.

### 3.4 Étude de sensibilité de la VIF

Afin de déterminer les effets de divers changements dans des variables importantes telles que les taux d'intérêt, les rendements des actions, les prix de l'immobilier, les rachats, les frais de gestion, les dépenses et les primes, nous avons effectué une étude de sensibilité de la VIF (Valeur Intrinsèque Future) dans cette section. Grâce à notre approche, nous pouvons désormais comprendre comment la VIF évolue en réponse aux changements de ces composantes.

#### 3.4.1 Taux d'intérêt

L'impact des taux d'intérêt sur la VIF a été étudié en modifiant les taux d'intérêt de manière significative.

Ainsi, on a le diagramme suivant.

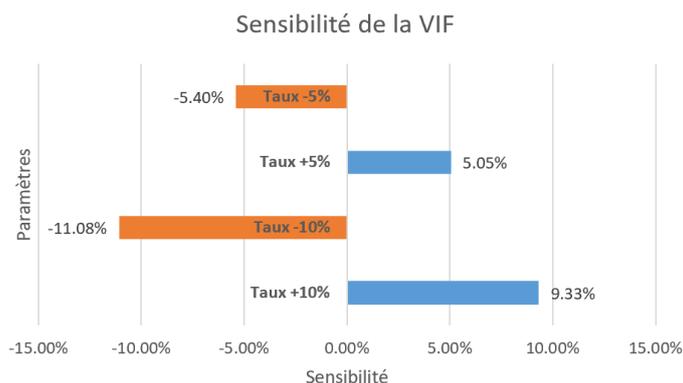


FIGURE 3.4 : Etude de sensibilité de la VIF au taux

Le diagramme 3.4 montre que le VIF a augmenté de 9,33 % lorsque les taux d'intérêt ont augmenté de 10 %, tandis qu'il a diminué de 11,08 % lorsque les taux d'intérêt ont baissé de 10 %. Avec une augmentation des taux de 5,05 % et une baisse des taux de 5,40 %, les changements de 5 % ont eu des effets moins perceptibles.

### 3.4.2 Rendements des actions

Les effets des variations des rendements des actions sur la VIF ont été étudiés. Ainsi, on a le diagramme de sensibilité 3.5.

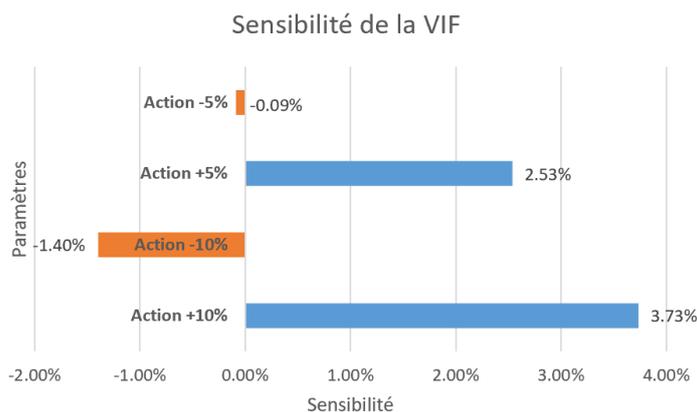


FIGURE 3.5 : Etude de sensibilité de la VIF aux actions

Le diagramme 3.5 montre que pour chaque hausse de 10 % des rendements, le VIF a augmenté de 3,73% et diminué de 1,40 %. Des variations plus faibles de 5 % ont entraîné un gain de 2,53 % pour les rendements plus élevés et une réduction de 0,09 % pour les rendements plus faibles.

### 3.4.3 Prix de l'immobilier

L'influence des prix de l'immobilier sur la VIF a été examinée. Ainsi, on a le diagramme de sensibilité 3.6.

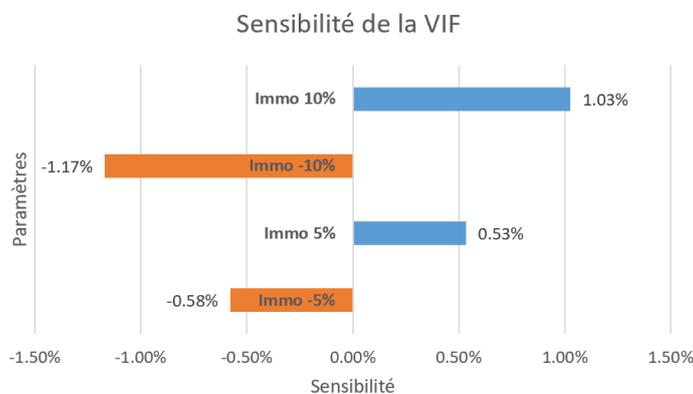


FIGURE 3.6 : Etude de sensibilité de la VIF à l'immobilier

Le diagramme 3.6 montre que la VIF a diminué de 0,58 % pour une baisse de 5 % et augmenté de 0,53 % pour une hausse de 5 %. Les prix ont diminué de 1,17 % et augmenté de 1,03 % en réponse à des changements de 10 %, respectivement.

### 3.4.4 Rachats

Les effets des variations des rachats sur la VIF ont été étudiés. Ainsi, on a le diagramme de sensibilité 3.7.

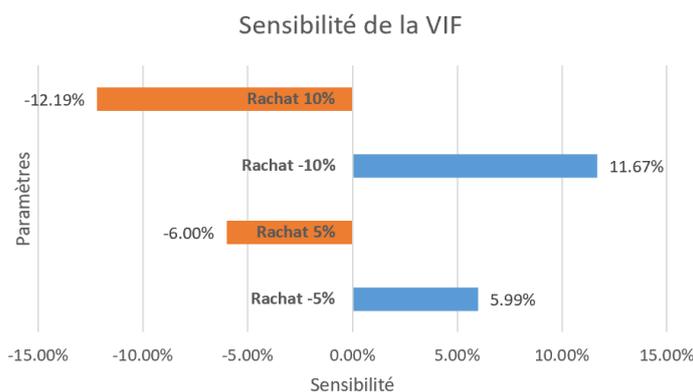


FIGURE 3.7 : Etude de sensibilité de la VIF aux rachats

Le diagramme 3.7 montre que la VIF a augmenté de 5,99 % lorsque les rachats ont diminué de 5 %, tandis qu'elle a diminué de 6,00 % lorsque les rachats ont augmenté. Des résultats encore plus prononcés ont été obtenus avec des variations de 10 %, avec une augmentation de 11,67 % pour une

baisse des rachats et une diminution de 12,19 % pour une augmentation des rachats.

### 3.4.5 Frais de gestion

Les effets des variations des frais de gestion sur la VIF ont également été examinés. Ainsi, on a le diagramme de sensibilité 3.8.

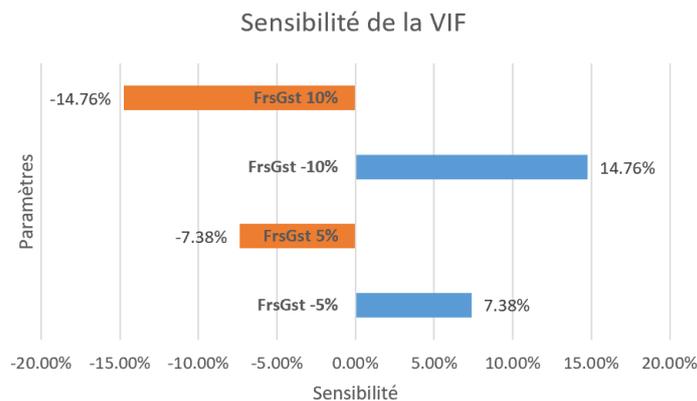


FIGURE 3.8 : Etude de sensibilité de la VIF aux rachats

Le diagramme 3.8 montre que la VIF a augmenté de 7,38 % lorsque les frais de gestion ont diminué de 5 %, tandis qu'elle a diminué de 7,38 % lorsque les frais de gestion ont augmenté. Des résultats encore plus prononcés ont été obtenus avec des variations de 10 %, avec une augmentation de 14,76 % pour une baisse des frais de gestion et une diminution de 17,76 % pour une augmentation des frais de gestion.

En conclusion, les assureurs doivent surveiller et contrôler activement les variables critiques affectant la VIF afin de garantir la viabilité des contrats euro-croissance.

Les résultats de cette analyse de sensibilité peuvent être utilisés comme base pour modifier les tactiques de gestion des risques et prendre des décisions avisées sur la gestion d'un portefeuille d'assurance.

## 3.5 VIF et prise de décision

Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes placés dans le contexte d'une entreprise d'assurance vie sur le marché français qui utilise la VIF S2 pour piloter ses résultats et prendre des décisions de commercialisation.

En effet, bien que prudentielle, la VIF S2 fournit aux assureurs une première vision synthétique et prospective de la rentabilité des contrats d'assurance. C'est dans cette optique que nous avons mené nos analyses.

Il est important de souligner que les ratios tels que VIF/BEL (Valeur Intrinsèque Future/Best Estimate of Liabilities) et VIF/Primes sont cruciaux pour les assureurs lorsqu'il s'agit de déterminer la rentabilité d'un contrat d'assurance et de faire des choix de commercialisation. Ils permettent en effet d'apprécier la proportion du résultat de l'assureur par rapport aux engagements et aux primes. Sur la base des engagements du contrat et des primes versées par les assurés, ces ratios donnent des

indications sur la rentabilité espérée du contrat.

Dans le cadre de cette analyse, les normes IFRS 17 et Solvabilité 2 (S2) ont été utilisées pour calculer les ratios de rentabilité pour le contrat euro-croissance étudié.

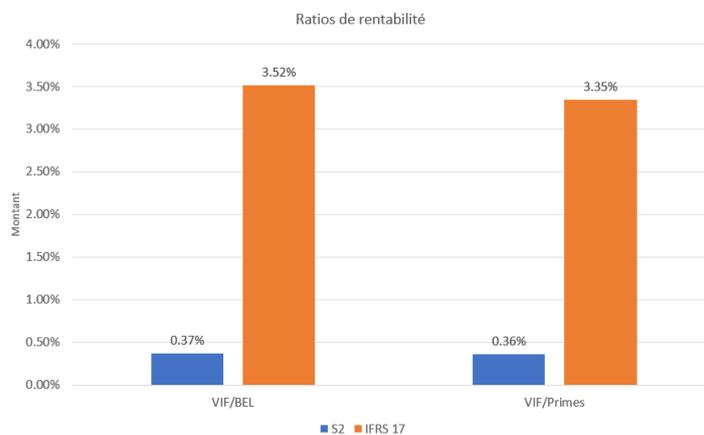


FIGURE 3.9 : Les ratios VIF/BEL et VIF/Primes de S2 à IFRS 17

En examinant ces résultats, on constate que le référentiel IFRS 17 révèle une rentabilité significativement plus élevée que Solvabilité 2 pour le contrat euro-croissance.

Ce constat met en évidence le fait que l'appréciation de la rentabilité du produit peut varier en fonction du référentiel utilisé, ce qui peut conduire à des décisions de commercialisation différentes.

Il est intéressant de noter que certaines entreprises sur le marché européen s'appuient en partie sur la VIF S2 pour orienter certains choix stratégiques et déterminer les contrats les plus rentables à commercialiser au regard du capital immobilisé.

Pour ces organismes d'assurance, le calcul d'une VIF IFRS 17 permet de compléter l'appréciation de la rentabilité espérée des contrats en sortant notamment du cadre purement prudentiel S2 et en apportant des éléments de mesure plus fins qui rapprochent davantage les organes de gouvernance de l'entreprise de la réalité économique de l'activité d'assurance.

D'autres assureurs conscients des biais méthodologiques de l'approche prudentielle S2 pour la mesure de la NBV, adaptent en pratique ce référentiel pour éclairer au mieux leurs décisions stratégiques. C'est ainsi que des acteurs du marché ajustent certaines hypothèses de projection pour refléter davantage la valeur des contrats à commercialiser.

En particulier, les rendements financiers (e.g., rehaussement de la courbe centrale des rendements d'une prime de risque propre au portefeuille d'actifs de l'organisme) ainsi que les hypothèses de frais (e.g., ajustement de la quote-part de frais fixes et de frais variables) sont souvent revisités.

