

Mémoire présenté devant l'ENSAE Paris  
pour l'obtention du diplôme de la filière Actuariat  
et l'admission à l'Institut des Actuaires  
le 05/03/2024

Par : **Waël SAADE**

Titre : **Avec la hausse des taux, faut-il orienter la collecte  
vers l'Eurocroissance ?**

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

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

*Membres présents du jury de la filière*

*Nom : Nicolas BARADEL*

*Membres présents du jury de l'Institut  
des Actuaires*

*Steve BAUMANN*

*David GRAIZ*

*Entreprise :*

**SIAPARTNERS**

*Signature :*

*Directeurs du mémoire en entreprise :*

*Nom : Murielle RAVELONANDRO,  
Florian MONTANIER*

*Signature :*

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

*Signature du responsable entreprise*

Secrétariat :

Bibliothèque :

*[Signature]*

*Signature du candidat*

*[Signature]*



## Résumé

*Mots-clés : Eurocroissance, gestion actif-passif, ALM, assurance-vie, épargne, collecte, arbitrages, rentabilité, solvabilité, risque de liquidité, hausse des taux.*

Les évolutions du marché de l'assurance-vie imposent aux assureurs de repenser leurs produits et leurs stratégies vis-à-vis de l'orientation de la collecte pour faire face aux enjeux économiques et répondre aux attentes changeantes de leurs clients. Au cœur de cette transformation, les fonds Eurocroissance, revus par la loi PACTE et qui se veulent à la fois sécuritaires et performants, suscitent un intérêt croissant pour relever les défis de rentabilité et de solvabilité qui découlent du contexte financier actuel de remontée des taux.

En effet, ces contrats, exprimés en parts de provisions de diversification, sont munis d'une garantie à terme exprimée en euros, et sont adossés à un portefeuille d'actifs diversifié, volatile mais avec une perspective de rendement élevé à long terme. Ils pourraient alors concilier les intérêts des assureurs, qui cherchent à augmenter leurs revenus et réduire leurs coûts en capital, et ceux des assurés, qui souhaitent obtenir des rendements plus élevés dans un contexte inflationniste sans compromettre entièrement la garantie du capital.

Ce mémoire se propose d'étudier la rentabilité et la solvabilité du fonds Eurocroissance d'un assureur par rapport aux fonds Euro. Dans un premier temps, nous nous concentrons sur le développement et l'analyse d'une modélisation de gestion actif-passif des fonds Eurocroissance, élaborée sous R au sein de l'outil ALM (Asset and Liability Management) du cabinet Sia Partners. Ensuite, il s'agit de quantifier l'impact pour l'assureur de l'introduction de ce nouveau fonds, en mettant en évidence sa pertinence dans l'orientation de la collecte en assurance vie dans le contexte économique actuel.

## Abstract

**Keywords :** *Eurocroissance, asset-liability management, ALM, life insurance, savings, inflows, arbitrage, profitability, solvency, liquidity risk, rising interest rates.*

Changes in the life insurance market are forcing insurers to rethink their products and strategies regarding the direction of fund collection to address economic challenges and meet the changing customer expectations. At the core of this transformation, Eurocroissance funds, revised by the PACTE law and designed to provide security and performance, are attracting growing interest to meet profitability and solvency challenges linked to the current financial environment of rising interest rates.

Indeed, these contracts, expressed in units of diversification provisions ("Part de Provision de Diversification") come with a forward guarantee expressed in euros, and are backed by a diversified portfolio of assets, volatile but with a long-term high-yield perspective. They could thus reconcile the interests of insurers, who are seeking to increase their revenues and reduce their capital costs, and those of policyholders, who wish to obtain higher returns in an inflationary context without fully compromising the capital guarantee.

This thesis aims to study the profitability and solvency of an insurer's Eurocroissance fund compared to Euro funds. Initially, we focus on the development and analysis of an asset-liability management model for Eurocroissance funds, developed in R within Sia Partners' ALM (Asset and Liability Management) tool. Subsequently, the goal is to quantify the impact for the insurer of introducing this new fund, highlighting its relevance in directing life insurance inflows in the current economic climate.

# Note de synthèse

L'assurance-vie occupe une place importante dans la gestion financière des ménages français. Cette solution, basée sur le principe de capitalisation à long terme, permet une épargne flexible bénéficiant d'avantages fiscaux significatifs en cas de survie ou de décès. La majorité de ces placements sont investis dans des fonds Euro, offrant une garantie en capital mais avec un potentiel de performance limité. L'assurance-vie en unités de compte (UC) présente, quant à elle, un potentiel de performance plus élevé, mais a toujours suscité une méfiance marquée en raison des risques en capital qu'elle implique pour les assurés.

Le marché de l'assurance-vie a été marqué par une période prolongée de taux bas, mais en 2022, une remontée soudaine a impacté les compagnies d'assurance, suscitant des préoccupations quant aux ajustements nécessaires et aux risques potentiels, tels que les rachats massifs. Cette dynamique a incité les compagnies à repenser leurs produits et stratégies, mettant en avant l'intérêt croissant des fonds Eurocroissance, à mi-chemin entre les fonds Euro et les UC. Dans ce contexte spécifique, il pourrait y avoir une convergence des intérêts en ce qui concerne l'Eurocroissance entre les assureurs, essayant de relever les défis de performance et stabilité financière, et les assurés, qui en période de forte inflation, sont moins attirés par les garanties proches de zéro et pourraient rechercher des produits plus risqués sans sacrifier entièrement leur garantie en capital.

Ce mémoire se focalise sur l'évaluation comparative de la rentabilité et de solvabilité entre le fonds Eurocroissance et le fonds Euro. En utilisant une modélisation ALM développée avec R pour Sia Partners, l'étude vise à étudier l'impact de l'introduction du fonds Eurocroissance sur l'assureur, soulignant sa pertinence dans le contexte économique actuel. Notons que la portée de notre étude se limite à l'analyse sous l'angle de Solvabilité 2, dans un univers risque-neutre.

## Fonctionnement de l'Eurocroissance

Les autorités perçoivent les faibles investissements dans les unités de compte comme limitant le financement de l'économie réelle et les besoins à long terme. Ils ont alors introduit le fonds Eurocroissance en 2014 pour encourager les transferts du fonds Euros vers un support plus performant pour les assurés tout en garantissant une préservation du capital au terme du contrat, et avec des contraintes moindres pour les assureurs.

Dans la version initiale, la prime nette de frais est convertie en Provision Mathématique (PM) et en parts de Provision Technique de Diversification (PTD). Ce nouveau produit fusionne les caractéristiques des fonds en euros, avec la notion de PM investie dans des actifs à faible risque pour assurer la garantie, ainsi que la PTD et la valorisation en marché propre aux contrats en unités de compte. Cette fusion vise à diversifier et dynamiser l'épargne des assurés, entraînant des performances financières potentiellement meilleures, bien que cela implique que les assurés supportent en partie le risque associé,

de manière similaire aux unités de compte. L'Eurocroissance inclut également une nouvelle provision, la Provision Collective de Diversification Différée (PCDD), similaire à la Provision pour Participation aux Bénéfices des fonds Euro, visant à lisser les performances du fonds.

La première version de l'Eurocroissance a été un échec commercial, principalement en raison de la complexité du produit et de l'opacité de la structure du support. Dans le cadre de la loi PACTE de 2019, le gouvernement a cherché à stimuler la collecte en Eurocroissance en simplifiant et clarifiant le produit, créant ainsi un Nouvel Eurocroissance, disponible depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020. La principale distinction avec la version précédente réside dans l'allocation totale de la prime à l'acquisition de parts de Provision de Diversification (PD), supprimant ainsi la Provision Mathématique. Le Nouvel Eurocroissance ajoute aussi une couche de sécurité avec une Provision pour Garantie à Terme (PGT), activée lorsque la somme de la Provision de Diversification et de la Provision Collective de Diversification Différée ne suffit pas à couvrir la valeur actualisée et probabilisée du montant garanti.

Le graphique de la figure 1 offre un aperçu des transformations dans la structure du bilan et de la valeur de rachat d'un fonds Eurocroissance.

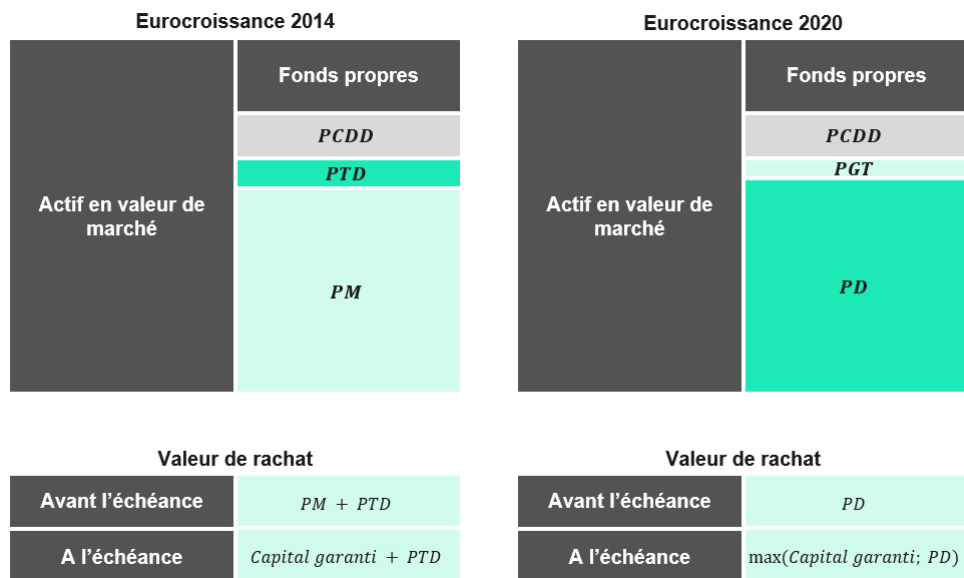


FIGURE 1 – Evolution de la structure du bilan et de la valeur de rachat Eurocroissance

L'objectif du gouvernement de multiplier par huit l'encours de l'Eurocroissance d'ici 2022, le portant à 20 milliards d'euros, n'a pas été atteint, l'encours à fin 2022 étant légèrement supérieur à 7,1 milliards d'euros. Néanmoins, selon France Assureurs, l'Eurocroissance a enregistré une progression significative au premier semestre 2023, avec une augmentation de +41% de la collecte. Ces résultats indiquent une hausse d'intérêt envers ce produit, suggérant une évolution positive à observer de près.

## Modélisation ALM du fonds Eurocroissance

En assurance-vie, les interactions entre les rendements financiers de l'actif et l'évolution du passif (comme la revalorisation des contrats et les rachats) influencent directement la performance financière des fonds. Pour évaluer la rentabilité et solvabilité de l'assureur, un modèle de gestion Actif-Passif (ALM) est utilisé pour projeter les flux de trésorerie futurs et valoriser les engagements de l'entreprise.

Les travaux de ce mémoire ont principalement impliqué l'intégration de la modélisation d'un fonds Eurocroissance, dans sa version de 2020, dans l'outil de gestion Actif-Passif de Sia Partners pour ensuite réaliser des études quantitatives sur le produit Eurocroissance. Nous évoquons ici uniquement quelques choix de modélisation clés implémentés.

## **Modélisation du passif**

Le fonds Eurocroissance est constitué de ses provisions techniques propres : la Provision de Diversification (PD), la Provision Collective de Diversification Différée (PCDD) et la Provision pour Garantie à Terme (PGT).

Pour projeter les flux sur une année d'une simulation donnée, le processus se déroule en plusieurs étapes. Tout d'abord, on procède au vieillissement de l'actif de tous les fonds. Ensuite, l'ordre des étapes varie en fonction du support. Pour le fonds Eurocroissance, le choix a été fait de revaloriser d'abord les contrats avant le paiement des prestations qui sera complété par la gestion des spécificités techniques et la prorogation des contrats Eurocroissance. S'en suit la gestion des provisions techniques Eurocroissance, la réallocation des actifs, la gestion des fonds propres et enfin, le traitement des éléments comptables.

### **Revalorisation des contrats Eurocroissance**

La revalorisation des contrats Eurocroissance s'effectue en plusieurs étapes. Dans notre modèle, le taux de revalorisation des contrats Eurocroissance est uniforme pour tous les assurés, appliqué à la valeur de la part de PD, et calculé en ajoutant au taux cible Euro un spread déterministe préalablement spécifié en entrée du modèle. En raison de la nouveauté de l'Eurocroissance, l'absence d'un historique approfondi sur la performance de ces fonds pose un défi. Le fonds Euro, étant considéré comme le fonds de référence pour les assurés, est utilisé comme base de comparaison, et l'introduction d'un spread reflète l'anticipation de rendements plus élevés, compensant le risque lié à la perte de la garantie à tout moment.

### **Vieillessement du passif et paiements des prestations**

Le calcul des prestations annuelles inclut les montants versés pour les décès et les rachats. La projection du fonds Eurocroissance nécessite en plus la gestion de certaines spécificités propres aux contrats, comme la mise à jour des parts de PD et du montant de la garantie à terme. Au cours du processus de vieillissement du portefeuille d'assurés, chaque année écoulée ne se traduit pas seulement par l'avancement d'un an en terme d'âges et d'anciennetés, mais également par le recul d'un an du terme du contrat. Par conséquent, une gestion appropriée doit être entreprise pour prendre en charge les prestations à verser à la fin du contrat ainsi que les éventuelles prorogations.

Il a été décidé de mettre en place une modélisation offrant aux assurés une gestion adaptative de leur contrat d'assurance, prenant en considération leurs besoins et l'évolution des conditions du marché.

Dans le modèle, cette phase consiste alors à déterminer le pourcentage, considéré dynamique, de la valeur à terme du contrat Eurocroissance qui est réinvestie dans le fonds Eurocroissance. Ce pourcentage est défini comme une valeur déterministe renseignée en entrée du modèle (fixée à 80%), reflétant le pourcentage de base que l'assuré est prêt à réinvestir dans le contrat, multiplié par un coefficient qui le réduit si l'assuré est insatisfait avec son contrat. Pour calculer ce coefficient de satisfaction, on introduit une mesure fonction de la performance de la PD par rapport à la garantie, et d'une performance cible.

## La recette et la validation du modèle ALM

Afin d'assurer la validation des nouvelles implémentations, des contrôles ont été mis en place, basés sur l'étude de l'écart de convergence et la cohérence des résultats. Chaque test, intégré dans le protocole de validation, avait des attentes spécifiques en termes de comportement et de résultats, avec des ajustements réalisés en cas de divergence par rapport aux attentes. À l'issue de ces tests, nous avons pu valider les développements effectués et passer à l'étude quantitative pour répondre à notre problématique.

## Orientation de la collecte

### Situation initiale

En partant de la situation initiale de l'assureur au 31/12/2022, une société-type est établie comme référence pour l'analyse et servant de base à nos études d'impact. Le modèle projette le bilan initial selon différents scénarios, permettant l'analyse de l'impact des mesures envisagées sur les bilans et les comptes de résultats, avec des indicateurs comparatifs entre chaque mesure.

Le bilan comptable initial de la société-type est résumé dans le tableau ci-dessous :

Actif		Passif	
Actions	87 000 000 €	Fonds propres	- *
Obligations	696 000 000 €	RC	8 000 000 €
Immobilier	69 600 000 €	PPE	24 000 000 €
Monétaire	17 400 000 €	PM€	838 000 000 €
Placements UC	500 000 000 €	PM UC	500 000 000 €
<b>Total</b>	<b>1 370 000 000 €</b>	<b>Total</b>	<b>1 370 000 000 €</b>

\* Les fonds propres, de 100M€ sont utilisés pour le calcul des ratios de solvabilité, mais ne sont pas inclus dans la projection

FIGURE 2 – Bilan comptable initial de la société-type

Le portefeuille d'épargnants est composé de 4060 contrats regroupés en 34 Model Points. L'âge des Model Points varie de 15 à 102 ans, avec une moyenne pondérée par les encours des contrats de 57,5 ans. Pour ce qui est de l'ancienneté, elle s'étend de 1 à 22 ans, avec une moyenne pondérée par les encours de 7,5 ans. Par ailleurs, les taux minimums garantis vont de 0% à 3%, avec une moyenne pondérée de 0,04% (6 Model Points présentent un TMG supérieur à 0).

Le fonds Eurocroissance n'est pas encore ouvert à la souscription au moment  $t = 0$  et ne figure pas dans le bilan initial. Son introduction se réalise à travers l'arrivée d'affaires nouvelles (des primes) ou par des arbitrages réorientant les encours vers l'Eurocroissance. Pour les contrats associés au fonds Eurocroissance, des paramètres communs sont appliqués uniformément à l'ensemble des assurés, notamment un terme des contrats fixé à 8 ans, et un pourcentage de garantie à terme établi à 100%. De plus, la stratégie de réallocation de l'actif de ce fonds est statique, caractérisée par une allocation cible alignée sur la répartition initiale, soit 65% en obligations, 20% en actions, 10% en immobilier, et 5% en instruments monétaires.

### Description de l'étude

Pour répondre à notre problématique, cinq scénarios distincts ont été mis en place, chacun explorant différents aspects des transformations potentielles de la gestion des fonds de l'assureur. Ces scénarios visent à analyser les options disponibles pour les compagnies d'assurance et à fournir des



informations orientant les décisions stratégiques en matière d'orientation de la collecte.

Les trois premiers scénarios se concentrent sur l'introduction d'affaires nouvelles (AN) dans le portefeuille d'épargnants, évaluant les conséquences de leur investissement sur le fonds Euro existant, sur un nouveau fonds Euro cantonné, et enfin, sur un fonds Eurocroissance. L'arrivée de primes représente 3,5% des encours des contrats Euro et UC, réparties sur les Model Points existants et de nouveaux Model Points. L'âge des nouveaux arrivants est réduit de 2 ans, les anciennetés et les TMG sont fixés à 0.

La création de nouveaux fonds peut entraîner des arbitrages des assurés vers ces fonds. Pour évaluer le risque d'une décollecte rapide par rapport aux gains de rentabilité escomptés, deux études intègrent des arbitrages vers les nouveaux fonds (Euro et Eurocroissance), représentant 40% des Provisions Mathématiques (PM), en référence au choc de rachats massifs proposé par la formule standard du calcul du SCR selon la directive S2. Cette approche fournit une estimation du risque maximal associé à ces arbitrages.

## Choix des indicateurs

Les indicateurs sur lesquels nous focalisons notre attention incluent la Net Asset Value (NAV) pour l'étude de la rentabilité. Certaines des mesures étudiées introduisent des affaires nouvelles, ce qui rend les comparaisons de NAV sur la valeur totale de l'actif difficiles en raison des différences de volume entre les scénarios étudiés. Par conséquent, nous nous intéressons également à la NAV divisée par la valeur actuelle nette (VAN) des Provisions Mathématiques et Provision de Diversification, pour obtenir des grandeurs comparables.

Afin d'évaluer l'impact des mesures envisagées sur la solvabilité de l'assureur, nous examinerons le SCR et le ratio de solvabilité. Le SCR permettra de quantifier le capital nécessaire pour couvrir les risques inhérents aux activités d'assurance, tandis que le ratio S2 offrira une perspective sur la capacité de l'assureur à répondre à ses obligations réglementaires. Pour comparer les scénarios entre eux, le SCR sur VAN PM sera utilisé, à l'instar de la NAV sur VAN PM.

## Les scénarios avec arrivée d'affaires nouvelles

Les résultats confirment qu'orienter les affaires nouvelles vers un fonds Euro, quel qu'il soit, réduit la rentabilité générale de l'assureur et diminue sa solvabilité, principalement en raison de la part accrue de l'Euro dans le portefeuille, moins rentable et plus coûteux en capital en raison du coût des options et garanties, par rapport à l'UC. Cependant, dans le premier scénario, la rentabilité du fonds Euro diminue alors que l'on s'attendait à un gain de relation. Ceci provient de la gestion des flux de trésorerie dans notre modèle où les primes sont d'abord affectées à l'actif monétaire. Malgré une augmentation des produits financiers grâce aux affaires nouvelles, elle est compensée par une réalisation moindre de plus-values la première année lors du rebalancement de l'actif par rapport au scénario de référence. Les résultats du deuxième scénario révèlent également qu'orienter les affaires nouvelles vers un nouveau fonds Euro cantonné apporte des améliorations mais de manière mitigée. En effet, bien qu'elle améliore la rentabilité par rapport à une orientation vers l'ancien fonds Euro, elle aggrave la solvabilité, car le nouveau fonds plus rentable rend l'assureur plus sensible aux taux, sans compenser de manière satisfaisante les pertes et les risques associés et sans contribuer à la PB des contrats de l'ancien fonds Euro et à la réduction des rachats conjoncturels. En revanche, l'Eurocroissance se positionne comme une option particulièrement avantageuse. Elle offre une rentabilité compétitive tout en renforçant la résilience face aux chocs. Elle apparaît ainsi comme une stratégie équilibrée, combinant rentabilité et stabilité financière.

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Scénario 2 : AN new Euro	Scénario 3 : AN EurC
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,3265%</b>	<b>0,3292%</b>	<b>0,3415%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,0971%</b>	<b>0,1035%</b>	<b>0,0980%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0971%	0,0972%	0,0980%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,0000%	0,2051%	0,0000%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7451%</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7449%</b>
<b>NAV Eurc / VAN PD Eurc</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,6085%</b>

FIGURE 3 – Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios affaires nouvelles

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Scénario 2 : AN new Euro	Scénario 3 : AN EurC
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8130%</b>	<b>0,8348%</b>	<b>0,8149%</b>
SCR	94 589 045 €	94 986 338 €	98 632 720 €	94 947 768 €
EOF	129 524 995 €	129 584 954 €	130 091 353 €	131 104 887 €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>154%</b>	<b>149%</b>	<b>156%</b>

FIGURE 4 – Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios affaires nouvelles

### Les scénarios « choc »

Les scénarios « choc » présentent des résultats contrastés. Dans le premier cas, l'orientation des arbitrages vers le nouveau fonds Euro améliore la rentabilité de celui-ci, mais son poids accru dans le portefeuille, combiné à une rentabilité inférieure aux UC, entraîne une diminution globale de la rentabilité de l'assureur. De plus, cela génère une détérioration significative de la solvabilité, soulignant les risques potentiels liés à une décollecte rapide et massive exposant l'assureur à un risque élevé d'insolvabilité avec une perte de NAV non compensée par les gains, et une augmentation marquée du SCR.

Le choix de transférer les encours vers le fonds Eurocroissance se révèle comme la meilleure option, assurant rentabilité et préservation de la solvabilité malgré les pertes provenant de la réalisation des moins-values sur le fonds Euro. Avec le poids prédominant du fonds Eurocroissance, ses gains compensent largement les pertes, renforçant également la résilience de l'assureur face aux chocs, notamment grâce aux coûts réduits des options et garanties par rapport à l'Euro.

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Scénario 5 : Arbitrages Eurc
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,2724%</b>	<b>0,4027%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,1395%</b>	<b>0,0813%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0709%	0,0813%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,2071%	0,0000%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7409%</b>
<b>NAV Eurc / VAN PD Eurc</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,5962%</b>

FIGURE 5 – Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Scénario 5 : Arbitrages Eurc
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,9992%</b>	<b>0,9255%</b>
SCR	94 589 045 €	132 810 279 €	98 265 623 €
EOF	129 524 995 €	125 258 643 €	138 529 677 €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>107%</b>	<b>158%</b>

FIGURE 6 – Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds

## Conclusion

Face à la récente hausse des taux observée depuis la fin de l'année 2021, les assureurs-vie font face à une diminution de la valeur de leurs actifs obligataires, entraînant des moins-values latentes, ainsi qu'à un risque potentiel de rachats massifs de la part des assurés.

Dans ce contexte, les assureurs pourraient envisager de diriger la collecte vers un produit Eurocroissance. Ce produit, compromis entre le fonds Euro et les unités de compte (UC), propose une garantie différée offrant plus de flexibilité à l'assureur dans sa gestion financière, et lui permettant d'espérer un meilleur rendement. Cette stratégie aurait également pour avantage de limiter le risque de liquidité associé aux transferts tout en atténuant l'exposition au risque de rachats importants sur le fonds Euro.

En conclusion, ce mémoire souligne l'intérêt stratégique du passage à l'Eurocroissance, dans le contexte de la collecte et surtout lors de transferts, où les risques sont absorbés par la rentabilité du produit. Il convient enfin de nuancer ces résultats, qui sont valables uniquement dans le cadre de cette étude avec les hypothèses retenues, mais ne sont pas nécessairement généralisables à tous les cas de figure ni à tous les assureurs. De plus, il serait judicieux d'étudier d'autres scénarios envisageables pour avoir une vision plus globale des opportunités et des risques associés à l'Eurocroissance, et également d'intégrer des conditions du monde réel pour analyser la rentabilité du produit et construire un Business Plan. Néanmoins, ce mémoire pose la première brique d'une analyse qui invite à repenser les stratégies de gestion d'un assureur-vie, dans le contexte actuel de hausse des taux, en considérant l'Eurocroissance comme un produit phare pour l'orientation de la collecte.



# Executive summary

Life insurance plays an important role in the financial management of French households. Based on the principle of long-term capitalization, this flexible savings solution offers significant tax advantages in the event of survival or death. The majority of these investments are placed in Euro funds, providing a capital guarantee but with limited performance potential. Unit-linked life insurance (UL), on the other hand, offers higher performance potential but has always been met with marked skepticism due to the capital risks it involves for policyholders.

The life insurance market has been marked by an extended period of low interest rates, but in 2022, a sudden rise has impacted insurance companies, raising concerns about necessary adjustments and potential risks, such as mass redemptions. This dynamic has prompted companies to rethink their products and strategies, highlighting the growing interest in « Eurocroissance » funds, which are mid-way between Euro funds and unit-linked products (UL). In this specific context, there could be a convergence of interests regarding Eurocroissance between insurers, trying to address the challenges of performance and financial stability, and policyholders who, during periods of high inflation, may be less attracted to guarantees close to zero and might seek riskier products without completely sacrificing their capital guarantee.

This thesis focuses on the comparative evaluation of profitability and solvency between the Eurocroissance fund and the Euro fund. Using an Asset & Liability Management (ALM) model developed with R for Sia Partners, the study aims to investigate the impact of the introduction of the Eurocroissance fund on the insurer, emphasizing its relevance in the current economic context. It should be noted that the scope of our study is limited to the analysis from the perspective of Solvency 2, within a risk-neutral framework.

## How Eurocroissance operates

The authorities perceive low investments in unit-linked products as limiting the financing of the real economy and long-term needs. As a response, they introduced the Eurocroissance fund in 2014 to encourage transfers from Euro funds to a more performance-oriented option for policyholders, while ensuring capital preservation at the contract's term, and with fewer constraints for insurers.

In the initial version, the net premium net of fees is converted into the Mathematical Reserve (MR) and shares of the Technical Diversification Reserve (TDR). This new product combines the features of Euro funds, with the concept of MR invested in low-risk assets to ensure the guarantee, as well as the TDR and market valuation typical of unit-linked contracts. This merger aims to diversify and boost policyholders' savings, leading to potentially better financial performance, albeit with policyholders partially bearing the associated risk, in similar way to unit-linked products. Eurocroissance also includes a new reserve, the Collective Deferred Diversification Reserve (CDDR), similar to the Profit

Sharing Reserve of Euro funds, aimed at smoothing the fund’s performance.

The first version of Eurocroissance was a commercial failure, mainly due to the complexity of the product and the opacity of the support structure. As part of the 2019 PACTE law, the government sought to boost Eurocroissance inflows by simplifying and clarifying the product, thus creating a New Eurocroissance, available since January 1, 2020. The main distinction from the previous version lies in the total allocation of the premium to the acquisition of units in the Diversification Reserve (DR), thus eliminating the Mathematical Reserve. The New Eurocroissance also adds a layer of security with a Reserve for Term Guarantee (PGT), activated when the sum of the Diversification Reserve and the Collective Deferred Diversification Reserve is not sufficient to cover the discounted and probabilized value of the guaranteed amount.

The graph in figure 7 provides an overview of the changes in the balance sheet structure and redemption value of an Eurocroissance fund.

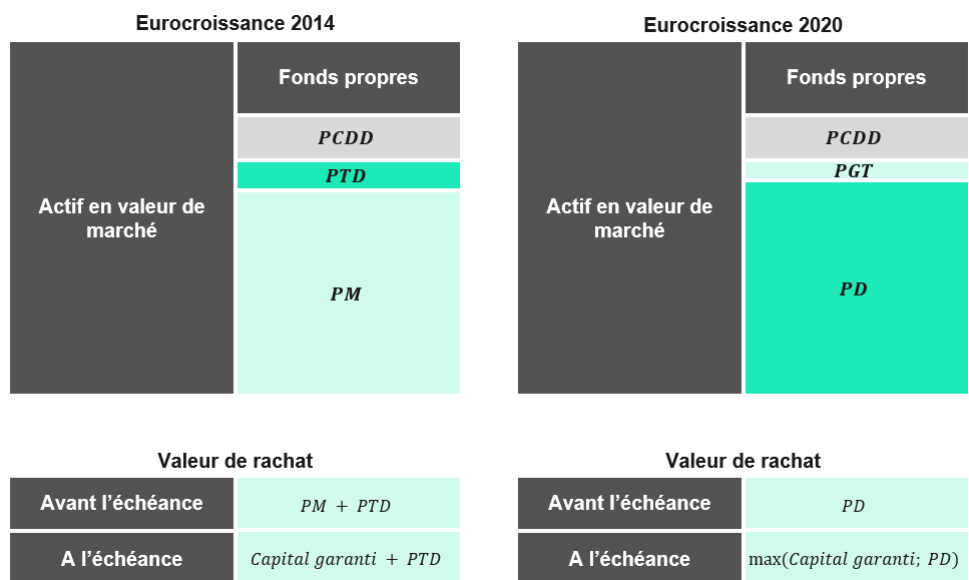


FIGURE 7 – Evolution de la structure du bilan et de la valeur de rachat Eurocroissance

The government’s target of increasing Eurocroissance assets eightfold by 2022, to 20 billion euros, has not been achieved, with assets at the end of 2022 slightly exceeding 7.1 billion euros. Nevertheless, according to France Assureurs, Eurocroissance recorded a significant growth in the first half of 2023, with a +41% increase in inflows. These results indicate a rising interest in this product, suggesting a positive trend worth monitoring closely.

## ALM modeling of the Eurocroissance fund

In life insurance, the interactions between financial returns on assets and changes in liabilities (such as contract revaluations and redemptions) directly influence the financial performance of funds. To assess the profitability and solvency of the insurer, an Asset-Liability Management (ALM) model is employed to project future cash flows and value the company’s commitments.

The work on this thesis mainly involved integrating the modeling of a Eurocroissance fund, in its 2020 version, into Sia Partners’ Asset-Liability Management tool, and then carrying out quantitative

studies on the Eurocroissance product. Here, we discuss only a few key modeling choices that were implemented.

## **Liabilities modeling**

The Eurocroissance fund is composed of its own technical reserves : the Diversification Reserve (DR), the Collective Deferred Diversification Reserve (CDDR), and the Reserve for Term Guarantee (PGT).

To project cash flows for a one-year period of a given simulation, the process unfolds in several steps. Firstly, there is the aging of the assets of all funds. Then, the order of steps varies depending on the fund. For the Eurocroissance fund, the choice was made to revalue the contracts first before the payment of benefits, which will be supplemented by the management of technical specificities and the extension of Eurocroissance contracts. This is followed by the management of Eurocroissance technical reserves, the reallocation of assets, the management of equity, and finally, the processing of accounting elements.

## **Revaluation of Eurocroissance contracts**

The revaluation of Eurocroissance contracts unfolds in several steps. In our model, the revaluation rate for Eurocroissance contracts is uniform for all policyholders, applied to the value of the unit of Diversification Reserve (DR), and calculated by adding a deterministically specified spread to the target Euro rate, which is input of the model. Given the novelty of Eurocroissance, the lack of a comprehensive history on the performance of these funds poses a challenge. The Euro fund, considered the reference fund for policyholders, is used as a basis for comparison, and the introduction of a spread reflects the anticipation of higher returns, compensating for the risk associated with the loss of the guarantee at any time.

## **Projection of liabilities and payment of benefits**

The calculation of annual benefits includes amounts paid for deaths and redemptions. The projection of the Eurocroissance fund additionally requires managing certain contract-specific details, such as updating the units of the Diversification Reserve (DR) and the amount of the term guarantee. As the policyholder portfolio ages, each year that passes not only brings the age and seniority of the policyholders forward by one year, but also sets back the term of the contract by one year. Consequently, appropriate management must be undertaken to handle benefits to be paid at the end of the contract as well as any potential extensions.

It was decided to implement a modeling approach that provides policyholders with adaptive management of their insurance contract, taking into consideration their needs and the changing market conditions.

In the model, this phase involves determining the dynamic percentage of the Eurocroissance contract's term value that is reinvested in the Eurocroissance fund. This percentage is defined as a deterministic value provided as input to the model (set at 80%), reflecting the base percentage that the policyholder is willing to reinvest in the contract, multiplied by a coefficient that reduces it if the policyholder is dissatisfied with the contract. To calculate this satisfaction coefficient, a measure is introduced that is based on the performance of the Diversification Reserve (DR) relative to the guarantee and a target performance.

The remainder of the term value of Eurocroissance contracts is transferred to other products or paid out in the form of benefits.

### Testing and validation of the ALM model

To ensure the validation of the new implementations, controls were established based on the study of convergence deviation and the consistency of results. Each test, integrated into the validation protocol, had specific expectations in terms of behavior and outcomes, with adjustments made in case of deviations from expectations. Following these tests, we were able to validate the implemented developments and proceed to the quantitative study to address our research question.

## Direction of life insurance inflows

### Initial situation

Starting from the insurer's initial situation as of 31/12/2022, a typical company is established as a reference for analysis and serves as the basis for our impact studies. The model projects the initial balance sheet under different scenarios, allowing for the analysis of the impact of the proposed measures on balance sheets and income statements, with comparative indicators for each measure.

The initial balance sheet of a typical company is summarized in the table below :

Actif		Passif	
Actions	87 000 000 €	Fonds propres	- *
Obligations	696 000 000 €	RC	8 000 000 €
Immobilier	69 600 000 €	PPE	24 000 000 €
Monétaire	17 400 000 €	PM€	838 000 000 €
Placements UC	500 000 000 €	PM UC	500 000 000 €
<b>Total</b>	<b>1 370 000 000 €</b>	<b>Total</b>	<b>1 370 000 000 €</b>

\* Les fonds propres, de 100M€ sont utilisés pour le calcul des ratios de solvabilité, mais ne sont pas inclus dans la projection

FIGURE 8 – Bilan comptable initial de la société-type

The portfolio of the insured consists of 4,060 contracts grouped into 34 Model Points. The age of the Model Points varies from 15 to 102 years, with a weighted average by contract balances of 57.5 years. As for seniority, it ranges from 1 to 22 years, with a weighted average by contract balances of 7.5 years. Furthermore, the guaranteed minimum rates range from 0% to 3%, with a weighted average of 0.04% (6 Model Points have a guaranteed minimum rate greater than 0).

The Eurocroissance fund is not yet open for subscription at time  $t = 0$  and is not included in the initial balance sheet. Its introduction occurs through the arrival of new business (premiums) or through arbitrages redirecting balances towards Eurocroissance. For contracts associated with the Eurocroissance fund, common parameters are uniformly applied to all policyholders, including a contract term set at 8 years and a term guarantee percentage established at 100%. Moreover, the asset reallocation strategy for this fund is static, characterized by a target allocation aligned with the initial distribution, namely 65% in bonds, 20% in stocks, 10% in real estate, and 5% in monetary instruments.

### Description of the study

To address our research question, five distinct scenarios have been established, each exploring different aspects of potential transformations in the management of the insurer's funds. These scenarios



aim to analyze the options available to insurance companies and provide information guiding strategic decisions regarding the direction of inflows.

The first three scenarios focus on the introduction of new business (NB) into the portfolio of the insured, assessing the consequences of their investment on the existing Euro fund, on a new restricted Euro fund, and finally, on a Eurocroissance fund. The inflow of premiums represents 3.5% of the balances of Euro and UC contracts, divided between existing Model Points and new Model Points. The age of new arrivals has been reduced by 2 years, and seniorities and guaranteed minimum rates (GMR) are set to 0.

The creation of new funds can lead to policyholders reallocating towards these funds. To assess the risk of a rapid outflow compared to the expected gains in profitability, two studies incorporate arbitrages towards the new funds (Euro and Eurocroissance), representing 40% of the Mathematical Reserves (MR), in reference to the shock of mass redemptions proposed by the standard formula for calculating the Solvency Capital Requirement (SCR) according to the Solvency II directive. This approach provides an estimate of the maximum risk associated with these arbitrages.

## Choice of indicators

The indicators we focus on include the Net Asset Value (NAV) for the profitability study. Some of the measures studied involve introducing new business, making NAV comparisons on the total asset value difficult due to volume differences between the scenarios studied. Therefore, we also look at the NAV divided by the Net Present Value (NPV) of the Mathematical Reserves and Diversification Reserves, to obtain comparable metrics.

To assess the impact of the proposed measures on the solvency of the insurer, we will examine the Solvency Capital Requirement (SCR) and the solvency ratio. The SCR will quantify the capital needed to cover the risks inherent in insurance activities, while the Solvency II ratio will provide insight into the insurer's ability to meet its regulatory obligations. To compare scenarios, the SCR on NPV of Mathematical Reserves will be used, in the same way as the NAV on NPV of MR.

## Scenarios involving new business

The results confirm that directing new business towards a Euro fund, regardless of the type, reduces the overall profitability of the insurer and decreases its solvency, primarily due to the increased share of Euros in the portfolio, which is less profitable and more capital-intensive due to the cost of options and guarantees, compared to Unit-Linked (UL). However, in the first scenario, the profitability of the Euro fund decreases, whereas we were expecting a gain in relation. This is due to the cash flow management in our model, where premiums are initially allocated to the monetary asset. Despite an increase in financial products thanks to new business, this is offset by a lower realization of capital gains in the first year when the assets are rebalanced, compared with the reference scenario. The results of the second scenario also reveal that directing new business towards a new restricted Euro fund brings improvements but in a mixed way. Indeed, while it enhances profitability compared to an orientation towards the old Euro fund, it worsens solvency because the more profitable new fund makes the insurer more sensitive to interest rates, without adequately offsetting associated losses and risks, and without contributing to the Participating Benefits (PB) of contracts from the old Euro fund and reducing cyclical redemptions. On the other hand, Eurocroissance emerges as a particularly advantageous option. It offers competitive profitability while enhancing resilience to shocks. It thus appears as a balanced strategy, combining profitability and financial stability.

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Scénario 2 : AN new Euro	Scénario 3 : AN EurC
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,3265%</b>	<b>0,3292%</b>	<b>0,3415%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,0971%</b>	<b>0,1035%</b>	<b>0,0980%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0971%	0,0972%	0,0980%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,0000%	0,2051%	0,0000%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7451%</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7449%</b>
<b>NAV Eurc / VAN PD Eurc</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,6085%</b>

FIGURE 9 – Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios affaires nouvelles

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Scénario 2 : AN new Euro	Scénario 3 : AN EurC
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8130%</b>	<b>0,8348%</b>	<b>0,8149%</b>
SCR	94 589 045 €	94 986 338 €	98 632 720 €	94 947 768 €
EOF	129 524 995 €	129 584 954 €	130 091 353 €	131 104 887 €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>154%</b>	<b>149%</b>	<b>156%</b>

FIGURE 10 – Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios affaires nouvelles

### « Stress » scenarios

The stress scenarios present contrasting results. In the first case, redirecting arbitrages towards the new Euro fund improves its profitability. However, its increased weight in the portfolio, combined with lower profitability compared to Unit-Linked (UL), leads to an overall decrease in the insurer's profitability. Additionally, this generates a significant deterioration in solvency, highlighting potential risks associated with a rapid and massive outflow, exposing the insurer to a high risk of insolvency with a loss of Net Asset Value (NAV) uncompensated by gains and a marked increase in the Solvency Capital Requirement (SCR).

The decision to transfer balances to the Eurocroissance fund proves to be the best option, ensuring profitability and preservation of solvency despite losses from the realization of capital losses on the Euro fund. With the predominant weight of the Eurocroissance fund, its gains more than compensate for the losses, also strengthening the insurer's resilience to shocks, notably due to the reduced costs of options and guarantees compared to the Euro.

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Scénario 5 : Arbitrages Eurc
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,2724%</b>	<b>0,4027%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,1395%</b>	<b>0,0813%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0709%	0,0813%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,2071%	0,0000%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7409%</b>
<b>NAV Eurc / VAN PD Eurc</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,5962%</b>

FIGURE 11 – Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Scénario 5 : Arbitrages Eurc
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,9992%</b>	<b>0,9255%</b>
SCR	94 589 045 €	132 810 279 €	98 265 623 €
EOF	129 524 995 €	125 258 643 €	138 529 677 €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>107%</b>	<b>158%</b>

FIGURE 12 – Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds

## Conclusion

Given the recent rise in interest rates since the end of 2021, life insurers are faced with a decline in the value of their bond assets, resulting in unrealized capital losses, as well as a potential risk of massive redemptions by policyholders.

Against this backdrop, insurers may consider directing the inflows towards a Eurocroissance product. This product, a compromise between the Euro fund and unit-linked (UL) policies, offers a deferred guarantee that provides more flexibility to the insurer in its financial management and allows for the potential of better returns. This strategy would also have the advantage of limiting the liquidity risk associated with transfers while mitigating exposure to the risk of significant redemptions from the Euro fund.

In conclusion, this thesis underlines the strategic interest of transitioning to Eurocroissance, especially in the context of funds inflows and, above all, in the case of transfers, where risks are absorbed by the product's profitability. However, it is important to qualify these results, which are valid only within the framework of this study with the assumptions made and may not be necessarily generalizable to all scenarios or insurers. Furthermore, it would be wise to explore other conceivable scenarios for a more comprehensive understanding of the opportunities and risks associated with Eurocroissance, and also to incorporate real-world conditions to analyze the profitability of the product and build a Business Plan. Nevertheless, this thesis lays the first foundation in an analysis that invites us to rethink the management strategies of a life insurer, in the current context of rising interest rates, by considering Eurocroissance as a flagship product for the orientation of inflows.



# Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers mes directeurs de mémoire en entreprise, Florian Montanier et Murielle Ravelonandro, actuaires et managers de la BU Actuarial & Quantitative Services (AQS) chez Sia Partners. Leur expertise, leurs conseils éclairés, leurs relectures assidues, leur implication, ainsi que leur soutien jusqu'à la conclusion de ce mémoire ont été d'une importance déterminante. Ce travail n'aurait pu aboutir sans eux et sans leur bienveillance.

Également, je souhaite exprimer ma reconnaissance envers mon encadrant académique à l'ENSAE, Nicolas Baradel, ainsi qu'envers la responsable du master actuariat de l'ENSAE, Caroline Hillairet. Tout particulièrement, je tiens à remercier Madame Hillairet, dont le soutien, les conseils et la confiance ont été des éléments essentiels à la réalisation de ce mémoire. Je lui suis infiniment reconnaissant pour l'appui inestimable qu'elle m'a accordé.

Un remerciement particulier à Babacar Badji, actuaire et directeur de la BU AQS, pour son accueil chaleureux, ses conseils avisés, sa bienveillance, et son soutien au sein du service.

Mes remerciements s'adressent également au groupe de travail ALM de Sia Partners, au sein duquel et pour lequel ce mémoire a été réalisé. Les échanges enrichissants et la collaboration au sein de ce groupe ont grandement contribué à la qualité de ce travail.

Un sincère merci à mes amis, Abdelaziz, Marie-Charlotte, Daniel, Patricia, Edimah et Alexandra, pour leur encouragement et leur aide précieuse tout au long de l'écriture de ce mémoire.

Je n'oublie pas de remercier toutes les personnes de la BU AQS pour les moments conviviaux partagés lors de la rédaction de ce mémoire.

Enfin, je souhaite témoigner de ma profonde gratitude envers ma mère pour ses conseils et son soutien constant depuis le début de mes études.