Or ces pratiques qui peuvent être propres à chaque assureur, rendent plus complexe - notamment pour les investisseurs - la comparabilité entre produits d'assurance semblables mais commercialisés par des acteurs différents. Pour ces acteurs en particulier, IFRS 17 permet notamment une meilleure standardisation des approches et une comparabilité entre organismes d'assurance de la rentabilité des produits sur le marché.

Il convient toutefois de noter que certaines interprétations de la norme IFRS 17 peuvent tout de même différer d'un acteur à l'autre mettant à mal encore une fois l'objectif de comparabilité entre assureurs. Pour pallier ce degré de liberté laissé par la norme, la communication dans les annexes

des comptes IFRS 17 permet d'apporter les éclaircissements complémentaires aux analystes pour appréhender, davantage que dans d'autres référentiels, les hypothèses et méthodologies de valorisation des contrats d'assurance. En somme, compte tenu des hypothèses utilisées, l'utilisation du référentiel IFRS 17 permet aux assureurs d'avoir une vision plus précise et plus comparable d'un acteur à l'autre de la rentabilité à long terme des contrats d'assurance-vie, tandis que Solvabilité 2 met en évidence le niveau de risque associé.

En complément de la rentabilité à long terme, les assureurs prêtent attention à la rentabilité "Spot" de leurs contrats. Cette rentabilité permet de comprendre la performance financière d'un contrat à un moment précis. Ainsi, pour les assureurs, il est essentiel de comparer la rentabilité à court terme (e.g., via le résultat annuel) mesurée suivant la norme IFRS 17 et la norme IFRS 4.



## Chapitre 4

# Comparaison du résultat du produit euro-croissance entre IFRS 4 et IFRS 17

Dans le contexte de la récente mise en œuvre de la norme IFRS 17, les assureurs sont confrontés à de nouvelles opportunités et défis pour évaluer avec plus de précision la rentabilité de leurs contrats d'assurance-vie et pour formuler des décisions stratégiques éclairées. Cette norme, en offrant une représentation plus précise et transparente des réalités économiques des contrats d'assurance-vie, vise à améliorer la manière dont les assureurs comptabilisent leurs résultats annuels.

Dans cette section, nous nous concentrons sur l'analyse de la rentabilité "Spot" des contrats d'assurance-vie sous les normes IFRS 17 et IFRS 4. Notre évaluation portera sur le rendement sur investissement (ROI) de l'euro-croissance pour les trois années initiales suivant la commercialisation, selon chacune des normes comptables.

En comparant la manière dont IFRS 4 et IFRS 17 abordent la rentabilité à court terme, un critère clé que les assureurs utilisent pour évaluer le succès financier de leurs contrats d'assurance-vie, nous cherchons à mettre en évidence les différences entre ces deux normes et leurs implications pour la prise de décision stratégique des assureurs.

Notre objectif est de déterminer si l'adoption de la norme IFRS 17 permet aux assureurs de mieux anticiper les risques et les opportunités associés au contrat euro-croissance, et donc, de les aider dans leurs décisions de commercialisation de ce type de contrat.

### 4.1 Comptabilisation du résultat sous IFRS 4

#### 4.1.1 Présentation des hypothèses

Les hypothèses techniques utilisées seront les mêmes que nous avons décrites dans la partie 2.3 du deuxième chapitre. Nous avons utilisé dans cette partie un scénario monde réel qui prend en compte les risques et les incertitudes du marché.

Les frais utilisés en IFRS 4 seront les mêmes que ceux utilisés pour IFRS 17. Cependant, les hypothèses de provisionnement sont différentes entre les deux référentiels à cause des méthodes de calcul.

Les principales différences entre les deux référentiels incluent la manière dont les passifs sont évalués, la prise en compte des risques et la reconnaissance des profits.

#### 4.1.2 Compte de résultat et bilan IFRS 4

Dans un premier temps, nous allons calculer le résultat sous la norme IFRS 4 sur la durée du contrat. Il faut indiquer que nous avons deux types de résultats que nous pouvons prendre en compte, le résultat financier et le résultat technique.

- Résultat Technique = Charges d'encours - Frais Administratifs + Charges de primes - Frais d'Acquisition

- Résultat Financier = Revenus financiers nets de frais - Intérêts Crédités - Participation aux Bénéfices

Il est important de noter que seuls les revenus financiers qui ne proviennent pas des fonds propres sont pris en compte dans le calcul de la Participation aux Bénéfices et des Intérêts Crédités. Dans notre cas, la PB est égale à 100% avant l'échéance du produit euro-croissance et 85% après. Les intérêts crédités sont égaux à 0.

Par ailleurs, nous avons utilisé les hypothèses suivantes :

- Les demandes de rachat sont effectuées à la fin de l'année, et nous supposons que les décès sont intégrés dans ces rachats.
- Les frais et primes sont versés au début de l'année.

Notre bilan en IFRS 4 évolue tout au long l'horizon de projection, selon les différents paramètres comme les rendements des classes d'actifs et les rachats.

Ainsi le diagramme suivant représente notre bilan à la première année.

<b>Bilan</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Actifs - MV</b>	<b>30000</b>	<b>29870</b>
Actions	7500	7468
	25%	25%
Obligations	16500	16429
	55%	55%
Immobilier	6000	5974
	20%	20%
Placements		29870
<b>Passifs</b>	<b>30000</b>	<b>29870</b>
VR	30000	29870

TABLE 4.1 : Bilan de la première année\*

\*VR : la valeur de rachat ou la valeur liquidative

Le bilan complet est disponible dans les annexes. (Cf. A.2)

Après avoir présenté le bilan, il est important d'examiner le compte de résultat sous la norme IFRS 4, pour avoir une vision complète de la performance financière de notre contrat.

On va commencer par représenter le compte de résultat dans le début des deux phases. On va ainsi représenter le résultat dans les années 0, 1, 2 et les années 10, 11 et 12. Ce choix a été fait pour qu'on puisse montrer l'impact du passage de la première phase du contrat à la deuxième sur le compte de résultat.

On va aussi présenter les composantes techniques et financières du contrat pour ces années. On commence par la première phase, on a le tableau suivant. Lors des premières années de la première phase,

<b>P&amp;L IFRS 4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Primes brutes	30000	0	0
Prestations	0	-600	-747
Rachats	0	-600	-747
Variation de provisions	-30000	-600	-747
Resultat technique	0	60	60
Chargement sur encours	0	-150	-149
Frais de gestion	0	-90	-90
Resultat financier	0	0	0
Produits financiers	0	620	385
PB	0	-620	-385
Resultat	0	60	60

TABLE 4.2 : Résultat des années 0, 1 et 2

on remarque l'inexistence de la partie financière. Cela est dû au fait que l'assureur distribue 100% des bénéfices financiers aux assurés. L'assureur en revanche génère des résultats techniques représentant la différence entre les chargements sur encours et les frais de gestion.

Maintenant, on va présenter la deuxième phase du contrat.

<b>P&amp;L IFRS 4</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Primes brutes	0	1000	1000
Prestations	-1321	-3981	-1092
Rachats	-1321	-3981	-1092
Variation de provisions	-1321	-4981	-2092
Resultat technique	44	42	36
Chargement sur encours	-110	-105	-91
Frais de gestion	-66	-63	-55
Resultat financier	0	33	30
Produits financiers	375	357	312
PB	-375	-323	-281
Resultat	44	75	67

TABLE 4.3 : Résultat des années 10, 11 et 12

Au cours des années 10, 11 et 12, le compte de résultat du contrat Euro-croissance présente des évolutions notables.

À l'année 10, le résultat financier est inexistant et seul le résultat technique est enregistré, reflétant principalement les performances liées aux opérations d'assurance. Cependant, lors de l'année 11, nous observons un pic de rachats qui entraîne une augmentation des sorties de capitaux. Dès cette année,

l'assureur commence à récolter des résultats financiers.

Enfin, à l'année 12, le niveau de rachats diminue, permettant une stabilisation du résultat financier. Le compte de résultat complet, présentant en détail les éléments financiers et techniques pour les années concernées, est disponible dans les annexes de ce document. (Cf. A.2)

Afin de mieux représenter le résultat, on utilise le diagramme suivant.

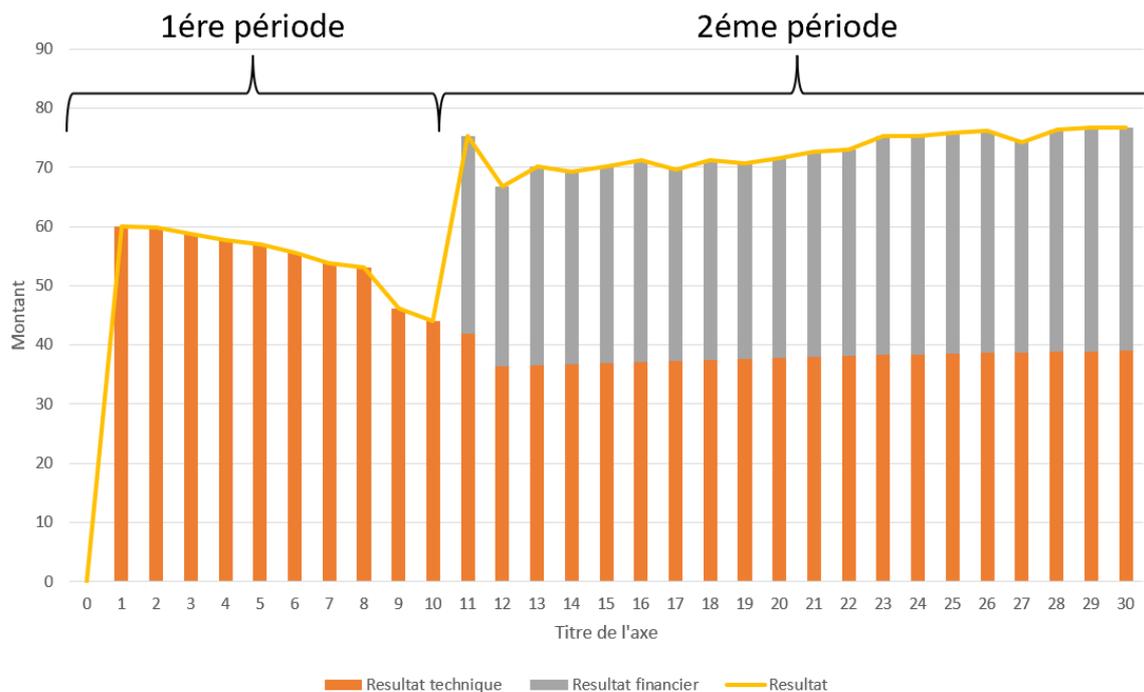


FIGURE 4.1 : Répartition des résultats sous IFRS 4

Nous remarquons du diagramme 4.1 que le résultat est généré de façon différente selon la période :

- **La première période** : lors de cette période qui s'étend de la souscription à l'échéance du contrat euro-croissance, l'assureur verse tout les produits financiers à l'assuré, car la PB est de 100% pour le produit euro-croissance. On remarque que lors de cette période, les résultats techniques diminuent. Cela est dû aux rachats effectués qui diminuent la valeur du portefeuille, et par conséquent diminuent les résultats techniques.
- **La deuxième période** : lors de cette période qui s'étend de la onzième année à la clôture, l'assureur commence à se rémunérer des produits financiers en ne versant aux assurés que 85% des bénéfices. Ainsi, nous constatons qu'il commence à générer des résultats financiers. Nous constatons que les résultats techniques se stabilisent. Cela est dû au fait que les assurés ont le droit de faire des versement annuels qui se compensent avec les rachats. Il faut noter qu'entre les deux périodes, on a un pic de rachats dus à l'activation de la garantie. Cela impacte une diminution des résultats.

## 4.2 Comptabilisation du résultat sous IFRS 17

### 4.2.1 Analyse de mouvement

L'analyse de mouvement (AoM) est effectuée afin de suivre l'évolution des différents éléments du bilan IFRS entre l'ouverture et la clôture.

Cette analyse est primordiale pour comprendre et maîtriser les origines des pertes et profits au cours d'une période, et pour construire les états financiers à la clôture. L'origine des pertes et profits économiques permet de constituer divers postes du bilan IFRS.

Afin de pouvoir effectuer l'analyse de mouvement, il faut pouvoir analyser les différents composants du bilan qui est concernés par la norme IFRS 17, tel que les actifs liés aux contrats d'assurance, le BE et le RA.

Dans le cadre de notre mémoire, nous allons utiliser une approche basée sur des "runs" modèle. Cette méthode implique une modification itérative des différents paramètres du modèle afin d'estimer les impacts sur la meilleure estimation résultant de divers changements dans l'évaluation des obligations et des actifs. Nous pouvons aussi capter les impacts sur l'ANAV, mais cela concerne la norme IFRS 9. Nous avons décidé d'utiliser cette approche, car c'est l'approche qui est utilisée davantage par différents acteurs du marché.

Il y a plusieurs éléments qui impactent l'AoM de la VIF. Nous avons modélisé l'impact de certains de ces éléments qui sont les plus fréquents dans les contrats d'assurance-vie. Parmi ces éléments, les plus notables sont :

- L'effet Unwinding (Désactualisation),
- Prise en compte des Expected Cash-flows,
- Écarts d'expériences économiques,
- Écarts d'expériences techniques,
- Changements d'hypothèses techniques,
- Changements d'hypothèses économiques.

Il faut noter que nous avons intégré que les deux premiers éléments dans notre étude, mais nous allons expliquer quand-même le reste de ces éléments et effets dans le cadre de l'analyse de mouvement. Dans ce chapitre, nous allons faire l'analyse de mouvement de notre contrat. L'impact qu'aura chaque étape de cette analyse sera alloué soit à la CSM ou la P&L.

Il convient de souligner que dans le contexte de ce travail, nous avons attribué l'intégralité de la variation des actifs au compte de résultat (P&L), bien que l'application de la norme IFRS 9 conduirait à consigner une portion des variations directement dans les capitaux propres via l'option de l'Other Comprehensive Income (OCI).

Cette analyse sera faite afin de pouvoir estimer la valeur de la CSM et de la P&L à la clôture.

### Ouverture

Nous déterminons la VIF initiale en utilisant les hypothèses mentionnées précédemment dans le cadre de la modélisation ALM.

La VIF utilisée pour l'Analyse de Mouvement (AoM) est la suivante.

AoM	MVA	BEL	RA	VIF
Opening	30 000	28 473	427	1 100

TABLE 4.4 : AoM : Ouverture

Les actifs attribués au contrat représentent € 30000 à l'ouverture. Le RA et le BEL ont une valeur respective de € 427 et € 28473. Soit une VIF de € 1100.

### Unwinding (Désactualisation)

La VIF, à l'ouverture, est une estimation des bénéfices futurs, actualisés. Après une année, la désactualisation de ces flux de trésorerie futurs à la courbe des taux d'ouverture influence la valeur de la VIF à la clôture. Cet effet concerne les actifs, le RA et le BEL et représente un rapprochement temporel des flux futures, ou une avancée dans le temps.

Dans la pratique, il symbolise la capitalisation à l'aide du taux à un an des agrégats MVA, RA, BEL et, par conséquent, de la VIF.

Quand le taux de maturité à un an et la VIF sont tous deux positifs, cela a un impact bénéfique sur les fonds propres économiques.

Dans le contexte du marché, cet effet est généralement négatif pour les acteurs du secteur, en particulier dans le cadre des processus Solvabilité 2 qui font appel à des courbes de taux sans risque, ces dernières étant souvent négatives pour les maturités à court terme. Cela est aussi le cas pour les assureurs qui ont adopté une courbe identique au référentiel S2 pour IFRS 17, dans un but de simplicité et de comparabilité.

Si un assureur décide d'employer une courbe de taux inférieure au taux de rendement effectif des actifs, cet écart sera pris en compte dans la divergence d'expérience économique.

Dans le cadre de notre analyse, nous avons le résultat suivant.

AoM	MVA	BEL	RA	VIF
Opening	30 000	28 473	427	1 100
Unwinding taux	620	589	9	23

TABLE 4.5 : Analyse de mouvement : Unwinding

Nous observons que, en moyenne, les scénarios que nous avons déployés génèrent un rendement positif au cours de la première année. Cela a un effet bénéfique, bien que modeste, sur la VIF, se traduisant par une augmentation des actifs, du RA et du BEL.

L'effet de cette étape dépend entièrement de la courbe des taux à l'ouverture. Si elle est positive, alors l'effet sera positif, et vice-versa.

Cet effet augmente donc la VIF de € 23. En VFA, cette augmentation est allouée à la CSM.

### Expected cash-flows

Cette phase englobe initialement l'encaissement des primes prévues et le déboursement des prestations, ainsi que la diminution progressive de RA associée à la matérialisation du risque suite au règlement

des prestations.

Au cours de cette étape, nous procédons à la libération du flux de trésorerie net, d'une part, issu des primes encaissées, des prestations et des frais versés, et d'autre part, une portion du RA en raison de la matérialisation du risque après un an. La libération du flux de trésorerie entraîne une diminution de la valeur des actifs en raison de la sortie de trésorerie, et une baisse de la valeur du BEL en raison du règlement des prestations dues.

Il faut noter que les fonds propres économiques ne sont pas impactés par cette libération vu qu'il s'agit ici d'un processus de transfert de la VIF vers l'ANAV : le bénéfice futur initialement incorporé dans la VIF à l'ouverture est converti en bénéfice effectif et est donc transféré vers l'ANAV. Cette augmentation de l'ANAV compense ainsi la diminution de la VIF.

C'est un aspect de vérification dans le cadre de l'exercice d'analyse de mouvement, qui est mis en œuvre au niveau des entités d'assurance pour les contrats d'épargne.

Néanmoins, la diminution du RA due à l'effet de l'émergence du risque a un impact positif sur les fonds propres économiques par le biais de l'augmentation de la VIF.

Dans le cadre de notre étude, on a le résultat suivant.

AoM	MVA	BEL	RA	VIF
Opening	30 000	28 473	427	1 100
Unwinding taux	620	589	9	23
Expected cash flows	- 690	- 690	- 26	26

TABLE 4.6 : Analyse de mouvement : Expected cash-flows

Les prochaines étapes de l'analyse de mouvement consisteront à prendre en compte les changements associés aux écarts par rapport aux événements prévus et aux hypothèses de projection.

### Écarts d'expériences économiques

Cette étape montre les différents effets exogènes qui concernent les changements du contexte économique. Ces effets concernent en particulier l'écart entre les rendements réels des actifs et les rendements espérés par la projection initiale. Nous détaillons de façon générale dans le cadre de l'attribution du P&L : mouvements des taux d'intérêts, des spreads, des actions, de l'immobilier, de la volatilité des taux et des actions, entre autres.

Ces changements n'impactent pas que les actifs et leurs rendements, mais ils impactent aussi le niveau des engagements des contrats d'épargne dû à l'actualisation des cash-flows futurs et le mécanisme de participation des bénéficiaires. En plus, le RA est impacté directement par les changements de la courbe d'actualisation, puisqu'il est sensible uniquement aux risques de souscription.

Afin de projeter les résultats futurs, il faut utiliser des hypothèses de scénarios économiques, en particulier :

- Une hypothèse de rendement moyen des actions
- Une hypothèse de rendement moyen des obligations
- Une hypothèse de rendement moyen de l'immobilier
- Une hypothèse de volatilité des rendements des actions

- Une hypothèse de volatilité des rendements des obligations
- Une hypothèse de volatilité des rendements de l'immobilier

Le BE et la VIF sont impactés par les hypothèses des rendements moyens via le PB et la marge financière assureur. Les hypothèses de volatilité impactent quant à elle la TVOG du contrat. En effet, l'existence de la PB et du TMG dans les contrats commercialisés sont des options que l'assureur donne à l'assuré dont la valeur est sensible à la volatilité des rendements.

L'effet de la variation des rendements des actifs sur la VIF en utilisant la méthode VFA est totalement absorbé par la CSM.

Dans le cadre de notre modèle, nous ne prenons pas en compte les écarts d'expérience économique. Ainsi, nous obtenons le tableau suivant.

AoM	MVA	BEL	RA	VIF
Opening	30 000	28 473	427	1 100
Unwinding taux	620	589	9	23
Expected cash flows	- 690	- 690	- 26	26
Economic experience variance	-	-	-	-

FIGURE 4.2 : Analyse de mouvement : Economic experience variance

### Écarts d'expérience technique

On regarde dans cette étape les écarts liés à l'expérience technique et aux effets biométriques. Ces écarts sont liés à la différence entre les flux réels comme les primes, les prestations et les frais, et les flux attendus qui peuvent être liés à divers effets comme la variation des frais, les écarts de rachats qu'ils soient en hausse ou en baisse, les écarts par rapport aux arbitrages, et les écarts de mortalité et de longévité, etc.

Ces écarts impactent le BE dans les contrats d'épargne. L'impact sur le RA est indirect principalement lié à la distorsion des risques de souscription suite aux changements du BE.

Afin de projeter le VIF, nous devons se reposer sur une projection des primes incluses dans la frontière des contrats et les versements libres, une hypothèse des prestations aux assurés (rachats, rentes, ...), et une projection des frais de gestion des contrats.

Une divergence entre la réalité et les hypothèses initiales peut entraîner une fluctuation de la VIF. Plus précisément :

- Une divergence entre les coûts réels et les frais estimés peut réduire la rentabilité anticipée, et inversement
- Une modification dans la fréquence des prestations sur les contrats d'épargne peut affecter les bénéfices futurs en fonction de la durée de conservation des contrats rentables ; cette variation de fréquence peut être due à des écarts dans les rachats ou les arbitrages par rapport aux hypothèses initiales
- Une augmentation des primes prévues sur les contrats rentables en vigueur peut entraîner une hausse des bénéfices futurs

Cette étape vise à évaluer l'impact de la différence entre les flux de trésorerie réels et ceux attendus sur la VIF.

L'augmentation du taux de rachat diminue le BEL et le RA. Ces impacts sont estimés par le biais des modèles, en particulier en ce qui concerne l'estimation la plus précise. En fait, la nouvelle valeur des actifs après l'écart d'expérience est introduite dans le modèle de projection pour évaluer la nouvelle valeur de l'estimation la plus précise.

Dans le cadre de notre modèle, nous ne prenons pas en compte les écarts d'expérience technique. Ainsi, nous avons le tableau suivant.

AoM	MVA	BEL	RA	VIF
Opening	30 000	28 473	427	1 100
Unwinding taux	620	589	9	23
Expected cash flows	-	690	-	26
Economic experience variance	-	-	-	-
Technical experience variance	-	-	-	-

FIGURE 4.3 : Analyse de mouvement : Technical experience variance

### Changements d'hypothèses techniques

Nous capturons dans cette étape les changements d'hypothèses de projection des flux de frais, de prestations et de primes.

Plusieurs impacts ont la possibilité d'être observés comme :

- Des changements des hypothèses de projection des primes futures
- Des changements de lois de rachats structurels ou conjoncturelles
- Des changements des hypothèses de frais
- Des changements de politique de distribution de la participation aux bénéfices.

Contrairement à la norme Solvabilité II, une spécificité du référentiel IFRS 17 réside dans la modélisation des versements libres dans la frontière contractuelle. En effet, certaines primes peuvent être projetées, même en l'absence d'engagement de l'assureur sur le tarif. Cela contraint les assureurs à concevoir des modèles de versements libres dans le cadre de l'IFRS 17, nécessitant une évolution de certains modèles existants.

Contrairement à l'étape "Technical experience variance", qui prend en compte les divergences observées durant la première année entre les flux de trésorerie réels et les flux modélisés, l'étape "Technical assumptions changes" considère les modifications apportées aux hypothèses lors de la projection des flux de trésorerie futurs.

La modification des hypothèses n'a pas d'effet sur la valeur des actifs détenus car il s'agit d'un effet strictement lié au modèle. L'augmentation du BEL est associée à l'accélération des rachats, qui profitent moins de l'effet d'actualisation.