# Table des matières

<b>Résumé</b>	<b>III</b>
<b>Abstract</b>	<b>IV</b>
<b>Note de synthèse</b>	<b>V</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>XIII</b>
<b>Remerciements</b>	<b>XXI</b>
<b>Table des matières</b>	<b>XXIII</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 L'eurocroissance dans le paysage de l'assurance-vie en France</b>	<b>3</b>
1.1 Présentation de l'Assurance-vie et de l'Épargne en France . . . . .	4
1.1.1 Définition et rôle de l'assurance-vie . . . . .	4
1.1.2 Spécificités techniques des supports en assurance-vie . . . . .	4
1.1.2.1 Contrats Euro . . . . .	4
1.1.2.2 Contrats UC . . . . .	5
1.1.3 Tendances actuelles de l'épargne en France . . . . .	6
1.2 L'environnement économique et réglementaire de l'assurance-vie . . . . .	7
1.2.1 Le contexte économique et financier de l'assurance-vie . . . . .	7
1.2.2 Le contexte réglementaire . . . . .	15
1.2.2.1 Solvabilité 2 . . . . .	15
1.2.2.2 Révision du régime Solvabilité 2 . . . . .	18

1.2.2.3	Plan Comptable Général - French Gaap . . . . .	18
1.2.2.4	IFRS 17 . . . . .	19
1.3	Zoom sur l'Eurocroissance . . . . .	21
1.3.1	Version initiale de l'Eurocroissance . . . . .	21
1.3.2	Changements apportés par la loi PACTE . . . . .	24
1.3.3	Comparaison entre l'ancienne et la nouvelle version après la loi PACTE . . . . .	27
1.3.4	Premier bilan et perspectives de l'Eurocroissance . . . . .	27
<b>2</b>	<b>Modélisation d'un produit Eurocroissance</b>	<b>30</b>
2.1	Principes clés du modèle de gestion actif-passif . . . . .	31
2.1.1	L'intérêt d'un modèle ALM . . . . .	31
2.1.2	Fonctionnement d'un modèle ALM . . . . .	32
2.2	Le Générateur de Scénarios Économiques . . . . .	34
2.2.1	Modélisation des facteurs de risque . . . . .	34
2.2.1.1	Modèle de taux : modèle gaussien à deux facteurs . . . . .	34
2.2.1.2	Modèle action et immobilier : modèle de Black-Scholes . . . . .	35
2.2.1.3	Modèle inflation : modèle de Vasicek . . . . .	36
2.2.1.4	Dépendances entre facteurs de risque . . . . .	36
2.2.2	Validation du GSE . . . . .	37
2.3	L'intégration d'un produit Eurocroissance au modèle ALM . . . . .	39
2.3.1	Principes généraux . . . . .	39
2.3.2	La modélisation et projection du bilan . . . . .	41
2.3.2.1	Modélisation de l'actif . . . . .	41
2.3.2.2	Modélisation du passif . . . . .	42
2.3.3	Projection au sein du modèle Actif-Passif . . . . .	44
2.3.3.1	Vieillessement de l'actif . . . . .	45
2.3.3.2	Revalorisation des contrats UC et Eurocroissance . . . . .	48
2.3.3.3	Vieillessement du passif et paiements des prestations . . . . .	52
2.3.3.4	Gestion des spécificités techniques Eurocroissance . . . . .	56
2.3.3.5	Gestion des Provisions Techniques Eurocroissance . . . . .	60
2.3.3.6	Réallocation de l'Actif . . . . .	61



2.3.3.7	Gestion des Provisions Techniques Euro . . . . .	62
2.3.3.8	Revalorisation des Contrats Euro . . . . .	62
2.3.3.9	Gestion de la fin de projection . . . . .	62
2.3.3.10	Construction des états financiers . . . . .	63
2.3.4	Le calcul du SCR . . . . .	63
2.3.4.1	Le risque opérationnel . . . . .	64
2.3.4.2	Le BSCR . . . . .	64
2.3.4.3	Module risque de souscription en vie . . . . .	66
2.3.4.4	La marge pour risque . . . . .	67
2.3.4.5	Le ratio de couverture . . . . .	67
2.3.5	La recette et la validation du modèle ALM . . . . .	68
<b>3</b>	<b>Orientation de la collecte</b>	<b>71</b>
3.1	Analyse de la situation initiale . . . . .	72
3.1.1	Données de la Société-Type . . . . .	72
3.1.1.1	Portefeuille d'épargnants . . . . .	72
3.1.1.2	Hypothèses de projection . . . . .	73
3.1.1.3	Bilan initial . . . . .	73
3.1.1.4	Initialisation des paramètres Eurocroissance . . . . .	76
3.1.2	Bilan économique et indicateurs clés . . . . .	77
3.1.2.1	Sélection des indicateurs étudiés . . . . .	77
3.1.2.2	Indicateurs de référence . . . . .	79
3.2	Impacts de l'orientation de la collecte . . . . .	81
3.2.1	Description de l'étude . . . . .	81
3.2.2	Etude de rentabilité de l'assureur . . . . .	82
3.2.3	Etude de la solvabilité de l'assureur . . . . .	88
3.2.4	Synthèse de l'étude . . . . .	99
3.2.4.1	Les scénarios avec arrivée d'affaires nouvelles . . . . .	99
3.2.4.2	Les scénarios « choc » . . . . .	100
3.3	Limites de l'étude . . . . .	101
3.3.1	Les limites de la modélisation ALM . . . . .	101

3.3.2 Les limites de l'étude . . . . .	101
<b>Conclusion</b>	<b>103</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>109</b>

# Introduction

Depuis près de 15 ans, le marché de l'assurance-vie a évolué dans un environnement de taux bas, marqué par une baisse continue. Cette tendance a profondément influencé les stratégies des compagnies d'assurance, les contraignant à réévaluer constamment leurs produits pour s'adapter à ce contexte. Cependant, l'année 2022 a été le tournant inattendu avec une soudaine remontée des taux. Cette brusque inversion de tendance a eu un impact significatif sur le marché de l'assurance-vie, suscitant des interrogations quant aux ajustements nécessaires pour faire face à de nouveaux risques. Cette hausse des taux a notamment soulevé des préoccupations quant à d'éventuels rachats massifs, entraînant également un risque de liquidité pour les compagnies d'assurance.

Les répercussions de cette dynamique ont incité les compagnies d'assurance à repenser leurs produits et leurs stratégies vis-à-vis de l'orientation de la collecte pour faire face aux enjeux économiques et répondre aux attentes changeantes de leurs clients. Au cœur de cette transformation, les fonds Eurocroissance, revus par la loi PACTE et qui se veulent à la fois sécuritaires et performants, suscitent un intérêt croissant pour relever les défis de rentabilité et de solvabilité qui découlent du contexte financier actuel de remontée des taux.

Ce mémoire se propose d'étudier la rentabilité et la solvabilité du fonds Eurocroissance d'un assureur par rapport aux fonds Euro. Nous nous concentrons d'abord sur le développement et l'analyse d'une modélisation de gestion actif-passif des fonds Eurocroissance, élaborée sous R au sein de l'outil ALM (Asset and Liability Management) du cabinet Sia Partners. Puis, il s'agit de quantifier l'impact pour l'assureur de l'introduction de ce nouveau fonds, en mettant en évidence sa pertinence dans l'orientation de la collecte en assurance-vie dans le contexte économique actuel.

Ce mémoire s'organise en plusieurs étapes afin de traiter le sujet. Dans un premier temps, nous explorons les caractéristiques de l'assurance-vie pour comprendre l'environnement technique de notre étude. Nous examinons le contexte économique et réglementaire de l'épargne en France, en soulignant les tendances actuelles et le rôle de l'épargne dans l'économie nationale. Ensuite, nous explorons les spécificités techniques des fonds Eurocroissance en analysant leurs principes de fonctionnement, les avantages qu'ils offrent aux souscripteurs, et en comparant l'ancienne version à la nouvelle version, telle qu'elle a été modifiée par la loi PACTE. Cette comparaison permet de mettre en évidence les changements significatifs qui ont eu lieu et d'évaluer leur impact sur la commercialisation de ces fonds. Nous poursuivons en présentant la méthodologie mise en place pour réaliser la modélisation ALM ainsi que les ajustements nécessaires pour intégrer la projection d'un fonds Eurocroissance.

Pour aborder cette problématique, nous examinons l'influence de l'orientation de la collecte sur trois supports distincts : les fonds en euros déjà existants, un nouveau fonds en euros, et un fonds Eurocroissance. La création de ces nouveaux fonds, s'ils sont accessibles pour les contrats en portefeuille, pourrait également entraîner un retrait de fonds des supports existants par le biais d'arbitrages. Nous chercherons donc à évaluer l'impact de ces mouvements ainsi que le risque ou l'opportunité qu'ils représentent pour l'assureur.

L'approche de ce mémoire s'articule alors autour de cinq études distinctes, chacune examinant un scénario spécifique et son impact sur la rentabilité et la solvabilité d'un assureur partant d'un portefeuille initial constitué de fonds Euro et d'UC :

- Introduction d'affaires nouvelles sur le fonds Euro : cette analyse se penche sur les effets de l'arrivée de nouvelles primes et de nouveaux contrats sur le fonds Euro de l'assureur.
- Introduction d'un nouveau fonds Euro cantonné : cette étude examine l'impact de la création d'un nouveau fonds Euro, caractérisé par de nouveaux actifs et conçu pour recevoir les affaires nouvelles.
- Introduction d'affaires nouvelles Eurocroissance : cette étude explore les conséquences de l'introduction d'un fonds Eurocroissance, vers lequel est dirigé la collecte.
- Arbitrages vers le nouveau fonds Euro : cette étude examine les effets de transferts d'épargne depuis le portefeuille initial vers un nouveau fonds Euro.
- Arbitrages vers le fonds Eurocroissance : cette étude examine les effets de transferts d'épargne depuis le portefeuille initial vers le fonds Eurocroissance.

En consolidant les résultats et analyses de ces études, nous cherchons à fournir une compréhension approfondie des impacts de l'introduction des fonds Eurocroissance, mettant en lumière leur pertinence dans l'orientation de la collecte en assurance-vie.

# Chapitre 1

## L'eurocroissance dans le paysage de l'assurance-vie en France

## 1.1 Présentation de l'Assurance-vie et de l'Épargne en France

En présentant la dynamique de l'épargne en France, cette section établit les bases pour appréhender l'environnement dans lequel évoluent les acteurs de l'assurance-vie. Après avoir développé les aspects techniques de l'assurance-vie, une analyse de la situation du marché est réalisée, permettant ainsi de saisir les implications sur l'introduction des fonds Eurocroissance.

### 1.1.1 Définition et rôle de l'assurance-vie

Considéré comme un outil d'épargne et d'investissement, un produit d'assurance-vie est un contrat par lequel l'assureur s'engage, en contrepartie du paiement de primes, à verser une rente ou un capital à l'assuré ou à ses bénéficiaires. Contrairement à l'assurance non-vie, l'engagement est lié à un événement spécifique concernant la survie ou le décès de l'assuré. Nous distinguons alors les contrats d'assurance en cas de vie comme les contrats d'épargne individuelle ou de retraite, les contrats d'assurance en cas de décès, et les assurances mixtes qui couvrent les deux risques.

L'assurance-vie occupe une place essentielle dans la gestion financière des ménages français en répondant à divers besoins. En effet, elle offre une solution pour faire face à des dépenses imprévues, prévoir des revenus à la retraite, transmettre un patrimoine et financer des projets personnels. Elle permet d'épargner sans limite de montant ou de nombre de contrats, tout en bénéficiant d'un traitement fiscal avantageux en cas de survie ou de décès grâce à un barème d'impôts dégressifs en fonction de la date de souscription, ainsi qu'une exonération des capitaux transmis aux bénéficiaires en cas de décès.

Notons aussi que l'assurance-vie est basée sur un principe de capitalisation à long terme, avec la possibilité de faire des versements uniques, libres ou périodiques, permettant ainsi aux souscripteurs de moduler leur participation en fonction de leurs besoins et objectifs financiers.

### 1.1.2 Spécificités techniques des supports en assurance-vie

#### 1.1.2.1 Contrats Euro

Dans le premier cas, l'investissement est libellé en euros et des garanties spécifiques protègent l'assuré contre certains aspects du risque financier. Cela se traduit notamment par :

- Une rémunération garantie à l'avance via un rendement fixe ou un rendement minimum garanti, défini contractuellement par un taux minimum garanti (TMG), à laquelle s'ajoute une participation aux bénéfices (PB) ;
- Une garantie de capital : quelle que soit la performance des investissements sous-jacents, l'assuré a la garantie de récupérer au moins le montant des primes qu'il a versées, nette de chargements ;
- L'effet cliquet : une spécificité du fonds Euro est la garantie des intérêts générés, en plus des sommes initialement versées. Ceux-ci, acquis définitivement, génèrent aussi des intérêts.
- Une stabilité de la performance du fonds : les primes sont principalement investies dans des actifs peu risqués, tels que des obligations d'État et des obligations d'entreprises bien notées. La provision pour participation aux bénéfices (PPB) joue aussi un rôle important en permettant de lisser les rendements au fil du temps.

Ce support est alors une option de placement peu risquée et liquide mais qui ne présente qu'un potentiel de performance limité.

Du point de vue de l'assureur, le fonds Euro comporte un risque, car il supporte seul les fluctuations de performance de ses investissements. En cas de sous-performance, l'assureur absorbe les pertes tout en continuant à garantir les encours et les TMG des assurés. Face à ce risque, les assureurs ont tendance à orienter les primes vers des actifs peu risqués pour assurer une stabilité financière. Ces placements sont comptabilisés à l'actif du bilan à leur coût d'acquisition et sont regroupés au sein d'un actif général commun à plusieurs assurés qui bénéficient alors d'une mutualisation des rendements générés. Au passif, l'assureur constitue plusieurs provisions, la principale étant la Provision Mathématique (PM), qui représente son engagement envers les assurés. Pour les produits d'épargne spécifiquement, la variation annuelle de la PM résulte de la somme des flux sur l'année tels que les primes, les arbitrages, les prestations (décès et rachats) et les chargements, ainsi que les intérêts techniques et la participation aux bénéfices. A cette provision mathématique vient s'ajouter d'autres provisions techniques (Article R343-3 du Code des Assurances). Parmi celles-ci :

- La provision pour participation aux bénéfices (PPB), qui représente le montant de la participation aux bénéfices attribuable aux assurés mais qui n'a pas encore été distribuée. Elle permet de lisser les taux servis dans le temps. Notons que cette PB appartient aux assurés et doit leur être redistribuée sous huit années ;
- La Provision pour Aléas Financiers (PAF), qui garantit que les placements de l'actif sont suffisants pour couvrir l'engagement de taux minimum des assurés ;
- La Réserve de Capitalisation, pour annuler les bénéfices ou les pertes associés aux plus ou moins-values réalisées par la vente d'obligations avant leur terme ;
- La Provision pour Risque d'Exigibilité (PRE), qui a pour objectif de couvrir la dépréciation globale des actifs non amortissables.

### 1.1.2.2 Contrats UC

Dans le second cas, l'assuré investit son épargne sur des supports financiers et porte en grande partie le risque de marché. L'épargne est exprimée en nombre de parts d'UC et l'assureur garantit à tout moment le nombre de parts uniquement, mais pas leur valeur. Les fonds en UC sont investis dans une variété d'actifs plus dynamiques qui permet à l'assuré de bénéficier d'un potentiel de rendement plus élevé que celui des fonds Euros, mais elle l'expose également à un niveau de risque plus élevé. Au passif, l'assureur n'enregistre qu'une provision mathématique, égale à tout moment à la valeur liquidative des parts de l'assuré. La variation annuelle de la PM est la somme des primes, des arbitrages, des prestations, des chargements, ainsi que des ajustements en assurance à capital variable (ACAV) qui sont les fluctuations des actifs en représentation des parts d'UC.

Ce support est alors une option de placement plus diversifiée et flexible qui affiche un rendement potentiellement plus élevé que les fonds Euro, sur une période prolongée, mais qui s'accompagne d'un risque de perte de l'investissement et d'une volatilité significative des performances.

### 1.1.3 Tendances actuelles de l'épargne en France

L'épargne joue un rôle essentiel dans l'économie française, tant pour les particuliers que pour les acteurs financiers, et l'assurance-vie demeure un placement très prisé des Français qui y investissent environ un tiers de leur patrimoine avec près de 1 890 milliards d'euros d'encours à fin octobre 2023, en hausse de 3% par rapport à l'année précédente. Plus spécifiquement, les contrats individuels d'assurance-vie demeurent le choix privilégié en matière d'épargne avec des encours s'élevant à 1 165 milliards d'euros en 2022.

La majorité de ces placements sont investis dans des fonds Euro, offrant une garantie en capital mais avec un potentiel de performance limité. L'assurance-vie en unités de compte présente, quant à elle, un potentiel de performance plus élevé, mais a toujours suscité une méfiance marquée en raison des risques en capital qu'elle implique pour les assurés. Jusqu'à présent, la part des unités de compte dans les portefeuilles d'assurance-vie n'a pas encore dépassé significativement le seuil des 25% des encours totaux à l'échelle du marché français\*.

Du point de vue des compagnies d'assurance, le cadre réglementaire pose également des défis majeurs, notamment quant à la mise en œuvre de la directive Solvabilité II. Les coûts élevés liés à la garantie en capital des fonds Euro ont conduit les assureurs à envisager des stratégies visant à orienter la collecte vers les unités de compte, perçues comme un moyen plus efficace de diversification et de gestion des risques.

Bien que cette orientation stratégique ait engendré une progression des encours en unités de compte, celle-ci demeure entravée par l'aversion au risque prédominante parmi les épargnants français. Cette prudence témoigne d'un défi persistant pour les assureurs, qui cherchent à équilibrer les impératifs de rentabilité, les exigences prudentielles en matière de solvabilité, et le devoir de conseil vis à vis des besoins des investisseurs en matière de sécurité financière.

Cette situation a depuis de nombreuses années fait l'objet d'efforts de la part des autorités publiques visant à la modifier. En effet, les faibles investissements dans les unités de compte sont perçus comme limitant le financement de l'économie réelle et les besoins à long terme.

En s'inspirant des fonds "Euro-diversifié", les autorités françaises ont cherché à remédier à cette situation en introduisant, en 2014, un nouveau type de support appelé Eurocroissance. Ce fonds était conçu comme un compromis entre les fonds Euro et les fonds en unités de compte, avec comme objectif d'encourager les transferts du fonds Euros vers un support plus performant pour les assurés, et avec des contraintes moindres pour les assureurs. Ce support n'a pas atteint le succès commercial attendu comme on le verra par la suite dans la partie 1.3.4. La Loi PACTE du 22 mai 2019 a introduit le Nouvel Eurocroissance dans le but d'augmenter l'attractivité du produit et atteindre les objectifs de financement de l'économie réelle. L'objectif déclaré par le gouvernement était de multiplier par dix les encours pour les porter à 20 milliards d'euros d'ici 2022.

---

\*. D'après France Assureurs, la provision mathématique en UC atteignait 466,5 Md€ à fin 2022 [3]



## 1.2 L'environnement économique et réglementaire de l'assurance-vie

L'objectif de cette section est de replacer l'assurance-vie dans le contexte de taux élevés afin de mieux appréhender les conséquences sur la rentabilité et la solvabilité des compagnies d'assurance-vie. Nous débuterons par une analyse du contexte économique et financier influençant les comportements des assurés et les décisions d'investissements des assureurs. Ensuite, nous explorerons le cadre réglementaire, en mettant en lumière la directive Solvabilité 2 et ses implications sur la gestion des risques et la solvabilité des assureurs.

### 1.2.1 Le contexte économique et financier de l'assurance-vie

Depuis la crise de 2008, les taux d'emprunt d'État ont connu une baisse constante, atteignant des niveaux proches de zéro et même des valeurs négatives à partir de 2019.

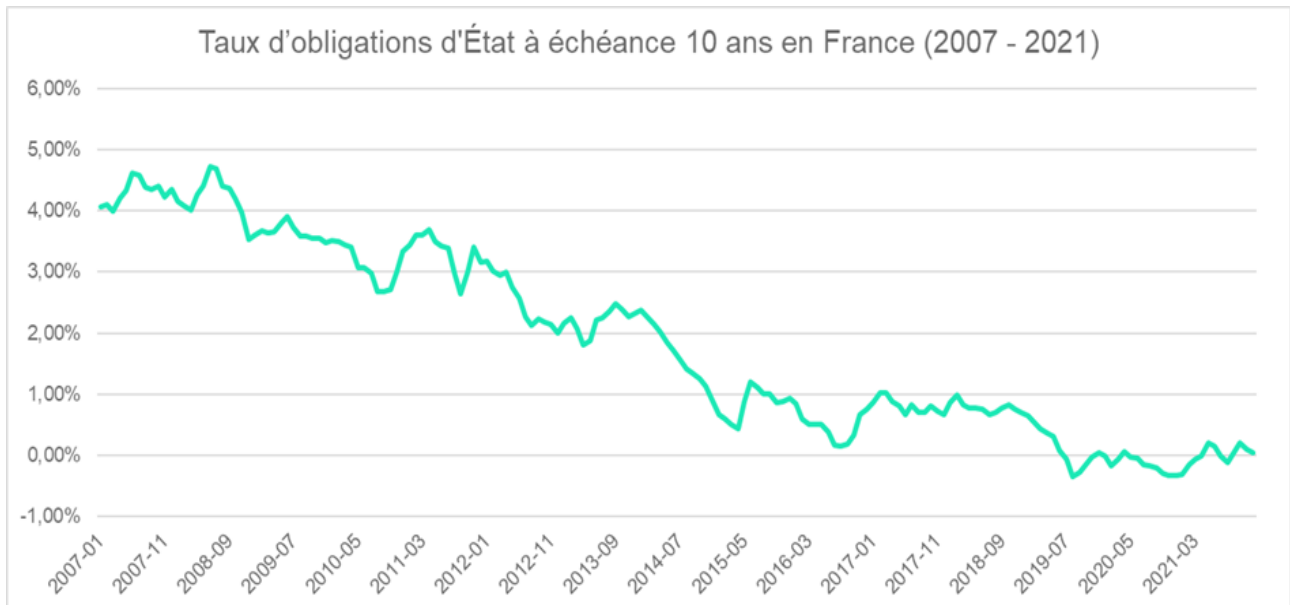


FIGURE 1.1 – Taux d'obligations d'Etat à échéance 10 ans en France entre 2007 et 2021

Or, les fonds Euro sont principalement investis en obligations, dont une grande partie est constituée d'obligations d'État. Selon les chiffres fournis par Good Value For Money, la part des obligations dans ces fonds dépasse les trois quarts, soulignant ainsi leur prédominance dans le portefeuille comme on peut le constater dans la figure 1.2.

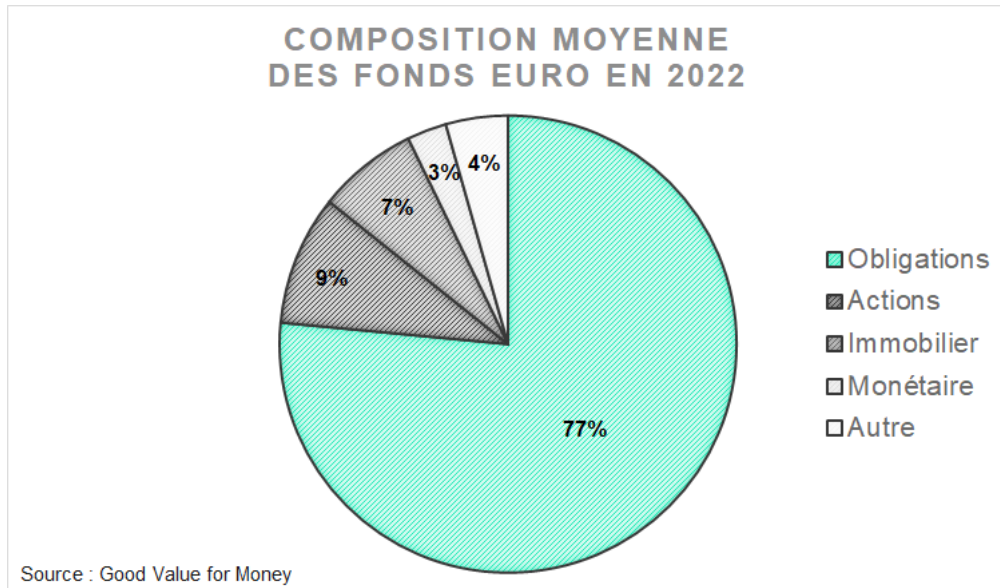


FIGURE 1.2 – Composition moyenne des fonds Euro. Source : Good Value For Money

En raison de la diminution des rendements obligataires, les rendements des fonds Euro ont également connu une baisse, comme on peut le voir dans la figure 1.3 suivante.

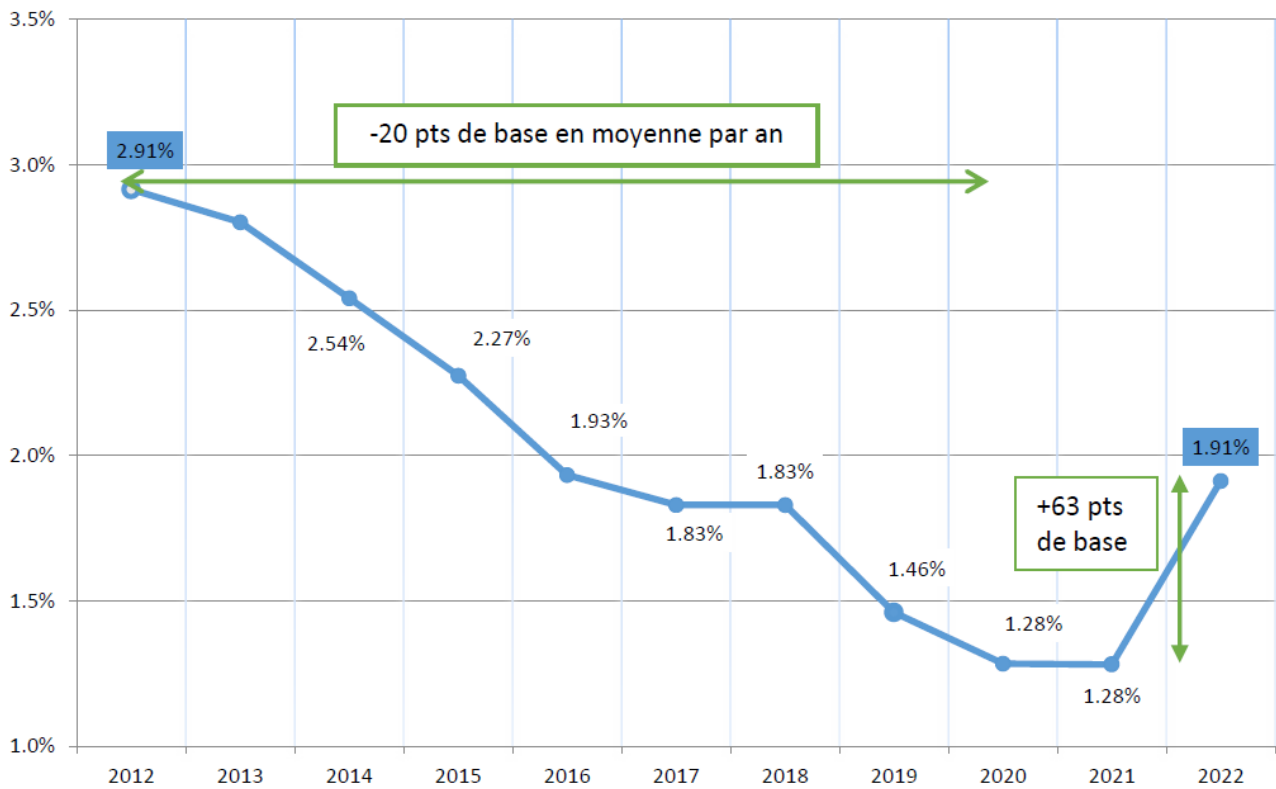


FIGURE 1.3 – Evolution des taux de revalorisation net moyen des contrats en Euros. Source : ACPR - Banque de France

Dans ce contexte, les assureurs-vie sont confrontés à des risques, étant susceptibles de voir la valeur de leur portefeuille obligataire diminuer, tout en étant contraints d'offrir des taux garantis souvent plus élevés que les taux du marché. Ces défis sont exacerbés par les contraintes réglementaires de la directive Solvabilité 2, imposant des exigences strictes en matière de fonds propres et de gestion des risques. Les assureurs ont adapté leur offre en apportant des modifications contractuelles, telles que la réduction des taux garantis et l'introduction de garanties brutes de frais de gestion. Ils ont également tenté d'orienter la collecte vers les unités de compte (UC).

Dans le contexte économique actuel, marqué par des fluctuations significatives et une incertitude croissante, le secteur de l'assurance est confronté à de nouveaux défis majeurs à surmonter. L'année 2022 a été particulièrement turbulente, caractérisée par une crise énergétique de grande ampleur et une hausse notable de l'inflation, stimulés par une combinaison de facteurs tels que l'épargne forcée durant la crise du Covid, les plans de relance massifs, la hausse des prix des matières premières et la crise russo-ukrainienne. Face à cette situation, les banques centrales ont ajusté leur stratégie, mettant un terme à leurs politiques monétaires non conventionnelles et initiant un nouveau cycle haussier des taux directeurs.

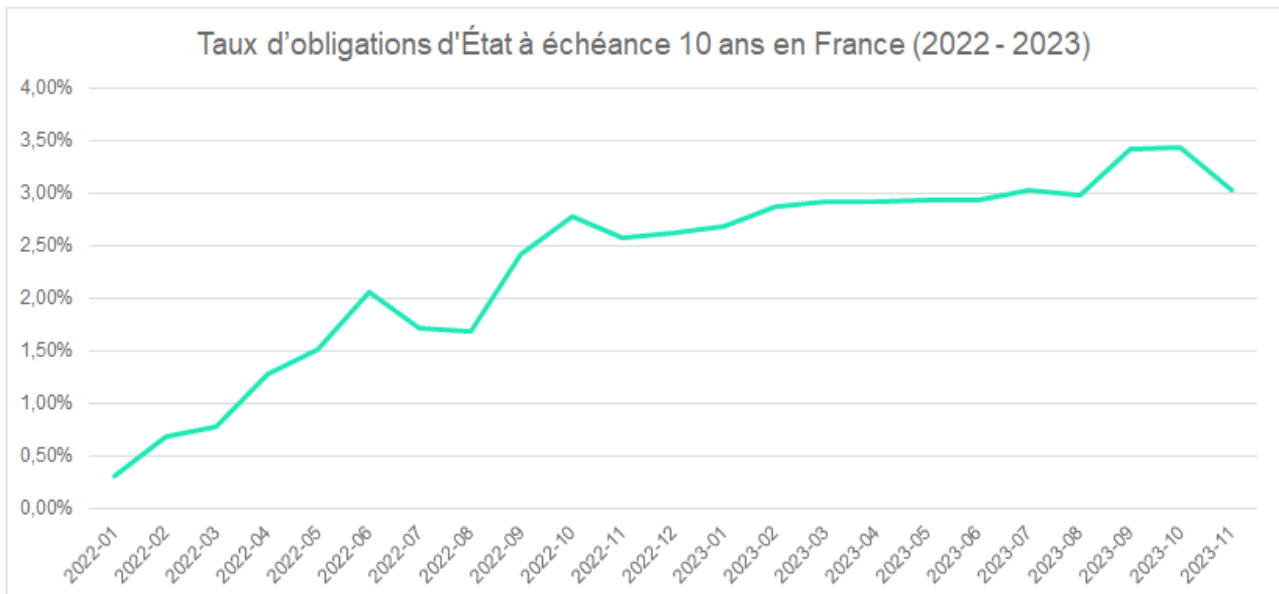


FIGURE 1.4 – Taux d'obligations d'Etat à échéance 10 ans en France entre 2022 et 2023

Ces changements ont des répercussions sur les marchés financiers, avec une hausse des taux d'intérêt des titres obligataires, des spreads de crédit, une chute des marchés boursiers et une volatilité accrue.

Observons d'abord que les assureurs investissent principalement dans les obligations de bonne qualité pour assurer la liquidité et les garanties en capital de leurs engagements de long terme sur les fonds Euros. Ainsi, une grande partie du portefeuille des assureurs-vie est exposée à la variation des taux, c'est à dire le risque de déséquilibre entre la valeur des engagements et celle des placements. Celui-ci est d'autant plus important du fait qu'il existe un gap de duration négatif entre actif et passif chez les assureurs-vie : en moyenne, la duration des passifs s'établit à 12 ans, tandis qu'elle se situe à 6 ans pour les actifs.

Le premier phénomène que l'on observe en assurance-vie à la suite de la hausse des taux est une baisse de la collecte nette. En effet, bien qu'elle demeure positive à 8,4 Md euros en 2022, la collecte nette enregistre une diminution par rapport à 2021 (18,3 Md euros). Mais cette tendance révèle des évolutions divergentes entre les différents supports : les contrats en unités de compte ont connu une collecte nette record sur une année depuis 2011 (+38,2 Md euros), tandis que les fonds Euro ont subi une décollecte nette (-29,8 Md euros), selon les chiffres fournis par l'ACPR (Figure 1.5).

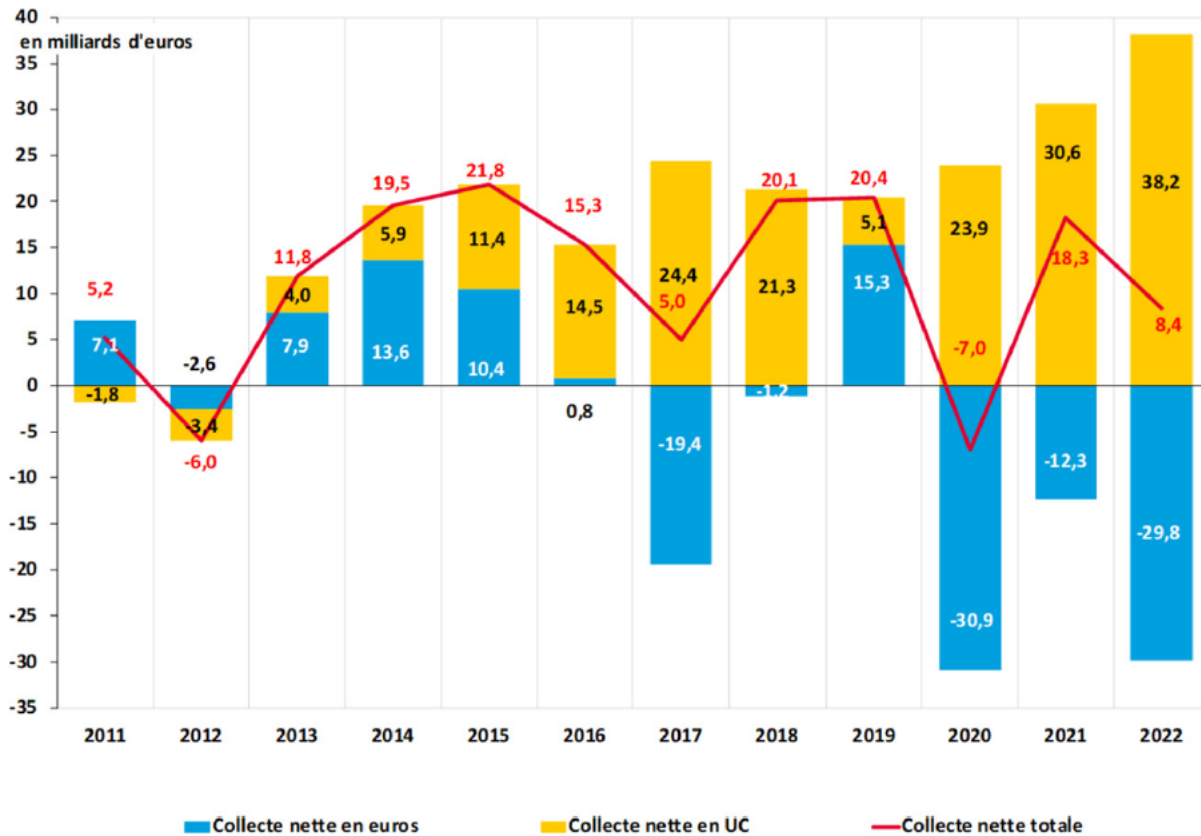


FIGURE 1.5 – Evolution annuelle de la collecte nette en assurance-vie ventilée par support. Source : ACPR - Banque de France

Cette tendance s'explique en particulier en raison de la faible rentabilité des fonds Euros, accentuée par l'inflation, par l'attractivité du fonds UC et la concurrence d'autres produits d'épargne dont les performances évoluent de manière croissante, en parallèle avec les marchés financiers (Figure 1.6). On note alors une diminution d'intérêt pour les contrats en euros, et des arbitrages nets en faveur des supports en UC plus risqués mais offrant un meilleur rendement (Figure 1.7).

Un contexte de remontée des taux et de volatilité des marchés financiers, couplée à la dynamique de la collecte nette en UC modifient ainsi, en premier lieu, l'équilibre entre rendements et risques pour les différents produits d'épargne, et entraîne un changement dans la structure des placements des assureurs vers des produits non obligataires.

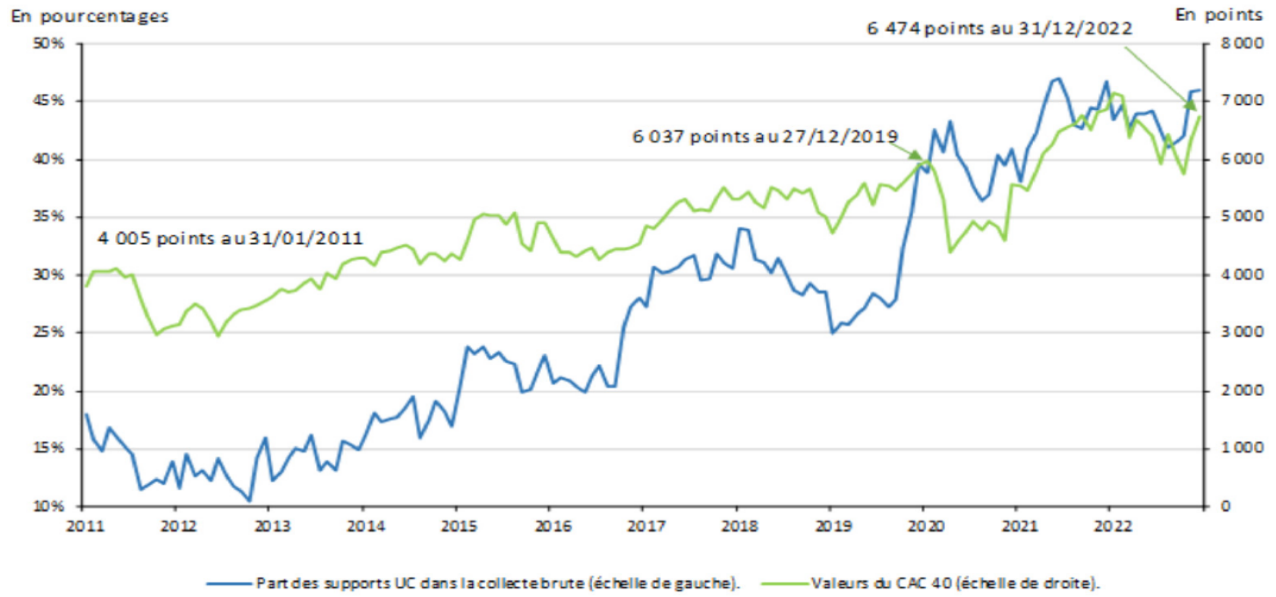


FIGURE 1.6 – Corrélation entre les supports UC et le CAC40. Source : ACPR - Banque de France

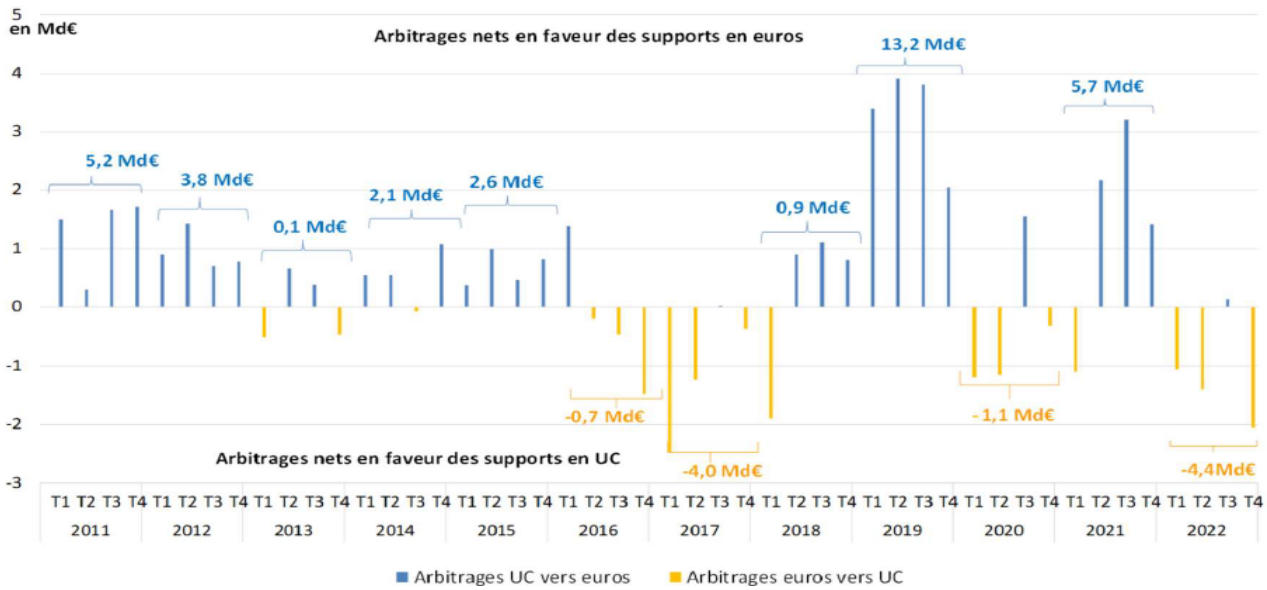


FIGURE 1.7 – Arbitrages entre supports Euros et UC. Source : ACPR - Banque de France

Notons ensuite que les assureurs gèrent généralement leurs portefeuilles en conservant les titres obligataires jusqu'à leur échéance et en utilisant les coupons distribués régulièrement pour générer le rendement de leurs fonds Euro. Lorsque les obligations sont remboursées, le capital est réinvesti dans d'autres obligations aux taux du marché actuel. Par conséquent, lorsqu'une remontée des taux se maintient dans la durée, les fonds Euro, qui sont composés de trois quarts d'obligations et qui représentent encore la majorité des supports de placements en assurance-vie, peuvent désormais être investis sur des obligations mieux rémunérées. Quoi qu'il en soit, ce processus de renouvellement des obligations prend du temps.

Avec des taux de rendement à 1,91% et une inflation annuelle à 5,2%, la performance relativement faible des fonds Euro en 2022 risque d'inciter davantage les assurés à racheter une partie de leur assurance-vie pour investir dans d'autres actifs à rendement plus élevé. Mais les assureurs ne peuvent pas se permettre de voir leur encours diminuer trop rapidement pour des raisons de gestion liées à l'équilibre actif-passif. Pour inverser la tendance des rendements et freiner les rachats, les assureurs peuvent faire appel à la provision pour participation aux bénéfices (PPB). Cette provision, alimentée par les bénéfices réalisés, appartient aux assurés et doit leur être reversée dans un délai maximum de 8 ans. Elle permet de soutenir les performances des fonds Euro pendant les années difficiles. Certaines compagnies d'assurance pourraient donc augmenter, pendant un certain temps, les rendements de leurs fonds Euro pour les rendre plus compétitifs face à d'autres produits d'épargne, comme le livret A, afin d'éviter des rachats massifs.

Ce phénomène s'illustre parfaitement dans le contexte actuel : l'OAT française 10 ans est passée de 0,42% début mars 2022 à 2,20% en juin 2022, et continue encore d'augmenter en 2023 pour dépasser les 3%. Les assureurs augmentent alors les taux de revalorisation des contrats d'assurance-vie en euros, évalués en moyenne à 1,91% en 2022 (figure 1.8).

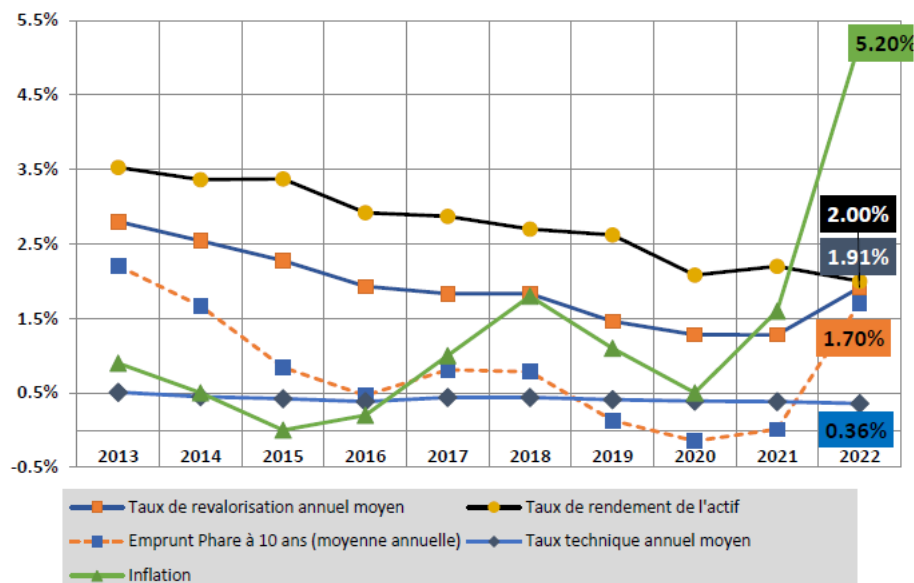


FIGURE 1.8 – Evolution des taux et inflation. Source : ACPR - Banque de France

En 2021, les Provisions pour Participation aux Bénéfices (PPB) représentaient environ 5% des provisions des fonds en euros, sur un encours total d'environ 1 200 milliards d'euros, et cette proportion est restée stable en 2022. Ceci maintient alors leur attractivité et leur permet de faire face à la concurrence. Cependant, si cette situation persiste, ils seront contraints de réduire les dotations futures ou de puiser dans les PPB accumulées précédemment.

Ensuite, comme nous l'avons vu dans la section précédente (Section 1.1), du point de vue du bilan, l'actif d'une compagnie d'assurance est principalement constitué de placements, tandis que le passif provient des engagements contractés auprès des assurés, représentés par les provisions mathématiques, qui correspondent à la valeur actualisée des engagements.

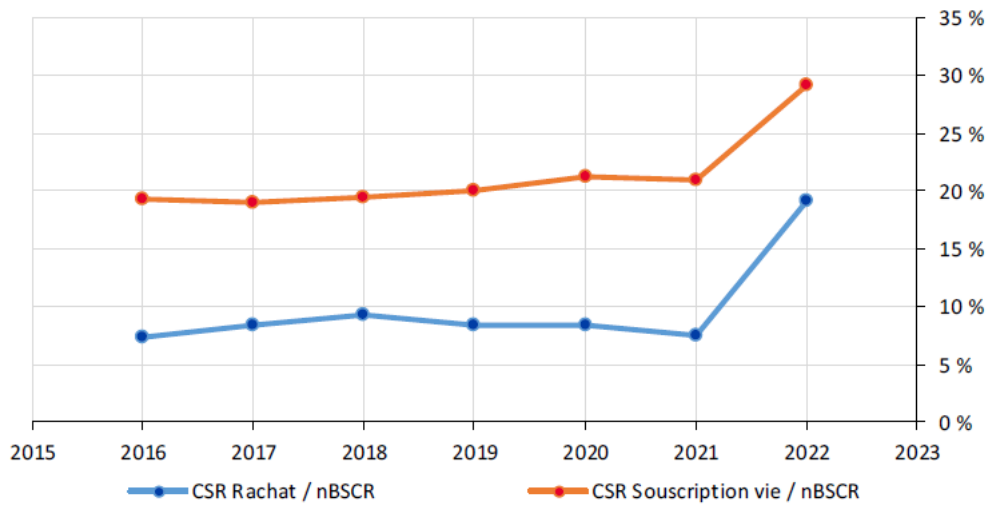
D'une part, la remontée des taux d'intérêt pèse sur la valorisation des actifs obligataires et génère des moins-values latentes sur les titres à faibles rendements. Mais les effets de valorisation et plus ou moins-values latentes (PMVL) des obligations n'ont pas d'importance stratégique pour les assureurs si les obligations sont détenues à terme. Les assureurs cherchent ainsi à investir dans de nouvelles obligations plus rentables, mais doivent gérer les anciennes obligations dont la valeur de marché diminue. En 2022, le montant total des placements financiers des assureurs-vie a diminué de 419 Mds euros.

D'autre part, l'évolution des taux affecte également le passif. En effet, la valeur des provisions mathématiques, actualisée à des taux plus élevés, diminue, et la hausse des taux réduit le coût en capital des garanties. Remarquons que le risque de taux du bilan d'un assureur découle de la différence de sensibilité de la valeur de l'actif par rapport à celle du passif face aux variations des taux d'intérêt. Ainsi, l'écart de durée négatif des assureurs vie implique que lorsque les taux d'intérêt augmentent, la baisse de la valeur de marché des actifs est plus que compensée par la réduction des provisions techniques. Cela améliore l'excédent des actifs par rapport aux passifs, ce qui, à son tour, augmente le capital disponible.

En tant qu'investisseur institutionnel, la situation actuelle des assureurs-vie peut être considérée comme une opportunité, car la hausse des taux d'intérêt a un effet positif sur les ratios de solvabilité. En effet, malgré la baisse de valeur des éléments du bilan, la hausse des taux renforce la solvabilité des entreprises d'assurance-vie en raison de l'écart de durée comme mentionné précédemment. De plus, la diminution de la valeur économique des garanties accordées aux assurés contribue également à l'amélioration des ratios de solvabilité. Toutefois, pour que la hausse des taux profite à la solvabilité des assureurs, il est crucial qu'ils ne subissent pas de sorties massives qui entraînerait la réalisation de moins-values importantes sur la poche obligataire. Pour le moment, les rachats augmentent de manière contrôlée, notamment à cause du fait que l'assurance-vie possède des avantages fiscaux, ce qui crée une résilience et retarde le phénomène : la majorité des contrats ne sont pas rachetés avant 8 ans. Notons aussi que la loi Sapin II (2016) permet de restreindre les rachats si la situation financière le justifie afin de prévenir une situation de rachat massif.

En 2022, le secteur de l'assurance-vie affiche un ratio de solvabilité en baisse : 247% contre 253% en 2021, due à l'augmentation significative du SCR pour risque de rachats (figure 1.9), suivi d'une hausse au premier semestre 2023 (255%).

Contrairement aux fonds Euro, les actifs des fonds en unités de compte et Eurocroissance sont inscrits au bilan en valeur de marché. Par conséquent, les richesses latentes ne sont plus un outil de pilotage : les interactions entre actif et passif de ces fonds sont différentes des fonds Euro, et leurs performances sont étroitement liées à l'évolution des marchés. Ces fonds se caractérisent alors par une réactivité directe de l'épargne aux conditions du marché financier puisque les fluctuations sont directement intégrées dans les encours des assurés qui en supportent le risque. Toutefois, on verra par la suite (dans le chapitre 1.3) que les fonds Eurocroissance disposent d'un mécanisme permettant un certain degré de manœuvre sur le pilotage de la rentabilité du fonds.



*Notes : Le nBSCR correspond au capital de solvabilité requis net d'absorption par les provisions techniques.*

FIGURE 1.9 – Evolution du risque de souscription et du module rachat du SCR. Source : ACPR - Banque de France



## 1.2.2 Le contexte réglementaire

Au-delà de Solvabilité 2, d'autres normes comptables et réglementaires encadrent l'environnement financier des assureurs telles que French Gaap, IFRS17 et le projet ICS. La pluralité de ces normes expose les assureurs à la nécessité de produire des éléments comptables diversifiés, avec différentes frontières de contrats.

Bien que notre analyse se concentre spécifiquement sur l'impact sur le bilan économique, il est essentiel de reconnaître la complexité de l'environnement multinormé dans lequel les assureurs évoluent. Nous introduisons alors brièvement chaque norme tout en soulignant que la portée de notre étude se limite à l'analyse sous l'angle de Solvabilité 2.

### 1.2.2.1 Solvabilité 2

Les compagnies d'assurance ne se contentent pas de protéger les assurés contre les pertes, mais réinvestissent également les fonds collectés dans l'économie. L'intervention des autorités publiques pour garantir la solvabilité de ces investisseurs institutionnels est alors justifiée. Ainsi, il est essentiel que les assureurs atteignent des objectifs de solvabilité afin qu'ils puissent à tout moment faire face à leurs engagements.

En vigueur depuis le 1er janvier 2016, la Directive Solvabilité II vise à assurer la stabilité de l'activité d'assurance et à fournir une protection et des informations adéquates aux investisseurs et aux assurés. Contrairement à Solvabilité I, cette directive impose une évaluation des risques à la fois quantitative et qualitative, obligeant les assureurs à prendre en compte l'ensemble des risques auxquels ils sont exposés.

La structure de la directive Solvabilité II repose sur trois piliers :

- les exigences quantitatives ; qui imposent aux assureurs de disposer de fonds propres suffisants pour honorer leurs engagements ;
- les exigences qualitatives ; qui établissent des règles de gouvernance pour la gestion interne et la supervision des risques par l'organisme et l'autorité de contrôle.
- et la communication d'informations destinées tant au public qu'aux organismes de supervision.

On ne développe ici que le premier pilier car son contenu se consacre aux aspects quantitatifs de la directive et les études entreprises par la suite se limitent à cet aspect.

Le premier pilier vise à évaluer le niveau de solvabilité d'un organisme, permettant ainsi de déterminer son exposition au risque. Cela nécessite un calcul adapté des provisions techniques et des exigences de capital à respecter.

### Les provisions techniques

Pour ce faire, Solvabilité II impose aux assureurs d'établir un bilan prudentiel basé sur une approche économique, où l'actif est comptabilisé en valeur de marché, et le passif évalué à sa juste valeur, sans marge de prudence dans le calcul des engagements envers les assurés.

Les provisions techniques sont alors définies comme la somme de la valeur actuelle probable des flux futurs, appelé Best Estimate, et de la Marge pour Risque.

Le Best Estimate est la meilleure estimation des engagements de l'assureurs envers les assurés et est égal à l'espérance des flux de trésorerie futurs actualisés avec la courbe des taux sans risque.

$$BE = \mathbf{E}^{\mathbb{P} \otimes \mathbb{Q}} \left[ \sum_{t=1}^T (Flux\ sortants_t - Flux\ entrants_t) \times D_t \right] \quad (1.1)$$

où :

- $\mathbb{P}$  : la mesure de probabilité utilisée pour calculer la probabilité de décès des assurés
- $\mathbb{Q}$  la mesure de probabilité risque neutre
- $T$  l'année de fin de projection
- $Flux\ sortants_t$  la somme des prestations versées rachats et décès et des frais, mais aussi, pour la gestion de fin de projection, des provisions techniques appartenant aux assurés.
- $Flux\ entrants_t$  la somme des primes
- $D_t = e^{-\int_0^t r_s ds}$  le facteur d'actualisation stochastique de l'année  $t$  exprimé en fonction du taux sans risque  $r$

La Marge pour Risque correspond à un montant ajouté au BE afin que leur somme corresponde au montant qu'un assureur demanderaient pour reprendre les engagements futurs en cas de transfert du portefeuille.

$$RM = CoC \times \sum_{t=1}^T \frac{SCR_t^{hors\ marché}}{(1 + r_t)^t} \quad (1.2)$$

où :

- $CoC$  le coût en capital
- $SCR_t^{hors\ marché}$  l'exigence de capital hors risque de marché de l'année  $t$
- $r_t$  le taux zéro-coupon de maturité  $t$

## L'exigence de capital

L'exigence de capital correspond à un niveau de fonds propres que l'entreprise doit détenir. Ce seuil réglementaire est défini à travers le Solvency Capital Requirement (SCR). Il s'agit du capital nécessaire pour éviter une ruine économique à horizon d'un an dans 99,5% des cas. Dit autrement, c'est le montant de capital requis pour faire face à un risque bicentenaire à horizon d'un an. Il peut s'exprimer à travers le quantile de la distribution des fonds propres :

$$SCR = FP_0 - \frac{q_{0,5\%}(FP_1)}{1 + r_1} \quad (1.3)$$

où :

- $FP_0$  les fonds propres en 0
- $q_{0,5\%}(FP_1)$  le quantile à 0,5% de la distribution des fonds propres dans un an
- $r_1$  le taux zéro-coupon de maturité 1

Le calcul du SCR peut s'effectuer de deux manières : soit à travers la formule standard spécifiée par la directive Solvabilité II, basée sur une segmentation des risques, soit en utilisant un modèle interne spécifique à l'organisme et préalablement validé par le régulateur. C'est la formule standard qui nous intéresse ici, qui offre une mesure de risque moins détaillée que l'approche du modèle interne, mais dont la mise en œuvre est plus simple.

La formule standard calcule le SCR comme la somme d'un Basic Solvency Capital Requirement (BSCR), du SCR opérationnel et d'un ajustement (Figure 1.10). Le BSCR est décomposé en six modules, chacun représentant un risque spécifique. Chaque module est ensuite subdivisé en sous-modules, pour lesquels un SCR est calculé en utilisant un scénario de choc spécifié dans le Règlement Délégué complétant la directive Solvabilité II.

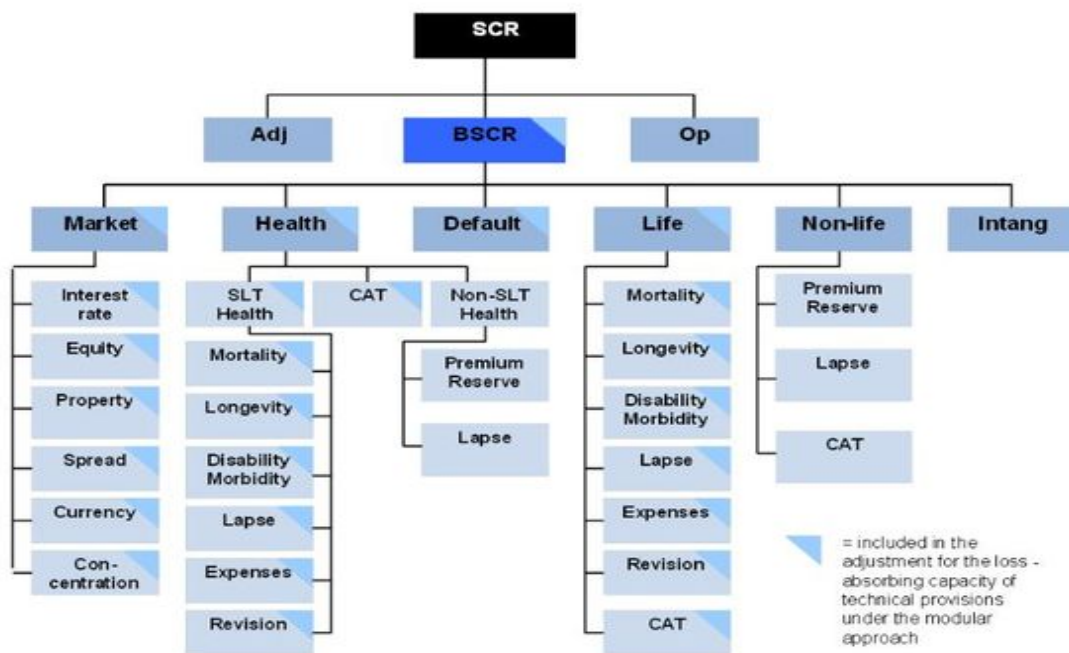


FIGURE 1.10 – Pieuvre du SCR. Source : ACPR

Les SCR des sous-modules sont alors calculés comme la différence de Fonds Propres entre ceux du scénario central et du scénario choqué, puis sont agrégés en utilisant des matrices de corrélation.

Pour les études de ce mémoire, seuls les risques de marché et de souscription vie seront considérés dans le calcul du BSCR. Le risque de marché est le risque de perte en capital des actifs financiers de l'assureur dû à la volatilité des marchés financiers; et le risque de souscription vie découle de l'incertitude vis-à-vis de l'évaluation des engagements d'assurance.

Après avoir établi les fonds propres économiques et calculé les exigences en capital, il devient possible d'obtenir le ratio de couverture du SCR, appelé ratio de solvabilité. On estime alors que la compagnie est solvable lorsque ce ratio dépasse les 100%.

$$Ratio\ de\ solvabilité = \frac{Fonds\ propres\ éligibles}{SCR} \quad (1.4)$$

### 1.2.2.2 Révision du régime Solvabilité 2

Les législateurs européens sont en train d'adapter une deuxième fois la directive Solvabilité II, après avoir révisé le règlement délégué en 2019.

A ce propos, l'EIOPA stipule que les mesures proposées cherchent à maintenir les principes fondamentaux de la directive Solvabilité II, tout en améliorant la précision de la représentation de la situation économique actuelle. La Commission souligne en particulier que l'environnement de taux d'intérêt bas et les risques qui y sont associés ne sont pas bien pris en compte dans le cadre de Solvabilité II. Par exemple, la méthode de calcul des exigences en capital (SCR) selon la formule standard de Solvabilité II limite l'impact des scénarios de baisse des taux lorsqu'ils sont négatifs.

La courbe EIOPA peut s'écarter considérablement des courbes de taux sans risque observées sur les marchés financiers. Ainsi, le régulateur européen propose une série de changements, qui incluent une modification de la méthode d'actualisation des passifs d'assurance et l'extrapolation de la courbe du taux sans risque en utilisant les taux observés sur les marchés.

La Commission européenne suggère par ailleurs plusieurs adaptations à la norme Solvabilité II. Une adaptation proposée concerne le spread de crédit. L'ajustement pour volatilité vise à inclure une partie du spread de crédit dans les calculs des ratios de solvabilité des assureurs et à réduire la volatilité à court terme de ce spread sur ces ratios. Les amendements envisagés ont pour objectif d'améliorer l'efficacité de l'ajustement en l'augmentant et en tenant mieux compte des expositions propres à chaque assureur. Une autre adaptation proposée concerne la marge de risque et consisterait à revoir son calcul afin de réduire son montant et sa volatilité, en particulier pour les activités de long terme telles que la retraite.

Enfin, la proposition d'amendement vise à renforcer la gestion du risque de durabilité et du risque climatique, ainsi que le respect des critères ESG.

### 1.2.2.3 Plan Comptable Général - French Gaap

Le référentiel comptable français, connu sous le nom de "French GAAP" (Generally Accepted Accounting Principles) ou Plan Comptable Général (PCG), est défini par le Règlement n°2014-03 de l'Autorité des normes comptables (ANC).

Les French GAAP établissent les principes et les règles comptables qui guident la préparation des états financiers des entreprises opérant en France. Ces normes visent à assurer la transparence et la fiabilité des informations financières, facilitant ainsi la compréhension et l'analyse des performances économiques des entités. Elles couvrent divers aspects de la comptabilité, tels que la présentation des états financiers, la reconnaissance des revenus, les méthodes d'évaluation des actifs et des passifs, et d'autres aspects essentiels à la communication financière des entreprises françaises.

La spécificité de l'activité des compagnies d'assurance réside dans l'inversion du cycle de production. Ainsi, c'est le passif qui est intrinsèquement lié à l'activité. La comptabilité en assurance englobe donc une série de provisions, reflétant les engagements envers les assurés et occupant une place prépondérante dans la structure du passif. Ces provisions sont ensuite investies sur les marchés financiers.

En application des French GAAP, une société d'assurance valorise ses actifs en utilisant la méthode de la valeur historique. Cela signifie que les actifs sont initialement enregistrés à leur coût d'acquisition, et ils sont ensuite amortis ou dépréciés au fil du temps. Lorsqu'il s'agit de la comptabilisation des moins-values ou plus-values latentes dans les états financiers d'une compagnie d'assurance, le principe suivant s'applique : si les variations de la valeur de marché des investissements sont considérées comme temporaires, elles ne sont généralement pas comptabilisées, cependant, si elles sont considérées comme permanentes, une provision pour dépréciation durable ou une provision pour risque d'exigibilité peut être constituée.

#### 1.2.2.4 IFRS 17

Au-delà de l'instabilité du contexte économique et financier, l'année 2023 a été marquée par l'entrée en vigueur de la norme IFRS 17, intégrée aux International Financial Reporting Standards (IFRS), un ensemble de normes comptables mondiales appliquées aux sociétés cotées.

IFRS 17 porte sur la comptabilisation des contrats d'assurance, de réassurance et d'investissement contenant une composante assurantielle. Le principal objectif de cette norme est d'harmoniser les pratiques de reporting financier des acteurs du secteur à l'échelle internationale de manière à simplifier la comparabilité des états financiers et d'améliorer la transparence. Pour ce faire, elle apporte une nouvelle vision du cadre comptable en passant d'une approche historique à une approche prospective, ce qui permet en particulier de neutraliser l'inversion du cycle de production.

Au niveau du bilan, la norme IFRS 17 exige une valorisation économique des passifs d'assurance qui seront réévalués à chaque période de reporting. Cette évaluation porte sur la Present Value of Future Cash Flow (PVFCF), qui peut être vue comme l'équivalent du Best Estimate en Solvabilité 2, l'ajustement pour risque (RA), qui est une provision reflétant l'incertitude liée aux hypothèses techniques utilisées pour le calcul du BE, et la Marge de Services Contractuels (CSM), qui constitue une provision correspondant aux résultats futurs.

Concernant le compte de résultat, la norme modifie la manière dont les bénéfices vont être comptabilisés au fil du temps tout en transformant la présentation des états financiers des assureurs. En effet, elle prescrit un modèle d'évaluation dans lequel les estimations réévaluées à chaque période de reporting au bilan génèrent les éléments constitutifs du compte de résultat.

Enfin, IFRS 17 introduit une nouvelle granularité dans la comptabilisation des contrats appelée Unité de mesure (UoA) ; un regroupement comprend des contrats qui présentent des caractéristiques similaires (portefeuille, cohorte annuelle et profitabilité des contrats).

Par ailleurs, IFRS 17 propose trois modèles d'évaluation à appliquer en fonction du type des contrats et de l'activité d'assurance : le modèle général BBA (Building Block Approach) qui est l'approche de comptabilisation par défaut ; le modèle PAA (Premium Allocation Approach) qui est une approche simplifiée du modèle général, utilisé pour des groupes de contrats dont la période de couverture n'exède pas un an ; et le modèle VFA (Variable Fee Approach) qui traite de la valorisation des contrats d'assurance avec participation aux bénéfices directe.

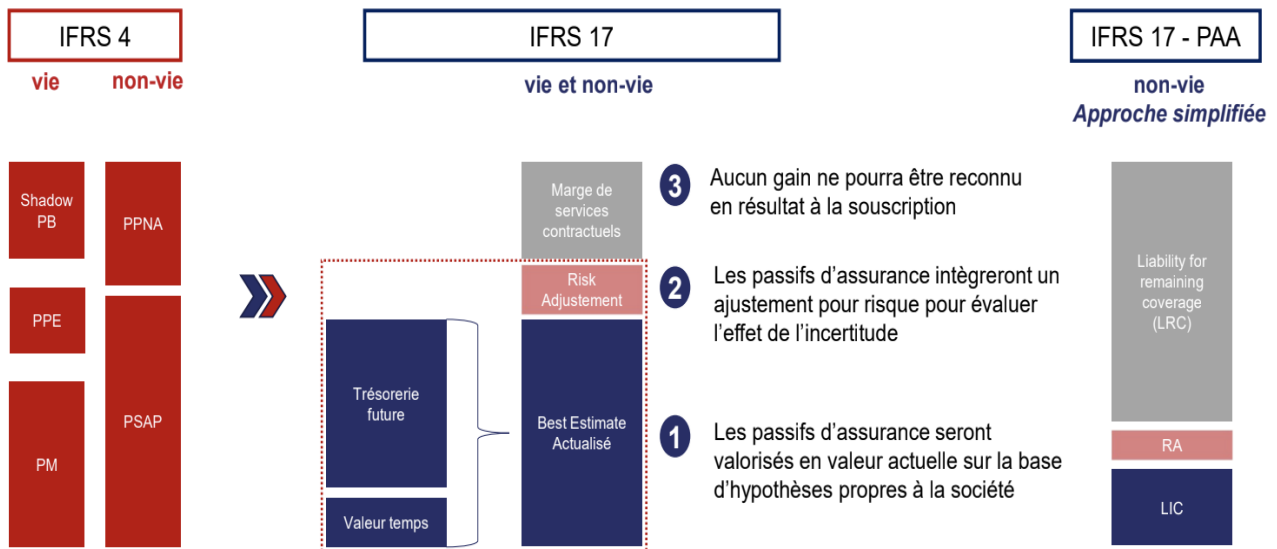


FIGURE 1.11 – Les modèles de valorisation sous IFRS 17

Notons que les assureurs doivent eux-mêmes déterminer les méthodes à adopter pour la libération de la CSM, le calcul de l'ajustement lié au risque non financier (RA) et la construction des taux d'actualisation. Chacun de ces éléments peut influencer directement ou indirectement le compte de résultat, ce qui signifie que le choix de méthode de l'assureur aura une incidence sur l'évolution de son résultat.

Dans le cadre de l'application d'IFRS 17, les placements doivent être comptabilisés conformément à la norme IFRS 9. Concernant la composante PVFCF du passif, la norme stipule que les engagements doivent être évalués à leur juste valeur sans contenir de marge de prudence. Il est donc nécessaire d'avoir une projection des flux de trésorerie futurs pour l'ensemble du portefeuille. Dans le cas des passifs d'épargne, la modélisation des actifs est également incluse pour simuler les interactions entre actif et passif, et cette projection est faite sur plusieurs scénarios économiques afin de tenir compte de la la valeur temps des options et garanties des produits d'assurance-vie (TVOG) et des changements d'hypothèses.

Nous pouvons noter que les différents acteurs du marché ont déjà mis en place des outils similaires avec Solvabilité 2. Cependant, certaines adaptations doivent être effectuées pour s'aligner avec IFRS 17, telles que la modélisation des versements libres en tenant compte de la nouvelle définition de la frontière des contrats, la prise en compte des frais rattachables aux contrats, l'intégration de la granularité UoA, et le calcul de la CSM en utilisant la courbe des taux à la date de clôture.

## 1.3 Zoom sur l'Eurocroissance

Dans cette section, nous ferons la présentation technique du fonds Eurocroissance, examinant tant son ancienne que sa nouvelle version. Nous analyserons les distinctions entre ces deux itérations, mettant en lumière les évolutions fonctionnelles et structurelles. Ceci nous permettra de comprendre les avantages et impacts de la version actuelle, offrant ainsi un aperçu des opportunités qu'elle présente dans le paysage de l'assurance-vie.

### 1.3.1 Version initiale de l'Eurocroissance

Comme mentionné dans la section précédente (Section 1.2), les autorités ont introduit un nouveau type de support appelé fonds Eurocroissance, dont les principes ont été formalisés par ordonnance le 26 juin 2014. Ce fonds a été mis en place pour offrir une option intermédiaire entre les unités de compte et les fonds Euros, et encourager les transferts du fonds Euros vers un support plus performant. L'objectif était de garantir la préservation du capital ou le versement d'une rente à une échéance minimale de huit ans à partir de la souscription, contrairement aux fonds Euro qui offrent une garantie à tout moment. Ce fonds est un support qui peut être intégré dans des contrats mono ou multisupport et est défini légalement comme un "engagement donnant lieu à la constitution d'une provision de diversification" (Articles L134-1 à L134-5 du Code des Assurances).

L'assuré verse une prime et décide du niveau de la garantie à terme. Celui-ci est établi comme une proportion des primes, et peut aller de 0 à 100%, par incréments de 5% (Art. A134-7, alinéa 2, du code des assurances). La garantie à terme est alors exprimée en euros.

$$\text{Capital garanti} = \text{Niveau de la garantie en \%} \times \text{Prime nette} \quad (1.5)$$

La prime, nette de frais, est convertie en Provision Mathématique (PM) et le reste est converti en parts de Provision Technique de Diversification (PTD) (Art. L134-1 1°). La provision mathématique correspond à la valeur actuelle probable du capital garanti au terme, actualisé avec un taux de marché au plus égal à 90% du dernier indice  $TEC_n$ . Le  $TEC_n$  est un taux de marché, publié par la Banque de France, correspondant au taux de rendement actuariel (TRA) d'une Obligation Assimilable du Trésor (OAT) fictive de maturité exactement  $n$ , avec  $n$  le terme du contrat ou la durée de l'ensemble des engagements de l'assureur selon l'option retenue par celui-ci (Art. A134-1).

$$PM_0 = \frac{\text{Capital garanti}}{(1 + \beta \times TEC_n)^{\text{terme}}} \text{ avec } \beta \in [0, 90\%] \quad (1.6)$$

Le passage du temps entraîne une capitalisation de la PM, et donc une augmentation de celle-ci. Une augmentation des taux entraînerait une réactualisation donc une baisse des PM. La PM est donc sensible aux taux, à l'instar de la PM des fonds Euro.

La Provision Technique de Diversification correspond quant à elle à la différence entre la prime nette de chargements et la provision mathématique. La PTD est exprimée en nombre de parts et comptabilisée en valeur de marché. L'assuré possède un nombre déterminé de parts, et l'assureur garantit ce nombre de parts ainsi qu'une valeur minimale de la part de PTD jusqu'à l'échéance. La PTD peut être considérée comme une réserve destinée à compenser les variations entre la performance de l'actif et la valeur actualisée de l'engagement (PM).

$$PTD_0 = \text{Prime nette} - PM_0 = \text{Nombre de Parts}_0 \times \text{Valeur de la Part}_0 \quad (1.7)$$

Ensuite, durant la vie du contrat, la valeur de la part fluctue. La Provision Technique de Diversification est toujours obtenue par différence de la valeur de marché des actifs du fonds et du montant de la PM. On en déduit ensuite la valeur des parts de provision de diversification à chaque date jusqu'à l'échéance :

$$PD_t = \text{Valeur de marché actif}_t - PM_t = \text{Nombre de Parts}_t \times \text{Valeur de la Part}_t \quad (1.8)$$

En cas de rachat, d'arbitrage ou de décès, la valeur de la prestation est égale à la somme de la provision mathématique et de la valeur liquidative des parts de PTD.

$$\text{Rachat}_t = PM_t + PTD_t \quad (1.9)$$

Au terme du contrat, le montant de la prestation versée à l'assuré est égal à la somme du capital garanti et de la valeur liquidative de ses parts de PTD.

On note que le rendement du fonds dans cette version dépend de la date de début, du niveau de la garantie à terme, et de la durée d'investissement.

L'Eurocroissance intègre aussi une nouvelle réserve, la Provision Collective de Diversification Différée (PCDD). Cette provision, qui ressemble à la Provision pour Participation aux Bénéfices des fonds Euro, a pour objectif de lisser les performances du fonds sur une période de huit ans. Sa gestion est laissée à la discrétion de l'assureur, mais dans sa version initiale, il existe une borne supérieure au montant de la PCDD, fonction du montant des PM.

Concernant la distribution des rendements, l'Article R134-4 du Code des Assurances précise qu'un compte de participation aux résultats est établi, au moins tous les trois mois. Son solde créditeur peut être affecté soit :

- A la revalorisation des provisions mathématiques (sous contraintes)
- A la revalorisation des provisions techniques de diversification, par attribution de nouvelles parts ou par augmentation de la valeur de la part
- A la dotation de la provision collective de diversification différée

En revanche, son solde débiteur est comblé par une reprise de la PCDD ou par une diminution de la valeur de la part de PTD, dans la mesure où cette réduction n'excède pas sa valeur minimale.

L'assureur se doit de bien définir sa politique de participation aux bénéfices, en prenant en considération le fait que les différentes options n'ont pas le même impact sur les revalorisations entre assurés.



En outre, les fonds Eurocroissance adoptent une allocation plus dynamique par rapport aux fonds Euros dans le but d'espérer générer des rendements supérieurs grâce à une plus grande proportion d'investissements en actifs à plus forte espérance de rendements (Figure 1.12). L'assureur doit bien penser sa stratégie d'investissement afin d'assurer une forte rentabilité tout en contenant le risque marché.

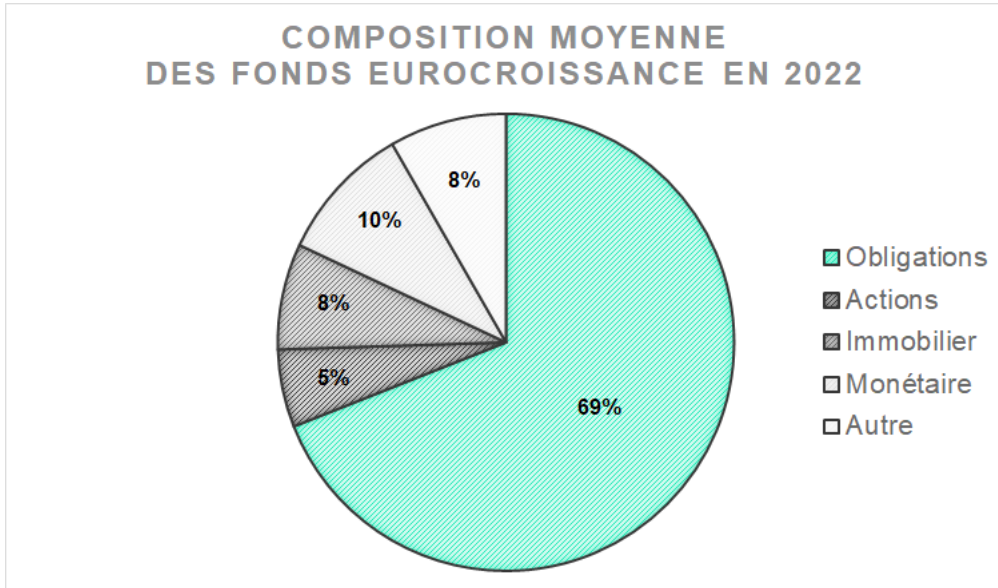


FIGURE 1.12 – Composition moyenne des fonds Eurocroissance. Source : Good Value For Money

Ce nouveau produit fusionne les aspects essentiels des supports historiques en combinant la notion de PM, caractéristique des fonds en euros investis dans des actifs à faible risque pour couvrir la garantie, avec la PTD et la valeur de marché propres aux contrats en unités de compte. Cela offre un mécanisme de diversification et de dynamisation de l'épargne des assurés, entraînant de meilleures performances financières. Toutefois, la comptabilité en valeur de marché affecte le pilotage du produit de manière similaire aux unités de compte, impliquant que les assurés supportent en partie le risque associé.

### 1.3.2 Changements apportés par la loi PACTE

La première version de l'Eurocroissance s'est révélée être un échec commercial : sur près de 1 700 milliards d'euros d'encours dans l'assurance-vie seulement 2,5 milliards d'euros ont été investis dans l'Eurocroissance à fin 2018.

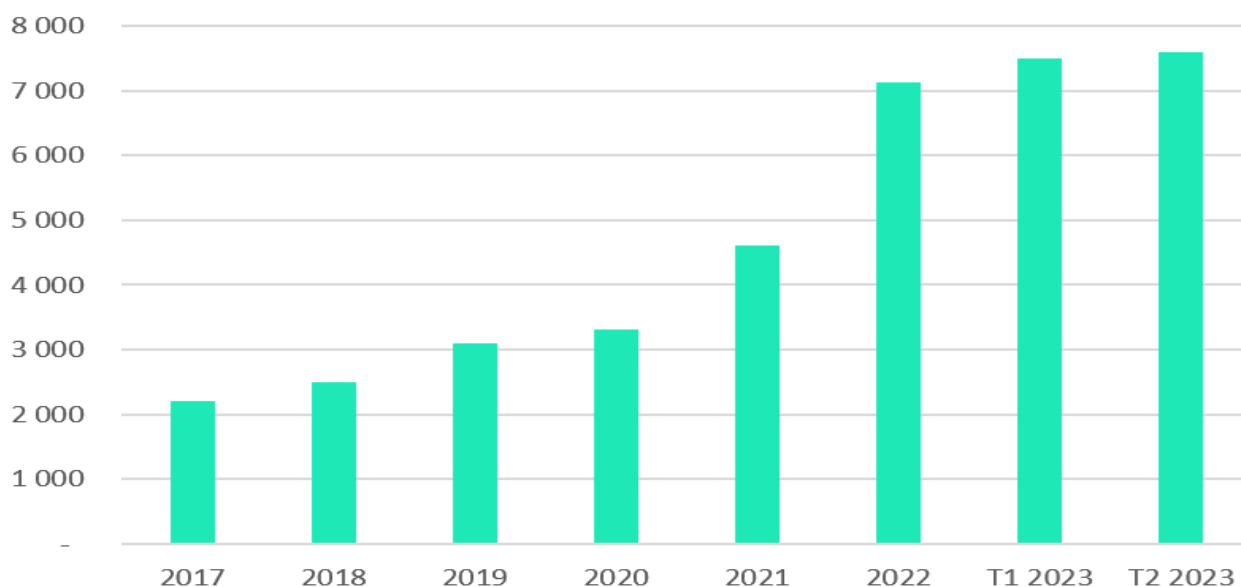


FIGURE 1.13 – Evolution des encours des fonds Eurocroissance. Source : France Assureurs

La cause de l'échec est principalement attribuable à la complexité du produit et à l'opacité de la structure du support. La combinaison de la PM, de la PTD, de la garantie à terme et de la valeur liquidative a généré une confusion dans la communication commerciale, conduisant à une adhésion limitée tant de la part des assureurs et des courtiers que des assurés. Le produit a souvent été mal compris et fréquemment confondu avec un produit Euro classique.

De plus, du point de vue de l'assureur, la rentabilité du produit était jugée insuffisante en raison de la comptabilisation d'une provision mathématique reversée en cas de rachat, engendrant des coûts en capital élevés dans un contexte de taux bas. La mise en œuvre opérationnelle de l'Eurocroissance s'est aussi avérée complexe, avec des publications fréquentes des valeurs de parts, des rendements différenciés entre les souscripteurs d'un même contrat et la nécessité d'adapter les processus de calcul. Ces exigences entraînaient des investissements importants en infrastructure et formation des équipes, suscitant des réticences et impactant davantage la rentabilité des assureurs.

Pour l'assuré, les rendements proposés par l'Eurocroissance étaient comparables à ceux du fonds Euro, mais avec une prise de risque plus élevée et une volatilité trop importante. Cela s'explique par la provision mathématique qui limite les investissements de l'assureur dans des actifs plus risqués. Ceci est particulièrement vrai dans un contexte de taux bas, où la PTD, supposée être le coussin dynamique de l'épargne, se retrouve écrasée par une PM actualisée à des taux bas voire nuls. Cette limitation des perspectives de rendement contraste avec le fonds Euro, qui bénéficiait encore d'investissements réalisés dans le passé à des taux plus élevés.

Dans le désir de continuer à orienter l'épargne vers des financements à long terme bénéfiques pour l'économie réelle, le gouvernement réajuste les paramètres du contrat Eurocroissance pour atteindre cet objectif. Dans le cadre de la loi PACTE (Plan d'Action pour la Croissance et la Transformation des Entreprises) du 22 mai 2019, le gouvernement a cherché à stimuler la collecte en Eurocroissance en simplifiant et en clarifiant le produit, avec l'objectif d'augmenter les encours à 20 milliards d'euros d'ici 2022. A travers l'Article 72, les décrets du 23 décembre 2019 et de l'arrêté du 26 décembre 2019, ce texte introduit le "Nouvel Eurocroissance". En vigueur depuis le 1er janvier 2020, ce nouveau support d'investissement coexiste avec la première version de l'Eurocroissance.

La distinction principale entre l'ancienne et la nouvelle version réside dans le fait que dorénavant, la totalité de la prime est allouée à l'acquisition de parts de Provision de Diversification (PD) et la Provision Mathématique disparaît.

La lisibilité du fonds et de ses performances est nettement simplifiée car l'épargne est désormais exprimée exclusivement en parts de Provision de Diversification. Il n'y a alors plus de lien entre le rendement, la durée de l'investissement et le pourcentage de la garantie, ce qui implique que le rendement est uniforme pour tous les assurés, quel que soit le terme de leur garantie.

En cas de rachat anticipé, la valeur de rachat correspond à la Provision de Diversification, toujours égale au produit du nombre de parts par la valeur unitaire de la part de PD, supérieure à un minimum. Si l'assuré décide de mettre fin à son contrat avant l'échéance, il s'expose à une potentielle perte de capital selon l'évolution de sa PD. Au terme du contrat l'assureur verse le montant le plus élevé entre la Provision de Diversification et la garantie à terme.

Le Nouvel Eurocroissance introduit aussi une couche supplémentaire de sécurité en créant une Provision pour Garantie à Terme (PGT). Cette provision est dotée lorsque la somme de la Provision de Diversification et de la Provision Collective de Diversification Différée ne suffit pas à couvrir la valeur actualisée et probabilisée du montant garanti.

Le graphique de la figure 1.14 offre un aperçu des transformations dans la structure du bilan et de la valeur de rachat d'un fonds Eurocroissance.

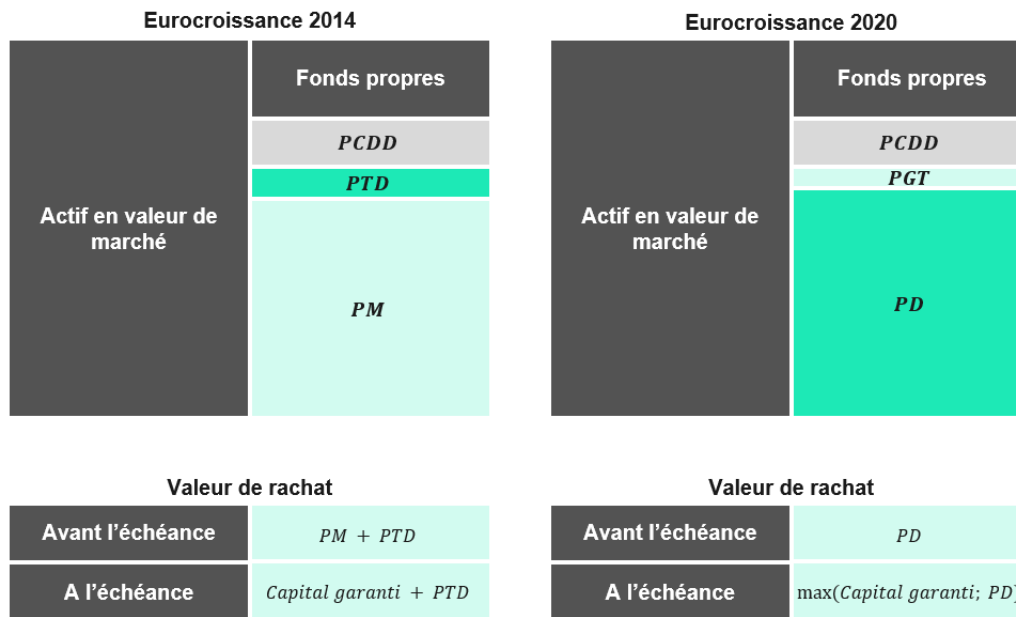


FIGURE 1.14 – Evolution de la structure du bilan et de la valeur de rachat Eurocroissance

Concernant la distribution des rendements, un compte de participation aux résultats est toujours établi, au moins tous les trois mois. Son solde est calculé comme la différence entre les flux entrants (primes, transferts et arbitrages entrants) et les flux sortants (prestations, transferts et arbitrages sortants), auquel on rajoute les produits nets de placement et les différences de valeur de marché de l'actif, moins les prélèvements de l'assureur.

Son solde créditeur peut être affecté à la revalorisation des PD, par attribution de nouvelles parts ou par augmentation de la valeur de la part, ou à la dotation de la PCDD. Son solde débiteur est comblé par une reprise de la PCDD ou par une diminution de la valeur de la part de PD, dans la mesure où cette réduction n'excède pas sa valeur minimale.

Concernant les prélèvements de l'assureur, ceux-ci sont listés dans l'article R134-3 du Code des Assurances. De manière similaire à l'Euro et l'UC, l'assureur peut effectuer des prélèvements sur les primes, sur les transferts, sur les arbitrages, sur les prestations versées, sur le montant de la Provision de Diversification, mais aussi sur le nombre de parts de PD, et il pourra choisir de prélever des frais sur le solde créditeur du compte de participation aux bénéfices (au plus 15%) ou sur les performances de la gestion financière des actifs si elle est positive (au plus 10%). L'article A132-11 II du Code des Assurances précise le montant maximal de ces deux derniers prélèvements.