Dans le cadre de notre modèle, Nous ne prenons pas en compte les changements d'hypothèses techniques. Ainsi, nous obtenons le tableau suivant.

AoM	MVA	BEL	RA	VIF
Opening	30 000	28 473	427	1 100
Unwinding taux	620	589	9	23
Expected cash flows	- 690	- 690	- 26	26
Economic experience variance	-	-	-	-
Technical experience variance	-	-	-	-
Technical assumption change	-	-	-	-

FIGURE 4.4 : Analyse de mouvement : Technical assumption change

### Changements d'hypothèses économiques

Cette phase est effectuée pour intégrer les modifications d'hypothèses internes à la compagnie d'assurance qui ne sont pas associées aux variations externes mentionnées précédemment dans l'étape "Écarts d'expérience économiques".

Par exemple, les changements des caractéristiques des actifs ou les changements dans l'allocation stratégique d'actifs sur lesquels le modèle réinvesti impacte cette étape.

Dans le cadre de cette étude, nous n'avons pas apporté de changements à la stratégie de gestion des actifs ou à leur répartition. Par conséquent, les impacts associés à cette étape n'ont pas été considérés. Ainsi, nous obtenons le tableau suivant.

AoM	MVA	BEL	RA	VIF
Opening	30 000	28 473	427	1 100
Unwinding taux	620	589	9	23
Expected cash flows	- 690	- 690	- 26	26
Economic experience variance	-	-	-	-
Technical experience variance	-	-	-	-
Technical assumption change	-	-	-	-
Economic assumption change	-	-	-	-

FIGURE 4.5 : Analyse de mouvement : Economic assumption change

Nous n'avons pas pris en compte les écarts d'expérience économique, les écarts d'expérience technique, ni les changements d'hypothèses économiques.

Dans cette étude, nous avons choisi de réaliser une analyse de sensibilité séparée (cf. 3.4) plutôt que d'intégrer directement certains éléments, tels que les taux de rachat, les chargements, les frais de gestion, et les taux d'intérêt, actions et immobilier, dans l'analyse de roulement (AoM). Cette approche a été choisie pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, une analyse de sensibilité permet de mieux comprendre l'impact de chaque facteur sur la VIF, en isolant les effets des autres facteurs. Cela nous permet d'identifier les éléments les plus critiques pour la rentabilité du produit euro-croissance et d'éclairer la prise de décision des assureurs. Enfin, l'analyse de sensibilité permet de mettre en évidence les incertitudes et les limites des hypothèses sous-jacentes. En examinant l'impact de différents niveaux d'hypothèses, nous pouvons déterminer les marges d'erreur potentielles et les zones d'incertitude qui pourraient affecter la rentabilité du produit.

### Résultats pour le portefeuille à la transition

Après avoir pris en compte diverses modifications économiques et techniques, ainsi que les écarts d'expérience, nous parvenons à l'analyse de mouvements des différents composants du bilan.

AoM	MVA	BEL	RA	VIF
Opening	30 000	28 473	427	1 100
Unwinding taux	620	589	9	23
Expected cash flows	- 690	- 690	- 26	26
Economic experience variance	-	-	-	-
Technical experience variance	-	-	-	-
Technical assumption change	-	-	-	-
Economic assumption change	-	-	-	-
Closing	29 930	28 372	410	1 148

TABLE 4.7 : Analyse de mouvement : Clôture

#### 4.2.2 Roll-Forward du CSM

Pour construire le compte de résultat (P & L), il est nécessaire de procéder au vieillissement de la CSM entre l'ouverture et la clôture de l'exercice. Ce processus de vieillissement permet de prendre en compte les impacts identifiés lors de l'analyse de mouvement de la VIF, et de relâcher la CSM dans le P&L en fonction des unités de couverture choisies.

Les données suivantes alimentent le Roll-Forward de la CSM :

- Les variations des rendements des actifs et des hypothèses économiques, qui ont un impact spécifique sur les actifs, le BEL (Best Estimate Liability) et le RA (Risk Adjustment).
- Les écarts d'expérience liés aux primes nettes de la composante d'investissement, ainsi que leurs effets sur le RA.
- Les changements des hypothèses techniques, qui peuvent affecter à la fois le BEL et le RA.

Le processus du Roll-Forward du CSM va être détaillé dans cette partie pour une année, et nous allons montrer l'origine des données utilisées lors de sa construction.

Il faut noter que ce même processus avait été utilisé dès l'année de la souscription, jusqu'à l'année de la clôture du contrat.

#### La variation des actifs

Les variations de la valeur des actifs couverts par le contrat d'assurance impactent en VFA directement la CSM.

La variation des actifs comprend deux composantes principales : le "Unwinding taux" et la "Variance de l'expérience économique". C'est-à-dire.

<b>Rollforward CSM</b>	
<b>Opening CSM</b>	<b>1065</b>
$\Delta$ FV of assets IFRS 17	-130

TABLE 4.8 : Roll-forward de la CSM : rendement des actifs

### Effet BEL lié aux changements économiques

L'augmentation de la volatilité des actifs financiers et la baisse de la valeur des actifs observée à l'étape précédente ont un impact sur les engagements de l'assureur envers ses assurés. L'effet économique sur le BEL est l'opposé de la somme du taux d'actualisation de la BEL et ses cash-flows attendus. En effet on  $690 - 589 = 101$ .

<b>Rollforward CSM</b>	
<b>Opening CSM</b>	<b>1065</b>
$\Delta$ FV of assets IFRS 17	-130
$\Delta$ FCF due to economical assumptions	101

TABLE 4.9 : Roll-forward de la CSM : Effets économiques sur le BEL

### Effet RA lié aux changements économiques

Les effets du Risk Adjustment (RA) sont influencés par les mêmes étapes que ceux qui affectent le Best Estimate Liability (BEL) :

- L'effet d'unwinding du taux d'intérêt (positif), qui a un impact défavorable sur la VIF.
- L'effet lié à l'augmentation des risques de souscription suite à la hausse du TVOG (Taux de Variation des Obligations Générales) en relation avec l'augmentation de la volatilité des rendements des actifs.

Puisque nous ne considérons pas la hausse de la volatilité des rendements d'actifs, seul l'effet Unwinding du taux d'intérêt est considéré. De ce fait, nous obtenons le résultat suivant.

<b>Rollforward CSM</b>	
<b>Opening CSM</b>	<b>1065</b>
$\Delta$ FV of assets IFRS 17	-130
$\Delta$ FCF due to economical assumptions	101
$\Delta$ RA due to economical assumptions	-9

TABLE 4.10 : Roll-forward de la CSM : Effets économiques sur le RA

### Impact écarts d'expérience et changement d'hypothèses

La VIF est impactée par les écarts d'expérience techniques, tels que les variations dans le rythme des prestations ou des rachats, ainsi que les écarts sur les frais de gestion.

Ces écarts d'expérience, qui ont un impact sur la VIF du point de vue économique, influencent la CSM et/ou P&L en fonction des choix structurels de la composante d'investissement et des éléments sous-jacents.

L'estimation des écarts d'expérience techniques sur l'actif ne requiert pas la réutilisation des modèles de projection.

Il suffit de comparer les flux initialement modélisés avec les flux réellement constatés. Cependant, il est essentiel de comparer les flux sur le périmètre approprié afin d'obtenir une évaluation précise des écarts d'expérience.

L'impact de cet écart d'expérience sur l'actif se répercute sur le passif du portefeuille. Selon la vision Solvabilité II, il affecte le Best Estimate Liability (BEL) ainsi que les fonds propres économiques. En revanche, selon la vision IFRS 17, il a un impact sur le BEL, la Contractual Service Margin (CSM) et le Profit and Loss (P&L).

<b>Rollforward CSM</b>	
<b>Opening CSM</b>	<b>1065</b>
$\Delta$ FV of assets IFRS 17	-130
$\Delta$ FCF due to economical assumptions	101
$\Delta$ RA due to economical assumptions	-9
$\Delta$ VIF due to technical experience variance	0
$\Delta$ FCF due to Claims & Premiums	0
$\Delta$ Investment component	0
$\Delta$ RA due to technical experience variance	0
$\Delta$ FCF due to technical assumptions	0
$\Delta$ RA due to technical assumptions	0

TABLE 4.11 : Roll-forward de la CSM : effets des écarts d'expérience

### Relâchement de la CSM dans le résultat

À ce stade de l'analyse, nous obtenons le roll-forward de la Contractual Service Margin (CSM) entre l'ouverture et la clôture de l'exercice.

<b>Rollforward CSM</b>	
<b>Opening CSM</b>	<b>1065</b>
Δ FV of assets IFRS 17	-130
Δ FCF due to economical assumptions	101
Δ RA due to economical assumptions	-9
Δ VIF due to technical experience variance	0
Δ FCF due to Claims & Premiums	0
Δ Investment component	0
Δ RA due to technical experience variance	0
Δ FCF due to technical assumptions	0
Δ RA due to technical assumptions	0
<b>CSM before release</b>	<b>1087</b>
CSM recognized	-64
<b>Closing CSM</b>	<b>1023</b>

TABLE 4.12 : Roll-forward de la CSM

Même si nous ne présentons que la première année dans le Roll-Forward, il est intéressant d'expliquer l'impact de la modification de la PB sur la CSM lors du passage à la deuxième phase du contrat. La PB représente la part des bénéfices qui est allouée aux assurés et, en conséquence, une modification de la PB a un impact sur les engagements futurs de l'assureur envers ses assurés.

Dans le cas où la PB augmente, cela signifie que l'assureur distribue une part plus importante des bénéfices aux assurés, et par conséquent, les engagements futurs de l'assureur envers les assurés augmentent. Cela entraîne une diminution de la CSM, car la marge bénéficiaire attendue pour l'assureur est réduite. En revanche, si la PB diminue, l'assureur distribue une part plus faible des bénéfices aux assurés, ce qui diminue les engagements futurs envers les assurés. En conséquence, la CSM augmente, reflétant une marge bénéficiaire attendue plus élevée pour l'assureur.

Ainsi, lors du passage de la première à la deuxième phase du contrat, notre CSM diminue puisqu'on passe d'une PB de 100% à une PB de 85%.

### 4.2.3 Sélection des unités de couverture pour l'analyse des résultats

Le taux d'amortissement des CSM est fortement influencé par les unités de couverture. Le choix des unités de couverture est essentiel pour garantir la reconnaissance correcte des bénéfices pendant la durée du contrat. Il existe un certain nombre de choix d'unités de couverture à prendre en considération, chacun ayant des avantages et des inconvénients :

- Utilisation du PM : cette approche consiste à déprécier le CSM en fonction du montant des actifs gérés. En accord avec la gestion des encours par l'assureur, elle garantit un résultat plutôt stable pour le CSM. Elle offre un bon mélange entre cohérence des rendements et gestion des encours, même si elle ne pourrait pas refléter précisément les réalités économiques du contrat.
- Utilisation de la PVFP : cette stratégie permet d'amortir le paiement en fonction de l'obtention de résultats économiques, ce qui confère au contrat une certaine cohérence par rapport à sa

réalité économique. Le résultat est amorti de manière linéaire, ce qui présente l'inconvénient d'utiliser la majeure partie des pertes et profits au début du contrat, ce qui n'est pas pertinent.

- **Utilisation des résultats** : cette technique offre une meilleure cohérence multi-normes et se rapproche des résultats obtenus dans le cadre du référentiel IFRS 4. Cependant, comparée aux autres méthodes, elle pourrait être moins fiable et mieux adaptée aux réalités économiques du contrat.

Après avoir examiné ces différentes approches, il semble que l'approche qui utilise la PM pour calculer le taux de libération du CSM soit la plus appropriée à votre situation. Cette approche a pour avantage de stabiliser les résultats des assureurs en les lissant. Même si elle ne reflète pas complètement la réalité économique du contrat, elle offre un bon compromis entre la stabilité des résultats et la gestion des encours.