Désormais, les assureurs sont tenus à une plus grande transparence, ce qui implique la communication d'informations détaillées sur le fonctionnement et les rendements du fonds à l'assuré. Une obligation supplémentaire a été instaurée, obligeant les assureurs à soumettre un rapport spécifique à l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution sur leur fonds Eurocroissance (Article A134-7 du Code des Assurances).

Notons enfin que le Nouvel Eurocroissance, de la même manière que sa version précédente, est soumis à un cantonnement, impliquant une séparation au niveau de la comptabilité et de la gestion financière des actifs.

### 1.3.3 Comparaison entre l'ancienne et la nouvelle version après la loi PACTE

Cette nouvelle version présente des améliorations significatives par rapport à la précédente, bénéficiant à la fois aux assureurs et aux assurés.

Côté assureur, le produit permet un meilleur pilotage des placements et des revalorisations :

- La suppression de la Provision Mathématique (PM) réduit les exigences en capital et autorise un investissement plus important dans des supports plus risqués, améliorant ainsi les rendements espérés.
- La flexibilité accrue dans la distribution des produits financiers permet l'attribution de parts de PD supplémentaires, sans contraintes de montant par rapport à la PM, avec la possibilité de doter la PCDD sans limite de montant. L'assureur n'est aussi plus contraint d'intégrer l'option de conversion de PD en PM ni de se préoccuper de la revalorisation de la PM, qui était précédemment soumise à des conditions strictes.
- La redistribution de la PCDD peut maintenant s'étendre sur 15 ans au lieu de 8, ce qui offre une plus grande flexibilité dans la gestion des revalorisations et permet d'optimiser la satisfaction des assurés sur une durée prolongée.

En ce qui concerne l'assuré, le Nouvel Eurocroissance propose un fonctionnement plus transparent et des perspectives de rendement améliorées, tout en maintenant une garantie à terme. La valeur de rachat est quant à elle entièrement déterminée par le nombre de parts acquises et la valeur de la part de PD, une mesure commune à tous les assurés.

La nouvelle répartition uniforme de la performance de l'actif entre tous les assurés présente toutefois certains inconvénients. En effet, elle expose le groupe investi sur les échéances plus courtes à une durée moyenne plus élevée et à une pondération accrue en actifs risqués, augmentant ainsi la volatilité des rendements. De plus, les assurés engagés à long terme ou bénéficiant de pourcentages de garantie moins élevés peuvent ne plus profiter d'un supplément de rendement précédemment intégré dans la diminution de la provision mathématique, résultant d'un investissement plus important en actifs risqués à travers la PTD. À présent, les rendements espérés dépendent beaucoup des choix spécifiques d'investissement et des objectifs de durée associés à la PD.

### 1.3.4 Premier bilan et perspectives de l'Eurocroissance

L'objectif ambitieux du gouvernement de multiplier par huit l'encours de l'Eurocroissance pour le porter à 20 milliards d'euros d'ici 2022 n'a pas été atteint, l'encours à fin 2022 se situant à peine au-dessus de 7,1 milliards d'euros.

Les encours limités en Eurocroissance peuvent être expliqués par divers éléments.

Malgré des améliorations notables apportées au produit, les assureurs hésitent encore à le commercialiser de manière massive, avec seulement un petit nombre d'entre eux qui le propose actuellement. En raison de son caractère hybride, les assureurs comme les souscripteurs peuvent rencontrer des difficultés à placer l'Eurocroissance aux côtés des supports actuels bien connus, notamment en raison de la persistance de la complexité du produit par rapport aux fonds Euro ou aux unités de compte.

La possibilité de perdre la garantie à tout instant peut constituer un frein pour les souscripteurs. En effet, les Français manifestent une aversion marquée pour le risque et accordent une grande importance aux garanties offertes par le fonds Euro. Certains souscripteurs n'ont pas été convaincus par cette nouvelle itération de l'Eurocroissance, en partie parce que l'absence d'un historique de rendements ne permet pas de prouver la surperformance promise par ce produit.

Enfin, du point de vue opérationnel des assureurs, la mise en place reste complexe, englobant des aspects tels que la mise à jour de leurs systèmes IT, la gestion d'actifs, le pilotage d'un nouveau fonds, et la modélisation de la gestion actif-passif. Nombre d'assureurs ont préféré retarder la modélisation de ce produit en raison des faibles encours actuels. Par ailleurs, l'option de transfert de richesse, parfois nécessaire pour garantir la rentabilité du fonds Eurocroissance, peut contribuer à une baisse du taux de plus-values du fonds Euro, induisant une situation similaire à la dilution observée avec les flux entrants sur le fonds Euro au cours des dernières années, avant la récente augmentation des taux.

Depuis quelques années, les assureurs s'intéressent au coût de la dilution. Cela représente la perte de valeur réalisée sur le stock lors de la souscription d'affaires nouvelles, celles-ci étant investies dans des conditions de marché offrant un taux de rendement inférieur à celui existant sur le stock. En effet, le rendement financier est mutualisé entre tous les produits en portefeuille, ce qui conduit mécaniquement à une baisse de rendement du fonds et donc à un impact sur la valeur de portefeuille des contrats existants.

A l'inverse, quand les affaires nouvelles sont investies à des taux de rendement supérieurs au stock, on observe un phénomène de relation, qui conduit à une hausse de la valeur des contrats existants.

La tendance s'inverse avec la remontée des taux actuels et les assureurs ne sont majoritairement plus impactés par la dilution.

La majorité des distributeurs qui proposent actuellement des produits Eurocroissance s'accordent à dire que ce produit présente une rentabilité supérieure aux fonds Euro. En effet, ils constatent une réduction des contraintes en capital, et de meilleures perspectives de performances financières.

Comme mentionné précédemment, depuis 2022, le marché a connu une hausse rapide des taux d'intérêt, initiée par les banques centrales pour lutter contre l'inflation. Cela a entraîné des moins-values sur les portefeuilles obligataires et une augmentation des rachats.

Dans ce contexte spécifique, il pourrait y avoir une convergence des intérêts entre les assureurs et les assurés en ce qui concerne l'Eurocroissance, qui pourrait devenir un atout puissant pour les assureurs prêts à le commercialiser. En période de forte inflation, les taux garantis proches de zéro perdent de leur attrait. Un nombre croissant d'assurés, à la recherche de rendements plus élevés, pourrait être enclin à opter pour des produits plus risqués, se tournant ainsi vers l'Eurocroissance pour ne pas sacrifier entièrement leur garantie en capital.

Pour les assureurs, il serait judicieux d'orienter les encours vers l'Eurocroissance dès à présent, tant que la moins-value latente du portefeuille d'actifs reste modérée. Cette stratégie aurait pour avantage de restreindre le risque de liquidité associé aux transferts tout en atténuant l'exposition au risque de rachats importants sur le fonds Euro.

Finalement, la transition vers l'Eurocroissance, par le transfert des encours ou l'orientation de la collecte, se présente comme une opportunité pour les assureurs d'accroître leur rentabilité tout en réduisant leurs besoins en capital. Selon France Assureurs, l'Eurocroissance enregistre une progression significative, avec une augmentation de +41% de la collecte au premier semestre 2023, portant les encours à 7,6 milliards d'euros pour plus de 470 000 contrats.

Ces résultats indiquent une hausse d'intérêt envers ce produit, suggérant une évolution positive à observer de près. Cependant, il est important de continuer à gérer de manière proactive les risques, en particulier les risques de liquidité associés à une décollecte rapide du fonds Euro.

## Chapitre 2

# Modélisation d'un produit Eurocroissance



## 2.1 Principes clés du modèle de gestion actif-passif

### 2.1.1 L'intérêt d'un modèle ALM

Le modèle développé se concentre sur la détermination des flux financiers futurs associés aux engagements de l'assureur en vue de déterminer le Best Estimate.

Dans la gestion des actifs et des passifs, diverses interactions entre variables telles que les taux d'intérêt et les flux de trésorerie sont présentes. Plus spécifiquement dans le domaine de l'assurance-vie, les rendements financiers de l'actif ont un impact direct sur l'évolution du passif de la compagnie. Par exemple, la performance financière influe directement sur des aspects tels que la revalorisation des contrats par le biais de la participation aux bénéfices et les rachats. De manière réciproque, l'évolution du passif a une influence sur les décisions d'investissements et de désinvestissements au sein de l'actif, ainsi que sur la gestion globale de celui-ci.

Les différentes interactions entre l'actif et le passif ayant un impact direct sur les flux de trésorerie, l'utilisation d'un modèle de gestion Actif-Passif (ALM) est nécessaire dans le cadre d'un calcul de Best Estimate en assurance-vie. Afin d'obtenir des indicateurs de risque et de performance, il est donc nécessaire pour la compagnie d'assurance de projeter ses bilans et comptes de résultat jusqu'à la fin de ses engagements. Cependant, si cette projection repose uniquement sur une situation moyenne des marchés financiers, le coût des options et garanties sera sous-évalué.

Nous sommes ainsi confrontés à un problème où le calcul des mesures d'intérêts comporte de nombreuses variables interdépendantes et où la modélisation des processus aléatoires est difficile à résoudre de manière analytique. Comme des solutions analytiques fermées ne sont pas disponibles et afin d'obtenir une bonne estimation des quantités d'intérêts, la méthode de Monte-Carlo est utilisée.

### Méthode de Monte-Carlo

La méthode de Monte-Carlo repose sur la génération d'échantillons aléatoires à partir des distributions de probabilité des variables d'intérêt. En effectuant un grand nombre de simulations, elle permet d'obtenir une estimation numérique des statistiques recherchées en prenant la moyenne sur l'ensemble des scénarios des flux financiers actualisés.

Lorsqu'on effectue une modélisation avec ces simulations, le Best Estimate peut être estimée de la manière suivante :

$$\widehat{BE} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T ( Flux\ sortants_{it} - Flux\ entrants_{it} ) \times D_{it} \quad (2.1)$$

où :

- $N$  est le nombre de simulations
- $T$  l'année de fin de projection
- $Flux\ sortants_{it}$  étant la somme des prestations versées (rachats et décès) et des frais de la simulation  $i$  en  $t$  mais aussi, pour la gestion de fin de projection, des provisions techniques appartenant aux assurés

- Flux entrants  $_{it}$  étant la somme des primes de la simulation  $i$  en  $t$
- $D_{it} = e^{-\int_0^t r_{is} ds}$  le facteur d'actualisation stochastique de l'année  $t$  de la simulation  $i$  exprimé en fonction du taux sans risque  $r_i$

Dans le contexte de la méthode de Monte Carlo, la loi des grands nombres permet d'assurer que les estimations obtenues par simulation convergent vers les valeurs théoriques attendues à mesure que le nombre d'itérations augmente.

Elle énonce que la moyenne empirique d'un grand nombre d'échantillons tend à converger, presque-sûrement, vers la moyenne théorique de la distribution sous-jacente : Soient  $(X_n)_{n \in \mathbb{N}}$  une suite de variables aléatoires indépendantes, identiquement distribuées, et intégrables, alors

$$\mathbb{P} \left( \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = E(X) \right) = 1$$

### 2.1.2 Fonctionnement d'un modèle ALM

Afin de lancer le modèle ALM, il est nécessaire de disposer d'un ensemble de simulations indépendantes et cohérentes avec les conditions du marché décrivant l'évolution des différentes classes d'actifs représentées. Un générateur de scénarios économiques (GSE) est un outil capable de produire ces scénarios économiques.

Ces trajectoires sont ensuite utilisées dans un modèle ALM qui intègre des fonctions destinées à représenter les décisions prises par les assurés et l'assureur en fonction des niveaux définis selon les indicateurs paramétrés. En partant d'hypothèses sur l'actif et le passif, il est alors possible de projeter un portefeuille initial et de reconstruire des bilans comptables et des comptes de résultat sur un horizon donné. En considérant les résultats générés par le modèle, il devient possible d'estimer les engagements Best Estimate d'une compagnie d'assurance.

La figure 2.1 illustre le fonctionnement général d'un modèle ALM.

La suite de ce chapitre présente le générateur de scénarios économiques employé, le modèle de gestion actif-passif ainsi que les développements réalisés pour y intégrer la projection d'un fonds Euro-croissance. Ces développements ont été réalisés sous R. Ils s'inspirent et sont dans la continuité de travaux antérieurs menés par Sia Partners, notamment ceux du mémoire de Tichit (2019) [11], à l'origine de la première version du modèle ALM, et le mémoire de Picard (2022) [13], qui enrichit le modèle en y ajoutant le calcul des SCR et reconstruit intégralement l'arbre de PB dédié aux fonds Euros.

Au fil du temps, divers ajustements ont été réalisés pour renforcer la performance globale du modèle et accroître sa complexité. Ce mémoire a contribué à ces adaptations en créant une architecture inspirée de celle de l'Euro et de l'UC afin d'intégrer la projection d'un fonds Euro-croissance, contribuant ainsi à l'enrichissement du modèle.

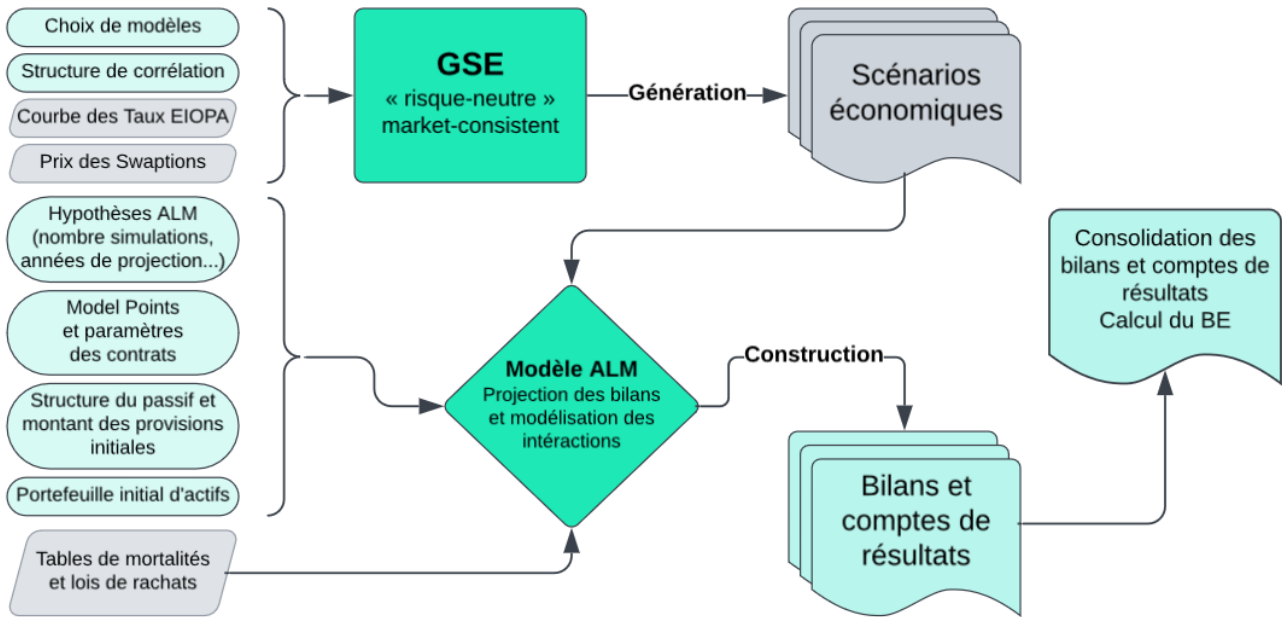


FIGURE 2.1 – Schéma du fonctionnement d'un modèle ALM

## 2.2 Le Générateur de Scénarios Économiques

Les calculs effectués à l'aide du modèle ALM sont basés sur des scénarios établis par ce GSE, ce qui rend nécessaire de comprendre son fonctionnement. Cependant, il est important de noter que les avancées présentées dans ce mémoire n'ont pas d'incidence directe sur le GSE, ce qui justifie une brève discussion de cette notion.

Un générateur de scénarios économiques est un ensemble de modèles conçu pour simuler de manière aléatoire des scénarios économiques. Plus précisément, il permet de simuler, sur un horizon donné, les processus de diffusion d'un indice action, d'un indice immobilier, de l'inflation ainsi que les évolutions de la courbe de taux. Ce GSE a été élaboré en utilisant le langage de programmation R lors de travaux antérieurs effectués au sein du cabinet Sia Partners.

Le GSE adopte une approche « Market consistent », c'est-à-dire qu'il produit des prix d'actifs cohérents avec les valeurs observées sur les marchés financiers, et exprime les lois sous la probabilité risque neutre. Ce sont des exigences à respecter lors de l'utilisation d'un Générateur de Scénarios Économiques en assurance-vie pour des exercices de valorisation risque-neutre, comme la production du bilan prudentiel selon la directive Solvabilité 2, telles qu'énoncées dans le règlement délégué complétant la directive Solvabilité 2.

Dans le contexte d'un modèle « risque neutre », on suppose que le marché est complet et qu'il y a absence d'opportunité d'arbitrage (AOA). Cela suppose que toutes les informations disponibles sont reflétées dans les prix des actifs et garantit l'existence et l'unicité d'une probabilité risque neutre, sous laquelle tous les processus de prix actualisés sont des martingales. Le rendement moyen des actifs est alors le taux sans risque.

### Définitions :

**L'absence d'opportunité d'arbitrage (AOA) :** Il n'existe aucune stratégie financière permettant de générer un bénéfice positif certain à partir d'un investissement initial nul.

**Marché complet :** Tout actif peut être répliqué par un portefeuille composé d'actifs du marché.

### 2.2.1 Modélisation des facteurs de risque

#### 2.2.1.1 Modèle de taux : modèle gaussien à deux facteurs

Le modèle gaussien à deux facteurs  $G2++$ , tel que présenté dans Brigo et Mercurio (2006), a été retenu pour la modélisation des taux. Il reproduit mieux la volatilité des taux du marché qu'un modèle à un seul facteur en introduisant une corrélation entre les taux pour différentes maturités, sans compliquer le calibrage des paramètres.

Ce modèle est caractérisé par la dynamique du taux court instantané  $(r_t)_{t \geq 0}$  sous la probabilité risque neutre, exprimée comme somme de deux termes gaussiens corrélés et d'un terme déterministe

pour l'ajustement du modèle :

$$dr(t) = x(t) + y(t) + \phi(t), \quad r_0 = \phi(0) = 0$$

avec  $(x_t)_{t \geq 0}$  et  $(y_t)_{t \geq 0}$  deux processus stochastiques vérifiant :

$$\begin{cases} dx(t) = -\alpha_1 \cdot x(t)dt + \sigma_1 \cdot dW_t^1 \\ dy(t) = -\alpha_2 \cdot y(t)dt + \sigma_2 \cdot dW_t^2 \end{cases}$$

où :

- $W_t^1$  et  $W_t^2$  sont deux mouvements browniens corrélés, avec  $W_t^1 \cdot W_t^2 = \rho dt$  et  $\rho \in [-1; 1]$
- $r_0, \alpha_1, \alpha_2, \sigma_1$  et  $\sigma_2$  sont des constantes positives
- $\alpha_1, \alpha_2$  sont les coefficients de retour à la moyenne des processus  $x_t$  et  $y_t$  respectivement
- $\sigma_1, \sigma_2$  sont les volatilités des processus  $x_t$  et  $y_t$  respectivement

Les paramètres de ce modèle sont calibrés en utilisant les prix du marché des Swaptions européens à la monnaie. Il s'agit d'estimer les constantes  $r_0, \alpha_1, \alpha_2, \sigma_1$  et  $\sigma_2$  en minimisant la somme des carrés des écarts entre les prix de marché des Swaptions et les prix théoriques exprimés avec le modèle G2++. La source des données consiste en une série de volatilités implicites des Swaptions sur Euribor 3 mois cotées sur le marché, extraites via Bloomberg à la date du 31 décembre 2022. Les prix empiriques étant ensuite obtenus en utilisant la formule de Black.

### 2.2.1.2 Modèle action et immobilier : modèle de Black-Scholes

Le modèle de Black-Scholes a été retenu pour modéliser les indices action et immobilier, dans lequel l'expression du taux court issu du modèle G2++ est incorporée dans l'équation de diffusion. Bien que le modèle ait ses limites, notamment en ne prenant pas en compte les sauts de prix ou les changements soudains de volatilité, il reste largement utilisé dans la pratique en raison de sa simplicité.

Sous la probabilité risque neutre, la valeur de l'indice est simulée par un processus  $(S_t)_{t \geq 0}$  dont la dynamique est :

$$dS_t = (r(t) - \delta) \cdot S_t dt + \sigma \cdot S_t dW_t$$

où :

- $W_t$  est un mouvement brownien
- $r(t)$  est le taux court issu du modèle G2++
- $\delta$  est le taux de dividendes ou le taux de loyer
- $\sigma$  est la volatilité du processus  $(S_t)$

Le paramètre  $\delta$  étant fixe et déterminé a priori, le calibrage du modèle consiste à trouver le paramètre  $\sigma$ , volatilité implicite du processus considéré. Il s'agit en fait de trouver la volatilité obtenue en inversant la formule de Black de tarification des options vanilles. Les données utilisées pour l'indice action sont les prix des Puts à la monnaie du CaC40, extraites via Bloomberg à la date du 31 décembre 2022.

En ce qui concerne l'indice immobilier, les données proviennent des indices des prix des logements couvrant la période de 2000 à 2022, fournis par l'INSEE. La volatilité est calculée par moyenne mobile exponentielle, une moyenne pondérée dans le temps qui accorde davantage de poids aux indices les plus récents.

### 2.2.1.3 Modèle inflation : modèle de Vasicek

Le modèle de Vasicek a été retenu pour modéliser l'évolution de l'inflation, étant particulièrement apprécié pour sa facilité d'utilisation et d'interprétation. Ce modèle à un facteur décrit l'évolution d'un processus stochastique dans le temps en supposant que celui-ci oscille autour d'une valeur moyenne avec une volatilité constante.

La valeur moyenne a été choisie à 2%, s'alignant sur l'objectif de la Banque centrale européenne (BCE) de maintenir l'inflation à ce niveau.

Sous la probabilité risque neutre, la dynamique du taux d'inflation  $(i_t)_{t \geq 0}$  est :

$$di_t = \alpha \cdot (\mu - i_t) dt + \sigma \cdot dW_t$$

où :

- $W_t$  est un mouvement brownien
- $\alpha$  est la vitesse de retour à la moyenne
- $\mu$  est la moyenne à long terme
- $\sigma$  est la volatilité du processus  $(i_t)$

Les données pour le calibrage du modèle proviennent des indices d'inflation couvrant la période de 2000 à 2022, fournis par l'INSEE.

### 2.2.1.4 Dépendances entre facteurs de risque

Afin de tenir compte des dépendances entre les évolutions des prix des différentes classes d'actif, le Générateur de Scénarios Economiques intègre la corrélation entre les actifs en se basant sur les corrélations historiques. Ceux-ci sont alors incorporés dans les projections sous la forme d'une matrice de corrélation.

Les données utilisées pour estimer ces coefficients de corrélations sont les mêmes que celles utilisées pour le calibrage des modèles.

### 2.2.2 Validation du GSE

Enfin, il s'agit de valider le Générateur de Scénarios Economiques construit. Cette validation repose sur la réalisation de tests visant à assurer la fiabilité des diffusions produites par le GSE.

Dans cette optique, des tests de martingalité sont mis en œuvre pour s'assurer que les trajectoires générées respectent la propriété de martingalité et sont véritablement neutres au risque. Cela signifie que les anticipations futures conditionnelles à l'information disponible à un moment donné sont correctement reflétées dans les observations actuelles.

Parallèlement, des tests sont également réalisés pour évaluer la cohérence des données par rapport au marché. Ces tests se concentrent sur la capacité du modèle à reproduire fidèlement les prix des instruments financiers utilisés lors du calibrage initial du GSE. Si les résultats des tests indiquent une déviation significative, cela suggère que le modèle pourrait ne pas être correctement calibré ou qu'il ne capture pas de manière adéquate les dynamiques du marché, nécessitant ainsi des ajustements ou des révisions.

À titre d'exemple, les figures 2.2 et 2.2 illustrent le résultat de ces test pour le modèle de taux. Les prix des zéro-coupons se situent à l'intérieur de l'intervalle de confiance à 98%, validant ainsi le test de martingalité. De plus, le modèle de taux parvient à reproduire les valeurs du marché dans le cadre de cette étude, bien que sans atteindre une précision absolue. Cette performance est considérée comme satisfaisante dans le contexte spécifique de ce mémoire, confirmant ainsi la cohérence du marché.

Cette approche globale de validation a contribué à assurer la pertinence des scénarios économiques générés, renforçant ainsi la crédibilité du modèle dans sa capacité à anticiper et reproduire fidèlement les dynamiques du marché financier.

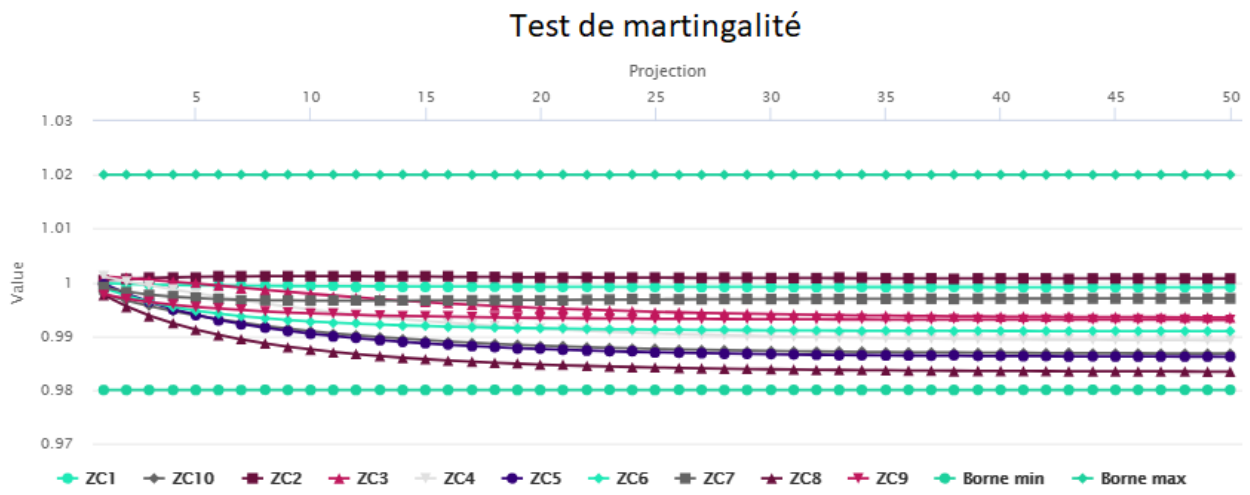


FIGURE 2.2 – Test de martingalité pour le modèle de taux calibré au 31/12/2022

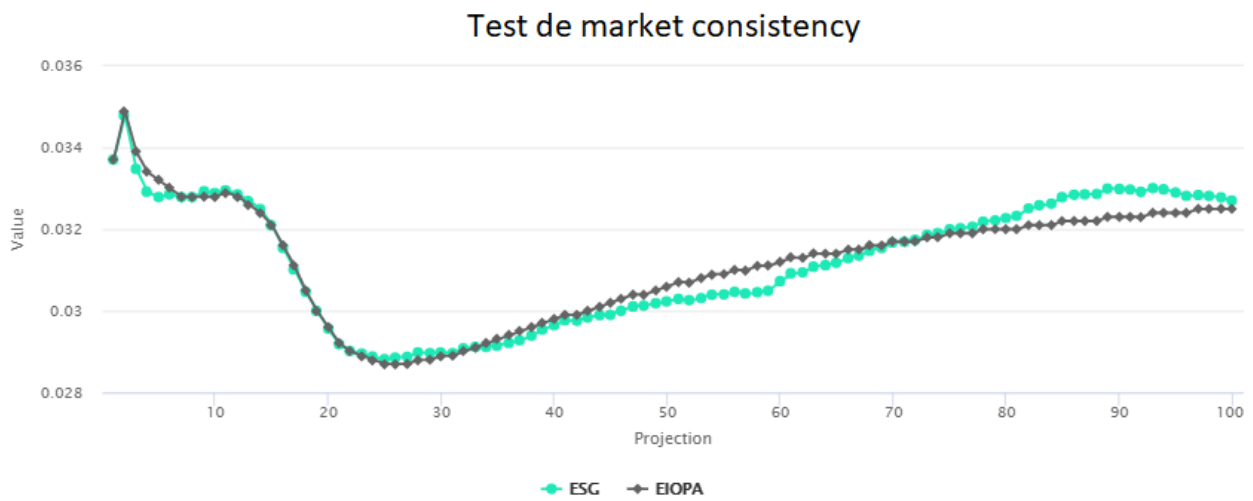


FIGURE 2.3 – Test de market consistency pour le modèle de taux calibré au 31/12/2022



## 2.3 L'intégration d'un produit Eurocroissance au modèle ALM

Comme expliqué précédemment, l'objectif de la modélisation Actif-Passif réside dans la projection des différents flux financiers d'une compagnie d'assurance. Une fois que le Générateur de Scénarios économiques (GSE) produit un ensemble de scénarios économiques indépendants, ceux-ci deviennent une entrée pour le modèle ALM.

Cette section a pour objectif de présenter le modèle ALM utilisé pour évaluer l'impact sur l'assureur de l'introduction d'un nouveau fonds Eurocroissance. L'outil, développé en langage R, repose sur des principes généraux et des choix de modélisation spécifiques qui seront détaillés.

Une vue d'ensemble du fonctionnement du modèle, de son algorithme et des étapes pour projeter un bilan comptable sera également présentée, adaptées aux caractéristiques du produit. Les hypothèses sous-jacentes au modèle, tant du côté de l'actif que du passif, seront justifiées, les ajustements nécessaires pour intégrer le fonds Eurocroissance seront expliqués et les limites du modèle seront définies.

### 2.3.1 Principes généraux

Le modèle ALM prend en compte diverses entrées, telles que les scénarios économiques du GSE mais aussi :

- le portefeuille des épargnants avec leurs caractéristiques (âge, sexe, ancienneté...)
- les paramètres de chaque contrat (encours, supports, frais, chargements, TMG, pourcentage de la garantie Eurocroissance...)
- des hypothèses sur le passif et la gestion des revalorisations,
- le montant des fonds propres et provisions,
- les portefeuilles d'actifs
- des hypothèses sur la réallocation d'actifs
- des hypothèses propres au modèle telles que le nombre de simulations, le nombre d'années de projection et le type de projection,
- les tables de mortalité et les lois de rachats.

La structure générale du modèle ALM est définie par un algorithme qui, lors d'une simulation, calcule les flux sur toute la durée de projection pour obtenir le Best Estimate (BE) spécifique à cette simulation. En moyennant les BE de chaque simulation, une estimation globale du BE est obtenue, visant à se rapprocher au maximum de la vraie valeur conformément à la loi des grands nombres.

La figure 2.6 illustre l'algorithme utilisé pour le calcul du Best Estimate.

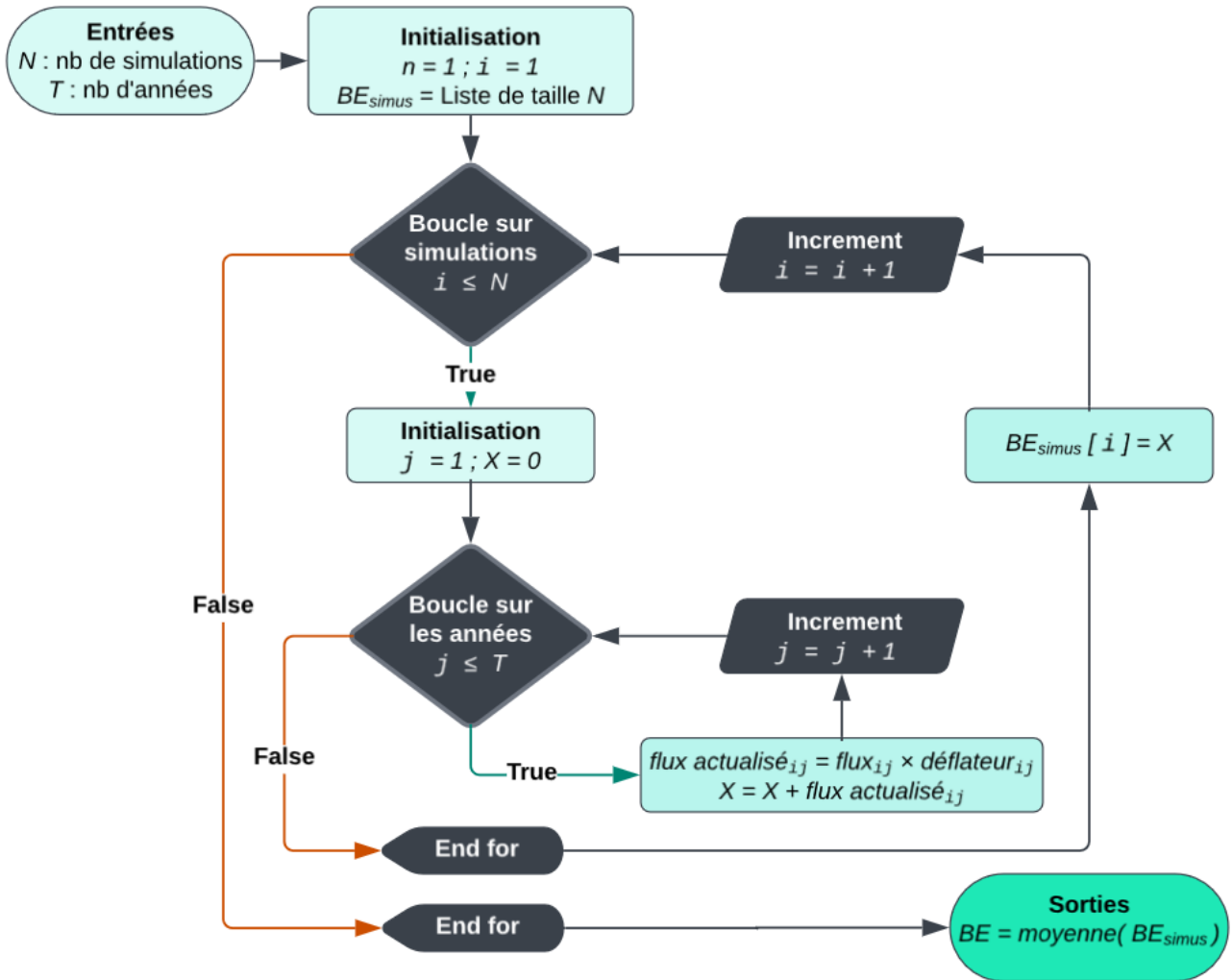


FIGURE 2.4 – Algorithme pour le calcul du BE

Le modèle intègre les interactions entre l'actif et le passif. À chaque période, il établit un cadre où les comportements de rachat des assurés et les décisions de gestion du management sont déterminés en fonction du rendement des placements à l'actif et de l'environnement économique. Cette approche séquentielle permet d'obtenir une vision plus complète des relations entre les différentes composantes du modèle.

Ce mémoire examine le cas d'une compagnie d'assurance proposant des contrats d'épargne multi-supports, comprenant des supports Euros, des Unités de Compte (UC) et de l'Eurocroissance. Ainsi, la modélisation englobe non seulement la situation existante de l'assureur, disposant de contrats Euro et UC, mais aussi l'introduction éventuelle de nouveaux fonds. Les interactions potentielles entre les fonds, notamment par rapport au fonds Euro, sont prises en compte dans cette approche.

## 2.3.2 La modélisation et projection du bilan

Nous explorons maintenant en détail les hypothèses utilisées quant à la structure du bilan, fournissant ainsi une base pour la compréhension et l'interprétation des résultats financiers issus du modèle.

### 2.3.2.1 Modélisation de l'actif

D'un côté, des hypothèses sont formulées concernant l'actif. Les fonds peuvent être investis sur le marché dans quatre catégories d'actifs distinctes, à savoir les actions (de « type 1 » et « type 2 » selon la classification proposée par la directive Solvabilité 2), les actifs immobiliers, les obligations et les actifs monétaires. La composition de l'actif des compagnies d'assurance nous amène à considérer ces classes d'actifs comme suffisantes pour modéliser une compagnie d'assurance fictive dans notre étude.

#### Action

Une action est un titre de propriété par lequel un investisseur devient détenteur d'une part d'entreprise. En acquérant des actions, l'investisseur devient actionnaire, ce qui lui confère certains droits, tels que celui de participer aux bénéfices de l'entreprise à travers le versement de dividendes et celui de participer aux décisions lors des assemblées générales.

Il existe deux catégories d'actions dans le modèle, identifiées respectivement comme « type 1 » et « type 2 », en fonction de leur cotation sur les marchés réglementés dans les pays membres de l'Espace Economique Européen (EEE) ou de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), ou de leur absence de cotation sur ces marchés.

Le choix a été fait de modéliser les placements dans cet actif de manière globale à travers un indice dont l'évolution est fournie par le GSE. Le type de l'action n'influe pas les rendements dans le modèle, mais est utilisé dans le calcul du SCR, les actions de « type 2 » étant considérées comme plus risquées.

#### Immobilier

Les actifs immobiliers englobent une diversité de biens fonciers et immobiliers, générant des loyers annuels. Bien que l'immobilier diffère en tant qu'actif physique, il partage de nombreux points communs avec les actions, notamment la comparaison des dividendes aux loyers perçus, ces derniers étant supposés constants dans le temps, ajustés par un coefficient pour tenir compte de l'inflation. Ils sont modélisés de manière similaire aux actions, basés sur un indice immobilier avec un rendement fourni par le GSE.

#### Obligation

Une obligation est un titre de créance représentant une part de dette. Dans le modèle, seules les obligations à taux fixe et à maturité entière sont modélisées. Elles possèdent plusieurs paramètres, dont un nominal, des modalités de remboursement, et un taux fixe de coupon, qui est un pourcentage du nominal versé régulièrement jusqu'à la maturité. Notons aussi que les obligations sont des actifs amortissables, chaque remboursement contribuant à la réduction progressive de la dette au fil du temps.

Pour maintenir la cohérence avec le marché, cet actif fait l'objet d'un réajustement appelé risque-neutralisation. Dans le modèle, le risque de crédit est pris en compte par la détermination d'un spread, considéré comme un taux de défaut appliqué sur la courbe des taux et calibré pour retrouver la valeur de marché initiale du titre considéré. Ainsi, pour les obligations risquées, un spread annuel est retranché au nominal pour éviter une surestimation des flux.

Dans le modèle ALM, le fonds Euro dispose d'un portefeuille obligataire initial et d'un portefeuille obligataire de réinvestissement. Les obligations modélisées disposent chacune d'un nominal, d'une maturité, d'un taux de coupon, d'une valeur nette comptable, et d'une valeur de marché.

Par souci de simplification, pour les fonds UC et Eurocroissance, le choix a été fait de modéliser les placements dans cet actif de manière globale, en l'assimilant à la détention de parts d'organismes de placement collectif en valeur mobilière (OPCVM obligataire). Il est alors considéré que le portefeuille obligataire est sans risque et se résume à une valeur de marché et une maturité cible. L'évolution de l'actif est déterminée à travers la variation annuelle d'un zéro-coupon calculé en fonction des courbes de taux fournies par le GSE et de la maturité cible.

### Monétaire

Dans le modèle ALM, l'actif monétaire représente les liquidités détenues investies annuellement au taux sans risque fourni par le GSE. Cet actif est important pour le fonctionnement du modèle, agissant comme intermédiaire pour les transactions et assurant la capacité de décaissement de l'assureur.

### Hypothèses sur l'actif

Les actifs évoluent en fonction des trajectoires fournies par notre GSE risque neutre. On suppose que ceux-ci sont divisibles à l'infini, ce qui permet de vendre des proportions aussi petites que nécessaires. De plus, le marché est considéré comme liquide, ce qui signifie que chaque actif peut être acheté ou vendu à tout instant.

Chaque fonds, qu'il s'agisse d'Euro, d'UC ou d'Eurocroissance, dispose de son propre portefeuille d'actifs. Dans la modélisation actuelle, les actifs adossés aux fonds propres de l'assureur se trouvent intégralement dans le fonds Euro.

Notons aussi que les actifs des contrats Euro sont évalués en valeur nette comptable et leur valeur de marché est calculée pour déterminer les plus ou moins-values latentes ou réalisées, tandis que les actifs des contrats en unités de compte et Eurocroissance sont enregistrés en valeur de marché uniquement.

#### 2.3.2.2 Modélisation du passif

##### Structure du passif

Dans le modèle, le passif se divise en deux parties distinctes : les Fonds Propres et les Provisions Techniques. Les Fonds Propres, qui sont le capital de l'assureur, englobent les capitaux propres investis par les actionnaires, les bénéfices non distribués, également appelés report à nouveau, et le résultat de l'exercice. Les provisions techniques prises en compte sont celles ayant le plus d'impact sur les flux de trésorerie et, par conséquent, sur le Best Estimate.

Pour le fonds Euro, il s'agit de la Provision Mathématique, la Provision pour Participation aux Bénéfices, la Réserve de Capitalisation et la Provision pour Risque d'Exigibilité.

Concernant le fonds UC, le passif ne se résume qu'à une seule provision technique : la Provision Mathématique des contrats en Unités de Compte.

Le fonds Eurocroissance quant à lui est constitué de provisions techniques propres : la Provision de Diversification (PD), la Provision Collective de Diversification Différée (PCDD) et la Provision pour Garantie à Terme (PGT).

Notons aussi que le taux d'extériorisation du résultat est de 100%, ce qui signifie que l'intégralité du résultat est versée en dividendes aux actionnaires. En cas de résultat négatif, cela représente un apport de Fonds Propres de la part des actionnaires. Cette extériorisation prend effet à la fin de l'année suivant le calcul du résultat.

### **Le portefeuille d'assurés**

Le portefeuille d'assurés d'une compagnie d'assurance est composé de plusieurs contrats, chacun étant défini par des caractéristiques spécifiques. Dans le modèle ALM, les contrats sont caractérisés par :

- l'âge et le sexe de l'assuré,
- l'ancienneté du contrat,
- les frais,
- les chargements,
- la répartition de l'épargne investie sur les différents supports,
- le taux minimum garanti pour la partie Euro.

De plus, ont été ajoutés, dans le cadre de ce mémoire, les éléments suivants :

- le nombre de parts de Provision de Diversification,
- le pourcentage de la garantie à terme pour les engagements Eurocroissance,
- le terme de la garantie pour les engagements Eurocroissance.
- les frais et chargements relatifs à des contrats Eurocroissance

Au lieu de projeter les flux sur l'ensemble des assurés de manière exhaustive, l'approche retenue consiste à les regrouper au sein d'ensembles homogènes appelés Model Points. Les Model Points peuvent être associés au concept de classes d'équivalences en matière de modélisation financière. L'idée consiste à regrouper les assurés partageant des caractéristiques similaires, que ce soit en termes de profils financiers, de caractéristiques biométriques, des conditions particulières des contrats ou d'autres critères pertinents. L'objectif est de réduire la taille des données à traiter afin d'accélérer le modèle sans compromettre significativement la précision des prévisions.

Les contrats prennent fin en cas de décès ou de rachat total, sans qu'une date de fin ne soit définie contractuellement. Il a aussi été implémenté dans l'outil la possibilité de tenir compte de l'investissement de nouvelles primes, que ce soit pour les contrats existants ou par la création de nouveaux Model Points.

Pour chaque Model Point, des frais sont pris en considération, incluant notamment les chargements d'administration ou de gestion qui représentent la proportion de richesse prélevée, dans la mesure du possible, sur les encours d'épargne des assurés pour couvrir les coûts de gestion des contrats. On y trouve également les frais de gestion, reflétant les dépenses supportées par l'assureur pour la gestion des contrats, ainsi que les frais liés aux prestations, représentant la richesse dépensée par l'assureur en cas de résiliation de contrat due à des rachats ou des décès.

### 2.3.3 Projection au sein du modèle Actif-Passif

Les étapes détaillées de la projection des flux annuels dans le modèle sont présentées en profondeur dans Tichit (2019) [11], tandis que la construction de l'arbre de PB pour la revalorisation des contrats Euro est détaillée dans Picard (2022) [13]. Cette section expose les principaux éléments de modélisation des contrats pour tous les supports, avec un accent particulier sur les contrats multisupports, notamment ceux en Eurocroissance, développés dans le cadre de ce mémoire.

Pour projeter les flux sur une année d'une simulation donnée, le processus se déroule en plusieurs étapes. Tout d'abord, on procède au vieillissement de l'actif de tous les fonds. Ensuite, l'ordre des étapes varie en fonction du support.

Pour le fonds Euro, il est suivi du paiement des prestations, de la réallocation des actifs, de la gestion des provisions techniques, de la revalorisation des contrats, de la gestion des fonds propres et enfin, du traitement des éléments comptables.

L'approche est similaire pour le fonds UC hormis le fait que la revalorisation des contrats a lieu avant le paiement des prestations.

Pour le fonds Eurocroissance, le choix a été fait de revaloriser d'abord les contrats avant le paiement des prestations qui sera complété par la gestion des spécificités techniques et la prorogation des contrats Eurocroissance. S'en suit la gestion des provisions techniques Eurocroissance, la réallocation des actifs, la gestion des fonds propres et enfin, le traitement des éléments comptables.

Si l'année considérée est la dernière année, il y a également la gestion de la fin de la projection. Toutes ces étapes sont réalisées sur une année civile, avec l'évaluation des engagements effectuée au 31 décembre.

Décrivons désormais chacune des étapes selon l'ordre présenté dans la figure 2.5.

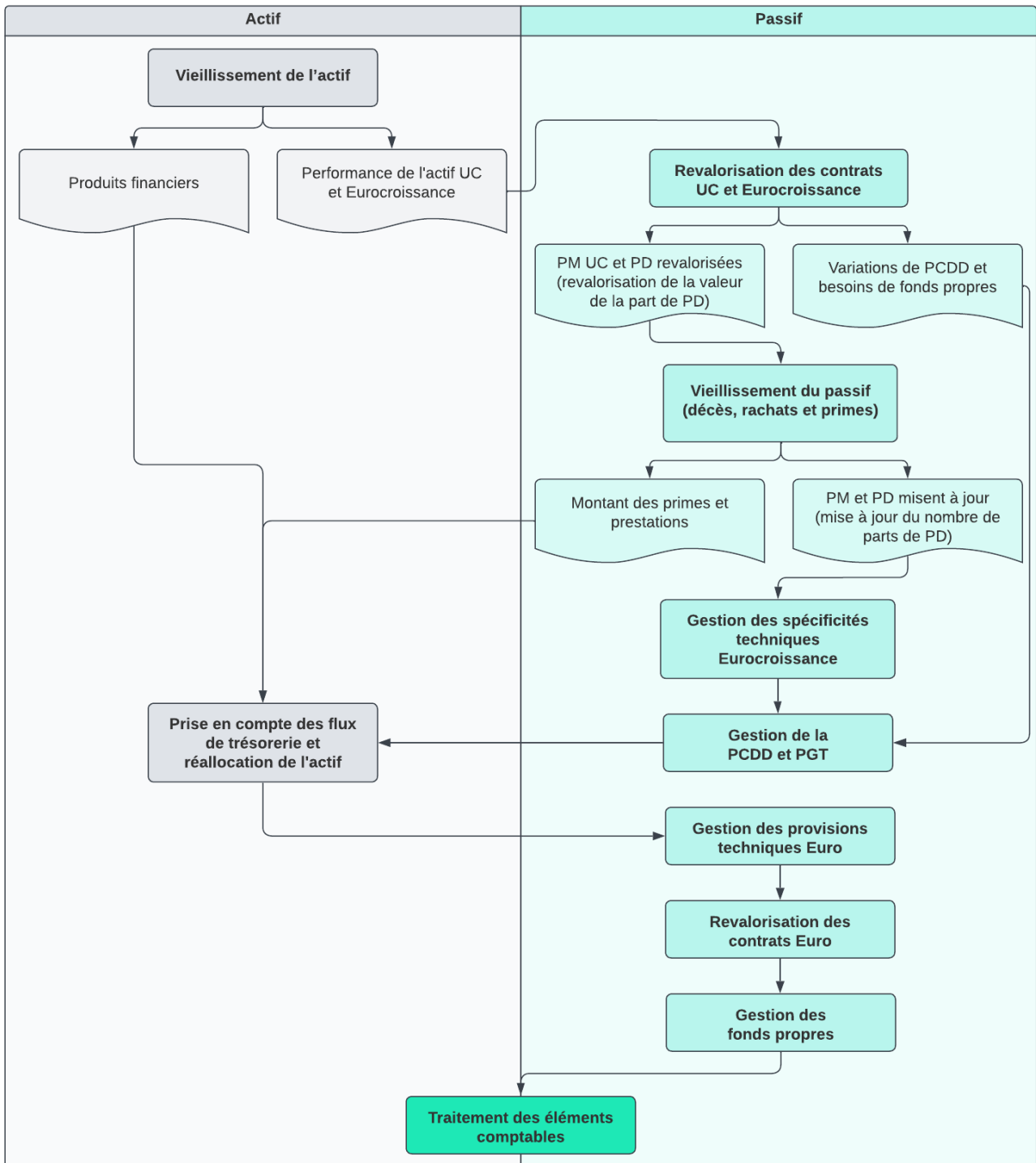


FIGURE 2.5 – Etapes du modèle ALM

### 2.3.3.1 Viellissement de l'actif

Dans le processus de projection du bilan, la première étape est de vieillir le portefeuille d'actifs de chaque fonds. Il s'agit alors de revaloriser les actifs, de déterminer les produits financiers générés, et éventuellement, de régler les frais financiers.

### Revalorisation de l'actif

Les portefeuilles action et immobilier suivent une modélisation similaire à celle d'un indice pour les trois fonds. La réévaluation de leur valeur de marché se fait donc en fonction des rendements annuels fournis par le GSE.

De manière analytique, on a :

$$VM_t^{action} = VM_{t-1}^{action} \times (1 + \text{rendement}_t^{action}) \quad (2.2)$$

et

$$VM_t^{immobilier} = VM_{t-1}^{immobilier} \times (1 + \text{rendement}_t^{immobilier}) \quad (2.3)$$

La gestion du portefeuille obligataire diffère selon le fonds considéré. Comme mentionné précédemment, le fonds Euro dispose d'un portefeuille obligataire géré ligne à ligne. La revalorisation du portefeuille obligataire nécessite alors le recalcul des valeurs de marché et valeurs nettes comptables pour chaque obligation. Il est aussi nécessaire de risque-neutraliser les obligations pour prendre en compte le risque de crédit.

Les taux fournis par le GSE sont utilisés pour recalculer la valeur de marché des obligations par actualisation de leurs flux futurs :

$$VM_t = \left( \sum_{i=t+1}^T c \cdot N \times e^{-r(t,i)(i-t)} + N \cdot \alpha \times e^{-r(t,T)(T-t)} \right) \times e^{-s} \quad (2.4)$$

avec :

- $T, c, N$  et  $\alpha$  la maturité, le taux de coupon, le nominal et le taux de remboursement de l'obligation, respectivement,
- $r(t, i)$  le taux zéro-coupon de maturité  $i$  évalué en  $t$
- $s$  le spread de crédit lié à l'obligation

De plus, pour prendre en compte la dépréciation des obligations, la valeur nette comptable est recalculée chaque année par l'approximation suivante :

$$VNC_t = \sum_{i=t+1}^T c \cdot N \times e^{-r_a \cdot (i-t)} + N \cdot \alpha \times e^{-r_a(T-t)} \quad (2.5)$$

avec :

- $T, c, N$  et  $\alpha$  la maturité, le taux de coupon, le nominal et le taux de remboursement de l'obligation, respectivement,
- $r_a$  un taux d'amortissement

Par souci de simplification, pour les fonds UC et Eurocroissance, le portefeuille obligataire s'apparente à la détention de parts d'OPCVM. Cet actif est supposé sans risque et se résume à une valeur de marché et une duration fixe entière.

Dans le modèle, l'évolution de la valeur de marché de cet actif est déterminée par multiplication par un taux de rendement annuel :

$$VM_t^{obligation} = VM_{t-1}^{obligation} \times (1 + \text{rendement}_t^{obligation}) \quad (2.6)$$



Ce taux de rendement est calculé comme la variation annuelle du prix d'un zéro-coupon calculé en fonction des courbes de taux fournies par le GSE et de la duration de la poche obligataire renseigné en entrée du modèle.

De manière analytique, on a :

$$\text{rendement}_t^{\text{obligation}} = \frac{B(t, d)}{B(t-1, d)} - 1 \quad (2.7)$$

où :

- $d$  est la duration cible de la poche obligataire,
- $B(t, d)$  est le prix en  $t$  d'un zéro-coupon payé en  $d$

### Calcul des produits financiers

À la suite de la revalorisation des actifs, il est désormais nécessaire de procéder au calcul des produits financiers générés au cours de l'année.

Les dividendes provenant des actions et les loyers issus des actifs immobiliers sont calculés en fonction d'un taux fourni par le GSE appliqué à la valeur de marché de chaque actif :

$$\text{dividendes}_t = VM_t^{\text{action}} \times \text{taux dividendes}_t \quad (2.8)$$

et

$$\text{loyers}_t = VM_t^{\text{immobilier}} \times \text{taux loyers}_t \quad (2.9)$$

Les obligations à taux fixe du fonds Euro génèrent des coupons, calculés pour chaque obligation détenue, sur la base du nominal, et éventuellement un remboursement d'une partie du nominal :

$$\text{coupon}_t = \text{taux coupon} \times \text{nominal} \quad (2.10)$$

et

$$\text{remboursement}_t = \text{pourcentage remboursement} \times \text{nominal} \quad (2.11)$$

Enfin, l'investissement annuel dans l'actif monétaire, placé au taux sans risque 1 an, génère des intérêts :

$$\text{intérêts}_t = \text{solde}_t^{\text{monétaire}} \times r(t, t+1) \quad (2.12)$$

A ce stade de la modélisation, la gestion des produits financiers générés diffère selon le fonds considéré. Les revenus du fonds Euro sont ajoutés, dans un premier temps, à l'actif monétaire pour accroître les liquidités de l'assureur, tandis que ceux des fonds UC et Eurocroissance sont directement réinvestis dans l'actif correspondant.

### Frais financiers

Concernant le fonds Euro, des frais financiers sont payés par l'assureur, comprenant des frais de garde sur la valeur de marché des actifs ainsi que des frais sur les produits générés.

Par simplification, aucuns frais financiers n'ont été implémentés pour les fonds UC et Eurocroissance.

### Prélèvements sur la performance de l'actif Eurocroissance

Pour le fonds Eurocroissance, comme mentionné dans la Section 1.3.2, l'assureur a le choix de mettre des prélèvements sur le solde du compte de participation aux bénéficiaires (PB) ou sur la performance de l'actif. Dans notre modèle, la deuxième option est retenue. Elle s'intègre directement, contournant ainsi l'établissement explicite du compte de PB.

Il s'agit alors, à cette étape, d'effectuer le prélèvement d'un pourcentage, ne dépassant pas 10%, sur la somme des produits nets de placements et sur la différence des valeurs de marché de l'actif, à condition que celle-ci soit positive.

$$\text{Marge sur Performance} = \begin{cases} \text{Performance Actif} \times \text{Taux Prélèvement} & \text{si Performance Actif} > 0 \\ 0 & \text{si Performance Actif} \leq 0 \end{cases} \quad (2.13)$$

#### 2.3.3.2 Revalorisation des contrats UC et Eurocroissance

Après le vieillissement de l'actif, la revalorisation des engagements en unités de comptes (UC) se fait quasi-instantanément. En effet, ces contrats dépendent directement de la performance des actifs en représentation des provisions mathématiques. Il suffit alors de déterminer pour chaque Model Points l'ajustement ACAV (Assurance à Capital Variable), qui mesure l'écart de la valeur de marché des UC entre deux exercices, et de l'ajouter au montant des PM UC.

$$\text{Provisions Mathématiques UC}_t = \text{Provisions Mathématiques UC}_{t-1} + \text{Ajustement ACAV}_t$$

La revalorisation des contrats Eurocroissance, plus complexe, s'effectue en plusieurs étapes.

#### Expression de la performance de l'actif à distribuer

La performance de l'actif Eurocroissance, nette des prélèvements de l'assureur, est exprimée en fonction de la PD d'ouverture. Cela donne le taux de revalorisation à distribuer provenant de l'actif du fonds Eurocroissance.

$$\text{Performance Nette Actif} = \begin{cases} \text{Performance Actif} \times (1 - \text{Taux Prélèvement}) & \text{si Performance Actif} > 0 \\ \text{Performance Actif} & \text{si Performance Actif} \leq 0 \end{cases} \quad (2.14)$$

$$\text{Revalo provenant de l'actif} = \frac{\text{Performance Nette Actif}}{\text{PD Ouverture}} \quad (2.15)$$

#### Expression de la PCDD 15 ans à distribuer

Le montant de la PCDD 15 ans est exprimé en fonction de la PD d'ouverture. Cela donne le taux de revalorisation provenant de la PCDD 15 ans à distribuer obligatoirement. Cette contrainte temporelle découle de l'obligation de redistribuer la PCDD sous 15 années.

$$\text{Revalo provenant de la PCDD 15 ans} = \frac{\text{PCDD 15 ans}}{\text{PD Ouverture}} \quad (2.16)$$

### Calcul du Taux de Revalorisation Minimal

Le taux de revalorisation minimal est calculé afin de garantir que la valeur de la part ne tombe pas en dessous d'un seuil minimum fixé en entrée du modèle suite à une performance négative du fonds.

$$\text{Revalo Minimale} = \frac{\text{Valeur minimale de la part de PD}}{\text{Valeur liquidative de la part de PD}} - 1 \quad (2.17)$$

### Calcul du Taux Cible Eurocroissance

Le calcul du taux cible de revalorisation des contrats Eurocroissance s'appuie sur le taux cible Euro, qui est déterminé en utilisant une approche détaillée mise en œuvre par Picard (2022). Ce taux cible Euro est dérivé d'un taux concurrentiel, reflétant les attentes des assurés en termes de rendement comparé à ce qu'ils pourraient obtenir avec des produits concurrents. Les paramètres du modèle sont calibrés en fonction de l'historique des taux observés sur le marché, avec des données provenant de l'ACPR.

À partir du taux concurrentiel, un taux cible de participation aux bénéfices est déduit pour chaque contrat en fonction de son Taux Minimum Garanti (TMG). Dans notre modèle, le taux de revalorisation appliqué aux contrats Eurocroissance est uniforme pour l'ensemble des assurés, étant donné qu'il est appliqué à la valeur de la part de PD. Le taux cible Euro retenu est donc le taux cible de PB moyen.

Le calcul du taux cible Eurocroissance se fait alors en ajoutant au taux cible Euro un spread déterministe préalablement spécifié en entrée du modèle.

$$\text{Taux Cible Eurocroissance} = \text{Taux Cible Euro} + \text{Spread sur Revalo} \quad (2.18)$$

En raison du caractère relativement nouveau de l'Eurocroissance, l'absence d'un historique de données profond sur la performance de ces fonds constitue un défi. Étant donné que le fonds Euro est souvent le fonds de référence pour les assurés, la modélisation du taux cible de l'Eurocroissance par rapport au taux Euro semble pertinente, car elle influence directement les choix des investisseurs cherchant à concilier rendement potentiel et sécurité. L'introduction d'un spread reflète les attentes d'avoir des perspectives de rendements plus élevés, rémunérant ainsi le risque associé à la perte de la garantie à tout instant.

### Calcul du taux de revalorisation de la part de PD

Le taux de revalorisation provenant de la PCDD 15 ans est utilisé comme point de départ pour le calcul du taux de revalorisation de la part de PD.

Si le taux de revalorisation provenant de l'actif est négatif, il diminue systématiquement cette revalorisation. En revanche, s'il est positif, il est utilisé pour converger vers le taux cible Eurocroissance.

Ensuite, si le taux cible n'est pas atteint, une partie supplémentaire est reprise de la PCDD afin d'atteindre le taux cible, dans la limite de celle-ci.

En revanche, si le taux cible est atteint, l'excédent de revalorisation est doté à la PCDD. Toutefois, un mécanisme a été mis en place afin de contrôler le montant de la PCDD par rapport au montant total de la PD. L'hypothèse sous-jacente est que l'assureur veut piloter sa PCDD de manière à ce qu'elle reste proportionnelle à ses encours. Ainsi, à chaque exercice, une partie de l'excédent de PCDD est réintégrée dans la PD, permettant un réajustement périodique de sa proportion.

### **Vérification du taux de revalorisation minimal**

Une vérification est réalisée afin de s'assurer que le taux de revalorisation calculé, qui peut être négatif, est supérieur au taux de revalorisation minimal. En cas de non-conformité, des fonds propres de l'assureur sont mobilisés pour atteindre ce taux.

Le processus que nous venons de décrire assure une revalorisation adéquate des contrats Eurocroissance tout en respectant les contraintes et objectifs définis, et sont résumés dans la figure 2.6.

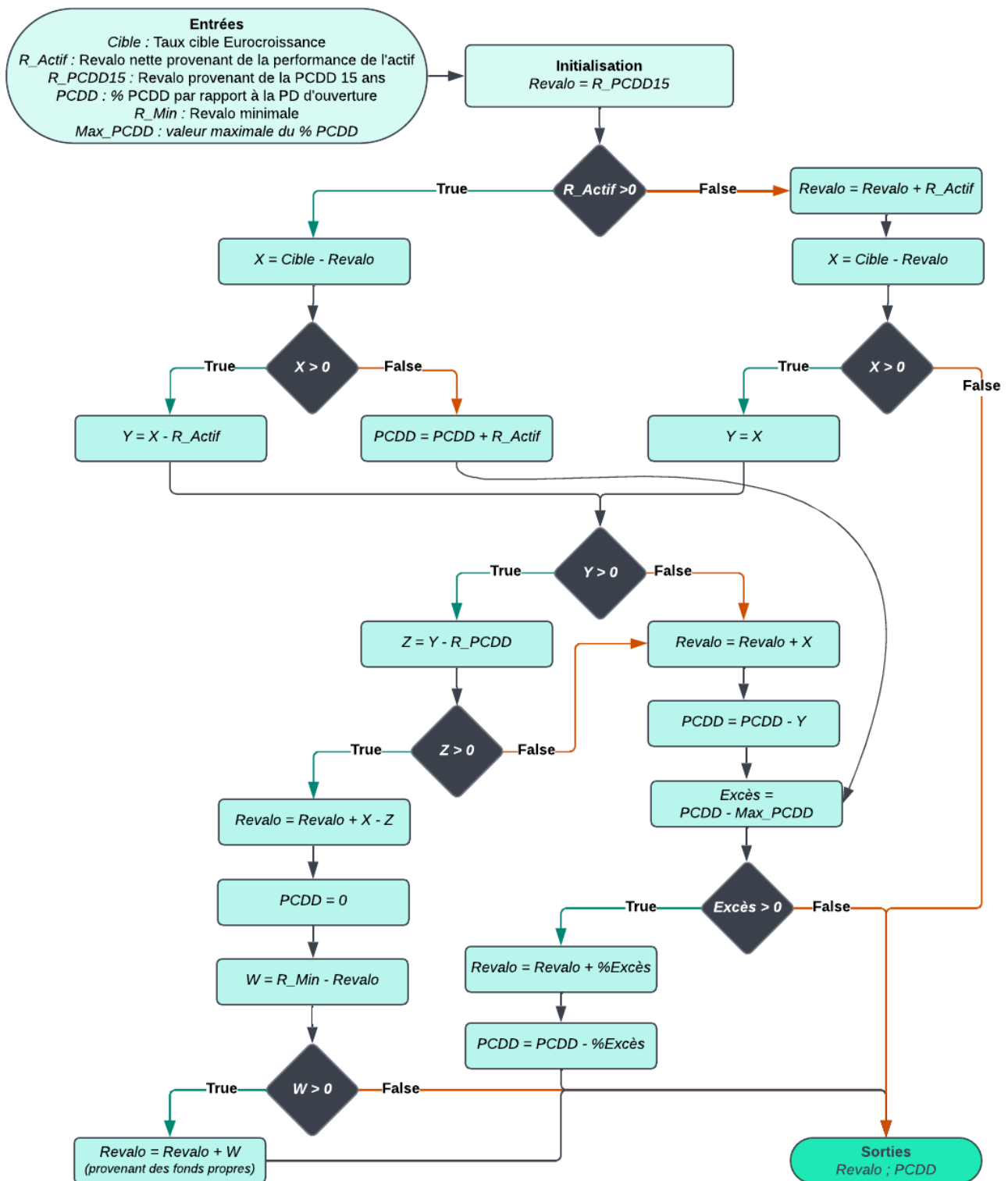


FIGURE 2.6 – Algorithme pour le calcul du taux de revalorisation des parts de PD

### 2.3.3.3 Vieillessement du passif et paiements des prestations

Dans cette section, nous abordons les choix de modélisation des comportements des assurés et le calcul des prestations dans le cas de contrats d'épargne multisupports incluant l'Eurocroissance. Le calcul des prestations annuelles inclut les montants versés pour les décès, où la compagnie d'assurance doit verser le montant total du contrat, et les rachats, qui peuvent être partiels ou totaux, structurels ou conjoncturels. Après avoir détaillé la gestion de certaines spécificités propres à l'Eurocroissance, le déroulement de la prorogation sera explicité et les prestations associées calculées.

#### Les décès

Les assureurs utilisent des tables de mortalité, telles que celles homologuées par l'INSEE ou propres à la compagnie et certifiées par un actuair indépendant, pour calculer les provisions techniques. Ces tables sont construites en se basant sur des observations statistiques relatives aux décès en fonction de l'âge d'une population.

Dans le cadre de notre modèle ALM, le montant des prestations pour décès est calculé ligne à ligne, en se basant sur la probabilité de décès associée à chaque Model Point donnée par les tables de mortalité de référence, à savoir TF00-02 et TH00-02 pour les femmes et les hommes respectivement. Ce montant est déterminé en multipliant ladite probabilité par l'encours du contrat, qui prend la forme de la provision mathématique (PM) pour les engagements Euro et UC, et de la provision de diversification (PD) pour les engagements Eurocroissance.

$$Décès_t = \sum_{i=1}^M (PM_t^{euro_i} + PM_t^{uc_i} + PD_t^i) \times q_{x(t)}^i \quad (2.19)$$

où :

- $M$  est le nombre de Model Points,
- $q_x^i$  est la probabilité de décès du Modèle Point  $i$  d'âge  $x(t)$  en  $t$ .

#### Les rachats

Le modèle intègre deux approches distinctes pour modéliser les rachats : structurelle et conjoncturelle.

Les rachats structurels dépendent de l'âge et de l'ancienneté du contrat et sont modélisés de manière déterministe. En revanche, les rachats conjoncturels reflètent les comportements liés à la situation économique, avec un taux de rachat variable en fonction de la différence entre le taux cible et le taux réellement servi du contrat. Il est important de noter que ces rachats peuvent être totaux ou partiels, et le montant des prestations associées est calculé en conséquence.

#### Rachats sur les engagements Euro

Les tables de rachats structurels (partiels et totaux) utilisées dans le modèle ALM sont basées sur des données de contrats Euro représentatives des assureurs-vie français, tandis que les rachats conjoncturels suivent la loi recommandée par l'ACPR en utilisant la différence entre les taux cible et servis du contrat Euro. Ci-dessous est présentée la formulation mathématique du taux de rachats conjoncturels :

$$\text{Rachats conjoncturels} = \begin{cases} RC_{\max} & \text{si } \Delta_{\text{taux}} \leq \alpha \\ RC_{\max} \frac{\Delta_{\text{taux}} - \beta}{\alpha - \beta} & \text{si } \alpha < \Delta_{\text{taux}} \leq \beta \\ 0 & \text{si } \beta < \Delta_{\text{taux}} \leq \gamma \\ RC_{\min} \frac{\Delta_{\text{taux}} - \gamma}{\delta - \gamma} & \text{si } \gamma < \Delta_{\text{taux}} \leq \delta \\ RC_{\min} & \text{si } \delta < \Delta_{\text{taux}} \end{cases}$$

où :

- $\Delta_{\text{taux}}$  est la différence entre le taux servi Euro et le taux cible Euro,
- $\alpha, \beta, \gamma, \delta, RC_{\min}$  et  $RC_{\max}$  sont des seuils fixés dans notre modèle, égaux à -5%, -1%, 1%, 3%, -5% et 30% respectivement.

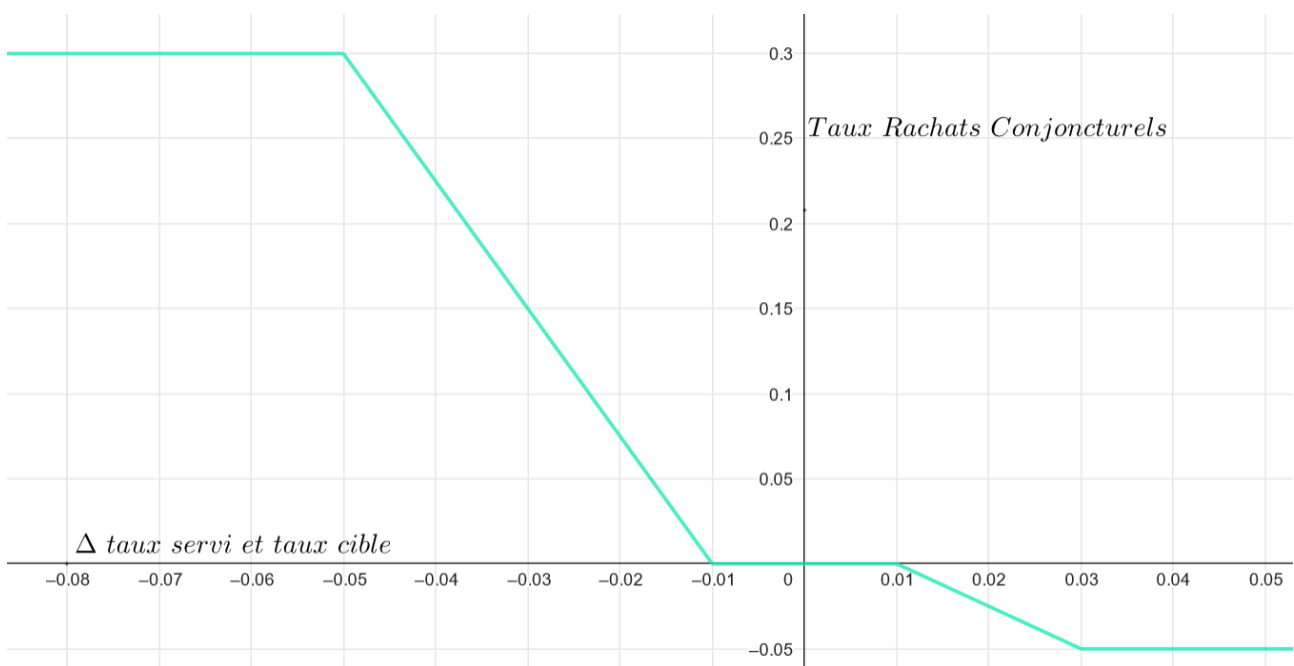


FIGURE 2.7 – Loi du taux de rachats conjoncturels

Par hypothèse, on considère dans notre modélisation que 25% des rachats conjoncturels sont partiels et 75% sont totaux, conformément à l'expertise sectorielle.

De manière similaire à la modélisation des décès, dans le cadre de notre modèle, le calcul des prestations liées aux rachats s'effectue ligne par ligne, en utilisant la probabilité de rachat associée à chaque Model Point (MP). Pour les engagements Euro, ce montant est ensuite calculé en multipliant cette probabilité par l'encours total du MP, représenté par la provision mathématique (PM). Les rachats conjoncturels pouvant être négatifs, un ajustement est effectué pour éviter des taux de rachat négatifs.

### Rachat sur les engagements UC et Eurocroissance en présence d'Euro

Les probabilités de rachats des engagements UC n'ont pas fait l'objet d'une modélisation spécifique. Elles demeurent ainsi identiques à celles des engagements Euro, mais appliquées sur les provisions mathématiques UC.

Cette approche s'explique par le fait que, en tant que contrats en valeur de marché, les Unités de Compte sont étroitement liées à la performance des marchés financiers, et elles ne sont pas directement influencées par les phénomènes conjoncturels. En tant que contrats multisupports, l'hypothèse a été formulée selon laquelle un assuré insatisfait de la performance de l'Euro peut choisir de racheter son contrat, affectant ainsi également les Unités de Compte.

Pour les engagements Eurocroissance, le même choix a été fait dans le cadre de contrats investis également en Euro. Ainsi, les probabilités de rachat sont considérées comme uniforme pour l'ensemble des supports, reflétant une approche de propagation des décisions de rachat sur l'ensemble du contrat, quelle que soit la nature spécifique de l'investissement.

### Rachats sur les engagements 100% Eurocroissance

En revanche, si les contrats du Model Point sont investis à 100% en Eurocroissance, une modélisation simple est considérée.

La réforme du fonds Eurocroissance dans le cadre de la loi PACTE étant une mesure relativement récente, un historique de données sur les rachats structurels ne sont pas encore disponibles. Toutefois, il est possible de supposer que ces rachats dépendent aussi de l'âge et de l'ancienneté des contrats, et qu'ils sont susceptibles d'être moins fréquents que ceux des contrats Euro en raison de la présence de la garantie à terme du contrat.

Dans notre modèle, cette hypothèse se traduit par l'application d'un abattement fixe renseigné en entrée du modèle aux probabilités de rachats structurels de l'Euro :

$$\text{Rachats structurels Eurocroissance} = \text{Rachats structurels Euro} \times \text{Abattement structurel constant} \quad (2.20)$$

D'autre part, le calcul des rachats conjoncturels Euro, tel que présenté précédemment, repose exclusivement sur des données spécifiques au fonds Euro. Ces taux de rachats ne peuvent pas être directement transposés aux engagements Eurocroissance en raison des différences de caractéristiques entre ces produits. Afin de capturer les variations potentielles des rachats conjoncturels en réponse aux écarts entre les attentes initiales des assurés et les rendements effectivement servis par le fonds Eurocroissance, un abattement dynamique est appliqué aux taux de rachats conjoncturels de l'Euro. Cet abattement dynamique s'exprime en fonction de la différence entre les taux cible et servis Eurocroissance :

$$\text{Abattement dynamique} = \begin{cases} 1 & \text{si } \Delta_{\text{taux}} \leq 0 \\ -\frac{1}{\delta} \cdot \Delta_{\text{taux}} + 1 & \text{si } 0 < \Delta_{\text{taux}} \leq \delta \\ 0 & \text{si } \Delta_{\text{taux}} \geq \delta \end{cases} \quad (2.21)$$

où :

- $\Delta_{\text{taux}}$  est la différence entre le taux cible Eurocroissance et le taux servi Eurocroissance
- $\delta$  est le seuil au delà duquel on n'applique aucun abattement, fixé à 5% dans notre modèle



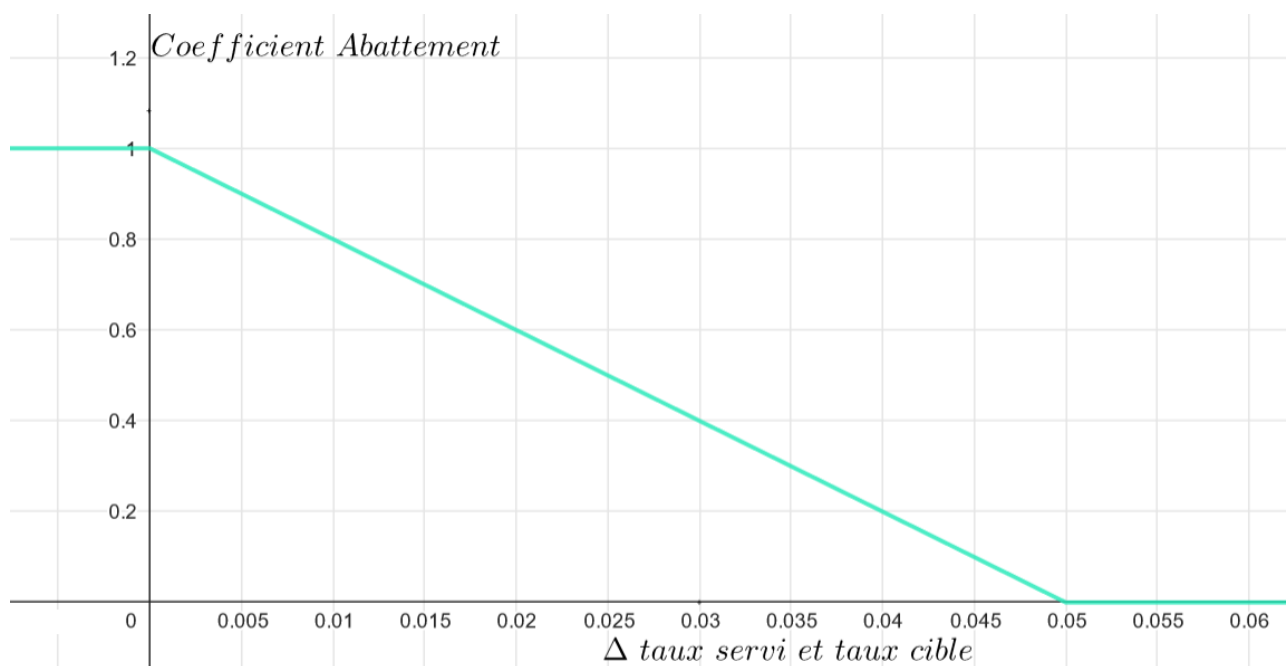


FIGURE 2.8 – Coefficient d'abattement appliqué sur les rachats conjoncturels

### Les primes et arbitrages

Les primes et les arbitrages ont été développés dans l'outil ALM afin de modéliser l'injection d'affaires nouvelles et les mouvements entre les fonds.

Les primes sont renseignées en entrées du modèle ALM et sont spécifiés pour chaque année et pour chaque Model Point. Elles peuvent être attribuées aux Model Points existants, contribuant ainsi à l'augmentation des encours sans introduire de nouveaux contrats. Ou bien, elles peuvent être dirigées vers de nouveaux Model Points, pour lesquels les caractéristiques sont renseignés en input du modèle.

Les arbitrages sont des flux déterministes sortants et entrants au niveau des fonds. Ils ne sont pas traités de manière individualisée, mais plutôt renseignés globalement pour l'ensemble du portefeuille d'épargnants chaque année.

### Mise à jour des PM et PD

En additionnant les prestations attribuées aux décès et celles résultant des rachats, on calcule le montant global devant être décaissé pour couvrir les prestations de l'année, dans la limite des encours des contrats. On ajoute à ce montant les primes et les arbitrages de l'année calculés précédemment.

Coté passif, les prestations et arbitrages sortants réduisent les engagements futurs de l'assureur en diminuant les encours sur lesquels ils ont été calculées. Pour les engagements Euro, cette somme prend en considération la revalorisation provenant du taux technique, supposant que les rachats et décès surviennent à la fin de l'année. A l'inverse, les primes et arbitrages entrants viennent augmenter le montant des provisions mathématiques et provisions de diversification.

On pense aussi à diminuer le nombre de contrats de chaque Model Point en pourcentage des décès et rachats totaux observés sur l'année.

## Les frais et chargements

L'assureur assume des frais et perçoit des chargements pour la gestion du portefeuille d'épargnants. Dans le modèle sont implémentés des frais de gestion des contrats (frais sur encours et frais unitaires), des frais de gestion des prestations (frais sur décès et frais sur rachats), des commissions sur arbitrages, des chargements sur prestations, des chargements sur arbitrages, et des chargements d'acquisition sur les primes.

Notons également que les frais font l'objet d'un ajustement annuel en fonction de l'inflation fournie par le générateur de scénarios économiques.

### 2.3.3.4 Gestion des spécificités techniques Eurocroissance

La gestion des engagements Eurocroissance requiert une attention particulière lors de la diminution ou augmentation de la provision de diversification à la suite du règlement des prestations et de la prise en compte des primes et arbitrages. Cette démarche s'articule autour de spécificités techniques inhérentes aux contrats Eurocroissance, notamment le nombre de parts de PD et le montant de la garantie à terme.

#### Gestion de la garantie

Le réajustement de la provision de diversification suite aux comportements des assurés s'opère par la diminution du nombre de parts. Parallèlement, il est impératif de recalculer le montant de la garantie à terme pour chaque Model Point. En effet, chaque part est intrinsèquement liée à un montant de prime initiale garanti.

Ainsi, lors de décès ou de rachats totaux, où la provision de diversification disparaît et toutes les parts de PD sont liquidées, il est évident de ramener à zéro la garantie à terme de ces contrats. En ce qui concerne les rachats partiels et arbitrages sortants, la modélisation adoptée implique une réduction proportionnelle du montant de la garantie à terme en fonction du pourcentage de PD racheté ou arbitré.

Dans notre modèle, la somme des flux sortants calculés dans l'étape précédente pour chaque Model Point est exprimée en pourcentage de la PD. La garantie à terme associée à chaque Model Point est alors ajustée proportionnellement en fonction de ce pourcentage de sorties.

$$\text{Garantie à terme}_t^i = \text{Garantie à terme}_{t-1}^i \times \left( 1 - \frac{\text{Flux sortants}_t^i}{\text{PD d'ouverture}_t^i} \right) \quad (2.22)$$

où

- $\text{Garantie à terme}_t^i$  est le montant de la garantie à terme du Model Point  $i$  en  $t$ ,
- $\text{Flux sortants}_t^i$  est la somme des rachats, décès et arbitrages sortants vers les autres fonds du Model Point  $i$  en  $t$ .

En ce qui concerne les primes et arbitrages entrants, ils sont traités comme la prime initiale du contrat Eurocroissance. Par conséquent, ils contribuent à augmenter la garantie à terme, leur impact étant évalué par le produit de leur montant et du taux de garantie.

$$\text{Garantie à terme}_t^i = \text{Garantie à terme}_{t-1}^i + \text{Flux entrants}_t^i \times \text{Taux de garantie}^i \quad (2.23)$$

où

- $\text{Flux entrants}_t^i$  est la somme des primes et arbitrages entrants depuis les autres fonds du Model Point  $i$  en  $t$ .

### Gestion de la fin des contrats Eurocroissance

Au cours du processus de vieillissement du portefeuille d'assurés, chaque année écoulée ne se traduit pas seulement par l'avancement d'un an en terme d'âges et d'anciennetés, mais également par le recul d'un an du terme du contrat. Par conséquent, une gestion appropriée doit être entreprise pour prendre en charge les prestations à verser à la fin du contrat ainsi que les éventuelles prorogations.

Cette étape se fait en quatre phases, et ne s'applique qu'aux Model Points concernés.

#### Valeur à terme des contrats

On détermine d'abord la valeur à terme des contrats Eurocroissance pour chaque Model Point, notée  $VTEurC$ , comme le maximum entre la provision de diversification (PD) et le montant de la garantie à terme associée à chaque Model Point.

$$VTEurC = \max(PD_t, Garantie_t) \quad (2.24)$$

On calcule également un besoin en capital pour honorer la garantie à terme si celle-ci s'est activée :

$$\text{Besoin en capital} = VTEurC - PD_t \quad (2.25)$$

#### Phase de prorogation

Lorsque le terme de la garantie d'un Model Point est atteint, l'assuré a trois options :

- mettre fin au contrat et récupérer ses encours,
- proroger son contrat Eurocroissance, lui offrant ainsi la possibilité de réinvestir un pourcentage de leur  $VTEurC$  pour une durée déterminée en entrée du modèle,
- arbitrer un pourcentage de la  $VTEurC$  vers les autres supports (Euro et Unités de Compte)

Il a été décidé de mettre en place une modélisation offrant aux assurés une gestion adaptative de leur contrat d'assurance, prenant en considération leurs besoins et l'évolution des conditions du marché. Dans le modèle, cette phase consiste alors à déterminer le pourcentage, considéré dynamique, de la  $VTEurC$  qui est réinvestie dans le fonds Eurocroissance. Ce pourcentage est défini comme une valeur déterministe renseignée en entrée du modèle (appelée *Taux Prorogation Input* et fixée à 80%), reflétant le pourcentage de base que l'assuré est prêt à réinvestir dans le contrat, multiplié par un coefficient qui le réduit si l'assuré est insatisfait avec son contrat.

Pour calculer ce coefficient de satisfaction, on introduit une mesure fonction de la performance de la PD par rapport à la garantie, et d'une performance cible.

La performance de la PD par rapport à la garantie est égale à :

$$\text{Performance contrat} = \frac{PD_t}{Garantie_t} - 1 \quad (2.26)$$

La performance cible est égale à :

$$\text{Performance cible} = (1 + \text{taux cible moyen})^T \quad (2.27)$$

avec :

- $T$  l'échéance de la garantie à terme,
- *taux cible moyen* la moyenne du taux cible sur les  $T$  dernières années.

Elle correspond à la performance du fonds si le taux cible Eurocroissance moyen était servi durant toute la durée du contrat.

Ensuite, on peut calculer le coefficient de satisfaction pour chaque Model Point avec la formule suivante :

$$\text{Coefficient Satisfaction} = \begin{cases} \alpha & \text{si } \text{Perf contrat} \leq 0 \\ \frac{1-\alpha}{\text{Perf cible}} \times \text{Perf contrat} + \alpha & \text{si } 0 < \text{Perf contrat} \leq \text{Perf cible} \\ 1 & \text{si } \text{Perf cible} \leq \text{Perf contrat} \end{cases} \quad (2.28)$$

où :

- $\alpha$  est la valeur minimale du coefficient, fixée à 25% dans notre modèle

Le coefficient de satisfaction est croissant par rapport à la performance cible, allant de 25% à 100%.

La valeur de 100% pour le coefficient lorsque la performance du contrat est supérieure ou égale à la performance cible reflète la satisfaction maximale attribuée lorsque le fonds Eurocroissance atteint ou excède les attentes. Les assurés sont encouragés à poursuivre dans les investissements historiquement fructueux.

L'attribution du coefficient de 25% en cas de performance négative ou nulle vise à signaler l'activation de la garantie associée au contrat, représentant la satisfaction minimale de l'assuré. La décision de ne pas attribuer un coefficient de 0% s'explique par la volonté d'éviter une sortie brutale de tout le capital du Model Point, ce qui pourrait être perçu comme excessivement pénalisant. Nous partons du principe qu'il existe un montant minimal que les assurés sont disposés à réinvestir dans le fonds, indépendamment de la performance du contrat. Le choix du coefficient de 25% indique que, même dans les pires scénarios, au moins un quart des montants seront réinvestis. La sélection de cette borne inférieure est reconnue comme arbitraire, mais elle a été calibrée de manière à être suffisamment pénalisante pour les scénarios négatifs.