#### 4.2.4 Compte de résultat IFRS

Afin de construire les comptes sous IFRS, nous devons comptabiliser les provisions d'assurance :

- **Best Estimate (BE)** : le Best Estimate est la somme des flux futurs de trésorerie actualisée :

$$BE_t = \sum_{i=t+1}^T \frac{CF_i}{D_i}$$

$$CF_i = \text{fraisGes}_i + \text{Rachats}_i - \text{Primes}_i$$

Le taux d'actualisation est calculé selon le rendement du scénario concerné. De ce fait,  $\frac{1}{D_i}$  est le déflateur.  
T correspond à la date de clôture de contrat.

- **Risk Adjustment (RA)** : on suppose que le RA est égal en année t à un pourcentage de BE lors de cette année-là.

$$RA_t = x\%BE_t$$

Nous avons pris l'hypothèse que x est égal à 1,5%.

- **Contractual Service Margin (CSM)** : la CSM est calibrée telle qu'à la souscription, l'organisme ne constate aucun résultat.

$$CSM_0 = \max(-BE - RA, 0)$$

Il faut noter que les primes sont déjà incluses dans la formule du Best Estimate.

Lors des années suivantes, nous faisons un enroulement de la CSM, qu'on va décrire en détail dans le chapitre suivant qui utilise la formule suivante.

$$CSM_t = CSM_{t-1} + \text{charge d'intérêt}_t + \text{Retraitement}_t - \text{Amortissement}_t \quad (4.1)$$

La charge d'intérêt est l'effet dû au décalage de l'actualisation de la NAV Net Asset Value.

Les retraitements de la CSM correspondent à :

- Les écarts d'expérience sur les composantes d'investissement,

- Les changements des hypothèses prises, qu'elles soient techniques ou économiques.

Les unités de couvertures (CU) permettent de déterminer l'amortissement de la CSM en résultat.

$$\text{Amortissement} = (CSM_{t-1} + \text{Retraitements}_t + \text{charges d'intérêt}_t) \times CU_t \quad (4.2)$$

Pour calculer les unités de couvertures, nous utilisons la formule suivante.

$$CU_t = \frac{PM_t}{\sum_{i=t}^T PM_i \text{actualisée}} \quad (4.3)$$

La répartition stratégique des actifs retenue est de 55% obligations, 25% actions et 20% immobilier. Le bilan IFRS actif de la société est explicité dans le tableau A.12

<b>Actif - MV</b>	<b>30 000</b>
<b>Obligations</b>	<b>16 500</b>
<b>Actions</b>	<b>7 500</b>
<b>Immobilier</b>	<b>6 000</b>

TABLE 4.13 : Bilan actif en première année

Les différents éléments composant le bilan IFRS 17 incluent :

- La CSM ;
- Le RA ;
- Le BEL.

À partir des étapes précédentes de l'analyse de mouvement (AoM), du roll-forward de la CSM et de l'établissement du PL, nous sommes en mesure de construire le bilan passif suivant.

<b>Passifs</b>	<b>30 000</b>
<b>CSM</b>	<b>1 100</b>
<b>BEL</b>	<b>28 473</b>
<b>RA</b>	<b>427</b>

TABLE 4.14 : Bilan passif en première année

Ainsi, le Bilan IFRS 17 de la première année est le suivant.

Bilan	0	1
Actif - MV	30 000	29 870
Passifs	30 000	29 870
CSM	1 065	1 088
BEL	28 508	28 372
RA	428	410

TABLE 4.15 : Bilan IFRS 17 pour la première année

Ainsi, nous détaillons dans la figure A.12 clairement les actifs et la composition du passif, tout en mettant l'accent sur les éléments clés tels que la Marge de Service Contractuel (CSM) et le Risk Adjustment (RA).

<b>Immobilier</b> 6000	<b>CSM</b> 1065
<b>Actions</b> 7500	<b>Risk Adjustment</b> 428
<b>Obligations</b> 16 500	<b>BEL</b> 28 508

FIGURE 4.6 : Bilan en première année

Le bilan complet est disponible dans les annexes de ce document. (Cf. A.3)

Après avoir présenté le bilan, il est important d'examiner le compte de résultat pour avoir une vision complète de la performance financière de notre contrat. Nous avons calculé le P&L sur tout l'horizon de projection. On va présenter le compte de résultat de la première année dans la figure 4.16.

<b>P&amp;L</b>	<b>1</b>
CSM recognized	65
RA release	26
Expected CF	690
Expected Investment Component	-690
<b>Insurance revenue</b>	<b>91</b>
Actual CF	-750
Actual Investment Component	750
<b>Insurance expense</b>	<b>0</b>
<b>Incurred non attributable expenses</b>	<b>0</b>
Investment return IFRS 17	620
Insurance financial income or expenses IFRS 17	-620
<b>Investment result IFRS 17</b>	<b>0</b>
<b>P&amp;L of the year</b>	<b>91</b>

TABLE 4.16 : P&amp;L IFRS 17 pour la première année

Le compte de résultat IFRS 17 complet est disponible dans les annexes de ce document. (Cf. A.3) Ainsi, nous a les résultats suivants, qui sont obtenus en suivant les recommandations de la norme IFRS 17.

Comme nous pouvons constater dans la figures 4.16, le P&L (profit and loss) en IFRS 17 est composé de plusieurs éléments :

- Insurance revenue qui représentent les revenus techniques :
  - La dotation de la composante d'investissement relative aux primes,
  - Le relâchement du RA en lien avec l'émergence du risque,
  - Le relâchement de la CSM,
  - La reprise des primes et frais attendus dans l'année.
- Les prestations réelles (Insurance expense) qui sont payées au cours de l'année nette de la composante d'investissement.
  - La reprise de la composante d'investissement correspondante,
  - Les flux de trésorerie réels des primes et frais de l'année.
- Les frais non-attribuables : sont les frais qui ne sont pas spécifiques à un contrat d'assurance, et qui ne sont par conséquent, pas comptabilisés en IFRS 17
- Le résultat financier :
 

En IFRS 17, le résultat financier est généralement nul les premières années. En VFA (Variable Fee Approach), la marge financière n'est pas directement reconnue en résultat, mais passe par le relâchement de la CSM.

Le résultat financier en IFRS 17 met en évidence l'importance de la méthode d'amortissement de la CSM. L'amortissement du RA est une partie importante aussi du résultat de cet exemple. Le RA n'est pas utilisé pour absorber les écarts de risque d'assurance, car les prestations réelles sont conformes aux attentes. Par conséquent, le RA est relâché progressivement en résultat.

Le résultat d'acquisition est comptabilisé en première année en French Gaap, mais en IFRS 17, elle est comptabilisée au fur et à mesure à la CSM, sur tout au long du contrat.

Finalement, le résultat de l'assureur sous la norme IFRS 17 peut être expliqué par un amortissement de la CSM, un relâchement du RA et un mali sur les frais de gestion des contrats d'assurance.

### 4.3 Comparaison entre le résultat IFRS 4 et IFRS 17

La norme IFRS 17 sera appliquée en début 2023, et elle remplacera la norme IFRS 4. Cette nouvelle norme apportera plusieurs changements aux bilans d'assureurs, notamment au compte de résultat. La façon de comptabilisation du résultat sera changée suite à l'application de la norme. Ainsi, les assureurs se posent la question sur l'impact que cela aura sur leurs résultats.

Afin de répondre à cette question, nous allons comparer les résultats IFRS 17 et IFRS 4 afin de pouvoir avoir une idée sur la façon dont la nouvelle méthode de comptabilisation des résultats impactera les assureurs.

En se basant sur les résultats des parties précédentes, nous tracerons les résultats de notre produit, et on discutera les différences induites par la nouvelle norme.



FIGURE 4.7 : Comparaison du résultat comptable en normes IFRS 4 et IFRS 17

Nous avons déjà rationalisé dans les parties précédentes les résultats obtenus dans le graphe 4.7, nous allons maintenant essayer de comprendre les écarts d'écoulement observés :

- Le résultat IFRS 17 est supérieur au résultat IFRS 4 lors des premières années du fait que l'assureur ne se rémunère pas de la partie financière dans les 10 premières années, donc elle n'est pas prise en compte dans le résultat IFRS 4, mais dans le résultat IFRS 17 l'amortissement de la CSM fait que nous prenons en compte partiellement le résultat des années d'après.
- Dans les années suivantes, le résultat IFRS 17 est inférieur au résultat IFRS 4 car l'amortissement de la CSM fait qu'une partie du résultat financier est pris en compte dans les 10 premières années. En effet, l'hypothèse d'amortissement de CSM retenue lisse le résultat IFRS 17, et fait que le résultat s'écoule de façon différente au résultat IFRS 4. Cela est dû principalement au fait que le taux de rendement n'est pas constant.

- Il faut indiquer que la somme des résultats est identique dans les deux normes, ce qui est cohérent. En effet, comme le montre le diagramme 4.8, la différence entre le résultat IFRS 17 et IFRS 4 commence par s'agrandir de plus en plus jusqu'à la dixième année, puis elle commence à se réduire pour s'annuler à la fin.

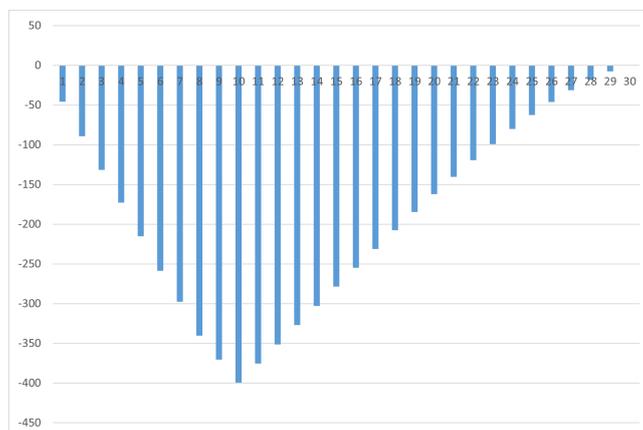


FIGURE 4.8 : La différence entre les résultats cumulés sous IFRS 17 et IFRS 4

Le prochain chapitre portera sur l'étude de sensibilité. Cette étape est cruciale pour comprendre les différentes variables qui ont une incidence sur la VIF, et pour évaluer leur impact.

## 4.4 Étude de sensibilité du résultat

Nous avons analysé la sensibilité des résultats IFRS 17 et IFRS 4 face aux fluctuations de différentes variables, notamment les actions, l'immobilier, les taux d'intérêt et les rachats.

### 4.4.1 Taux d'intérêt

L'effet des variations des taux d'intérêt sur les résultats IFRS 17 et IFRS 4 lors de la première année a été étudié en modifiant les taux d'intérêt de manière significative.

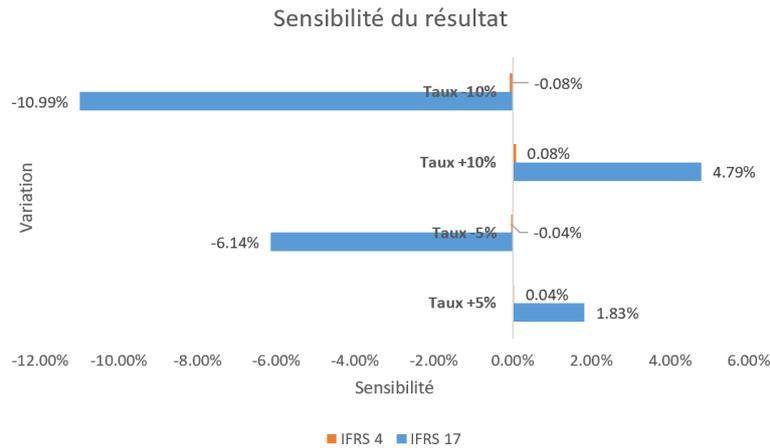


FIGURE 4.9 : Etude de sensibilité du résultat

La figure 4.9 illustre une divergence marquée dans la réaction de chaque norme aux variations de taux d'intérêt. IFRS 17 montre une sensibilité plus prononcée, tandis que les ajustements de résultat sous IFRS 4 restent modérés, indiquant l'importance pour les assureurs de gérer activement leurs hypothèses de taux d'intérêt sous IFRS 17. Par contraste, la stabilité relative d'IFRS 4 pourrait masquer des risques potentiels.

#### 4.4.2 Rendements des actions

L'influence des rendements des actions sur les résultats IFRS 17 et IFRS 4 a été explorée en modifiant les rendements des actions.

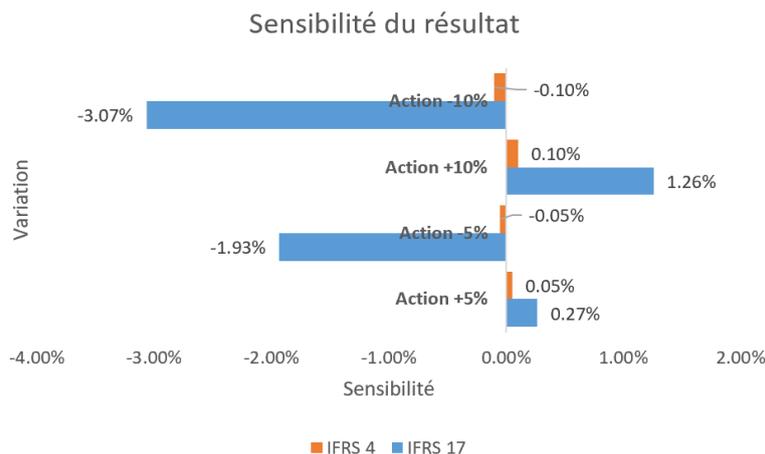


FIGURE 4.10 : Etude de sensibilité du résultat

La figure 4.10 met en évidence une divergence similaire dans la réaction de chaque norme aux variations des rendements. La norme IFRS 17 montre une sensibilité moindre aux rendements des actions comparativement aux taux d'intérêt, ce qui s'explique par la prédominance des obligations

dans le portefeuille d'actifs.

### 4.4.3 Prix de l'immobilier

L'étude de sensibilité a également été réalisée en relation avec les prix de l'immobilier.

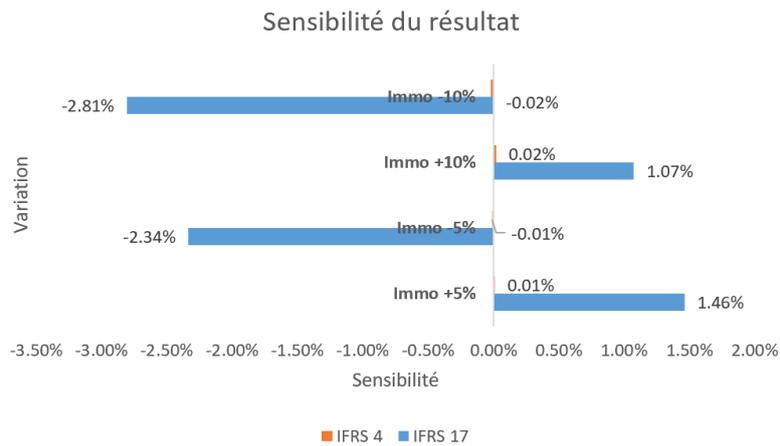


FIGURE 4.11 : Etude de sensibilité du résultat

La figure 4.11 montre un comportement similaire à celui observé pour les actions. IFRS 17 présente une sensibilité réduite aux variations des prix de l'immobilier par rapport aux rendements des actions.

### 4.4.4 Rachats

L'impact des variations des hypothèses de rachats sur le résultat de la première année a été également étudié pour les deux normes.

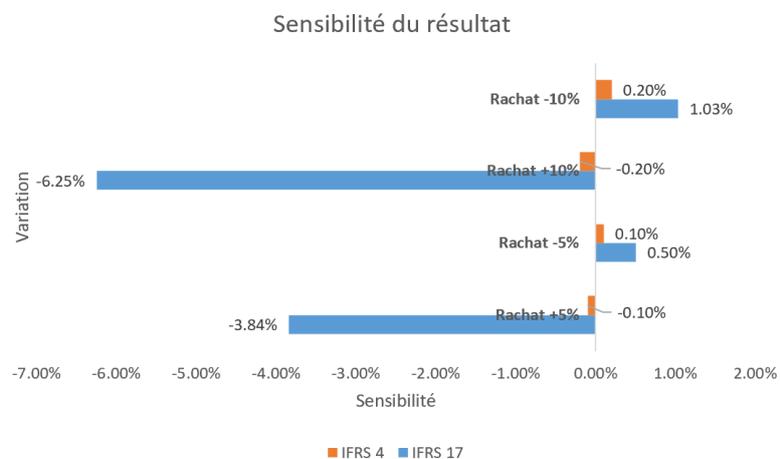


FIGURE 4.12 : Etude de sensibilité du résultat

La figure 4.12 démontre une convergence de sensibilité entre les deux normes face aux variations des rachats, comparable à ce qui a été observé pour les hypothèses de la partie actif.

En conclusion, cette étude de sensibilité souligne que les variations des rendements des actions, des prix de l'immobilier, des taux d'intérêt et des rachats ont un impact significatif sur les résultats IFRS 17. En revanche, IFRS 4 se montre beaucoup moins sensible à ces changements. Cela peut fournir des informations précieuses pour les compagnies d'assurance afin de mieux appréhender comment ces variables peuvent influencer les résultats IFRS 17 et ainsi affiner leur stratégie d'investissement et de gestion des risques.

## 4.5 Volatilité du résultat entre IFRS 17 et IFRS 4

Dans ce paragraphe, nous allons analyser la volatilité entre IFRS 17 et IFRS 4 lorsqu'un assureur anticipe une remontée des taux d'intérêt et, par conséquent, une augmentation des taux de rachat de 2% à 5% entre la première et deuxième année. Étant donné le caractère prospectif de la norme IFRS 17, l'assureur prends en compte ce changement d'hypothèse lors du calcul de son P&L.

Après l'intégration du changement d'hypothèses, notre P&L passe de 90€ à 83€, ce qui représente une baisse de 8%, le P&L IFRS 4 restant quant à lui inchangé.

S'ajoutent à cette sensibilité aux hypothèses de rachat d'autres sources de volatilité qui influenceront dorénavant le P&L IFRS de façon plus directe :

- La sensibilité accrue à l'environnement de taux d'intérêt et de spread.
- La sensibilité aux conditions de volatilité des instruments financiers impactant la valeur temps des options et des garanties et par là-même la CSM stochastique du contrat.
- La sensibilité à l'hypothèse de frais attribuables projetés et leur potentielle dérive inflationniste compte tenu du contexte économique de l'année 2023.
- La sensibilité aux futures décisions de gestion implémentées dans les modèles de projections prospectifs (taux servis par rapport au taux de la concurrence, gestion financière du portefeuille d'actifs, utilisation des réserves réglementaires françaises...).

Ces sources de variabilité nouvelle du P&L ne sont anodines et illustrent la sensibilité accrue de la norme IFRS 17 aux modifications des hypothèses et aux conditions de marché. Cela met en évidence l'importance pour les assureurs de maîtriser et de gérer activement leurs hypothèses techniques et financières sous IFRS 17. En particulier, en période de volatilité des marchés financiers, la gestion proactive des hypothèses peut être un facteur clé de la stabilité financière.

Par contraste, sous IFRS 4, les assureurs prennent en compte les changements dans les hypothèses et les conditions de marché uniquement lorsqu'ils se matérialisent, sans avoir à les anticiper dans les calculs prospectifs. Cette approche non prospective fait que IFRS 4 est moins sensible aux variations des hypothèses et des conditions de marché, car le résultat financier est ajusté seulement au moment où ces variations sont observées.

Ainsi, IFRS 4 offre une certaine stabilité des résultats financiers au cours de l'année, car les variations des hypothèses et des conditions de marché ne sont intégrées que lorsqu'elles se produisent réellement et non sur une base prospective.

En somme, l'adoption de la norme IFRS 17 introduit un nouveau niveau de complexité pour les assureurs, qui doivent dorénavant gérer activement leurs hypothèses afin de maîtriser la volatilité de

leurs résultats financiers. Par ailleurs, cette volatilité accrue sous IFRS 17 peut avoir des implications significatives sur l'appréciation a priori de la rentabilité d'un contrat.

## 4.6 Résultat et prise de décision

Dans cette section, nous évaluons la rentabilité et la prise de décision en se basant sur les résultats des trois premières années pour IFRS 17 et IFRS 4. Supposons que l'assureur dispose de fonds propres de 1000. Nous analyserons la rentabilité de l'euro-croissance en examinant le rendement sur investissement (ROI) pour les trois premières années selon chaque norme comptable, IFRS 4 et IFRS 17.

Nous projetons ci-après les résultats des années 1, 2 et 3.

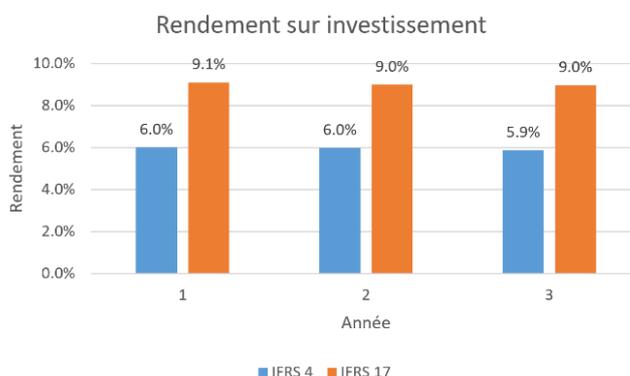


FIGURE 4.13 : Rendement sur investissement des 3 premières années

La figure 4.13 montre qu'en utilisant la norme IFRS 4, les rendements sur investissement étaient de 6 % pour la première et la deuxième année, et de 5,9 % pour la troisième année. En revanche, avec la norme IFRS 17, les rendements semblaient plus élevés, atteignant 9,1 %, 9 % et 9 % pour les années 1, 2 et 3, respectivement.

En comparant les résultats obtenus selon ces deux normes comptables, il apparaît que les rendements sur investissement calculés avec IFRS 17 surpassent ceux calculés avec IFRS 4 pour les trois premières années. Cela suggère que l'adoption de la norme IFRS 17 pourrait donner une image plus favorable de la performance de l'investissement, principalement en raison de son caractère prospectif qui permet d'anticiper les marges futures.

Il est toutefois important de garder à l'esprit que les référentiels IFRS 4 et IFRS 17 offrent deux perspectives distinctes de la performance d'un contrat d'assurance. IFRS 17 permet une anticipation des marges futures, tandis que IFRS 4 reconnaît les résultats lorsqu'ils sont effectivement réalisés.

En particulier, notre contrat se caractérise par deux phases principales ; une phase euro-croissance et une phase en euros. Cette configuration complexifie l'évaluation de la rentabilité du contrat en raison de la différence de rentabilité entre ces deux phases. Malgré le fait que la rentabilité ultime du contrat reste la même entre les deux référentiels, la manière dont les résultats annuels sont reconnus varie, ce qui peut influencer la perception des assureurs de la rentabilité du contrat à un instant donné.

L'application de la norme IFRS 17, par opposition à la norme IFRS 4, modifie effectivement le rythme de la reconnaissance des résultats. Cela influence le ROI observé chaque année entre les deux référentiels, principalement en raison de l'anticipation de la rentabilité par IFRS 17 lors de la seconde

phase du contrat, qui est intrinsèquement plus rentable que la première phase.

Néanmoins, IFRS 17 est très sensible aux changements des hypothèses techniques (Cf. 4.4), ce qui peut entraîner une volatilité accrue des résultats financiers et potentiellement compliquer la prise de décision pour certains investisseurs. À l'inverse, étant moins sensible aux changements des hypothèses, IFRS 4 présente des résultats plus stables dans le temps, dont la valeur ne peut être connue qu'au moment de leur réalisation effective.

En conclusion, bien que le référentiel IFRS 17 présente des avantages en termes de transparence et d'adhérence aux conditions techniques et financières, il convient néanmoins d'apprécier les sources de volatilité nouvelles du P&L et d'en souligner les incertitudes dans le cadre d'une prise de décision du management (Cf. 4.5). IFRS 4 propose quant à lui des résultats plus stables mais de fait moins prospectifs et sans chiffrage du coût de l'optionnalité des contrats.

Il est également crucial de noter que chacun de ces référentiels offre une vision différente de la rentabilité "spot". Malgré la volatilité à laquelle elle s'expose, la norme IFRS 17 fournit une perspective plus économique et plus prospective que la norme précédente IFRS 4.