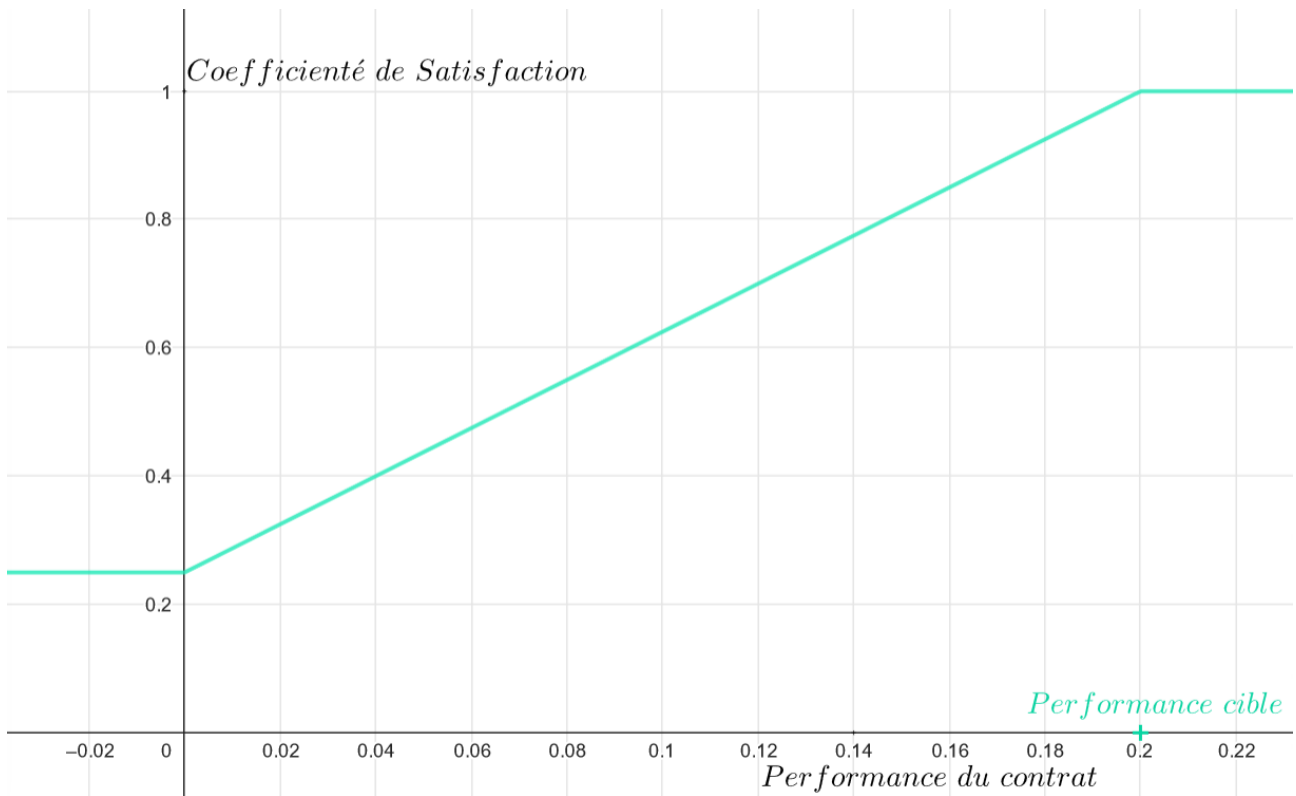


FIGURE 2.9 – Coefficient de satisfaction pour une performance cible fixée

### Calcul des prestations et transferts

On détermine ensuite le montant de la valeur à terme des contrats Eurocroissance ( $VTEurC$ ) qui est réinvesti pour chaque Model Point, considéré comme une prime :

$$\text{Montant prorogé} = VTEurC \times \text{Taux Prorogation Input} \times \text{Coefficient Satisfaction} \quad (2.29)$$

Le montant des transferts vers les autres support peut alors être calculé en fonction de paramètres fixes renseignés en entrée du modèle :

$$\text{Transferts Euro} = VTEurC \times (1 - \text{Taux Prorogation Input} \times \text{Coef Satisfaction}) \times \% \text{ transferts Euro} \quad (2.30)$$

et

$$\text{Transferts UC} = VTEurC \times (1 - \text{Taux Prorogation Input} \times \text{Coef Satisfaction}) \times \% \text{ transferts UC} \quad (2.31)$$

Les prestations payées au terme des contrats Eurocroissance se déduisent donc des montants précédents :

$$\text{Prestation Eurocroissance} = VTEurC - \text{Montant prorogé} - \text{Transferts Euro} - \text{Transferts UC} \quad (2.32)$$

### Mise à jour des provisions et caractéristiques du contrat

La provision de diversification des contrats qui sont entrés en prorogation est égale aux *Montants prorogés*. Les contrats associés étant considérés comme renouvelés, il est nécessaire de recalculer la valeur du capital garanti à terme :

$$\text{Capital garanti} = \text{Taux de garantie} \times \text{Montant prorogé} \quad (2.33)$$

Ainsi que le nombre de parts de PD :

$$\text{Nombre de parts} = \frac{\text{Montant prorogé}}{\text{Valeur de la part}_t} \quad (2.34)$$

On pense aussi à réinitialiser la variable terme de la garantie.

### 2.3.3.5 Gestion des Provisions Techniques Eurocroissance

#### La PCDD

La provision collective de diversification différée (PCDD) est utilisée pour couvrir le besoin en capital nécessaire pour honorer la garantie des contrats arrivés à échéance (calculé dans la Section 2.3.3.4). Ainsi, le montant de la PCDD est ajusté en retranchant le besoin en capital, dans la limite de celle-ci. En cas d'insuffisance, la provision pour garantie à terme (PGT) est mobilisée pour combler ce besoin.

#### La PGT

En plus des montants résiduels prélevés sur la PGT pour payer les prestations au terme des contrats, celle-ci fait l'objet d'un réajustement annuel qui résulte du vieillissement du passif.

En effet, avec la modification du montant de la garantie à terme, de l'âge et de l'échéance résiduelle  $n$  des contrats, il devient nécessaire de réévaluer la garantie actualisée probabilisée de chaque Model Point. Cette réévaluation nécessite le calcul de la probabilité de survie de chaque Model Point jusqu'au terme du contrat, ainsi que la détermination de la valeur du TEC $n$  pour chaque Model Point, comme mentionné dans la Section 1.3.1.

Pour la probabilité de survie, on a :

$${}_n p_{x(t)}^i = \prod_{k=1}^{n-1} (1 - q_{x(t)+k}^i) \quad (2.35)$$

avec :

- $x(t)$  l'âge en  $t$  du Model Point  $i$ ,
- $n$  l'échéance résiduelle du contrat en  $t$ ,
- $q_{x(t)}^i$  la probabilité de décès du Model Point  $i$  à l'âge  $x(t)$  selon les tables TH00-02 et TF00-02

Par ailleurs, le  $TECn$  correspond au taux de rendement actuariel (TRA) d'une Obligation Assimilable du Trésor (OAT) fictive de maturité  $n$ . Nous supposons dans notre modèle que ces OAT sont au pair, c'est-à-dire que leur valeur de marché est égal au nominal de l'obligation, et sans risque. Dans ce cas précis, le TRA est égal au taux de coupon de l'obligation qui se déduit facilement :

$$N = \sum_{i=t+1}^{t+n} c \cdot N \times e^{-r(t,i)(i-t)} + N \times e^{-r(t,t+n) \cdot n} \iff c = \frac{1 - e^{-r(t,t+n) \cdot n}}{\sum_{i=t+1}^{t+n} e^{-r(t,i)(i-t)}}$$

avec :

- $N$  et  $c$  le nominal et le taux de coupon de l'OAT, respectivement,
- $r(t, i)$  le taux zéro-coupon de maturité  $i$  évalué en  $t$

Ce qui permet de calculer la PM théorique :

$$PM \text{ théorique}_t = \sum_{i=1}^M Garantie_t^i \times {}_n P_{x(t)}^i \times \frac{1}{(1 + 90\% \cdot TECn^i)^n} \quad (2.36)$$

où :

- $Garantie_t^i$  est le montant de la garantie à terme du Model Point  $i$  en  $t$ ,
- $TECn^i$  est la valeur du  $TECn$  calculée selon la formule précédente pour le Model Point  $i$ .

La provision pour garantie à terme est ainsi recalculée, égale à la PM théorique déduite de la somme de la provision de diversification (PD) et de la provision collective de diversification différée (PCDD).

$$PGT_t = PM \text{ théorique}_t - (PD_t + PCDD_t) \quad (2.37)$$

### 2.3.3.6 Réallocation de l'Actif

Après la revalorisation des actifs et la projection du portefeuille d'épargnants, divers flux financiers, notamment les produits financiers, les prestations, les primes, les arbitrages, les frais et les chargements, sont calculés. Il s'agit maintenant de faire la différence entre ces encaissements et décaissements pour déterminer le solde de trésorerie pour chacun des fonds, attribué à l'actif monétaire dans un premier temps.

La fluctuation de la valeur de marché des actifs nécessite une réallocation pour atteindre une allocation stratégique. Par souci de simplification, la stratégie de réinvestissement choisie est statique, c'est-à-dire qu'elle aligne la distribution des valeurs de marché du portefeuille réinvesti sur l'original. Des mécanismes d'achats et de ventes ajustent les actifs selon le portefeuille cible initial de chaque fonds. Les actifs des fonds UC et Eurocroissance étant comptabilisés uniquement en valeur de marché, et ce marché étant supposé liquide, la réallocation est assez directe. Pour le fonds Euro, cette étape est plus complexe car elle nécessite aussi la mise à jour des valeurs nettes comptables et induit également la réalisation de plus ou moins-values qui seront utilisées pour la revalorisation des engagements Euro. De plus, concernant les obligations gérées ligne à ligne, les achats sont réalisés via un portefeuille obligataire de réinvestissement, renseigné en entrée du modèle, et les ventes sont ajustées de manière proportionnelle afin de préserver le profil de risque du portefeuille.

### 2.3.3.7 Gestion des Provisions Techniques Euro

En raison du vieillissement de l'actif et de la réallocation du portefeuille du fonds Euro, les PMVL des actifs non amortissables ont évolué et des plus ou moins-values ont été réalisés lors de la vente d'obligations. Cette étape vise à réévaluer les montants alloués et repris dans la provision pour risque d'exigibilité (PRE) et dans la réserve de capitalisation (RC).

### 2.3.3.8 Revalorisation des Contrats Euro

Au sein de la fonction de Participation aux Bénéfices (PB), la revalorisation des contrats Euro est un processus complexe qui intègre des considérations contractuelles, réglementaires et discrétionnaires. L'objectif principal est de répartir les produits distribuables entre l'assureur et les assurés, en tenant compte des contraintes contractuelles et réglementaires. Conformément à l'article A132-11 du Code des Assurances, la réglementation impose à l'assureur de reverser au moins 85% du résultat financier et 90% du résultat technique.

Cette fonction nécessite en entrée l'assiette des produits distribuables aux assurés et le besoin en revalorisation, comprenant le besoin contractuel (intérêts techniques liés aux garanties et prestations) et le besoin cible, calculé à partir d'un taux cible Euro fonction d'un taux concurrentiel.

L'algorithme de revalorisation comprend quatre étapes. Tout d'abord, la première étape implique le calcul et le versement des intérêts techniques, avec la possibilité de réaliser des plus-values si les produits financiers sont insuffisants. La deuxième étape consiste à déterminer la marge souhaitée par l'assureur en fonction d'un montant prédéfini de marge cible, avec la possibilité de réaliser des plus-values si nécessaire. La troisième étape consiste au paiement de la revalorisation selon le taux cible. Cette étape privilégie l'utilisation du solde des produits financiers après la deuxième étape, ainsi que la PPB 8 ans (dotée huit années auparavant), pour financer le montant cible. En cas d'insuffisance, le recours à la PPB, la réalisation de plus-values, et la réduction de la marge sont envisagés. Enfin, la quatrième étape est une vérification du respect du minimum réglementaire de Participation aux Bénéfices.

Les détails spécifiques de cette fonction de PB pour les contrats Euro ne sont pas explicités dans ce mémoire. Pour une explication détaillée, le lecteur est invité à lire le mémoire de Picard (2022) [13].

### 2.3.3.9 Gestion de la fin de projection

À la clôture de la projection, les richesses résiduelles dans les provisions nécessitent une répartition entre assurés et actionnaires. Dans notre modèle, cela se traduit par la liquidation de la compagnie, avec le rachat à 100% de tous les contrats du portefeuille. Les actifs sont entièrement vendus, et les postes du bilan sont redistribués entre actionnaires et assurés. Ainsi, les actionnaires récupèrent les fonds propres, la réserve de capitalisation (RC), la provision pour risque d'exigibilité (PRE) ainsi que la provision pour garantie à terme (PGT), tandis que les provisions mathématiques, la provision de diversification (PD), la provision pour participation aux bénéfices (PPB) et la provision collective de diversification différée (PCDD) sont versées aux assurés.

Les flux de fin de projection sont enfin incorporés aux flux de la dernière année de projection.



### 2.3.3.10 Construction des états financiers

La dernière étape de la projection dans le modèle ALM consiste à faire la synthèse des résultats des différentes étapes de la gestion et de la modélisation, assurant une représentation précise de l'exercice financier. Il s'agit de construire les éléments comptables tels que le compte de résultat, qui reflète les performances annuelles, et le bilan, qui consolide tous les éléments comptables, offrant une vision globale de la situation financière projetée.

### 2.3.4 Le calcul du SCR

Nos études sur l'impact de l'orientation de la collecte sur la solvabilité d'un assureur nécessitent, en outre, la détermination du Capital de Solvabilité Requis (SCR). Dans cette perspective, le module dédié à ce calcul a été mis à jour pour prendre en considération les fonds Eurocroissance. Conformément aux principes énoncés dans la section 1.2.2.1, le SCR se définit comme l'exigence en capital représentant le montant minimum de fonds propres dont la compagnie d'assurance doit disposer pour faire face à un risque bicentenaire à horizon un an. Les chocs et leur agrégation sont alignés sur les directives du Règlement Délégué (UE) 2015/35 complétant la directive Solvabilité II. En raison de la nature de l'activité de l'assureur dans notre modèle qui ne commercialise que des contrats d'épargne, la configuration du calcul du SCR ne comprend que les sous-modules exposés dans la figure 2.10 suivante.

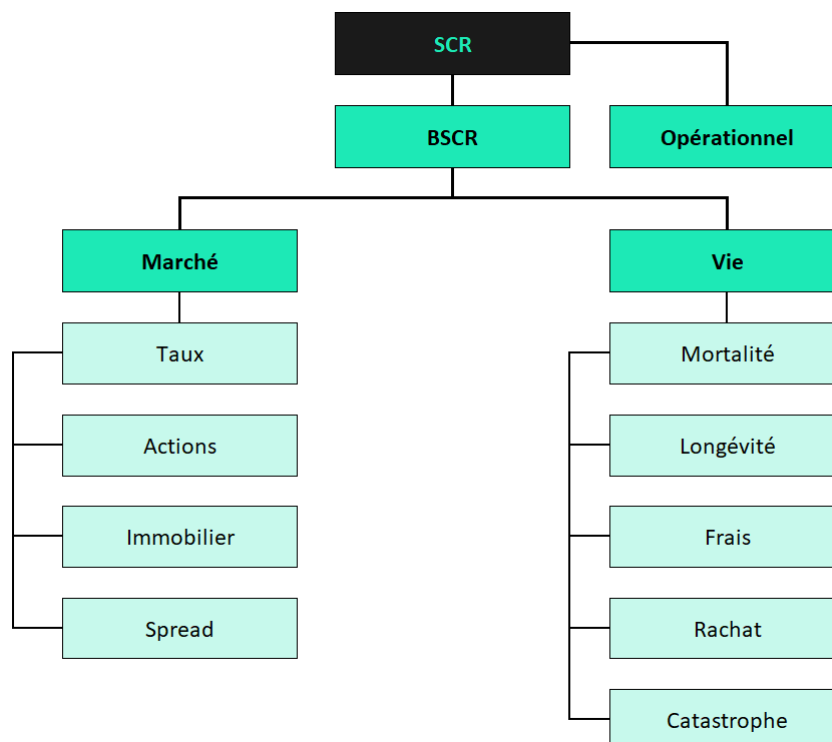


FIGURE 2.10 – Pieuvre du SCR de notre modèle ALM

Le SCR dans notre modèle se calcule avec la formule suivante :

$$SCR = BSCR + SCR \text{ opérationnel} \quad (2.38)$$

Les ajustements visant à réduire le Capital de Solvabilité Requis (SCR) par l'absorption des pertes via les impôts différés ou les provisions techniques ne font pas l'objet d'une modélisation dans notre cadre actuel.

### 2.3.4.1 Le risque opérationnel

Le risque opérationnel reflète le risque de perte découlant de procédures internes et du personnel. En raison de l'absence d'hypothèses relatives aux primes des deux dernières années et de l'absence d'activités non-vie, le SCR opérationnel est évalué selon la formule suivante :

$$SCR_{\text{opérationnel}} = \min(30\% \cdot BSCR, 0, 45\% \cdot (BE_{\text{Euro}} + BE_{\text{Eurocroissance}} - BE_{UC})) + 25\% \cdot Exp_{UC}$$

avec  $Exp_{UC}$  le montant de frais engagés au titre des contrats en Unités de Compte calculés à partir des données en  $t = 0$  :

$$Exp_{UC} = \text{taux frais gestion}_{UC} \times PM_{UC} + \text{frais unitaires} \times \text{nb contrats} \times \frac{PM_{UC}}{PM_{UC} + PM_{UC} + PD}$$

### 2.3.4.2 Le BSCR

Pour expliciter le calcul du BSCR (Basic Solvency Capital Requirement), chaque sous-module de risque requiert la détermination de la variation de la richesse projetée de l'assureur, désignée dans la suite du mémoire comme la *Net Asset Value (NAV)*, suite à un choc en  $t = 0$ .

$$SCR_{\text{module}} = NAV_{\text{scénario central}} - NAV_{\text{scénario choqué}} \tag{2.39}$$

où :

$$NAV = \text{Valeur de marché de l'actif} - BE$$

Ce processus implique l'évaluation de l'impact de chaque module de risque sur la valeur nette des actifs de l'assureur, permettant ainsi de quantifier les exigences en capital de base nécessaires pour maintenir une solvabilité adéquate face à des scénarios spécifiques renseignés en entrées du modèle. Le BSCR est alors calculé en agréant les SCR de chaque module à l'aide de la formule suivante :

$$BCSR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \times SCR_i \times SCR_j} \tag{2.40}$$

avec  $Corr_{i,j}$  obtenu avec le tableau suivant :

i \ j	Marché	Vie
Marché	1	0,25
Vie	0,25	1

TABLE 2.1 – La matrice d'agrégation pour les 2 modules du BSCR.

## Risque de marché

Le module de risque de marché se décompose en plusieurs sous-modules, comprenant le risque de taux d'intérêt, le risque sur actions, le risque immobilier, le risque de spread (ou risque de marge), ainsi que le risque de concentration). Notons que le risque de change n'est pas inclus dans la modélisation, car il est supposé que la devise utilisée est exclusivement l'euro. Les SCR calculés pour chaque sous-module sont agrégés en utilisant la formule suivante :

$$\text{SCR}_{\text{marché}} = \sqrt{\sum_{i,j} \text{Corr}_{i,j} \times \text{SCR}_i \times \text{SCR}_j} \quad (2.41)$$

avec  $\text{Corr}_{i,j}$  obtenu avec le tableau suivant :

i \ j	Taux d'intérêt	Actions	Actifs immobiliers	Marge	Concentration
Taux d'intérêt	1	$\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	0
Actions	$\alpha$	1	0,75	0,75	0
Actifs immobiliers	$\alpha$	0,75	1	0,5	0
Marge	$\alpha$	0,75	0,5	1	0
Concentration	0	0	0	0	1

TABLE 2.2 – La matrice d'agrégation pour les différents sous-modules du risque de marché

Le paramètre  $\alpha$  est fixé à 0 lorsque l'exigence de capital retenue pour le risque de taux d'intérêt est associée à une augmentation des taux d'intérêt. Sinon, le paramètre  $\alpha$  vaut 0,5.

### Sous-module risque de taux d'intérêt

L'exigence en capital pour le risque de taux d'intérêt est déterminée en choisissant la valeur la plus élevée entre la variation de la NAV résultant d'une hausse des taux et la variation de la NAV résultant d'une baisse. Ainsi, le montant de capital requis est basé sur l'impact le plus significatif, assurant ainsi une couverture adéquate face aux deux scénarios opposés.

Les chocs appliqués reposent sur les taux issus de scénarios "down" et "up". Les variations dans les taux d'intérêt sont déterminées en fonction des courbes choc fournies par l'EIOPA. Les stress sur la courbe des taux ne sont pas directement générés dans l'outil ALM, mais sont une entrée provenant du GSE.

### Sous-module risque sur actions

Dans l'outil, deux classes d'actions sont prises en compte : les actions de « type 1 » et de « type 2 ». Le sous-module Actions est ainsi segmenté en deux catégories distinctes : Actions de type 1 et Actions de type 2. Les valeurs de marché des actions « type 1 » sont soumises à un choc de 39%, tandis que les valeurs de marché des actions de « type 2 » subissent un choc de 49%. Certaines actions peuvent être désignées en tant qu'actions stratégiques, et les valeurs de marché de ces actions sont soumises à un choc de 22%, mais nous ne considérons pas ce type d'actions dans nos études. En plus de ces chocs, un dampener (ou ajustement symétrique) est appliqué aux actions non stratégiques.

Du fait de la coexistence de deux chocs au sein de ce sous-module, leur agrégation s'effectue de manière similaire aux autres agrégations, avec une corrélation de 75%.

### Sous-module risque sur actifs immobiliers

L'exigence en capital pour le risque immobilier est évaluée en fonction de la diminution de la valeur de marché des titres immobiliers. Dans ce contexte, les valeurs de marché subissent un choc de 25%, reflétant ainsi l'impact potentiel d'une variation à la baisse sur la valorisation des actifs immobiliers.

### Sous-module risque de spread

Le risque de spread est associé à la variation à la hausse des spreads de crédit. Dans l'outil, une version simplifiée du portefeuille obligataire est utilisée pour les fonds UC et Eurocroissance, et celui du fonds Euro est limitée à la détention d'obligations souveraines de l'Union Européenne et d'obligations d'entreprises, dites « corporates ». Seul le fonds Euro est concerné par ce choc.

Par conséquent, le SCR spread représente la perte de Fonds Propres économiques résultant d'une diminution relative soudaine du spread de crédit sur la valeur de marché de chaque obligation du portefeuille obligataire initial. Les chocs appliqués dépendent du type, de la durée modifiée et du rating de l'obligation.

#### 2.3.4.3 Module risque de souscription en vie

Le module de risque de souscription en vie comprend les sous-modules suivants : risque de mortalité, risque de longévité, risque de dépenses, risque de cessation et risque de catastrophe en vie. Notons que les risques d'invalidité et de révisions ne font pas partie de la modélisation. Les SCR pour chaque sous-module sont agrégés en utilisant les corrélations suivantes :

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

TABLE 2.3 – La matrice d'agrégation pour les différents sous-modules du risque de souscription en vie

### Sous-module risque de mortalité

Dans le sous-module du risque de mortalité, l'exigence en capital correspond à la perte de NAV induite par une augmentation soudaine et permanente de 15% des taux de mortalité utilisés pour le calcul des provisions techniques. Cette exigence est appliquée exclusivement aux contrats dont les provisions techniques ont augmenté en raison de cette hausse des taux de mortalité.

### Sous-module risque de longévité

Dans le sous-module du risque de longévité, l'exigence en capital est équivalente à la perte de NAV résultant d'une diminution soudaine et permanente de 20% des taux de mortalité utilisés pour le calcul des provisions techniques. Cette exigence est spécifiquement appliquée aux contrats dont les provisions techniques ont augmenté en raison de cette baisse des taux de mortalité.

### Sous-module risque de dépenses

Dans le sous-module du risque de dépenses, le capital requis correspond à la diminution de *NAV* suite à une hausse de 10% du montant des frais et à une augmentation de 100 bps du taux d'inflation.

### Sous-module risque de cessation

Dans le sous-module du risque de cessation, l'exigence en capital est équivalente à la perte de *NAV* résultant du pire scénario parmi les trois suivants : une cessation de 40% (rachats de masse) au cours de la première année de projection, une hausse permanente des taux de rachats de 50%, et une baisse de 50% de ces taux. La diminution des taux est limitée à une baisse maximale de 20%.

### Sous-module risque de catastrophe en vie

Dans le sous-module du risque de catastrophe en vie, l'exigence en capital est équivalente à la perte de *NAV* résultant de l'augmentation soudaine de 15 bps des taux de mortalité. On ne tient compte que des contrats pour lesquels les provisions techniques ont augmenté suite à la hausse des taux de mortalité.

#### 2.3.4.4 La marge pour risque

La réglementation propose plusieurs formules simplificatrices pour faciliter le calcul de la marge pour risque, étant donné que la formule précédemment mentionnée dans la Section 1.2.2.1 peut être complexe à mettre en œuvre. Dans notre modèle, la simplification adoptée est la suivante :

$$RM = CoC \times Duration\ du\ passif_{t=0} \times (SCR_{vie} + SCR_{opérationnel})$$

avec :

- CoC le coût du capital égal à 6%,
- *Duration du passif<sub>t=0</sub>* la duration des flux de BE en  $t = 0$  obtenue avec la formule suivante :

$$Duration_{t=0} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \times flux_i \times (1 + r_i)^{-i}}{\sum_{i=1}^n flux_i \times (1 + r_i)^{-i}}$$

#### 2.3.4.5 Le ratio de couverture

Le ratio de couverture du SCR s'obtient par la formule suivante :

$$Ratio\ de\ couverture\ du\ SCR = \frac{EOF + PPE\ admissible}{SCR} \quad (2.42)$$

avec :

- *EOF* les fonds propres admissibles ou « Eligible Own Funds ». On considère dans notre modèle que l'ensemble des fonds propres sont éligibles pour couvrir le SCR, on a donc :  
 $EOF = Richesse\ initiale - (BE + RM)$
- *PPE admissible* = % · *PPE* fixé arbitrairement à 70% dans notre étude à partir de données benchmark.

### 2.3.5 La recette et la validation du modèle ALM

La validation d'un modèle de gestion actif-passif est un processus essentiel qui vise à garantir la solidité, la pertinence et la fiabilité du modèle lors de son utilisation pour la prise de décisions. Lors de l'intégration de nouveaux modules dans le modèle ALM, la gestion de multiples modules interconnectés introduit une complexité significative. Pour assurer la validation des nouvelles implémentations dans le modèle, trois contrôles ont été nécessaires : les tests de non-régression, l'écart de convergence et la cohérence des résultats.

#### Les tests de non-régression

Les tests de non-régression sont indispensables afin de s'assurer que les développements récents ne génèrent pas d'écarts par rapport aux résultats précédemment validés, notamment ceux documentés dans les mémoires de Tichit (2019) et Picard (2022) pour les fonds Euro.

Les développements liés à l'Eurocroissance ne doivent en aucun cas changer les résultats des scénarios suivants :

- Scénario avec l'épargne initialement investie à 100% en Euro,
- Scénario avec l'épargne initialement investie à 100% en Unités de compte,
- Scénario avec l'épargne initialement investie en Euro et UC, appelé scénario de référence dans la suite du mémoire.

Les tests ont été validés, et aucune modification n'a été apportée au modèle en conséquence.

#### L'écart de convergence

D'un point de vue financier, la richesse initiale d'une compagnie d'assurance correspond à la valeur de marché de son portefeuille financier, partagée entre actionnaires (*NAV*) et assurés (*BE*). L'évaluation de la convergence des sorties est importante pour garantir la prise en compte correcte de tous les flux actualisés de manière cohérente avec les entrées. On s'intéresse alors à l'écart de convergence. Il représente l'écart entre la richesse initiale de la compagnie d'assurance et la richesse projetée, offrant ainsi une évaluation de la stabilité et de la cohérence des résultats au fil des différentes itérations.

$$\text{Écart de convergence} = 1 - \frac{\text{Richesse initiale}}{\text{Richesse projetée}} = 1 - \frac{\text{Valeur de marché initiale de l'actif}}{BE + NAV} \quad (2.43)$$

L'utilisation de cet indicateur apparaît dans les tests qui suivent.

#### La cohérence des sorties

La cohérence des résultats lors de la projection du fonds Eurocroissance est évaluée en se basant sur une analyse approfondie des différents flux et éléments comptables générés. C'est une étape de validation qui vise à vérifier que toutes les fonctionnalités ont été correctement implémentées et que le système répond aux spécifications.

Ainsi, des tests rigoureux sont entrepris incluant une étape de validation à partir d'un scénario déterministe. Ce scénario, où tous les actifs rapportent exactement le taux sans risque, est le scénario équivalent certain issu du GSE, construit à partir d'une courbe de taux zéro-coupon fournie par l'EIOPA. Sur ce scénario unique, l'écart de convergence doit être nul. L'analyse du résultat technique a également servi de repère supplémentaire dans cette étape. Ce dernier est défini dans ce mémoire

comme la différence entre la variation des provisions mathématiques (et provision de diversification) du bilan de l'année et les flux du passif relatifs aux encours des assurés (rachats, décès, arbitrages, primes et revalorisations). Pour un produit d'épargne correctement modélisé, cette différence devrait être nulle.

Ces deux indicateurs facilitent ainsi la détection des anomalies liées à la modélisation ou aux développements. Notons que dans le contexte de cette étude, les projections s'étendent sur une période de 50 ans afin d'assurer une prise en compte complète des engagements.

Les tests effectués englobent, sans s'y restreindre, les scénarios suivants :

- Scénario avec l'épargne initialement investie à 100% en Eurocroissance :
  - avec PCDD initiale non nulle
  - sans PCDD initiale, pour s'assurer que la gestion de la PCDD s'initialise correctement dans la projection,
  - avec des pourcentages de garantie et des termes différents entre Model Points, pour valider la gestion des prorogations des contrats,
  - sans prorogation ou transferts, pour valider la gestion de fin de projection du fonds Eurocroissance,
  - avec transfert total vers un autre fonds,
  - avec une valeur de part de PD initiale inférieure à la valeur de part minimale, pour s'assurer du bon fonctionnement de la revalorisation des contrats Eurocroissance.
- Scénario avec l'épargne initialement investie dans les fonds Euro et Eurocroissance,
- Scénario avec l'épargne initialement investie à 100% en Euro, mais avec des arbitrages ou des primes vers le fonds Eurocroissance, pour s'assurer que ce fonds est correctement initialisé dans la projection,
- Scénario avec l'épargne initialement investie dans tous les fonds, avec transferts et arbitrages.

Chaque test, intégré dans notre protocole de validation, avait des attentes spécifiques en termes de comportement et de résultats. Les ajustements nécessaires ont été apportés lorsqu'une divergence par rapport aux attentes était observée.

### La validation du modèle stochastique

Enfin, la validation du modèle s'effectue en mesurant l'écart de convergence lors d'une projection à travers les scénarios stochastiques du GSE. Idéalement, cet écart devrait se rapprocher de zéro, bien qu'une légère déviation puisse subsister en raison de l'aspect aléatoire des simulations.

La figure 2.11 illustre l'évolution de l'écart de convergence calculé à partir d'un certain nombre de scénarios économiques. On constate que notre mesure est particulièrement volatile avec un faible nombre de simulations, mais qu'elle se stabilise progressivement lorsque le nombre de scénarios augmente. La convergence s'observe à partir de 850 simulations. Ces résultats nous indiquent que l'utilisation de 1000 simulations garantit une convergence satisfaisante du modèle. L'écart de convergence s'établit à -0,24%.

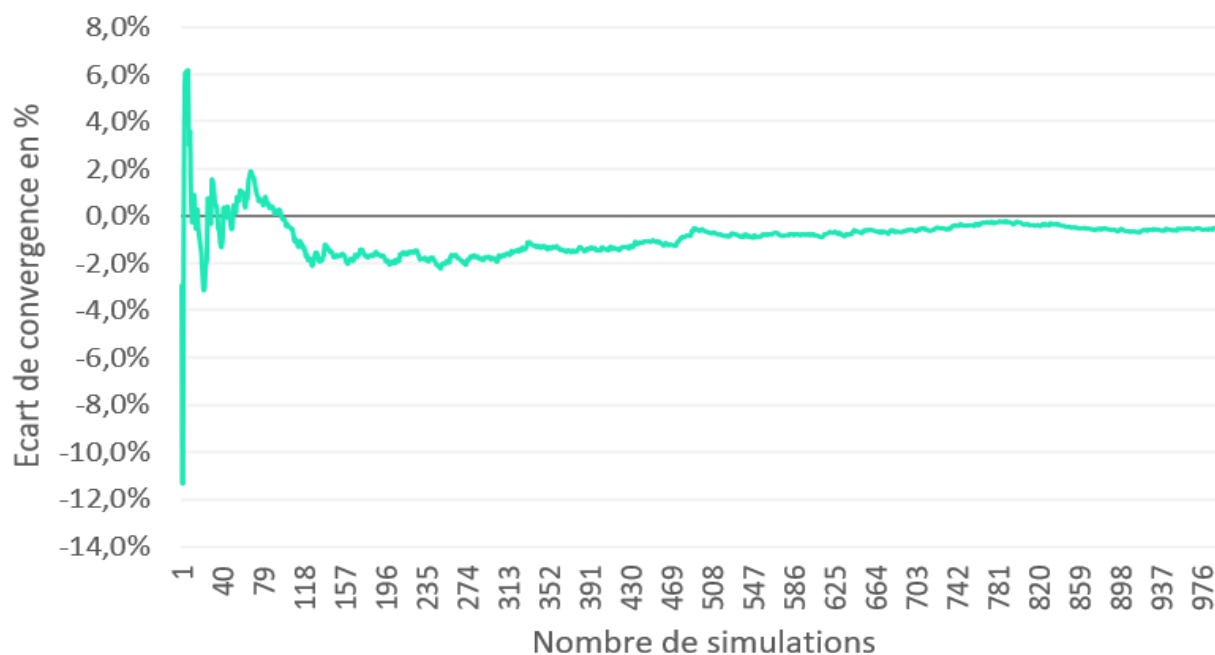


FIGURE 2.11 – Évolution de l'écart de convergence en fonction du nombre de simulations réalisées

### Temps d'exécution

Nous clôturons ce chapitre en mettant en évidence que l'optimisation du temps d'exécution a été une partie cruciale du travail d'implémentation de la modélisation ALM des fonds Eurocroissance. L'importance de cette étape dans le cadre de travaux de cette nature doit être soulignée, et elle repose sur les points de validation mentionnés précédemment.

Initialement, le modèle affichait un temps relativement optimal de sept minutes pour le calcul du BE sur 1000 scénarios. Cependant, à l'issue des développements dans le cadre de ce mémoire, ce temps a augmenté de façon significative, dépassant les trente minutes lors des premières tentatives de calcul d'un BE Eurocroissance. Bien que fonctionnel, ceci présentait des défis significatifs en termes d'efficacité opérationnelle, notamment pour le calcul des SCR.

Des efforts significatifs ont été investis dans l'optimisation du modèle. Au cours de ce processus, les parties du code affichant des temps d'exécution conséquents ont été identifiées et ciblées. Des approches telles que la vectorisation du code et l'optimisation judicieuse des structures de données ont été mises en œuvre. Les itérations successives ont conduit à une nette amélioration du temps de calcul, qui se stabilise désormais autour de huit minutes.



# Chapitre 3

## Orientation de la collecte

## 3.1 Analyse de la situation initiale

Après avoir exposé en détail les choix de modélisation incorporés dans notre modèle de gestion Actif-Passif dans la Section 2.3, nous sommes maintenant prêts à l'utiliser dans le cadre de notre étude portant sur l'impact de l'introduction d'un fonds Eurocroissance et la réorientation de la collecte en assurance-vie.

Chaque mesure envisagée prend son point de départ dans la situation initiale de l'assureur au 31/12/2022. Afin de répondre à notre problématique, il est impératif d'établir une société-type qui servira de référence à cette analyse. Le principe général consiste à projeter le bilan initial de l'assureur selon différents scénarios, permettant ainsi la construction des bilans et des comptes de résultats nécessaires à l'analyse de l'impact des mesures envisagées. À partir de là, nous pourrions calculer et examiner les indicateurs de chaque mesure envisagée et les confronter entre eux.

La construction de cette société-type est basée sur des données benchmark croisées de diverses sources, notamment de France Assureurs, et de jugements d'experts réalisés en collaboration avec l'équipe d'actuaire spécialisés en gestion Actif-Passif du cabinet Sia Partners. Elle sert de base à nos études d'impact, offrant une représentation des compagnies d'assurance-vie françaises.

### 3.1.1 Données de la Société-Type

Dans la section 2.3.2, il a été mis en évidence que plusieurs données d'entrée sont nécessaires pour lancer le modèle ALM. Dans le cadre de notre étude, la société-type choisie est une compagnie d'assurance-vie française spécialisée exclusivement dans la commercialisation de contrats d'épargne multisupports. Présentons en détail les paramètres et les caractéristiques spécifiques retenues.

Dans cette démarche, bien que certaines valeurs sélectionnées puissent paraître arbitraires à première vue, soulignons qu'elles ont fait l'objet d'un processus de calibrage, d'études de sensibilité, et d'une validation par les équipes de Sia Partners. Cette approche vise à garantir que les entrées et les sorties du modèle se rapprochent autant que possible de la réalité actuelle des assureurs, notamment dans le contexte de taux élevés, dans la limite des spécificités de notre modèle.

#### 3.1.1.1 Portefeuille d'épargnants

Le portefeuille d'épargnants est composé de 4060 contrats regroupés en 34 Model Points, classifiés selon l'âge, le sexe, l'ancienneté, et le taux minimal garanti (TMG) du contrat.

L'âge des Model Points varie de 15 à 102 ans, avec une moyenne pondérée par les encours des contrats de 57,5 ans. Pour ce qui est de l'ancienneté, elle s'étend de 1 à 22 ans, avec une moyenne pondérée par les encours de 7,5 ans. Ces données sont illustrées dans la figure 3.1. Par ailleurs, les taux minimums garantis vont de 0% à 3%, avec une moyenne pondérée de 0,04% (6 Model Points présentent un TMG supérieur à 0).

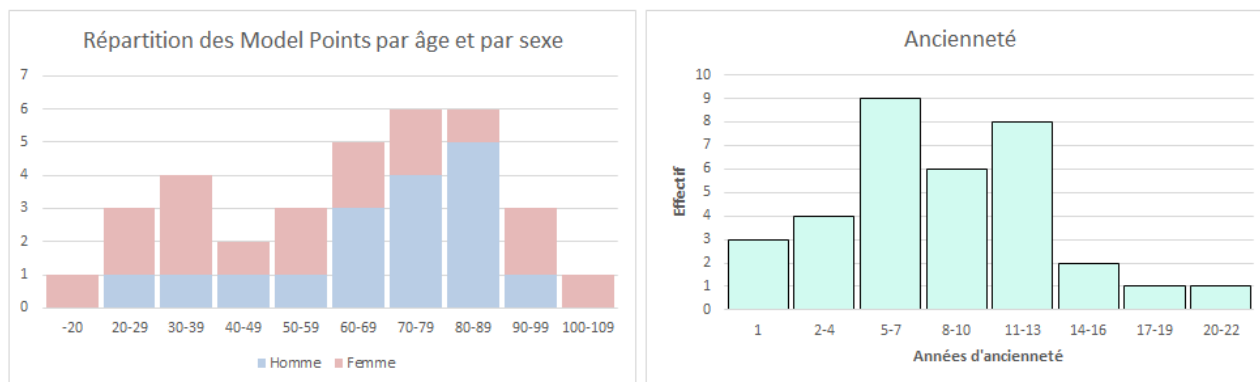


FIGURE 3.1 – Statistiques sur le portefeuille d'épargnant de la société-type

TMG	Nombre de MPs	Pourcentage des PM
0%	28	97,20%
1%	2	2,30%
2%	1	0,10%
3%	3	0,40%

FIGURE 3.2 – Distribution des Model Points selon le TMG

### 3.1.1.2 Hypothèses de projection

En ce qui concerne les chargements, la décision a été prise d'activer exclusivement les chargements administratifs, représentant des prélèvements annuels sur les encours. Ces chargements sont fixés à 0,5% pour l'Euro et 0,8% pour l'UC.

Quant aux frais, nous avons également opté pour l'activation exclusive des frais unitaires de gestion, établis à 28 euros par contrat par an. Tous les autres frais et chargements ont été fixés à 0 dans le cadre de notre étude. Il est important de souligner que, pour un contrat multisupport, ces frais s'appliquent une fois par an sur l'intégralité du contrat et sont répartis entre tous les fonds disponibles.

### 3.1.1.3 Bilan initial

#### Le passif

Le passif initial de notre société-type se compose d'une valeur nette comptable de 870 millions d'euros, investis dans le fonds Euro, répartis entre Provisions Mathématiques (PM Euro), Provision pour Participation aux Bénéfices (PPB), et Réserve de Capitalisation (RC). De plus, 500 millions d'euros sont alloués au fonds UC. En somme, le passif initial totalise 1 370 millions d'euros, avec une répartition de 63,5% dans le fonds Euro et 35,5% dans le fonds UC.

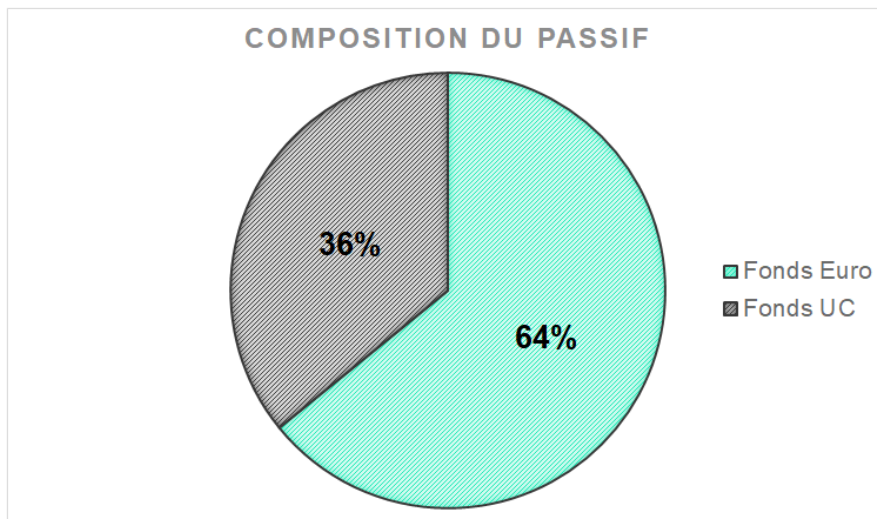


FIGURE 3.3 – Répartition entre supports des éléments du passif initial de la société-type

On suppose que les capitaux propres, évalués à 100 millions d’euros, sont gérés et détenus dans un fonds cantonné distinct, et par conséquent, ne sont pas pris en compte dans le bilan initial. Notons aussi qu’ils ne sont pas intégrés dans la projection, mais sont utilisés uniquement pour le calcul du ratio de solvabilité.

**L’actif**

**Fonds Euro**

L’actif initial du fonds Euro, évalué à une valeur nette comptable de 870 millions d’euros, se divise entre actions (de « type 1 » et « type 2 »), obligations à taux fixe, actifs immobiliers, et monétaire, selon les proportions détaillées dans la figure 3.4.

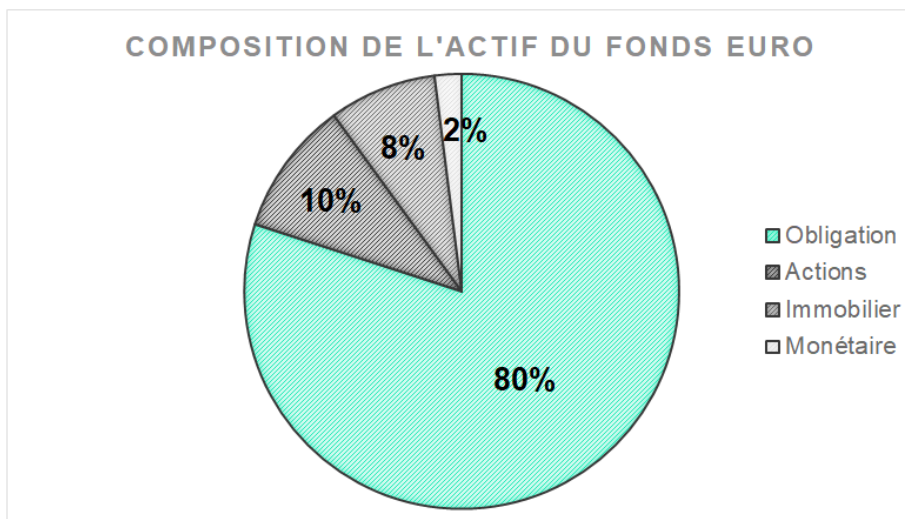


FIGURE 3.4 – Composition de l’actif initial du fonds Euro de la société-type

Les montants investis dans chaque actif de ce fonds sont récapitulés dans le tableau 3.5 ci-dessous. La

valeur de marché totale s'élève à 846,7 millions d'euros, ce qui correspond à une moins-value latente de 2,67%.

	Action type 1	Action type 2	Immobilier	Obligation	Monétaire
Valeur Nette Comptable (€)	82 650 000	4 350 000	69 600 000	696 000 000	17 400 000
Valeur de marché (€)	99 180 000	5 220 000	90 480 000	634 455 605	17 400 000
% PMVL	20%	20%	30%	-8,80%	0%

FIGURE 3.5 – Valeur nette comptable et valeur de marché des actifs du fonds Euro

De plus, le portefeuille obligataire, modélisé ligne à ligne pour ce fonds, est composé d'une centaine d'obligations, chacune ayant ses propres caractéristiques, accompagnées de valeurs nettes comptables et de valeurs de marché distinctes. Ce portefeuille obligataire présente des coupons variant de 0% à 9%, avec une moyenne pondérée par les encours de 2,66%, et des maturités s'étendant de 1 à 40 ans.