## 4.7 Les limites du mémoire

Le mémoire est assorti de plusieurs restrictions, à prendre en compte.

- **Limites de données** : malgré le fait que nous nous sommes basés sur les acteurs du marché pour créer notre contrat euro-croissance et notre portefeuille d'actif de l'assureur, ces données restent fictifs, et représentent une limite du mémoire.
- **Limites sur la modélisation** :
  - Rachats dynamiques : le mémoire n'a pas pris en compte les rachats dynamiques, qui pourraient affecter la rentabilité des contrats d'euro-croissance. La façon dont les assurés rachètent leurs contrats peut changer en fonction de l'évolution de l'économie et de la performance des investissements. Cependant, les clients sont moins incités à effectuer des rachats dynamiques, car les contrats euro-croissance offrent une garantie qui protège le capital investi en cas de baisse du marché et leur permet de profiter des gains en cas de hausse du marché. Il est justifiable de ne pas tenir compte de ces rachats, car l'objectif des contrats euro-croissance est de dissuader les clients d'effectuer ce type de rachats en les incitant à conserver leurs placements pendant une longue période. En minimisant l'effet des variations du marché sur les rachats, cette technique permet aux assureurs de mieux gérer leurs risques et d'augmenter la rentabilité du contrat.
  - Mortalité : l'étude ne tient pas compte explicitement de la mortalité, qui peut avoir un effet sur la VIF et la rentabilité des contrats euro-croissance. L'évolution de la mortalité et d'autres caractéristiques biométriques peut affecter les provisions techniques et les coûts supportés par l'assurance. Cependant, nous avons essayé de la prendre en compte implicitement lors du choix des rachats statiques.
  - Simplicité et performance du GSE : le GSE retenu pour cette étude est plus simple et moins performant que les standards de marché. Cette simplification peut affecter la précision et la sensibilité des résultats aux mouvements de marché. Il est important de reconnaître cette limitation, car elle peut influencer la manière dont les résultats sont interprétés et extrapolés à d'autres situations.

- Calibration : l'une des limites de l'étude présentée dans ce mémoire est la calibration des modèles utilisés pour analyser les différents actifs et contrats d'assurance. La calibration est un processus crucial pour estimer les paramètres des modèles et garantir que les résultats obtenus reflètent fidèlement la réalité du marché. Toutefois, étant donné que le mémoire se concentre principalement sur la comparaison des normes comptables et la prise de décision, la calibration n'a pas été abordée en profondeur.

Il est important de souligner que cette limitation n'a pas un impact significatif sur les conclusions de l'étude. En effet, les résultats présentés dans ce mémoire sont principalement basés sur la comparaison des méthodes de comptabilisation et de mesure de la rentabilité entre différentes normes comptables, et non sur les estimations précises des paramètres des modèles. Par conséquent, bien que la calibration soit un aspect important à considérer dans une analyse plus approfondie, elle n'affecte pas directement les conclusions de cette étude concernant les implications des normes comptables sur la rentabilité et la prise de décision pour les assureurs.

- **Limites liées à la mise en oeuvre des normes :**

- Exclusion de la PPB et de la RC : dans le cadre de ce mémoire, nous avons choisi de ne pas considérer la Provision pour Participation aux Bénéfices (PPB) et la Réserve de Capitalisation (RC). Ce choix résulte d'une simplification de notre modèle afin de nous concentrer sur les aspects techniques de la modélisation et la comparaison des normes comptables Solvabilité 2, IFRS 4 et IFRS 17.
- Granularité du portefeuille : le mémoire se concentre sur un contrat euro-croissance simplifié et un portefeuille d'actifs de l'assureur. Dans la pratique, les portefeuilles d'assurance sont généralement plus diversifiés et complexes. Les résultats obtenus pourraient ne pas être directement applicables aux portefeuilles d'assurance réels.

- L'effet "bow wave" : cet effet n'avait pas abordé lors de ce mémoire. En effet, il est important de prendre en compte cet effet et identifier comment les contrats euro-croissance réagissent à des fluctuations importantes des marchés financiers et comment l'effet de vague se propage au sein du portefeuille d'assurance.

Cependant l'objectif principal de ce mémoire est de montrer comment la norme IFRS 17 peut offrir aux assureurs une nouvelle perspective sur la manière de mieux comprendre et mesurer la rentabilité de leurs contrats lors de la prise de décision de commercialisation.

L'étude de sensibilité prend en compte d'autres aspects importants affectant la rentabilité, de sorte que l'absence d'une analyse approfondie du "bow-wave effect" n'empêche pas la réalisation de cet objectif.

- RA et RM : pour les besoins de cette étude, nous avons simplifié le RA et le RM et fixé leur poids à 1,5 % de la BE. En réalité, le RM pour Solvabilité 2 et le RA pour IFRS 17 sont plus compliqués à calculer et sont basés sur une variété de variables spécifiques au portefeuille d'assurance. Cependant, notre objectif principal étant de comparer les référentiels en termes de rentabilité et de prise de décision, la mise en oeuvre de cette simplification n'a pas d'impact sur les résultats du mémoire. Grâce à cette simplification, nous sommes en mesure de nous concentrer sur les principales distinctions entre les deux normes tout en reconnaissant l'importance du RA et de la RM dans l'évaluation des contrats d'assurance.
- IFRS 9 : dans le cadre de cette étude, nous avons choisi d'allouer l'intégralité de la variation des actifs en résultat (P&L), même si l'application de la norme IFRS 9 permettrait de reconnaître une partie de ces variations directement en fonds propres via l'option OCI (Other Comprehensive Income).

Il est essentiel de souligner que, malgré ces limites, l'objectif et les conclusions du mémoire reste valides, offrant une compréhension sur les facteurs qui influencent la rentabilité des contrats. Il s'agit plutôt d'attirer l'attention sur les endroits où des recherches plus approfondies devraient être menées pour améliorer l'analyse.

En fin de compte, l'objectif du mémoire est d'aider les assureurs à prendre des décisions instruites sur la gestion de leurs contrats en se basant sur des normes comptables et réglementaires plus complètes telles que la norme IFRS 17.

En somme, en dépit de certaines simplifications et limitations, ce mémoire contribue à la compréhension des facteurs influençant la rentabilité des contrats d'assurance-vie sous les normes comptables et réglementaires actuelles. Il met en évidence la nécessité d'une analyse plus approfondie et souligne l'importance de la transition vers l'IFRS 17 pour les assureurs.



# Conclusion

Dans le cadre de cette étude, nous avons cherché à montrer les attentes des assureurs lors de l'application de la norme IFRS 17 à leur portefeuille de contrats euro-croissance. Nous avons illustré sur la base de notre modèle actif-passif la rentabilité de ce type de contrats dans les normes IFRS 17, IFRS 4 et Solvabilité 2, et comment cette rentabilité est impactée en passant d'un référentiel vers un autre, tout en expliquant les points de convergence et de divergence entre ces référentiels.

Dans notre étude, il apparaît que les trois référentiels (S2, IFRS 4, IFRS 17) fournissent des points de vue différents de la rentabilité du contrat. Si nous nous basons uniquement sur IFRS 4 et le référentiel prudentiel Solvabilité 2, l'assureur pourrait décider de ne pas proposer le contrat euro-croissance, celui-ci n'apparaissant pas suffisamment rentable du point de vue de ces référentiels. Il semble pourtant que le produit euro-croissance présente un meilleur intérêt économique pour l'assureur si l'on considère la rentabilité sous une vision IFRS 17 qui prends en compte l'ensemble des paramètres influant la profitabilité sur le temps long propre aux contrats d'assurance vie.

IFRS 17 a apporté des améliorations substantielles à IFRS 4, en traitant spécifiquement certaines de ses limitations, offrant une meilleure cohérence de la valeur des contrats avec le contexte économique et anticipant les potentielles différences de rentabilité en les phases d'un même contrat, en particulier des contrats euro-croissance. Par ailleurs, l'introduction d'une réserve nouvelle anticipant les marges futures - la CSM - et une nouvelle approche du rythme de reconnaissance du P & L ont grandement modifié le rythme de reconnaissance des résultats tout au long de la durée de vie du contrat.

Néanmoins, il est important de noter certaines limites de notre étude. En raison de la complexité inhérente à l'application de IFRS 17, certaines hypothèses ont dû être faites pour simplifier l'analyse. De plus, notre étude se concentre principalement sur un seul type de contrat, et les résultats peuvent varier pour d'autres types de contrats d'assurance.

Cette étude souligne l'importance d'un cadre comptable complémentaire tel que IFRS 17, qui fournit une image plus complète et plus précise de la rentabilité des contrats d'assurance-vie. Néanmoins, il est important de comprendre qu'il s'agit d'une nouvelle approche qui nécessite une adaptation significative de la part des assureurs.

En perspective, les futures recherches devraient se concentrer sur l'élargissement de l'analyse à des portefeuilles de contrats plus diversifiés et complexes. Les travaux futurs pourraient également chercher à comprendre comment les assureurs peuvent optimiser leurs hypothèses et leurs stratégies de gestion des contrats sous l'IFRS 17 pour maximiser la rentabilité tout en minimisant la volatilité des résultats.

De plus, il serait intéressant d'étudier plus en profondeur comment les différentes caractéristiques et options des contrats d'assurance-vie influencent leur rentabilité sous l'IFRS 17 par rapport à l'IFRS 4 et à Solvabilité 2.

En somme, notre étude fournit une base pour une compréhension plus approfondie des impacts

des différents référentiels sur la rentabilité des contrats euro-croissance et souligne la nécessité pour les assureurs de s'adapter à ces changements pour prendre des décisions éclairées et optimiser la gestion de leurs portefeuilles. En adoptant la norme IFRS 17, les compagnies d'assurance pourront éclairer davantage leurs choix de commercialisation. Malgré les limites identifiées, l'objectif et les conclusions de ce mémoire restent valides, offrant une base solide pour les recherches futures et une meilleure compréhension des facteurs qui influencent la rentabilité des contrats d'assurance-vie.

# Bibliographie

- ALEXANDRE, C. (2019). De Solvabilité 2 à IFRS 17, quels impacts sur la modélisation ? Mém. de mast. EURIA.
- BOLLOTTE, F. (2018). Application des tests statistiques de martingale à un GSE risque-neutre. Mém. de mast. ISFA.
- BONENFANT, B. (2021). Modelisation des versements libres sous IFRS 17. Mém. de mast. IRM.
- Chiffre sur l'assurance vie (2022). URL : <https://www.franceassureurs.fr/espace-presse>.
- De MESMAY, F.-M. (2021). Etude du couple rendement/risque sur des contrats Eurocroissance. Mém. de mast. ISUP.
- HELUIN, A. (2010). Solvency II : Techniques de modélisation du Best Estimate en assurance-vie. Mém. de mast. UFR.
- HONORÉ-ROUGE, Y. (2015). Pilotage de la gestion à coussin d'un fonds euro-croissance avec prise en compte des coûts de transaction. Mém. de mast. ENSAE.
- HUGO (2022). Le taux de l'assurance vie. URL : <https://finance-heros.fr/taux-assurance-vie/>.
- IFRS (2005). IFRS 4 Insurance Contracts.
- INFLATION (2021). Tableau de l'inflation en France avec inflateur cumulé depuis 1901. URL : <https://france-inflation.com/inflation-depuis-1901.php>.
- LAPALUS, D. (2016). EuroCroissance : le casse du siècle se met en place tranquillement. URL : <https://www.francetransactions.com/actus/assurancevie/EuroCroissance-le-casse-du-siecle-se-met-en-place-tranquillement.html>.
- LE-VALLOIS, F. (2021). 2021 une année record pour l'assurance vie. URL : <https://www.franceassureurs.fr/espace-presse/communiques-de-presse/2021-annee-record-assurance-vie>.
- Performance OAT TEC 10 (2022). URL : <https://funds360.fefundinfo.com/opcvm/indice/oat-tec-10>.
- POTISLAVOWSKI, M. (2015). EuroCroissance : Risques et Allocation d'actifs. Mém. de mast. CNAM.
- RAGNEAU, M. (2020). Attractivité du nouveau produit Eurocroissance dans un contexte de taux bas. Mém. de mast. ISFA.
- RATSIMBAZAFY, A. (2020). Allocation stratégique sous Solvabilité. Mém. de mast. ISFA.
- SAIDI, Y. (2021). IFRS 17 en épargne Euro: Analyse des enjeux et des choix structurants du modèle VFA. Mém. de mast. CEA.
- S&P (2022). 2021 Annual Global Corporate Default And Rating Transition Study. URL : <https://www.maalot.co.il/Publications/TS20220424121828.PDF>.
- TEBAKH, M. L. (2022). Estimation de la déviation du BEL dans un contexte IFRS 17. Mém. de mast. ENSAE.
- VADJAWÉ, K. (2017). Etude Comparative des référentiels IFRS 4 phase 2, Solvabilité 2 et MCEV. Mém. de mast. CNAM.