	Taux de coupon	Maturité résiduelle	Duration
Valeur moyenne	2,66%	11,91 ans	8,9 ans

FIGURE 3.6 – Valeurs moyennes pondérées par les valeurs nettes comptables des caractéristiques du portefeuille obligataire du fonds Euro

### Fonds UC

L'actif initial du fonds UC, évalué à une valeur de marché de 500 millions d'euros, est enregistré dans le bilan comme un placement équitablement réparti entre chaque classe d'actifs.

La composante obligataire de ce fonds est traitée comme un investissement dans des OPCVM obligataires sans risque, se traduisant par une valeur de marché initiale de 100 millions d'euros et une duration cible constante de 10 ans.

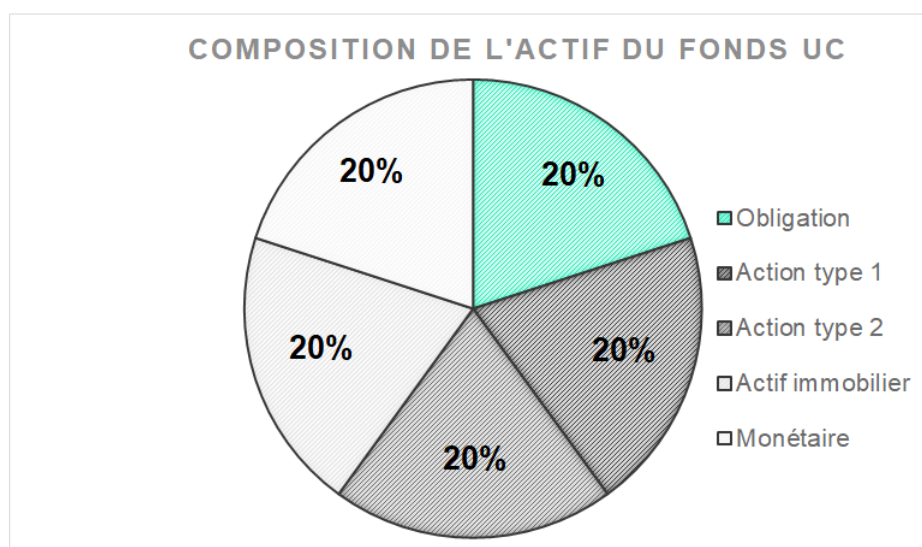


FIGURE 3.7 – Composition de l'actif initial du fonds UC de la société-type

### Hypothèses sur les frais

Les frais de garde et les frais financiers du fonds Euro ont été désactivés afin de s'aligner avec le traitement des fonds UC et Eurocroissance, pour lesquels ces frais ne sont pas inclus dans le modèle.

### Le bilan comptable

Le bilan comptable initial de la société-type est résumé dans le tableau ci-dessous :

Actif		Passif	
Actions	87 000 000 €	Fonds propres	- *
Obligations	696 000 000 €	RC	8 000 000 €
Immobilier	69 600 000 €	PPE	24 000 000 €
Monétaire	17 400 000 €	PM€	838 000 000 €
Placements UC	500 000 000 €	PM UC	500 000 000 €
<b>Total</b>	<b>1 370 000 000 €</b>	<b>Total</b>	<b>1 370 000 000 €</b>

\* Les fonds propres, de 100M€ sont utilisés pour le calcul des ratios de solvabilité, mais ne sont pas inclus dans la projection

FIGURE 3.8 – Bilan comptable initial de la société-type

#### 3.1.1.4 Initialisation des paramètres Eurocroissance

Le fonds Eurocroissance n'est pas encore ouvert à la souscription au moment  $t = 0$  et ne figure pas dans le bilan initial. Son introduction se réalise à travers l'arrivée d'affaires nouvelles (des primes) ou par des arbitrages réorientant les encours vers l'Eurocroissance.

Pour les contrats associés au fonds Eurocroissance, des paramètres communs sont appliqués uniformément à l'ensemble des assurés. Le terme des contrats est fixé à 8 ans, avec un pourcentage de garantie à terme établi à 100% de la prime nette de chargements. Les chargements administratifs sont fixés à 0,25%, soit la moitié de ceux appliqués au fonds Euro, afin de prendre en compte une stratégie de produit appel pour encourager la souscription des assurés à ce nouveau fonds.

Quant aux paramètres spécifiques à la gestion du fonds Eurocroissance, les valeurs et hypothèses suivantes ont été retenues :

- La valeur de la part de Provision de Diversification (PD) est initialement fixée à 100 euros, avec une valeur minimale établie à 25 euros.
- Les prélèvements sur la performance de la gestion financière du fonds sont fixés à 10%.
- Un abattement déterministe de 33% est appliqué sur les rachats structurels par rapport à l'Euro. L'assuré, bénéficiant d'une garantie à terme, est plus enclin à rester comme expliqué dans la section 2.3.3.3.
- Le spread par rapport au taux cible Euro, utilisé pour le calcul du taux cible Eurocroissance, est fixé à 1%. L'assuré s'attend à un meilleur rendement que le fonds Euro étant donné sa prise de risque comme expliqué dans la section 2.3.3.2.
- Concernant la gestion de la PCDD, expliquée dans la section 2.3.3.2, l'hypothèse retenue est que la moitié de l'excédent de PCDD est réintégrée dans la PD tous les ans. Le seuil à partir duquel cet excédent est calculé est fixé à 10% de la PD.

- En cas de prorogation des contrats, l'hypothèse retenue stipule que jusqu'à 80% de leur valeur à terme sera réinvestie dans le fonds Eurocroissance, sans réaliser d'arbitrage vers d'autres supports. Le reste vient augmenter les prestations de l'année.

Enfin, la stratégie de réallocation de l'actif de ce fonds demeure statique, avec une allocation cible spécifiée dans le graphique suivant :

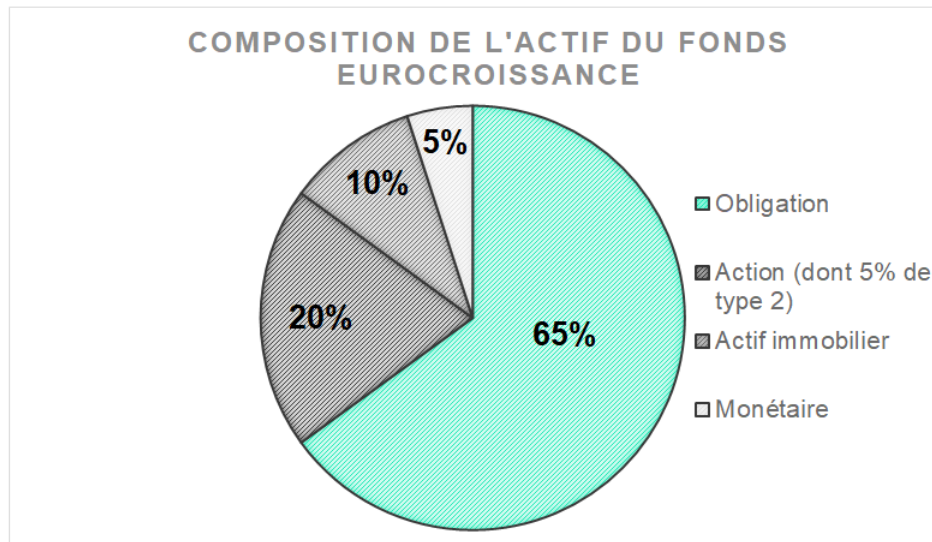


FIGURE 3.9 – Allocation cible de l'actif du fonds Eurocroissance de la société-type

### 3.1.2 Bilan économique et indicateurs clés

Les paramètres présentés précédemment constituent les entrées du scénario de référence.

#### 3.1.2.1 Sélection des indicateurs étudiés

Dans le cadre de ce mémoire, l'analyse et la modélisation des impacts de la stratégie adoptée s'articulent autour d'un environnement risque-neutre. Les indicateurs sur lesquels nous focalisons notre attention incluent la Net Asset Value (NAV), représentant la valeur nette des actifs du portefeuille revenant à l'assureur. Cette valeur est calculée selon la formule suivante :

$$NAV = \text{Valeur de marché de l'actif} - BE \quad (3.1)$$

Certaines des mesures étudiées introduisent des affaires nouvelles, ce qui rend les comparaisons de NAV sur la valeur totale de l'actif difficiles en raison des différences de volume entre les scénarios étudiés. Par conséquent, nous nous intéressons également à la NAV divisée par la valeur actuelle nette (VAN) des Provisions Mathématiques et Provision de Diversification, pour obtenir des grandeurs comparables. Cette mesure sera désignée comme la NAV sur VAN PM :

$$NAV \text{ sur VAN PM} = \frac{NAV}{VAN PM} \quad (3.2)$$

où la *VAN PM* est calculée avec la formule suivante :

$$VAN\ PM = \sum_{t=1}^T \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N PM_{i,t} \cdot D_{i,t}$$

avec :

- $T$  le nombre d'années de projection
- $N$  le nombre de scénarios
- $D_{i,t}$  le facteur d'actualisation de l'année  $t$  exprimé en fonction du taux sans risque de la simulation  $i$

Enfin, afin d'évaluer l'impact des mesures envisagées sur la solvabilité de l'assureur, nous examinerons le SCR et le ratio de solvabilité, tels que définis dans la section 1.2.2.1. Le SCR permettra de quantifier le capital nécessaire pour couvrir les risques inhérents aux activités d'assurance, tandis que le ratio S2 offrira une perspective sur la capacité de l'assureur à répondre à ses obligations réglementaires. Pour comparer les scénarios entre eux, le SCR sur VAN PM sera utilisé, à l'instar de la NAV sur VAN PM.

Dans les études comparatives, une augmentation des ratios NAV sur VAN PM devra être comprise comme une amélioration de la rentabilité des fonds de l'assureur. Ce ratio sera également analysé par support.

Une diminution des ratios SCR sur VAN PM devra être interprétée comme une diminution de la sensibilité de l'assureur face aux chocs. Ce ratio sera également analysé par sous-modules du SCR et indique, lors d'une diminution, une baisse de la sensibilité de l'assureur face au risque rattaché à ce module.



### 3.1.2.2 Indicateurs de référence

Le bilan économique construit pour le scénario de référence, à la suite de la projection du bilan de la société-type, se présente comme suit :

Scénario de référence	Stochastique	Equivalent Certain
<b>NAV</b>	<b>37 977 303 €</b>	<b>86 502 112 €</b>
dont €	7 001 162 €	47 015 842 €
dont UC	30 976 141 €	39 486 270 €
dont €cr	- €	- €
<b>TVOG</b>	<b>- 48 524 808 €</b>	<b>- €</b>
dont €	- 40 014 679 €	- €
dont UC	- 8 510 129 €	- €
dont €cr	- €	- €
<b>BE</b>	<b>1 301 962 420 €</b>	<b>1 260 233 509 €</b>
dont €	837 054 394 €	800 951 951 €
dont UC	464 908 026 €	459 281 558 €
dont €cr	- €	- €

FIGURE 3.10 – Bilan économique du scénario de référence

Les indicateurs sont présentés dans les tableaux 3.11 et 3.12 suivants :

Scénario de référence	KPI Rentabilité
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,334%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,097%</b>
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,745%</b>

FIGURE 3.11 – Indicateurs de rentabilité du scénario de référence

Scénario de référence	KPI Risque
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>
SCR	94 589 045 €
RM	8 452 308 €
EOF	129 524 995 €
PPE Admissible	16 800 000 €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>

FIGURE 3.12 – Indicateurs de risque du scénario de référence

Dans la situation initiale de l'assureur, les indicateurs de rentabilité révèlent, conformément aux attentes, une disparité significative entre le fonds Euro et le fonds en unités de compte (UC), le premier affichant une rentabilité nettement plus faible. Cette divergence s'explique par les coûts plus élevés liés aux options et garanties associées au fonds Euro.

Concernant la solvabilité, une analyse détaillée du besoin en capital (tableau 3.13) révèle que le SCR Marché prédomine largement par rapport au SCR Vie. De plus, le SCR Marché est principalement influencé par le SCR Taux et le SCR Actions. Cette observation établit d'emblée l'importance cruciale des risques de taux et d'actions dans le contexte du marché, tandis que le SCR vie est majoritairement composé du SCR Rachat. Cette répartition des SCR nécessite d'être prise en compte tout au long de nos analyses, guidant ainsi notre compréhension des impacts sur la solvabilité.

Avec la situation initiale ainsi exposée, nous sommes à présent en mesure d'initier nos études et de confronter les résultats à ce scénario de référence. Cette comparaison nous permettra d'évaluer l'impact des différentes mesures envisagées sur les indicateurs clés de la société-type.

Sous-module	Scénario de référence
<b>SCR</b>	<b>100,0000%</b>
BSCR net	98,2172%
Opérationnel	1,7828%
Diversification	-10,3358%
<b>Marché</b>	<b>95,0949%</b>
Diversification	-40,8808%
Taux	87,4403%
Up	87,4403%
Down	71,0033%
Actions	28,6993%
Type 1	27,3932%
Type 2	1,7117%
Immobilier	14,8946%
Spread	9,8466%
<b>Vie</b>	<b>15,2409%</b>
Diversification	-6,1289%
Mortalité	5,1968%
Longévité	0,1231%
Frais	1,5346%
Rachat	98,9539%
Up	73,0408%
Down	0,0000%
Masse	98,9539%
Catastrophe	0,3204%

FIGURE 3.13 – Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario de référence

## 3.2 Impacts de l'orientation de la collecte

Ayant intégré le produit Eurocroissance au sein du modèle ALM et initialisé les paramètres pour ce fonds dans la section précédente, nous sommes désormais en mesure d'entreprendre nos études quantitatives.

Afin de répondre à notre problématique, nous avons mis en place cinq scénarios distincts, chacun étant conçu pour explorer divers aspects des stratégies potentielles de la gestion des fonds de l'assureur. Cette approche nous permettra d'analyser les différentes options qui s'offre aux compagnies d'assurance et de fournir des informations pour orienter les décisions stratégiques en matière d'orientation de la collecte.

### 3.2.1 Description de l'étude

Les trois premiers scénarios se focalisent sur l'introduction d'affaires nouvelles (AN), également appelées « New Business » (NB), dans le portefeuille d'épargnants. Ils examinent successivement les conséquences de cette arrivée sur le fonds Euro existant, sur un nouveau fonds Euro cantonné, et enfin, sur un fonds Eurocroissance.

L'arrivée de primes représente 3,5% des encours des contrats Euro et UC. Ces primes sont réparties sur les Model Points existants (versements libres) et sur de nouveaux Model Points (affaires nouvelles). Les caractéristiques de ces derniers restent similaires à celles des Model Points initiaux, avec quelques ajustements. L'âge des nouveaux arrivants est réduit de 2 ans, les anciennetés et les TMG sont fixés à 0.

La création de nouveaux fonds, s'ils sont ouverts aux contrats déjà en portefeuille, peut entraîner une réaction des assurés qui pourraient être tentés d'arbitrer leurs encours. Afin d'évaluer le risque d'une décollecte rapide par rapport aux gains de rentabilité escomptés, nous avons élaboré deux études intégrant des arbitrages vers les nouveaux fonds (Euro et Eurocroissance). Nous avons choisi d'arbitrer 40% des Provisions Mathématiques (PM) vers les nouveaux fonds, en référence au choc de rachats massifs proposé par la formule standard du calcul du SCR selon la directive S2. Cette approche nous permet d'obtenir une estimation du risque « maximal » associé à ces arbitrages, en considérant un scénario où ils seraient massifs.

Ces études, prises dans leur ensemble, offrent une première vision quantitative des implications de l'introduction des fonds Eurocroissance dans le paysage de l'assurance-vie, ainsi que de leur éventuel intérêt par rapport aux fonds Euro.

### 3.2.2 Etude de rentabilité de l'assureur

#### Premier scénario : Arrivée d'affaires nouvelles sur le fonds Euro

L'objectif est d'analyser les conséquences de l'arrivée de nouvelles primes et de nouveaux contrats sur le fonds Euro de l'assureur. Pour concrétiser cette analyse, un montant de 23 415 000 euros de primes a été attribué au cours de la première année sur les 34 Model Points du scénario de référence, répartis proportionnellement aux encours. De plus, 34 nouveaux Model Points sont créés, dont les caractéristiques ont été ajustées comme mentionné précédemment, avec une date d'entrée programmée dans un an. Ainsi, le cumul de ces deux sources de primes s'élève à un montant total de 46 830 000 euros, soit 3,5% des PM initiales.

Avec la hausse des taux, il est envisageable que les affaires nouvelles soient investies à des taux plus élevés que les obligations déjà présentes dans le portefeuille, acquises lors de la période de taux bas. En raison de la mutualisation des actifs, l'intégration de ces affaires nouvelles pourrait entraîner un effet de relution du stock, attribuable à l'investissement des affaires nouvelles dans de nouveaux actifs potentiellement plus rentables. Ce phénomène pourrait ainsi contrebalancer les rendements relativement faibles du fonds Euro existant.

Scénario 1 : AN Euro		Stochastique	Equivalent Certain
<b>NAV</b>		<b>38 150 474 €</b>	<b>88 723 580 €</b>
	dont €	7 324 135 €	49 284 119 €
	dont UC	30 826 338 €	39 439 461 €
	dont €cr	- €	- €
<b>TVOG</b>		<b>- 50 573 107 €</b>	<b>- €</b>
	dont €	- 41 959 984 €	- €
	dont UC	- 8 613 123 €	- €
	dont €cr	- €	- €
<b>BE</b>		<b>1 301 682 948 €</b>	<b>1 258 012 041 €</b>
	dont €	836 574 407 €	798 682 093 €
	dont UC	465 108 541 €	459 329 948 €
	dont €cr	- €	- €

FIGURE 3.14 – Bilan économique du scénario affaires nouvelles sur fonds Euro

Les résultats observés montrent une légère augmentation de la NAV de l'assureur, attribuable à la NAV des affaires nouvelles Euro. Parallèlement, la NAV UC diminue, mais reste quasi-invariante, influencée par le rattachement du fonds UC à un contrat multisupport touché par des changements de comportement (rachats conjoncturels).

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Delta
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,3265%</b>	<b>-0,0076%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,0971%</b>	<b>-0,0001%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0971%	-0,0001%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,0000%	0,0000%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7451%</b>	<b>0,0003%</b>
NAV Eurc / VAN PD Eurc	0,0000%	0,0000%	0,0000%

FIGURE 3.15 – Indicateurs de rentabilité du scénario affaires nouvelles sur fonds Euro

Le ratio NAV/VAN PM diminue, de manière contre-intuitive car on s'attendait à un gain de relation. Ceci peut être attribué au mode de gestion des flux de trésorerie dans le processus de réinvestissement. Comme mentionné dans la section 2.3.3.6, les primes sont affectées à l'actif monétaire dans un premier temps. Dans le cadre du scénario actuel, cela implique qu'elles sont utilisées pour le paiement des prestations la première année. Le solde de trésorerie est alors supérieur à celui du scénario de référence, réduisant ainsi la nécessité de procéder à des cessions d'actions et d'actifs immobiliers lors du rebalancement du portefeuille qui cherche à aligner la distribution des valeurs de marché des actifs sur l'original. Par conséquent, le scénario actuel se traduit par une réalisation moindre de plus-values, impactant ainsi négativement le ratio NAV/VAN PM, malgré l'augmentation perceptible du taux de produits financiers grâce aux affaires nouvelles (Tableau 3.16). Notons aussi que la rentabilité totale diminue aussi en raison du poids plus important de l'Euro par rapport à l'UC dans le portefeuille.

Variables d'intérêt	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Delta
VAN Produits fi / VAN PM Euro	2,1224%	2,1441%	0,0217%
VAN PMVR / VAN PM Euro	0,2678%	0,2425%	-0,0253%
PMVR / PM Euro 1ère année	2,1682%	1,9418%	-0,2265%
VAN Rachats conj / VAN PM Euro	2,7388%	2,8235%	0,0848%

FIGURE 3.16 – Variables d'intérêt pour le scénario affaires nouvelles sur fonds Euro

## Deuxième scénario : Arrivée d'affaires nouvelles sur le nouveau fonds Euro

L'étude suivante considère l'introduction d'un nouveau fonds Euro par la compagnie d'assurance, visant ainsi à attirer de nouveaux investissements. L'objectif de cette analyse est d'évaluer les conséquences découlant de l'arrivée de primes et de nouveaux contrats sur ce nouveau fonds. Pour mener à bien cette étude, un montant total de 23 415 000 euros de primes a été alloué au cours de la première année, réparti de manière proportionnelle aux encours sur les 34 Model Points du scénario de référence. De plus, la création de 34 nouveaux Model Points, avec des caractéristiques ajustées comme précédemment, est programmée avec une date d'entrée dans un an. Ainsi, le cumul de ces deux sources de primes s'élève à un montant total de 46 830 000 euros.

Ce nouveau fonds Euro est caractérisé par le fait que la valeur nette comptable des actifs est égale à leur valeur de marché, et les PMVL sont alors de 0. Avec la hausse des taux, les affaires nouvelles seront investies à des taux plus élevés que le stock d'obligations déjà présent dans le portefeuille, qui ont été acquises durant la période de taux bas. Il est important de noter que, contrairement à la mutualisation des actifs observée précédemment, le fonds est cette fois-ci cantonné.

Cette spécificité du nouveau fonds Euro cantonné laisse présager une rentabilité potentiellement plus élevée pour l'assureur. En effet, l'absence de mutualisation suggère que les performances du nouveau fonds seront uniquement influencées par les rendements spécifiques des nouveaux investissements, contribuant ainsi à une rentabilité accrue du fonds Euro cantonné comparé à la situation précédente.

Scénario 2 : AN new Euro	Stochastique	Equivalent Certain
<b>NAV</b>	<b>38 900 861 €</b>	<b>89 603 243 €</b>
dont €	7 924 720 €	50 116 972 €
dont UC	30 976 141 €	39 486 270 €
dont €cr	- €	- €
<b>TVOG</b>	<b>- 50 702 381 €</b>	<b>- €</b>
dont €	- 42 192 252 €	- €
dont UC	- 8 510 129 €	- €
dont €cr	- €	- €
<b>BE</b>	<b>1 301 962 420 €</b>	<b>1 258 920 636 €</b>
dont €	837 054 394 €	799 639 078 €
dont UC	464 908 026 €	459 281 558 €
dont €cr	- €	- €

FIGURE 3.17 – Bilan économique du scénario new business sur nouveau fonds Euro

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 2 : AN new Euro	Delta
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,3292%</b>	<b>-0,0049%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,1035%</b>	<b>0,0063%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0972%	0,0000%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,2051%	0,2051%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,0000%</b>
NAV Eurc / VAN PD Eurc	0,0000%	0,0000%	0,0000%

FIGURE 3.18 – Indicateurs de rentabilité du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro

Les résultats obtenus révèlent une augmentation de la NAV de l'assureur, dépassant celle du scénario précédent. Les NAV Euro et UC restent inchangées, car le nouveau fonds Euro est cantonné et n'a donc pas d'interaction avec l'ancien. Cette augmentation de la NAV est attribuable aux affaires nouvelles du nouveau fonds Euro.

Cependant, le ratio NAV/VAN PM enregistre une diminution globale, principalement en raison du poids plus important de l'Euro par rapport à l'UC dans le portefeuille, exerçant une pression à la baisse sur la rentabilité, bien que dans une moindre mesure que pour le premier scénario. Les ratios du fonds Euro initial et du fonds UC restent inchangés, pour des raisons similaires à celles expliquées précédemment. Et le ratio de l'Euro connaît une augmentation globale grâce à la rentabilité accrue des affaires nouvelles du nouveau fonds Euro. Cette augmentation s'explique par des revenus financiers supérieurs, contribuant également à une réduction des rachats conjoncturels.

Variables d'intérêt	Scénario de référence	Scénario 2 : AN new Euro	Delta
<b>VAN Produits fi / VAN PM Euro</b>	<b>2,122%</b>	<b>2,158%</b>	<b>0,035%</b>
old euro	2,122%	2,122%	0,000%
new euro	0,000%	2,724%	2,724%
<b>VAN PMVR / VAN PM Euro</b>	<b>0,268%</b>	<b>0,260%</b>	<b>-0,008%</b>
old euro	0,268%	0,268%	0,000%
new euro	0,000%	0,131%	0,131%
<b>VAN Rachats conj / VAN PM Euro</b>	<b>2,739%</b>	<b>2,705%</b>	<b>-0,033%</b>
old euro	2,739%	2,739%	0,000%
new euro	0,000%	2,181%	2,181%

FIGURE 3.19 – Variables d'intérêts pour le scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro

### Troisième scénario : Arrivée d'affaires nouvelles sur le fonds Eurocroissance

L'étude suivante se focalise par le lancement d'un nouveau support Eurocroissance par la compagnie d'assurance, visant ainsi à attirer de nouveaux investissements. L'objectif de cette analyse est d'évaluer les conséquences découlant de l'arrivée de primes et de nouveaux contrats sur ce nouveau fonds Eurocroissance, de manière similaire à la deuxième étude.

Scénario 3 : AN EurC		Stochastique	Equivalent Certain
<b>NAV</b>		<b>39 792 491 €</b>	<b>88 797 959 €</b>
	dont €	7 064 878 €	47 084 089 €
	dont UC	30 983 770 €	39 496 161 €
	dont €cr	1 743 843 €	2 217 708 €
<b>TVOG</b>		<b>- 49 005 468 €</b>	<b>- €</b>
	dont €	- 40 019 211 €	- €
	dont UC	- 8 512 391 €	- €
	dont €cr	- 473 866 €	- €
<b>BE</b>		<b>1 299 900 496 €</b>	<b>1 257 937 663 €</b>
	dont €	837 032 187 €	800 953 385 €
	dont UC	464 897 945 €	459 271 361 €
	dont €cr	- 2 029 637 €	- 2 287 083 €

FIGURE 3.20 – Bilan économique du scénario new business Eurocroissance

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 3 : AN EurC	Delta
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,3415%</b>	<b>0,0074%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,0980%</b>	<b>0,0009%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0980%	0,0009%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,0000%	0,0000%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7449%</b>	<b>0,0002%</b>
NAV Eurc / VAN PD Eurc	0,0000%	0,6085%	0,6085%

FIGURE 3.21 – Indicateurs de rentabilité du scénario affaires nouvelles sur fonds Eurocroissance

Les NAV Euro et UC augmentent légèrement, expliquées par une diminution des frais de gestion supportés. Cette variation s'explique par le caractère unitaire des frais de gestion, appliqués sur l'ensemble du contrat. En tant que contrats multisupports, ces frais sont proportionnellement répartis en fonction des encours sur les différents supports. L'introduction du nouveau support induit une redistribution des frais, une portion étant désormais supportée par le fonds Eurocroissance nouvellement intégré.

Enfin, le ratio NAV sur VAN PM augmente cette fois-ci : les ratios Euro et UC connaissent une légère augmentation grâce à la diminution des frais supportés. La rentabilité du fonds Eurocroissance s'ajoute au total et le poids du fonds Euro diminue en raison de l'arrivée de primes en Eurocroissance.

En analysant les ratios de NAV sur VAN PM, nous observons une rentabilité distincte entre les différents supports. Le fonds Eurocroissance affiche un ratio de 0,6085%, légèrement inférieur à celui de l'UC (0,7449%), mais notablement supérieur à celui de l'Euro (0,098%). De plus, en comparant

les ratios de NAV sur VAN PM entre le scénario d'introduction de nouvelles primes sur un nouveau fonds Euro (0,205%) et celui d'introduction sur le fonds Eurocroissance (0,6085%), nous constatons une rentabilité trois fois plus élevée dans le cas de l'Eurocroissance.

Ces résultats indiquent, dans le contexte des hypothèses retenues, que l'introduction de nouvelles primes sur le fonds Eurocroissance génère une rentabilité plus attractive pour l'assureur par rapport au scénario équivalent avec un nouveau fonds Euro. Ils suggèrent également que l'introduction du fonds Eurocroissance offre à l'assureur une opportunité de diversification en termes de rentabilité, avec un rendement supérieur à celui de l'Euro et une performance compétitive par rapport à l'UC.

Cette constatation soutient l'idée que le fonds Eurocroissance peut offrir des avantages plus significatifs en termes de rentabilité, renforçant ainsi sa position en tant qu'option stratégique favorable pour l'assureur dans un contexte d'évolution du marché de l'assurance-vie. Toutefois, il est important de souligner que ces résultats sont conditionnés par les hypothèses retenues dans notre analyse, et qu'en cas de modifications de celles-ci, les conclusions pourraient varier.

#### Quatrième scénario : Arbitrages vers le nouveau fonds Euro

L'étude suivante se penche sur les arbitrages vers un nouveau fonds Euro, partant de la situation initiale de l'assureur. Dans ce scénario, des arbitrages sont programmés sur la première année et portent sur 40% des encours du fonds Euro et de l'UC, en direction du nouveau fonds Euro. L'objectif de cette analyse est de mesurer l'impact sur la rentabilité de l'assureur d'une décollecte rapide et massive en faveur d'un nouveau fonds plus rentable pour les assurés comme on a pu observer dans le deuxième scénario.

Scénario 4 : Arbitrages Euro		Stochastique	Equivalent Certain
<b>NAV</b>		<b>36 202 346 €</b>	<b>96 263 769 €</b>
	dont €	14 472 576 €	69 188 205 €
	dont UC	21 729 770 €	27 075 564 €
	dont €cr	- €	- €
<b>TVOG</b>		<b>- 60 061 423 €</b>	<b>- €</b>
	dont €	- 54 715 629 €	- €
	dont UC	- 5 345 794 €	- €
	dont €cr	- €	- €
<b>BE</b>		<b>1 315 973 513 €</b>	<b>1 250 471 836 €</b>
	dont €	840 816 171 €	778 399 478 €
	dont UC	475 157 342 €	472 072 358 €
	dont €cr	- €	- €

FIGURE 3.22 – Bilan économique du scénario arbitrages vers le nouvel Euro

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Delta
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,2724%</b>	<b>-0,0618%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,1395%</b>	<b>0,0423%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0709%	-0,0262%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,2071%	0,2071%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,0000%</b>

FIGURE 3.23 – Indicateurs de rentabilité du scénario arbitrages vers Nouvel Euro



Dans cette configuration, les résultats se caractérisent par une diminution globale des indicateurs clés.

Les NAV Euro et UC connaissent une diminution, résultant de l'impact de l'arbitrage massif. Bien qu'ayant une rentabilité supérieure, le nouveau fonds Euro ne compense pas les pertes sur le portefeuille.

Le ratio NAV sur VAN PM enregistre une diminution par rapport au scénario de référence, principalement due à l'arbitrage massif entraînant la réalisation d'importantes moins-values et la génération de revenus futurs plus faibles que dans le scénario de référence à cause de la décollecte sur l'UC. La rentabilité du nouveau fonds Euro n'arrive pas à compenser la baisse significative de rentabilité du portefeuille.

Dans ce scénario, on conclue que même si les encours sont transférés vers un support plus rentable pour l'assureur, il devrait en réalité faire face à des pertes en raison des coûts d'arbitrage liés à la décollecte sur l'Euro. Il est important de noter que cette analyse ne mesure pas le risque de liquidité auquel l'assureur pourrait potentiellement être confronté si un tel scénario venait à se réaliser.

### Cinquième scénario : Arbitrages vers le fonds Eurocroissance

L'étude suivante explore les conséquences des arbitrages vers le fonds Eurocroissance, poursuivant ainsi la même logique que le scénario précédent, mais cette fois-ci en orientant les transferts vers un nouveau fonds Eurocroissance. L'objectif de cette analyse est d'évaluer l'impact sur la rentabilité de l'assureur résultant d'une décollecte potentiellement massive vers ce nouveau support, tout en mettant en évidence les opportunités associées à de tels mouvements.

Scénario 5 : Arbitrages Eurc	Stochastique	Equivalent Certain
<b>NAV</b>	<b>42 752 781 €</b>	<b>78 587 756 €</b>
dont €	3 848 188 €	30 898 876 €
dont UC	19 625 254 €	23 944 127 €
dont €cr	19 279 339 €	23 744 752 €
<b>TVOG</b>	<b>- 35 834 975 €</b>	<b>- €</b>
dont €	- 27 050 689 €	- €
dont UC	- 4 318 873 €	- €
dont €cr	- 4 465 413 €	- €
<b>BE</b>	<b>1 295 696 106 €</b>	<b>1 268 147 866 €</b>
dont €	517 071 628 €	493 247 416 €
dont UC	277 546 013 €	275 299 610 €
dont €cr	501 078 465 €	499 600 840 €

FIGURE 3.24 – Bilan économique du scénario arbitrages vers Eurocroissance

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 5 : Arbitrages Eurc	Delta
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,4027%</b>	<b>0,0685%</b>
NAV Euro / VAN PM Euro	0,0972%	0,0813%	-0,0159%
NAV UC / VAN PM UC	0,7448%	0,7409%	-0,0039%
NAV Eurc / VAN PD Eurc	0,0000%	0,5962%	0,5962%

FIGURE 3.25 – Indicateurs de rentabilité du scénario arbitrages vers Eurocroissance

Dans cette configuration, les résultats affichent une évolution opposée à la précédente. La NAV de l'assureur connaît une augmentation. On observe une diminution de la NAV Euro et de la NAV UC, expliquée par les mêmes facteurs que dans le scénario précédent. Cependant, la NAV du fonds Eurocroissance vient compenser ces pertes. Dans notre étude, l'Eurocroissance présente une rentabilité plus élevée que le nouveau fonds Euro, et ses rendements permettent d'absorber les pertes liées à la décollecte sur le portefeuille général.

Par ailleurs, le ratio NAV/VAN PM connaît une hausse. Les ratios des fonds Euro et UC diminuent, reflétant l'impact de l'arbitrage massif, mais la rentabilité du fonds Eurocroissance réussit à compenser la diminution de celle des deux autres fonds.

On constate ici que, même dans un scénario de décollecte massive entraînant la réalisation de moins-values, l'assureur pourrait bénéficier de la rentabilité de l'Eurocroissance.

### 3.2.3 Etude de la solvabilité de l'assureur

Dans cette section dédiée à l'étude de la solvabilité, nous approfondissons notre analyse en évaluant l'impact de l'introduction des fonds Eurocroissance sur la stabilité financière et la capacité de l'assureur à faire face à ses engagements. À l'instar de la section précédente consacrée à la rentabilité, nous adopterons une approche segmentée, examinant les cinq scénarios pour évaluer l'incidence de différentes stratégies d'orientation de la collecte sur la solvabilité de l'assureur.

#### Premier scénario : Arrivée d'affaires nouvelles sur le fonds Euro

Au global du portefeuille, le SCR connaît une augmentation assez faible, mais plus forte que la hausse de la NAV et donc des fonds propres éligibles (EOF), entraînant donc une baisse du ratio de solvabilité. Cette variation s'explique d'une part par le poids plus important du fonds Euro dans le portefeuille de l'assureur consécutive à l'arrivée de primes sur ce fonds. En effet, le fonds Euro génère des coûts d'options et de garanties plus élevés, ce qui se traduit par une mobilisation de capital plus importante par rapport au fonds UC, engendrant ainsi une détérioration de la situation de solvabilité.

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Delta
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8130%</b>	<b>-0,0193%</b>
SCR	94 589 045 €	94 986 338 €	397 293 €
RM	8 452 308 €	8 565 520 €	113 212 €
EOF	129 524 995 €	129 584 954 €	59 958 €
PPE Admissible	16 800 000 €	16 800 000 €	- €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>154%</b>	<b>-0,584%</b>

FIGURE 3.26 – Indicateurs de risque du scénario affaires nouvelles sur fonds Euro

Cependant, le ratio SCR/VAN PM diminue. Ceci est dû à la baisse du SCR Vie sur VAN PM, principalement à cause de la baisse du SCR Rachat, ainsi qu'à la baisse du SCR Marché sur VAN PM à cause de la baisse des ratios de tous les sous-modules. Il est important de noter que la diminution du ratio SCR Taux/VAN PM est particulière parce qu'elle est due à l'augmentation plus marquée de la VAN PM par rapport au SCR de taux, et non pas par une diminution du SCR de taux.

Ces diminutions s'expliquent principalement par deux facteurs. Premièrement, une proportion plus importante du portefeuille ne comporte désormais aucune garantie en matière de taux minimum garanti (TMG), ce qui réduit le coût global des chocs sur l'ensemble du portefeuille. Étant donné que tous les Model Points sont mutualisés, les nouveaux contrats contribuent à atténuer dans une certaine mesure l'impact sur les contrats avec TMG non nul déjà présents dans le portefeuille. Deuxièmement, la situation financière améliorée du portefeuille d'actifs permet de retarder l'apparition de pertes lors d'un choc. Par exemple, bien que l'on puisse anticiper que le SCR Rachat soit potentiellement plus défavorable en raison de la rentabilité accrue des actifs mutualisés, ces sorties interviennent dans un contexte moins défavorable pour l'assureur (moins-values plus petites), limitant ainsi les pertes nécessaires pour faire face aux demandes de rachat. Dans ce scénario, on constate même une diminution du montant du SCR Rachat.

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Delta
<b>SCR</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8130%</b>	<b>-0,0193%</b>
BSCR net	0,8174%	0,7986%	-0,0188%
Opérationnel	0,0148%	0,0144%	-0,0004%
Diversification	-0,0845%	-0,0810%	0,0035%
<b>Marché</b>	<b>0,7773%</b>	<b>0,7604%</b>	<b>-0,0169%</b>
Diversification	-0,3178%	-0,3051%	0,0127%
Taux	0,6797%	0,6703%	-0,0094%
Up	0,6797%	0,6703%	-0,0094%
Down	0,5519%	0,5567%	0,0047%
Actions	0,2231%	0,2140%	-0,0091%
Type 1	0,2129%	0,2048%	-0,0081%
Type 2	0,0133%	0,0121%	-0,0012%
Immobilier	0,1158%	0,1097%	-0,0061%
Spread	0,0765%	0,0715%	-0,0050%
<b>Vie</b>	<b>0,1246%</b>	<b>0,1191%</b>	<b>-0,0054%</b>
Diversification	-0,0076%	-0,0072%	0,0005%
Mortalité	0,0065%	0,0059%	-0,0006%
Longévité	0,0002%	0,0002%	0,0001%
Frais	0,0019%	0,0019%	0,0000%
Rachat	0,1233%	0,1178%	-0,0054%
Up	0,0910%	0,0878%	-0,0032%
Down	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Masse	0,1233%	0,1178%	-0,0054%
Catastrophe	0,0004%	0,0005%	0,0001%

FIGURE 3.27 – Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario affaires nouvelles sur fonds Euro

Notons aussi que le profil de risque change. Comparé à la situation initiale, la part du SCR Marché dans le BSCR par rapport au SCR Vie augmente. Cette évolution s'explique par une réduction des montants de SCR Rachat et Mortalité, le portefeuille d'assuré étant en moyenne plus jeunes avec les affaires nouvelles, et une légère augmentation du montant de SCR lié aux taux. En effet, étant donné que nous bénéficions de taux plus avantageux, cela nous permet de générer davantage de résultats, mais cela implique également une perte potentielle plus importante en cas de choc.

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Delta
<b>SCR</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>	<b>0,0000%</b>
BSCR net	98,2172%	98,2279%	0,0107%
Opérationnel	1,7828%	1,7721%	-0,0107%
Diversification	-10,3358%	-10,1403%	0,1955%
<b>Marché</b>	<b>95,0949%</b>	<b>95,2215%</b>	<b>0,1265%</b>
Diversification	-40,8808%	-40,1161%	0,7647%
Taux	87,4403%	88,1489%	0,7087%
Up	87,4403%	88,1489%	0,7087%
Down	71,0033%	73,2021%	2,1988%
Actions	28,6993%	28,1446%	-0,5548%
Type 1	27,3932%	26,9311%	-0,4621%
Type 2	1,7117%	1,5917%	-0,1200%
Immobilier	14,8946%	14,4206%	-0,4740%
Spread	9,8466%	9,4020%	-0,4446%
<b>Vie</b>	<b>15,2409%</b>	<b>14,9188%</b>	<b>-0,3221%</b>
Diversification	-6,1289%	-6,0282%	0,1007%
Mortalité	5,1968%	4,9190%	-0,2778%
Longévité	0,1231%	0,2042%	0,0811%
Frais	1,5346%	1,5638%	0,0292%
Rachat	98,9539%	98,9028%	-0,0512%
Up	73,0408%	73,7073%	0,6666%
Down	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Masse	98,9539%	98,9028%	-0,0512%
Catastrophe	0,3204%	0,4383%	0,1179%

FIGURE 3.28 – Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario affaires nouvelles sur fonds Euro

### Deuxième scénario : Arrivée d'affaires nouvelles sur le nouveau fonds Euro

Le SCR connaît une augmentation par rapport à la situation de référence, surpassant celle du scénario précédent, et entraînant une diminution plus significative du ratio de solvabilité. Outre la part de l'Euro plus importante dans le portefeuille par rapport à l'UC, ceci s'explique par le fait que la situation de l'assureur, étant plus rentable que dans le scénario précédent, est plus sensible aux sorties : en scénario choqué, le delta de NAV est plus conséquent.

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 2 : AN new Euro	Delta
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8348%</b>	<b>0,0025%</b>
SCR	94 589 045 €	98 632 720 €	4 043 675 €
RM	8 452 308 €	8 809 508 €	357 200 €
EOF	129 524 995 €	130 091 353 €	566 358 €
PPE Admissible	16 800 000 €	16 800 000 €	- €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>149%</b>	<b>-5,768%</b>

FIGURE 3.29 – Indicateurs de risque du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro

Si l'on regarde maintenant les ratios, on observe que le ratio SCR/VAN PM connaît également une augmentation, principalement en raison de la hausse du SCR marché/VAN PM, qui surpasse la baisse du SCR vie/VAN PM. Cette augmentation est attribuée à une hausse du SCR lié aux taux et du SCR lié aux actions sur VAN PM, résultant de contrats plus rentables. Par conséquent, en cas de choc, les pertes pourraient être plus importantes. Par ailleurs, la diminution du SCR Vie sur VAN PM est principalement due à la réduction du ratio SCR Rachat/VAN PM. Cette diminution est moins importante que le scénario précédent, et s'explique par une augmentation plus marquée de la VAN PM par rapport au SCR Rachat. Ces rachats interviennent dans un contexte moins défavorable pour l'assureur, toutefois, les actifs rattachés aux nouveaux assurés sont cantonnés, ce qui signifie qu'ils n'encaissent pas les chocs sur l'ancien fonds Euro, et le SCR Rachat augmente cette fois-ci.

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 2 : AN new Euro	Delta
<b>SCR</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8348%</b>	<b>0,0025%</b>
BSCR net	0,8174%	0,8187%	0,0013%
Opérationnel	0,0148%	0,0161%	0,0012%
Diversification	-0,0845%	-0,0834%	0,0010%
<b>Marché</b>	<b>0,7773%</b>	<b>0,7793%</b>	<b>0,0020%</b>
Diversification	-0,3178%	-0,3187%	-0,0009%
Taux	0,6797%	0,6813%	0,0016%
Up	0,6797%	0,6813%	0,0016%
Down	0,5519%	0,5600%	0,0081%
Actions	0,2231%	0,2242%	0,0011%
Type 1	0,2129%	0,2141%	0,0011%
Type 2	0,0133%	0,0132%	-0,0001%
Immobilier	0,1158%	0,1156%	-0,0002%
Spread	0,0765%	0,0769%	0,0004%
<b>Vie</b>	<b>0,1246%</b>	<b>0,1228%</b>	<b>-0,0017%</b>
Diversification	-0,0076%	-0,0079%	-0,0003%
Mortalité	0,0065%	0,0065%	0,0000%
Longévité	0,0002%	0,0005%	0,0003%
Frais	0,0019%	0,0019%	0,0000%
Rachat	0,1233%	0,1215%	-0,0018%
Up	0,0910%	0,0885%	-0,0025%
Down	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Masse	0,1233%	0,1215%	-0,0018%
Catastrophe	0,0004%	0,0004%	0,0000%

FIGURE 3.30 – Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro

Comme précédemment, le profil de risque change un peu. La part du SCR Marché dans le BSCR est plus importante que celle du SCR Vie, principalement en raison de l'augmentation de la part du SCR lié aux taux et actions.