# Annexe A

## Résultats de la modélisation

### A.1 Solvabilité 2

#### A.1.1 Déflateur et cash-flow S2

Dans le tableau suivant, nous avons les rendements annuels du portefeuille de l'assureur sous Solvabilité 2.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rendements Portefeuille annuel	1.97%	1.19%	1.71%	2.64%	1.85%	0.75%	2.08%	0.35%	1.78%	1.60%	1.60%	1.61%	1.65%	1.66%	1.67%
Déflateur	0.98	0.97	0.95	0.93	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.85	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79
CF BEL	-720	-865	-996	-1122	-1249	-1078	-909	-3531	-1465	-4231	-1152	-1094	-1039	-987	-938

FIGURE A.1 : Résultats et flux de trésorerie des 15 premières années

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Rendements Portefeuille annuel	1.68%	1.67%	1.69%	1.70%	1.71%	1.71%	1.70%	1.71%	1.73%	1.73%	1.76%	1.73%	1.75%	1.74%	1.74%
Déflateur	0.77	0.76	0.75	0.74	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61
CF BEL	-891	-847	-805	-765	-727	-691	-657	-625	-594	-565	-537	-510	-485	-461	-6955

FIGURE A.2 : Résultats et flux de trésorerie des 15 dernières années

### A.2 IFRS 4

#### A.2.1 Bilan IFRS 4

Dans le tableau suivant, nous avons la valeur annuel de l'actif et du passif sur toute la période de projection sous IFRS 4.

Bilan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Actifs - MV	30000	29870	29360	28862	28499	27772	26897	26541	23078	22011	20955	18192	18391	18388	18484	18576
Passifs	30000	29870	29360	28862	28499	27772	26897	26541	23078	22011	20955	18192	18291	18388	18484	18576

FIGURE A.3 : Bilan des 14 premières années

Bilan	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Actifs - MV	18664	18747	18829	18908	18984	19055	19120	19181	19241	19299	19358	19410	19462	19507	0
Passifs	18664	18747	18829	18908	18984	19055	19120	19181	19241	19299	19358	19410	19462	19507	0

FIGURE A.4 : Bilan des 15 dernières années

## A.2.2 Compte de résultat IFRS 4

Nous avons dans le tableau suivant le compte de résultat sous IFRS 4 :

P&L IFRS 4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Primes brutes	30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	1000	1000	1000	1000
Prestations	0	-600	-747	-881	-1010	-1140	-972	-807	-3450	-1385	-4182	-1088	-1094	-1099	-1105	-1111
Rachats	0	-600	-747	-881	-1010	-1140	-972	-807	-3450	-1385	-4182	-1088	-1094	-1099	-1105	-1111
Variation de provisions	-30000	-600	-747	-881	-1010	-1140	-972	-807	-3450	-1385	-4182	-2088	-2094	-2099	-2105	-2111
Resultat technique	0	60	60	59	58	57	56	54	53	46	44	36	36	37	37	37
Chargement sur encours	0	-150	-149	-147	-144	-142	-139	-134	-133	-115	-110	-91	-91	-92	-92	-93
Frais de gestion	0	-90	-90	-88	-87	-85	-83	-81	-80	-69	-66	-54	-55	-55	-55	-56
Resultat financier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	31	34	33	33	
Produits financiers	0	620	385	530	791	556	235	586	120	434	375	309	312	321	323	327
PB	0	-620	-385	-530	-791	-556	-235	-586	-120	-434	-375	-280	-282	-287	-291	-294
Resultat	0	60	60	59	58	57	56	54	53	46	44	65	67	70	69	70

FIGURE A.5 : Résultat des 15 premières années

P&L IFRS 4	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Primes brutes	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0
Prestations	-1116	-1121	-1126	-1131	-1136	-1140	-1145	-1148	-1152	-1156	-1159	-1162	-1166	-1169	-19734
Rachats	-1116	-1121	-1126	-1131	-1136	-1140	-1145	-1148	-1152	-1156	-1159	-1162	-1166	-1169	-19734
Variation de provisions	-2116	-2121	-2126	-2131	-2136	-2140	-2145	-2148	-2152	-2156	-2159	-2162	-2166	-2169	-19734
Resultat technique	37	37	38	38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39
Chargement sur encours	-93	-93	-94	-94	-95	-95	-95	-96	-96	-96	-97	-97	-97	-97	-98
Frais de gestion	-56	-56	-56	-57	-57	-57	-57	-57	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-59
Resultat financier	34	32	34	33	34	35	35	37	37	37	38	36	38	38	38
Produits financiers	330	328	335	337	339	340	338	341	345	346	351	347	351	348	349
PB	-296	-296	-301	-304	-305	-305	-303	-304	-308	-308	-314	-311	-313	-310	-312
Resultat	71	70	71	71	72	73	73	75	75	76	76	74	76	77	77

FIGURE A.6 : Résultat des 15 dernières années

Les diagrammes A.5 et A.6 représentent le compte de résultat de notre contrat sous IFRS 4. Le résultat se décompose en résultat technique et résultat financier.

## A.3 IFRS 17

### A.3.1 Déflateur et cash-flow IFRS 17

Dans le tableau suivant, nous avons les rendements annuels du portefeuille de l'assureur sous IFRS 17.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rendements Portefeuille annuel	2.07%	1.29%	1.81%	2.74%	1.95%	0.85%	2.18%	0.45%	1.88%	1.70%	1.70%	1.71%	1.75%	1.76%	1.77%
Déflateur	0.98	0.97	0.95	0.92	0.91	0.90	0.88	0.88	0.86	0.85	0.83	0.82	0.80	0.79	0.78
CF BEL	-690	-836	-969	-1097	-1225	-1055	-888	-3530	-1454	-1387	-3044	-146	-152	-158	-164

FIGURE A.7 : Déflateur et cash-flows des 15 premières années

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Rendements Portefeuille annuel	1.78%	1.76%	1.78%	1.79%	1.79%	1.79%	1.77%	1.78%	1.79%	1.79%	1.82%	1.79%	1.81%	1.79%	1.79%
Déflateur	0.76	0.75	0.74	0.72	0.71	0.70	0.69	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.59
CF BEL	-170	-176	-181	-186	-191	-196	-200	-205	-208	-212	-216	-220	-223	-226	-19779

FIGURE A.8 : Déflateur et cash-flows des 15 dernières années

### A.3.2 Bilan IFRS 17

Nous avons dans le tableau suivant le bilan annuel sous IFRS 17.

Bilan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Actif - MV	30 000	29 870	29 360	28 862	28 499	27 772	26 897	26 541	23 078	22 011	18 094	18 195	18 291	18 386	18 479	18 569
Passifs	30 000	29 870	29 360	28 862	28 499	27 772	26 897	26 541	23 078	22 011	18 094	18 195	18 291	18 386	18 479	18 569
CSM	1 065	1 053	1 032	1 018	1 014	1 002	980	972	946	938	927	895	861	824	786	748
BEL	28 508	28 407	27 937	27 473	27 129	26 433	25 601	25 271	21 855	20 812	16 918	17 064	17 208	17 355	17 499	17 642
RA	428	411	390	372	356	337	315	297	277	261	248	235	222	208	193	179

FIGURE A.9 : Bilan IFRS 17 pour les 15 premières années

Bilan	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Actif - MV	18 655	18 736	18 816	18 893	18 967	19 037	19 099	19 159	19 217	19 273	19 330	19 382	19 432	19 475	-
Passifs	18 655	18 736	18 816	18 893	18 967	19 037	19 099	19 159	19 217	19 273	19 330	19 382	19 432	19 475	-
CSM	708	668	627	585	541	494	446	394	340	284	225	165	100	30	-
BEL	17 783	17 918	18 055	18 190	18 323	18 453	18 578	18 704	18 830	18 955	19 082	19 203	19 327	19 445	-
RA	164	149	134	119	104	89	75	61	47	35	23	13	5	0	-

FIGURE A.10 : Bilan IFRS 17 pour les 15 dernières années

### A.3.3 Compte de résultat IFRS 17

Nous avons dans le tableau suivant le compte de résultat sous IFRS 17 :

P&L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CSM recognized	64	62	62	63	63	62	61	60	53	51	43	44	44	45	46
RA release	26	26	26	26	26	25	25	22	21	17	17	18	18	18	18
Expected CF	690	836	969	1097	1225	1055	888	3530	1454	4248	142	148	154	160	166
Premiums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claims	690	836	969	1097	1225	1055	888	3530	1454	4248	142	148	154	160	166
Expenses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Expected Investment Component	-690	-836	-969	-1097	-1225	-1055	-888	-3530	-1454	-4248	-142	-148	-154	-160	-166
Insurance revenue	89	88	88	89	89	87	86	82	74	68	60	61	62	63	64
Actual CF	-750	-896	-1028	-1154	-1282	-1111	-941	-3583	-1500	-4292	-207	-215	-225	-230	-237
Premiums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claims	-750	-896	-1028	-1154	-1282	-1111	-941	-3583	-1500	-4292	-207	-215	-225	-230	-237
Expenses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actual Investment Component	750	896	1028	1154	1282	1111	941	3583	1500	4292	207	215	225	230	237
Insurance expense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incurred non attributable expenses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investment return IFRS 17	620	385	530	791	556	235	586	120	434	375	308	312	320	323	327
Insurance financial income or expenses IFRS 17	-620	-385	-530	-791	-556	-235	-586	-120	-434	-375	-308	-312	-320	-323	-327
Investment result IFRS 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P&L of the year	89	88	88	89	89	87	86	82	74	68	60	61	62	63	64

FIGURE A.11 : P&amp;L IFRS 17 pour les 15 premières années

P&L	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CSM recognized	46	47	47	47	47	46	46	45	43	41	39	35	31	25	0
RA release	18	18	18	17	17	17	16	15	15	13	12	10	8	5	0
Expected CF	172	178	183	188	193	197	202	206	210	213	217	221	224	227	19793
Premiums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claims	172	178	183	188	193	197	202	206	210	213	217	221	224	227	19793
Expenses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Expected Investment Component	-172	-178	-183	-188	-193	-197	-202	-206	-210	-213	-217	-221	-224	-227	-19793
<b>Insurance revenue</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>51</b>	<b>46</b>	<b>39</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
Actual CF	-243	-247	-254	-259	-264	-270	-275	-281	-285	-289	-293	-295	-300	-304	-19870
Premiums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claims	-243	-247	-254	-259	-264	-270	-275	-281	-285	-289	-293	-295	-300	-304	-19870
Expenses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actual Investment Component	243	247	254	259	264	270	275	281	285	289	293	295	300	304	19870
<b>Insurance expense</b>	<b>0</b>	<b>0</b>													
<b>Incurred non attributable expenses</b>	<b>0</b>	<b>0</b>													
Investment return IFRS 17	330	328	334	336	338	339	337	341	344	345	350	346	350	347	349
Insurance financial income or expenses IFRS 17	-330	-328	-334	-336	-338	-339	-337	-341	-344	-345	-350	-346	-350	-347	-349
<b>Investment result IFRS 17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>													
<b>P&amp;L of the year</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>51</b>	<b>46</b>	<b>39</b>	<b>30</b>	<b>0</b>

FIGURE A.12 : P&amp;L IFRS 17 pour les 15 dernières années