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 2 : AN new Euro	Delta
<b>SCR</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>	<b>0,0000%</b>
BSCR net	98,2172%	98,0734%	-0,1438%
Opérationnel	1,7828%	1,9266%	0,1438%
Diversification	-10,3358%	-10,1928%	0,1430%
<b>Marché</b>	<b>95,0949%</b>	<b>95,1877%</b>	<b>0,0927%</b>
Diversification	-40,8808%	-40,8947%	-0,0139%
Taux	87,4403%	87,4209%	-0,0193%
Up	87,4403%	87,4209%	-0,0193%
Down	71,0033%	71,8585%	0,8552%
Actions	28,6993%	28,7641%	0,0648%
Type 1	27,3932%	27,4686%	0,0754%
Type 2	1,7117%	1,6979%	-0,0137%
Immobilier	14,8946%	14,8357%	-0,0589%
Spread	9,8466%	9,8740%	0,0274%
<b>Vie</b>	<b>15,2409%</b>	<b>15,0051%</b>	<b>-0,2358%</b>
Diversification	-6,1289%	-6,4215%	-0,2927%
Mortalité	5,1968%	5,2983%	0,1015%
Longévité	0,1231%	0,4069%	0,2838%
Frais	1,5346%	1,5182%	-0,0164%
Rachat	98,9539%	98,8733%	-0,0807%
Up	73,0408%	72,0590%	-0,9818%
Down	0,0000%	0,0263%	0,0263%
Masse	98,9539%	98,8733%	-0,0807%
Catastrophe	0,3204%	0,3249%	0,0045%

FIGURE 3.31 – Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro

### Troisième scénario : Arrivée d'affaires nouvelles sur le fonds Eurocroissance

Le SCR connaît une augmentation, bien que moins importante que dans les deux scénarios précédents, mais cette hausse est compensée par l'augmentation des fonds propres éligibles (EOF). En conséquence, le ratio de solvabilité augmente (+1,08%).

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 3 : AN EurC	Delta
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8149%</b>	<b>-0,0174%</b>
SCR	94 589 045 €	94 947 768 €	358 723 €
RM	8 452 308 €	8 687 604 €	235 296 €
EOF	129 524 995 €	131 104 887 €	1 579 892 €
PPE Admissible	16 800 000 €	16 800 000 €	- €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>156%</b>	<b>1,080%</b>

FIGURE 3.32 – Indicateurs de risque du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Eurocroissance

Par ailleurs, on observe une baisse du ratio SCR Marché sur VAN PM liée à la diminution du ratio SCR Taux/VAN PM, ainsi qu'à la diminution du SCR Vie sur VAN PM due à la baisse du ratio SCR Rachat/VAN PM. Notons que les SCR des sous-modules augmentent, mais qu'ils sont compensés par

une augmentation plus marquée de la VAN PM (et PD). Ces diminutions peuvent être attribuées à la moindre sensibilité de l'Eurocroissance par rapport à l'Euro, caractérisé par un coût des options et garanties plus faible. En conséquence, une analyse globale du portefeuille révèle une diminution des ratios SCR/VAN PM.

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 3 : AN EurC	Delta
<b>SCR</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8149%</b>	<b>-0,0174%</b>
BSCR net	0,8174%	0,8005%	-0,0170%
Opérationnel	0,0148%	0,0144%	-0,0004%
Diversification	-0,0845%	-0,0826%	0,0019%
<b>Marché</b>	<b>0,7773%</b>	<b>0,7613%</b>	<b>-0,0160%</b>
Diversification	-0,3178%	-0,3107%	0,0071%
Taux	0,6797%	0,6662%	-0,0135%
Up	0,6797%	0,6662%	-0,0135%
Down	0,5519%	0,5501%	-0,0019%
Actions	0,2231%	0,2179%	-0,0052%
Type 1	0,2129%	0,2081%	-0,0049%
Type 2	0,0133%	0,0129%	-0,0004%
Immobilier	0,1158%	0,1131%	-0,0027%
Spread	0,0765%	0,0747%	-0,0018%
<b>Vie</b>	<b>0,1246%</b>	<b>0,1217%</b>	<b>-0,0028%</b>
Diversification	-0,0076%	-0,0077%	-0,0001%
Mortalité	0,0065%	0,0064%	0,0000%
Longévité	0,0002%	0,0002%	0,0001%
Frais	0,0019%	0,0019%	0,0000%
Rachat	0,1233%	0,1204%	-0,0029%
Up	0,0910%	0,0899%	-0,0011%
Down	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Masse	0,1233%	0,1204%	-0,0029%
Catastrophe	0,0004%	0,0005%	0,0001%

FIGURE 3.33 – Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Eurocroissance

Comme précédemment, le profil de risque évolue en faveur du risque de marché par rapport au risque de souscription vie. Cette modification est principalement attribuée à l'augmentation du SCR lié aux taux et aux actions.

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 3 : AN EurC	Delta
<b>SCR</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>	<b>0,0000%</b>
BSCR net	98,2172%	98,2336%	0,0164%
Opérationnel	1,7828%	1,7664%	-0,0164%
Diversification	-10,3358%	-10,3161%	0,0197%
<b>Marché</b>	<b>95,0949%</b>	<b>95,1078%</b>	<b>0,0128%</b>
Diversification	-40,8808%	-40,8084%	0,0724%
Taux	87,4403%	87,5125%	0,0723%
Up	87,4403%	87,5125%	0,0723%
Down	71,0033%	72,2530%	1,2497%
Actions	28,6993%	28,6257%	-0,0736%
Type 1	27,3932%	27,3295%	-0,0637%
Type 2	1,7117%	1,6988%	-0,0128%
Immobilier	14,8946%	14,8580%	-0,0366%
Spread	9,8466%	9,8121%	-0,0345%
<b>Vie</b>	<b>15,2409%</b>	<b>15,2084%</b>	<b>-0,0325%</b>
Diversification	-6,1289%	-6,3526%	-0,2237%
Mortalité	5,1968%	5,2842%	0,0873%
Longévité	0,1231%	0,1960%	0,0729%
Frais	1,5346%	1,5946%	0,0600%
Rachat	98,9539%	98,8788%	-0,0751%
Up	73,0408%	73,8667%	0,8259%
Down	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Masse	98,9539%	98,8788%	-0,0751%
Catastrophe	0,3204%	0,3990%	0,0786%

FIGURE 3.34 – Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Eurocroissance

En comparaison avec les deux scénarios précédents, le scénario 3 se distingue comme le seul qui parvient à simultanément améliorer la rentabilité et la solvabilité de l'assureur. Cette performance notable souligne l'avantage significatif de l'Eurocroissance, qui, en plus d'être rentable, présente une moindre sensibilité au choc dans le calcul du SCR. Cette résilience s'explique notamment par sa comptabilisation en valeur de marché (VM) et ses garanties moins contraignantes par rapport à l'Euro. En outre, la réduction des coûts liés aux options et aux garanties renforce l'attrait financier de l'Eurocroissance dans ce contexte, offrant ainsi une solution globale pour l'assureur afin de répondre aux défis du contexte économique actuel.

#### Quatrième scénario : Arbitrages vers le nouveau fonds Euro

Le SCR connaît une augmentation significative (+40%), tandis que les fonds propres éligibles (EOF) diminuent en raison de la baisse de la NAV et de l'augmentation du RM. Cette variation se traduit alors par une diminution importante du ratio de solvabilité (-47%).

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Delta
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,9992%</b>	<b>0,1669%</b>
SCR	94 589 045 €	132 810 279 €	38 221 234 €
RM	8 452 308 €	10 943 703 €	2 491 395 €
EOF	129 524 995 €	125 258 643 €	4 266 352 €
PPE Admissible	16 800 000 €	16 800 000 €	- €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>107%</b>	<b>-47,732%</b>

FIGURE 3.35 – Indicateurs de risque du scénario arbitrages vers nouveau fonds Euro



Le ratio SCR/VAN PM connaît une forte augmentation, principalement attribuable à la hausse du SCR marché sur VAN PM, avec l'ensemble de ses sous-modules en progression, ainsi qu'à l'augmentation du SCR vie sur VAN PM due à l'accroissement du SCR rachat. Les arbitrages modélisés dans notre scénario engendrent d'importantes contraintes sur le portefeuille. Lorsque le choc de SCR selon la formule standard s'ajoute, la richesse latente disponible devient insuffisante pour l'absorber, entraînant ainsi une augmentation significative du SCR.

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Delta
<b>SCR</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,9992%</b>	<b>0,1669%</b>
BSCR net	0,8174%	0,9681%	0,1506%
Opérationnel	0,0148%	0,0311%	0,0163%
Diversification	-0,0845%	-0,1031%	-0,0186%
<b>Marché</b>	<b>0,7773%</b>	<b>0,9186%</b>	<b>0,1412%</b>
Diversification	-0,3178%	-0,4021%	-0,0844%
Taux	0,6797%	0,7689%	0,0892%
Up	0,6797%	0,7689%	0,0892%
Down	0,5519%	0,6404%	0,0885%
Actions	0,2231%	0,3075%	0,0844%
Type 1	0,2129%	0,2969%	0,0839%
Type 2	0,0133%	0,0140%	0,0007%
Immobilier	0,1158%	0,1457%	0,0299%
Spread	0,0765%	0,0987%	0,0221%
<b>Vie</b>	<b>0,1246%</b>	<b>0,1526%</b>	<b>0,0280%</b>
Diversification	-0,0076%	-0,0108%	-0,0032%
Mortalité	0,0065%	0,0069%	0,0004%
Longévité	0,0002%	0,0043%	0,0041%
Frais	0,0019%	0,0010%	-0,0009%
Rachat	0,1233%	0,1504%	0,0272%
Up	0,0910%	0,0596%	-0,0314%
Down	0,0000%	0,0003%	0,0003%
Masse	0,1233%	0,1504%	0,0272%
Catastrophe	0,0004%	0,0008%	0,0004%

FIGURE 3.36 – Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario arbitrages vers nouveau fonds Euro

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Delta
<b>SCR</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>	<b>0,0000%</b>
BSCR net	98,2172%	96,8872%	-1,3300%
Opérationnel	1,7828%	3,1128%	1,3300%
Diversification	-10,3358%	-10,6490%	-0,3131%
<b>Marché</b>	<b>95,0949%</b>	<b>94,8888%</b>	<b>-0,2062%</b>
Diversification	-40,8808%	-43,7790%	-2,8982%
Taux	87,4403%	83,7067%	-3,7336%
Up	87,4403%	83,7067%	-3,7336%
Down	71,0033%	69,7203%	-1,2830%
Actions	28,6993%	33,4747%	4,7754%
Type 1	27,3932%	32,3171%	4,9238%
Type 2	1,7117%	1,5233%	-0,1884%
Immobilier	14,8946%	15,8571%	0,9625%
Spread	9,8466%	10,7405%	0,8939%
<b>Vie</b>	<b>15,2409%</b>	<b>15,7602%</b>	<b>0,5193%</b>
Diversification	-6,1289%	-7,0842%	-0,9553%
Mortalité	5,1968%	4,5142%	-0,6826%
Longévité	0,1231%	2,7922%	2,6691%
Frais	1,5346%	0,6787%	-0,8560%
Rachat	98,9539%	98,6041%	-0,3499%
Up	73,0408%	39,0788%	-33,9619%
Down	0,0000%	0,1961%	0,1961%
Masse	98,9539%	98,6041%	-0,3499%
Catastrophe	0,3204%	0,4950%	0,1746%

FIGURE 3.37 – Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario arbitrages vers nouveau fonds Euro

En conséquence, ce scénario pourrait s'avérer très dangereux pour l'assureur, avec une perte de Net Asset Value (NAV) non compensée par le nouveau fonds et une augmentation très marquée du SCR. Cette situation pourrait mettre sérieusement en péril la solvabilité de l'assureur, avec le ratio se rapprochant dangereusement du seuil critique de 100%.

Nos résultats confirment ainsi les risques liés à la hausse des taux et à l'augmentation du SCR en cas de rachats massifs, des préoccupations majeures pour les assureurs, reprises dans le programme 2024 de l'ACPR. Ces constatations soulignent la nécessité pour les compagnies d'assurance de mettre en place divers mécanismes de protection afin de prévenir la réalisation de ce scénario catastrophe. C'est dans ce contexte que l'exploration des avantages potentiels offerts par l'Eurocroissance devient pertinente.

### Cinquième scénario : Arbitrages vers le fonds Eurocroissance

Le SCR enregistre une légère hausse, tandis que les fonds propres éligibles (EOF) augmentent de manière significative en raison d'une très forte augmentation de la Net Asset Value (NAV), malgré une augmentation de la marge pour risque (RM). Par conséquent, le ratio de solvabilité connaît une croissance de +3,376%, atteignant ainsi un niveau de 158%.

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 5 : Arbitrages Eurc	Delta
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,9255%</b>	<b>0,0932%</b>
SCR	94 589 045 €	98 265 623 €	3 676 578 €
RM	8 452 308 €	12 509 822 €	4 057 514 €
EOF	129 524 995 €	138 529 677 €	9 004 682 €
PPE Admissible	16 800 000 €	16 800 000 €	- €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>158%</b>	<b>3,376%</b>

FIGURE 3.38 – Indicateurs de risque du scénario arbitrages vers nouveau fonds Eurocroissance

Le ratio SCR/VAN PM a enregistré une augmentation, bien que moindre par rapport au scénario précédent. Cette hausse est attribuée à l'augmentation des SCR Marché et SCR Vie sur VAN PM. La progression du SCR marché/VAN PM est principalement due à l'augmentation du SCR lié aux actions, tandis que le SCR Vie augmente en raison du SCR rachat, comme observé précédemment.

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 5 : Arbitrages Eurc	Delta
<b>SCR</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,9255%</b>	<b>0,0932%</b>
BSCR net	0,8174%	0,8940%	0,0766%
Opérationnel	0,0148%	0,0315%	0,0167%
Diversification	-0,0845%	-0,1283%	-0,0438%
<b>Marché</b>	<b>0,7773%</b>	<b>0,8232%</b>	<b>0,0459%</b>
Diversification	-0,3178%	-0,3568%	-0,0390%
Taux	0,6797%	0,6937%	0,0140%
Up	0,6797%	0,6937%	0,0140%
Down	0,5519%	0,5379%	-0,0140%
Actions	0,2231%	0,2716%	0,0485%
Type 1	0,2129%	0,2626%	0,0496%
Type 2	0,0133%	0,0119%	-0,0014%
Immobilier	0,1158%	0,1323%	0,0165%
Spread	0,0765%	0,0824%	0,0059%
<b>Vie</b>	<b>0,1246%</b>	<b>0,1991%</b>	<b>0,0745%</b>
Diversification	-0,0076%	-0,0089%	-0,0013%
Mortalité	0,0065%	0,0062%	-0,0003%
Longévité	0,0002%	0,0017%	0,0015%
Frais	0,0019%	0,0024%	0,0005%
Rachat	0,1233%	0,1972%	0,0739%
Up	0,0910%	0,0852%	-0,0058%
Down	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Masse	0,1233%	0,1972%	0,0739%
Catastrophe	0,0004%	0,0005%	0,0001%

FIGURE 3.39 – Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario arbitrages vers nouveau fonds Eurocroissance

Sous-module	Scénario de référence	Scénario 5 : Arbitrages Eurc	Delta
<b>SCR</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>	<b>0,0000%</b>
BSCR net	98,2172%	96,5966%	-1,6206%
Opérationnel	1,7828%	3,4034%	1,6206%
Diversification	-10,3358%	-14,3499%	-4,0140%
<b>Marché</b>	<b>95,0949%</b>	<b>92,0802%</b>	<b>-3,0147%</b>
Diversification	-40,8808%	-43,3438%	-2,4630%
Taux	87,4403%	84,2690%	-3,1712%
Up	87,4403%	84,2690%	-3,1712%
Down	71,0033%	65,3465%	-5,6568%
Actions	28,6993%	32,9964%	4,2971%
Type 1	27,3932%	31,8946%	4,5013%
Type 2	1,7117%	1,4505%	-0,2611%
Immobilier	14,8946%	16,0664%	1,1718%
Spread	9,8466%	10,0120%	0,1654%
<b>Vie</b>	<b>15,2409%</b>	<b>22,2697%</b>	<b>7,0288%</b>
Diversification	-6,1289%	-4,4691%	1,6598%
Mortalité	5,1968%	3,1212%	-2,0756%
Longévité	0,1231%	0,8291%	0,7060%
Frais	1,5346%	1,2057%	-0,3289%
Rachat	98,9539%	99,0634%	0,1095%
Up	73,0408%	42,7778%	-30,2629%
Down	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Masse	98,9539%	99,0634%	0,1095%
Catastrophe	0,3204%	0,2496%	-0,0708%

FIGURE 3.40 – Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario arbitrages vers nouveau fonds Eurocroissance

De manière similaire au scénario précédent, les arbitrages ont engendré d'importantes contraintes sur le portefeuille. Lorsque le choc s'ajoute, la quantité moindre de richesse latente disponible pour les absorber entraîne une augmentation du SCR. Cependant, le coût moindre en capital de l'Eurocroissance permet dans l'ensemble de limiter la hausse du SCR, expliquant ainsi la sensibilité nettement réduite du portefeuille par rapport au scénario précédent.

Par conséquent, dans ce cas, la moindre sensibilité de l'Eurocroissance au choc dans le calcul du SCR permet de protéger la solvabilité de l'assureur. Ce scénario se présente comme le plus avantageux dans cette étude, étant à la fois le plus rentable et le moins coûteux en capital. Bien que le transfert de 40% du portefeuille vers l'Eurocroissance induise inévitablement des pertes liées aux moins-values réalisées, celles-ci sont largement compensées par les gains générés par l'Eurocroissance et sa robustesse face aux chocs.

Ce scénario confirme le postulat initial de ce mémoire : la récente hausse des taux semble offrir de nouvelles opportunités aux assureurs, qui tireraient profit d'un transfert précoce de leurs encours vers l'Eurocroissance, tant que la moins-value latente du portefeuille n'est pas excessivement significative. Cependant, il convient de nuancer cette conclusion en soulignant que ce scénario, bien que fournissant des informations intéressantes, ne tient pas compte du risque de liquidité, et les résultats obtenus sont valables à notre étude uniquement. Nous pouvons également souligner le caractère extrême et peu réaliste de ce scénario en pratique.

### 3.2.4 Synthèse de l'étude

En résumé, notre analyse sur les effets de l'orientation de la collecte en assurance-vie met en évidence diverses conséquences pour la rentabilité et la solvabilité de l'assureur. Nous avons développé cinq scénarios distincts, chacun examinant divers aspects des changements possibles dans la gestion des fonds. Cela nous a permis d'effectuer une première évaluation des options et des risques auxquels l'assureur pourrait être confronté. La synthèse de ces résultats est présentée dans cette section.

#### 3.2.4.1 Les scénarios avec arrivée d'affaires nouvelles

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Scénario 2 : AN new Euro	Scénario 3 : AN EurC
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,3265%</b>	<b>0,3292%</b>	<b>0,3415%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,0971%</b>	<b>0,1035%</b>	<b>0,0980%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0971%	0,0972%	0,0980%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,0000%	0,2051%	0,0000%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7451%</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7449%</b>
<b>NAV Eurc / VAN PD Eurc</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,6085%</b>

FIGURE 3.41 – Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios affaires nouvelles

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 1 : AN Euro	Scénario 2 : AN new Euro	Scénario 3 : AN EurC
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,8130%</b>	<b>0,8348%</b>	<b>0,8149%</b>
SCR	94 589 045 €	94 986 338 €	98 632 720 €	94 947 768 €
EOF	129 524 995 €	129 584 954 €	130 091 353 €	131 104 887 €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>154%</b>	<b>149%</b>	<b>156%</b>

FIGURE 3.42 – Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios affaires nouvelles

Notre première série de scénarios se concentre sur l'introduction d'affaires nouvelles sur le fonds Euro existant de notre assureur-type, sur un nouveau fonds Euro cantonné, et enfin, sur un fonds Eurocroissance.

Les résultats révèlent qu'orienter les affaires nouvelles vers un fonds Euro, quel qu'il soit, réduit la rentabilité générale de l'assureur et diminue sa solvabilité, principalement en raison de la part accrue de l'Euro dans le portefeuille, moins rentable et plus coûteux en capital du fait du coût des options et garanties, par rapport à l'UC. Cependant, dans le premier scénario, la rentabilité du fonds Euro diminue alors que l'on s'attendait à un gain de relation. Ceci provient de la gestion des flux de trésorerie dans notre modèle où les primes sont d'abord affectées à l'actif monétaire. Malgré une augmentation des produits financiers grâce aux affaires nouvelles, elle est compensée par une réalisation moindre de plus-values la première année lors du rebalancement de l'actif par rapport au scénario de référence. Les résultats du deuxième scénario révèlent également qu'orienter les affaires nouvelles vers un nouveau fonds Euro cantonné apporte des améliorations mais de manière mitigée. En effet, bien qu'elle améliore la rentabilité par rapport à une orientation vers l'ancien fonds Euro, elle aggrave la solvabilité, car le nouveau fonds plus rentable rend l'assureur plus sensible aux taux, sans compenser de manière satisfaisante les pertes et les risques associés et sans contribuer à la PB des contrats de l'ancien fonds Euro et à la réduction des rachats conjoncturels.

En revanche, l'Eurocroissance se positionne comme une option particulièrement avantageuse. Elle offre une rentabilité compétitive tout en renforçant la résilience face aux chocs. Elle apparaît ainsi comme une stratégie équilibrée, combinant rentabilité et stabilité financière.

## 3.2.4.2 Les scénarios « choc »

KPI Rentabilité	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Scénario 5 : Arbitrages Eurc
<b>NAV / VAN PM</b>	<b>0,3342%</b>	<b>0,2724%</b>	<b>0,4027%</b>
<b>NAV Euro / VAN PM Euro</b>	<b>0,0972%</b>	<b>0,1395%</b>	<b>0,0813%</b>
dont NAV old Euro / VAN PM old Euro	0,0972%	0,0709%	0,0813%
dont NAV new Euro / VAN PM new Euro	0,0000%	0,2071%	0,0000%
<b>NAV UC / VAN PM UC</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7448%</b>	<b>0,7409%</b>
<b>NAV Eurc / VAN PD Eurc</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,0000%</b>	<b>0,5962%</b>

FIGURE 3.43 – Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds

KPI Risque	Scénario de référence	Scénario 4 : Arbitrages Euro	Scénario 5 : Arbitrages Eurc
<b>SCR / VAN PM</b>	<b>0,8323%</b>	<b>0,9992%</b>	<b>0,9255%</b>
SCR	94 589 045 €	132 810 279 €	98 265 623 €
EOF	129 524 995 €	125 258 643 €	138 529 677 €
<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>155%</b>	<b>107%</b>	<b>158%</b>

FIGURE 3.44 – Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds

La création de nouveaux fonds ouverts aux contrats en portefeuille peut susciter des arbitrages des assurés, nécessitant une évaluation du risque de décollecte rapide par rapport aux gains de rentabilité anticipés. Ceci a été analysé dans deux études incluant des arbitrages massifs vers les nouveaux fonds Euro et Eurocroissance.

Ces scénarios « choc » présentent des résultats contrastés. Dans le premier cas, l'orientation des arbitrages vers le nouveau fonds Euro améliore la rentabilité de celui-ci, mais son poids accru dans le portefeuille, combiné à une rentabilité inférieure aux UC, entraîne une diminution globale de la rentabilité de l'assureur. De plus, cela génère une détérioration significative de la solvabilité, soulignant les risques potentiels liés à une décollecte rapide et massive exposant l'assureur à un risque élevé d'insolvabilité avec une perte de NAV non compensée par les gains, et une augmentation marquée du SCR.

Le choix de transférer les encours vers le fonds Eurocroissance se révèle comme la meilleure option, assurant rentabilité et préservation de la solvabilité malgré les pertes provenant de la réalisation des moins-values sur le fonds Euro. Avec le poids prédominant du fonds Eurocroissance, ses gains compensent largement les pertes, renforçant également la résilience de l'assureur face aux chocs, notamment grâce aux coûts réduits des options et garanties par rapport à l'Euro.

Il est essentiel de souligner que ces conclusions sont conditionnées par les hypothèses spécifiques à notre étude et ne tiennent pas compte du risque de liquidité, un aspect crucial dans la réalité pratique. Ces résultats sont spécifiques à notre société-type avec les hypothèses retenues, dans l'environnement économique du quatrième trimestre 2022. Des analyses complémentaires et des ajustements en fonction des évolutions du marché et des réglementations sont nécessaires pour valider ces conclusions dans un contexte en constante évolution.

### 3.3 Limites de l'étude

Dans cette section dédiée aux limites de l'étude, nous regroupons les diverses restrictions inhérentes à l'approche méthodologique adoptée dans ce mémoire.

#### 3.3.1 Les limites de la modélisation ALM

La construction d'un modèle de gestion Actif-Passif implique inévitablement des simplifications, souvent nécessaires en raison des caractéristiques de l'outil utilisé. Ces simplifications, bien qu'alignées sur les pratiques de marché, peuvent néanmoins générer des écarts par rapport à la réalité complexe des marchés financiers et des opérations des compagnies d'assurance. Les principales limites découlent de la modélisation des actifs et des hypothèses sous-jacentes, de la représentation des comportements des assurés, ainsi que d'autres aspects essentiels du processus ALM, soulignant la nécessité d'une interprétation nuancée des résultats.

Plus précisément, les hypothèses de marché adoptées, telles que la projection d'actifs dans un univers risque-neutre, les hypothèses sur la liquidité du marché, la divisibilité infinie des actifs, et l'absence de certains frais dans notre étude, sont des simplifications qui pourraient ne pas saisir intégralement la dynamique réelle des marchés financiers. La simplification des choix de modélisation des actifs représente également une limite dans la reproduction fidèle de l'actif d'un assureur. De même, la modélisation des Management Actions est soumise à des simplifications, notamment avec une stratégie de réallocation statique, sans considération des évolutions réelles du marché. Une amélioration potentielle résiderait dans l'intégration de stratégies dynamiques en réponse aux mouvements du marché. Enfin, la gestion temporelle en pas annuel pourrait également être remise en question, explorant une modélisation plus fréquente pour améliorer la précision du modèle, ainsi que pour respecter la revalorisation au moins trimestrielle de la part de PD pour le fonds Eurocroissance.

En ce qui concerne la projection du passif, la modélisation des comportements des assurés est sujette à des simplifications importantes en raison de la difficulté à anticiper ces comportements. La loi de rachats pour l'Eurocroissance basée sur les rachats du fonds Euro pourrait ne pas refléter entièrement les comportements des assurés pour le produit Eurocroissance. D'autre part, l'algorithme actuel de versement de la participation aux bénéficiaires pourrait être optimisé en prenant en compte des critères plus spécifiques liés aux assurés. De plus, la gestion dans le modèle des primes et des arbitrages entrants, imposant une réallocation des actifs, s'avère très contraignante et a un impact significatif sur nos résultats. Une approche alternative aurait pu consister à mettre en œuvre un investissement de ces flux proportionnel à l'allocation cible, réalisé après avoir pris en compte tous les autres flux de passif pour éviter la réalisation de plus ou moins-values.

#### 3.3.2 Les limites de l'étude

Malgré les limites de la modélisation, le modèle ALM développé offre une première perspective sur les arbitrages auxquels les assureurs font face lors du lancement d'un produit Eurocroissance. Les conclusions basées sur le couple rentabilité-risque, mesuré par des indicateurs calculés à partir de la NAV et du SCR, fournissent des indications utiles.

Cependant, d'autres indicateurs pourraient compléter cette évaluation. En effet, la mesure de rentabilité dans un univers risque-neutre n'est pas toujours pertinente, et la pratique courante consiste à projeter l'activité en univers monde réel pour mesurer la rentabilité « attendue » pour l'assureur. Cette étude pourrait alors être étendue à la construction d'un Business Plan pour analyser les différents scénarios avec une évolution monde réel.

Concernant les résultats, ceux-ci sont étroitement liés aux décisions de modélisation prises, aux contraintes rencontrées, ainsi qu'aux hypothèses et paramètres choisis. Bien que notre analyse révèle des gains en termes de rentabilité et de gestion des risques associés au fonds Eurocroissance, nous soulignons que ces résultats ne sont pas une vérité générale. Ils demeurent valables exclusivement dans le contexte de cette étude, pour une situation au 31 décembre 2022 et avec les paramètres spécifiques pris en considération.

Notre étude offre ainsi une première vision sur l'intérêt d'orienter la collecte vers le support Eurocroissance pour un assureur-vie français. Elle pourrait être approfondie en étudiant divers scénarios, tels que des scénarios mixtes avec affaires nouvelles et arbitrages réalistes, des scénarios « extrêmes » pour étudier la robustesse du produit, ou des scénarios avec un mix produits qui inclus le fonds UC (et ne pas considérer un investissement à 100% en Euro ou en Eurocroissance). Enfin, comme évoqué précédemment, l'apport de la dimension monde réel permettrait d'avoir une meilleure estimation de la rentabilité de l'Eurocroissance, et ainsi d'adapter au mieux la stratégie de l'entreprise.



# Conclusion

Face à la récente hausse des taux observée depuis la fin de l'année 2021, les assureurs-vie font face à une diminution de la valeur de leurs actifs obligataires, entraînant des moins-values latentes, ainsi qu'à un risque potentiel de rachats massifs de la part des assurés. Ces derniers pourraient être tentés de saisir les opportunités offertes par la hausse des taux, notamment en optant pour des produits offerts par de nouveaux acteurs sur le marché de l'assurance ou en plaçant leurs fonds dans des livrets proposant des taux supérieurs à ceux qu'un assureur-vie mature peut offrir, en raison de l'inertie de son portefeuille obligataire qui prend du temps à se renouveler.

Dans ce contexte, les assureurs pourraient envisager de diriger la collecte vers un produit Eurocroissance. Lancé en 2014 et révisé par la loi PACTE en 2019, ce produit se positionne comme un compromis entre le fonds Euro et les unités de compte (UC). Il propose une garantie en capital aux assurés uniquement à la fin du contrat, avec une durée minimale de 8 ans. Cette garantie différée offre plus de flexibilité à l'assureur dans sa gestion financière, lui permettant d'espérer un meilleur rendement. Il pourrait y avoir une convergence d'intérêts entre les assureurs et les assurés concernant l'Eurocroissance, faisant de ce produit un atout puissant pour les assureurs prêts à le commercialiser. En période d'inflation élevée, les taux garantis proches de zéro perdent de leur attrait. Un nombre croissant d'assurés, à la recherche de rendements plus élevés, pourrait être enclin à opter pour des produits plus risqués, se tournant ainsi vers l'Eurocroissance pour ne pas sacrifier complètement leur garantie en capital. Pour les assureurs, il serait judicieux d'orienter les encours vers l'Eurocroissance dès à présent, tant que la moins-value latente du portefeuille d'actifs reste modérée. Cette stratégie aurait pour avantage de limiter le risque de liquidité associé aux transferts tout en atténuant l'exposition au risque de rachats importants sur le fonds Euro.

Face à cet enjeu, ce mémoire se propose d'étudier quantitativement l'intérêt d'orienter la collecte vers un support Eurocroissance pour un assureur-vie français. Après avoir bien appréhendé le fonctionnement du produit Eurocroissance et son intégration dans le marché de l'assurance-vie français, nous développons ce produit au sein du modèle ALM du cabinet Sia Partners. L'objectif est d'intégrer un nouveau support d'investissement au sein du modèle, en mettant en œuvre toutes les spécificités du produit, notamment la PD, la PCDD, la PGT, la gestion du terme, et la prorogation.

Une fois le modèle construit, testé et validé, nous l'utilisons pour mener notre étude quantitative. Nous considérons cinq scénarios pour un assureur-vie n'offrant pas encore de produit Eurocroissance :

- Injection d'affaires nouvelles sur le fonds Euro existant.
- Injection d'affaires nouvelles sur un nouveau fonds Euro cantonné.
- Injection d'affaires nouvelles sur un nouveau fonds Eurocroissance.
- Arbitrages massifs du stock vers un nouveau fonds Euro cantonné.
- Arbitrages massifs du stock vers un fonds Eurocroissance.

Les trois premiers scénarios offrent l'opportunité d'évaluer, dans un environnement risque-neutre, la rentabilité (à travers la NAV et des indicateurs dérivés de celle-ci) ainsi que la solvabilité (via le SCR et des indicateurs dérivés du SCR) associés à l'orientation de la collecte vers différents supports. Les deux derniers scénarios évaluent le risque potentiel associé au lancement de nouveaux fonds, en cas de transfert massif de l'épargne des assurés.

Les premiers résultats de cette étude sont clairs : bien qu'un nouveau fonds Euro puisse être plus rentable en raison de ses investissements à des taux de marché, la rentabilité observée sur le fonds Eurocroissance le surpasse largement, tirant la rentabilité globale de l'assureur vers le haut. Par ailleurs, l'arrivée d'affaires nouvelles sur les fonds, bien qu'augmentant la rentabilité de ceux-ci, rend la situation de l'assureur plus sensible aux taux et aux rachats, détériorant ainsi sa solvabilité, à moins que les gains compensent ce phénomène, comme dans le cas de l'Eurocroissance.

De même, les arbitrages massifs, qui entraînent la réalisation de moins-values latentes et donc des pertes, peuvent dans le cas étudié se retrouver rentables pour l'assureur, car la rentabilité du fonds Eurocroissance absorbe intégralement les pertes du portefeuille. La décollecte massive du fonds Euro détériore la situation de solvabilité de l'assureur en réduisant à la fois sa NAV et donc ses fonds propres éligibles (EOF), tout en augmentant son SCR. Cependant, dans le cas de l'Eurocroissance, cette situation est compensée grâce à ses avantages, notamment sa rentabilité élevée et son coût moindre en capital.

En conclusion, ce mémoire souligne l'intérêt stratégique du passage à l'Eurocroissance, dans le contexte de la collecte et surtout lors de transferts, où les risques sont absorbés par la rentabilité du produit. Il convient enfin de nuancer ces résultats, qui sont valables uniquement dans le cadre de cette étude avec les hypothèses retenues, mais ne sont pas nécessairement généralisables à tous les cas de figure ni à tous les assureurs. De plus, il serait judicieux d'étudier d'autres scénarios envisageables (mélange entre affaires nouvelles et arbitrages, par exemple) pour avoir une vision plus globale des opportunités et des risques associés à l'Eurocroissance, et également d'intégrer des conditions du monde réel pour analyser la rentabilité du produit et construire un Business Plan. Néanmoins, ce mémoire pose la première brique d'une analyse qui invite à repenser les stratégies de gestion d'un assureur-vie, dans le contexte actuel de hausse des taux, en considérant l'Eurocroissance comme un produit phare pour l'orientation de la collecte.

# Liste des figures

1	Evolution de la structure du bilan et de la valeur de rachat Eurocroissance . . . . .	VI
2	Bilan comptable initial de la société-type . . . . .	VIII
3	Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios affaires nouvelles . . . . .	X
4	Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios affaires nouvelles . . . . .	X
5	Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds	X
6	Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds	X
7	Evolution de la structure du bilan et de la valeur de rachat Eurocroissance . . . . .	XIV
8	Bilan comptable initial de la société-type . . . . .	XVI
9	Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios affaires nouvelles . . . . .	XVIII
10	Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios affaires nouvelles . . . . .	XVIII
11	Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds	XVIII
12	Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds	XVIII
1.1	Taux d'obligations d'Etat à échéance 10 ans en France entre 2007 et 2021 . . . . .	7
1.2	Composition moyenne des fonds Euro. Source : Good Value For Money . . . . .	8
1.3	Evolution des taux de revalorisation net moyen des contrats en Euros. Source : ACPR - Banque de France . . . . .	8
1.4	Taux d'obligations d'Etat à échéance 10 ans en France entre 2022 et 2023 . . . . .	9
1.5	Evolution annuelle de la collecte nette en assurance-vie ventilée par support. Source : ACPR - Banque de France . . . . .	10
1.6	Corrélation entre les supports UC et le CAC40. Source : ACPR - Banque de France . .	11
1.7	Arbitrages entre supports Euros et UC. Source : ACPR - Banque de France . . . . .	11
1.8	Evolution des taux et inflation. Source : ACPR - Banque de France . . . . .	12
1.9	Evolution du risque de souscription et du module rachat du SCR. Source : ACPR - Banque de France . . . . .	14

1.10	Pieuvre du SCR. Source : ACPR . . . . .	17
1.11	Les modèles de valorisation sous IFRS 17 . . . . .	20
1.12	Composition moyenne des fonds Eurocroissance. Source : Good Value For Money . . . . .	23
1.13	Evolution des encours des fonds Eurocroissance. Source : France Assureurs . . . . .	24
1.14	Evolution de la structure du bilan et de la valeur de rachat Eurocroissance . . . . .	26
2.1	Schéma du fonctionnement d'un modèle ALM . . . . .	33
2.2	Test de martingalité pour le modèle de taux calibré au 31/12/2022 . . . . .	38
2.3	Test de market consistency pour le modèle de taux calibré au 31/12/2022 . . . . .	38
2.4	Algorithme pour le calcul du BE . . . . .	40
2.5	Etapes du modèle ALM . . . . .	45
2.6	Algorithme pour le calcul du taux de revalorisation des parts de PD . . . . .	51
2.7	Loi du taux de rachats conjoncturels . . . . .	53
2.8	Coefficient d'abattement appliqué sur les rachats conjoncturels . . . . .	55
2.9	Coefficient de satisfaction pour une performance cible fixée . . . . .	59
2.10	Pieuvre du SCR de notre modèle ALM . . . . .	63
2.11	Évolution de l'écart de convergence en fonction du nombre de simulations réalisées . . . . .	70
3.1	Statistiques sur le portefeuille d'épargnant de la société-type . . . . .	73
3.2	Distribution des Model Points selon le TMG . . . . .	73
3.3	Répartition entre supports des éléments du passif initial de la société-type . . . . .	74
3.4	Composition de l'actif initial du fonds Euro de la société-type . . . . .	74
3.5	Valeur nette comptable et valeur de marché des actifs du fonds Euro . . . . .	75
3.6	Valeurs moyennes pondérées par les valeurs nettes comptables des caractéristiques du portefeuille obligataire du fonds Euro . . . . .	75
3.7	Composition de l'actif initial du fonds UC de la société-type . . . . .	75
3.8	Bilan comptable initial de la société-type . . . . .	76
3.9	Allocation cible de l'actif du fonds Eurocroissance de la société-type . . . . .	77
3.10	Bilan économique du scénario de référence . . . . .	79
3.11	Indicateurs de rentabilité du scénario de référence . . . . .	79
3.12	Indicateurs de risque du scénario de référence . . . . .	79

3.13	Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario de référence . . . . .	80
3.14	Bilan économique du scénario affaires nouvelles sur fonds Euro . . . . .	82
3.15	Indicateurs de rentabilité du scénario affaires nouvelles sur fonds Euro . . . . .	82
3.16	Variables d'intérêt pour le scénario affaires nouvelles sur fonds Euro . . . . .	83
3.17	Bilan économique du scénario new business sur nouveau fonds Euro . . . . .	84
3.18	Indicateurs de rentabilité du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro . . . . .	84
3.19	Variables d'intérêts pour le scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro . . . . .	84
3.20	Bilan économique du scénario new business Eurocroissance . . . . .	85
3.21	Indicateurs de rentabilité du scénario affaires nouvelles sur fonds Eurocroissance . . . . .	85
3.22	Bilan économique du scénario arbitrages vers le nouvel Euro . . . . .	86
3.23	Indicateurs de rentabilité du scénario arbitrages vers Nouvel Euro . . . . .	86
3.24	Bilan économique du scénario arbitrages vers Eurocroissance . . . . .	87
3.25	Indicateurs de rentabilité du scénario arbitrages vers Eurocroissance . . . . .	87
3.26	Indicateurs de risque du scénario affaires nouvelles sur fonds Euro . . . . .	88
3.27	Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario affaires nouvelles sur fonds Euro . . . . .	89
3.28	Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario affaires nouvelles sur fonds Euro . . . . .	90
3.29	Indicateurs de risque du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro . . . . .	90
3.30	Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro . . . . .	91
3.31	Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Euro . . . . .	92
3.32	Indicateurs de risque du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Eurocroissance . . . . .	92
3.33	Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Eurocroissance . . . . .	93
3.34	Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario affaires nouvelles sur nouveau fonds Eurocroissance . . . . .	94
3.35	Indicateurs de risque du scénario arbitrages vers nouveau fonds Euro . . . . .	94
3.36	Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario arbitrages vers nouveau fonds Euro . . . . .	95
3.37	Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario arbitrages vers nouveau fonds Euro . . . . .	96
3.38	Indicateurs de risque du scénario arbitrages vers nouveau fonds Eurocroissance . . . . .	97
3.39	Sous-modules du SCR/VAN PM du scénario arbitrages vers nouveau fonds Eurocroissance . . . . .	97

3.40	Part de chaque sous-modules dans les modules du SCR pour le scénario arbitrages vers nouveau fonds Eurocroissance . . . . .	98
3.41	Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios affaires nouvelles . . . . .	99
3.42	Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios affaires nouvelles . . . . .	99
3.43	Synthèse des indicateurs de rentabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds	100
3.44	Synthèse des indicateurs de solvabilité pour les scénarios arbitrages vers nouveau fonds	100

# Bibliographie

- [1] L'assurance vie continue de se développer et la collecte nette demeure positive en mars 2023. Technical report, France Assureurs, Avril 2023.
- [2] Malgré l'environnement économique dégradé, le développement de l'assurance vie reste bien orienté sur le mois de juin. *France Assureurs*, Juillet 2022.
- [3] L'assurance vie en unités de compte en 2022. Technical report, France Assureurs, Juillet 2023.
- [4] L'assurance française : données clés 2021. Technical report, France Assureurs, Septembre 2022.
- [5] Carreira M. Chantrelle L. & Ly D. Ahado F., Azzopardi V. La situation des assureurs soumis à solvabilité ii en france fin 2022. Technical report, ACPR, 2023.
- [6] Dumas N. & Jarrijon S Azzopardi V., Carreira M. Le marché de l'assurance-vie en 2022. Technical report, ACPR, 2023.
- [7] Lety B. Assurance vie : les rendements des fonds eurocroissance font du yoyo. *MoneyVox*, Février 2023.
- [8] Lety B. Les fonds eurocroissance : fonctionnement et fiscalité. *MoneyVox*, Janvier 2023.
- [9] Briand C. Fonds euro-croissance : perspectives offertes par la loi pacte au marché de l'assurance-épargne. Master's thesis, ENSAE, Sia Partners, 2019.
- [10] Peltier M. & Odier C. Eurocroissance : quels sont les impacts attendus de la loi pacte ? Master's thesis, IRM, Institut du risk management, 2021.
- [11] Tichit D. Construction d'un modèle alm pour l'analyse de l'impact d'une remontée des taux sur la solvabilité d'un assureur vie. Master's thesis, ENSAE, Sia Partners, 2019.
- [12] Delain L. Les fonds eurocroissance, une troisième voie enfin rentable ? *Les Echos*, 2023.
- [13] Picard M. Impacts de mesures comptables sur la pérennité du fonds euro en période de taux bas. Master's thesis, Dauphine, Sia Partners, 2022.
- [14] Ragneau M. Attractivité du nouveau produit eurocroissance dans un contexte de taux bas. Master's thesis, ISFA, Galéa & Associés, 2020.
- [15] Ravelonandra M. Montanier F., Saade W. Eurocroissance : un nouvel élan. *Sia Partners*, 2023.
- [16] Karayan R. Generali lance un fonds eurocroissance nouvelle génération. *L'Argus de l'Assurance*, Décembre 2020.

- [17] Poullennec S. Epargne : Axa freine sur l'assurance-vie traditionnelle pour redéployer son offre. *Les Echos*, 2022.
- [18] Vie S. Le retour de l'eurocroissance. *L'Argus de l'Assurance*, Mars 2022.
- [19] Popa T. Le nouvel eurocroissance : Une réelle opportunité? Technical report, Square, 2020.