

Mémoire présenté le :  
pour l'obtention du Diplôme Universitaire d'actuariat de l'ISUP  
et l'admission à l'Institut des Actuaires

Par : **Jingyuan WANG**

Titre du mémoire : **Management action :  
une alternative pour la modélisation des coûts  
dans le calcul des Best Estimate Solvabilité II**

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

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

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Membres présents du jury :*

\_\_\_\_\_

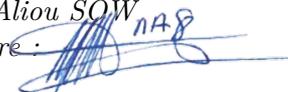
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Entreprise : ALLIANZ*

*Nom : Aliou SOW*

*Signature :* 

*Directeur du mémoire en entreprise :*

*Nom : Thibaut CATARINO*

*Signature :* 

*Invité :*

*Nom :*

*Signature :*

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

Signature du responsable entreprise :



Signature du candidat :



# Résumé

Dans un environnement de taux bas et de rentabilité basse, les assureurs cherchent à modifier leur business plan afin de s'adapter à la situation économique. Ainsi, dans le cadre de la mise en œuvre de la réforme prudentielle Solvabilité 2, l'assureur doit être en mesure de projeter les cash-flows de coûts sur toute la durée de vie de ses contrats. Cela permet de mieux calculer les provisions techniques et d'établir le bilan prudentiel Solvabilité 2. Afin de refléter au mieux la réalité économique et le plan stratégique de l'entreprise sous le cadre réglementaire, une management action est introduite sur la projection des coûts.

L'objectif de ce mémoire est de traduire les décisions futures du management dans la modélisation des cash-flows du portefeuille d'assurance-vie, d'introduire une management action sur les coûts fixes dans le modèle interne d'Allianz France. Nous cherchons également à montrer l'intérêt de la mise en œuvre de cette management action, et à analyser leurs impacts.

Dans ce mémoire, nous allons, tout d'abord, présenter le marché d'assurance vie et la réglementation Solvabilité 2. Ensuite, nous parlerons du modèle interne et de la projection de cash-flows. Nous allons introduire par la suite les différentes management actions ainsi que la mise en place des business plans dans la modélisation. Les impacts des management actions et ses limites seront discutés à la fin de ce mémoire.

**Mots-clefs** : assurance-vie, Solvabilité 2, Best Estimate, contrat d'épargne, modèle interne, SCR, VIF, ROE, contrat de retraite, méthode de projection, MCEV, coûts fixes de gestion, frais.

# Abstract

In an environment of low interest rates and low profitability, insurers are seeking to modify their business plans to adapt to the economic situation. Thus, within the framework of the implementation of the Solvency 2 prudential reform, the insurer must be able to project the cash flows of costs over the entire life of its contracts. This allows for a better calculation of the technical reserves and the establishment of the Solvency 2 prudential balance sheet. In order to better reflect the economic reality and the strategic plan of the company under the regulatory framework, a management action is introduced on the cost projection.

The objective of this thesis is to translate the future decisions of the management in the modeling of the cash flows of the life insurance portfolio, to introduce a management action on the fixed costs in the internal model of Allianz France. We also seek to show the interest of the implementation of this management action, and to analyze their impacts.

In this paper, we will first present the life insurance market and the Solvency 2 regulation. Then, we will talk about the internal model and the cash flow projection. We will then introduce the different management actions as well as the implementation of business plans in the modeling. The impacts of management actions and their limits will be discussed at the end of this thesis.

**Key words** : life insurance, Solvency 2, Best Estimate, savings contract, internal model, SCR, VIF, ROE, retirement contract, projection method, MCEV, fixed management costs, fees.

*Intelligence is the ability to adapt to change.*

Stephen William Hawking

# Note de synthèse

## Contexte et problématique

Le présent mémoire porte sur l'implémentation des managements actions sur les coûts dans la modélisation des cash-flows sous Solvabilité 2. La caractéristique de l'activité d'assurance est qu'elle repose sur un cycle de production inversé, ce qui nous oblige à prévoir les flux de trésorerie futurs et d'utiliser des indicateurs prospectifs pour analyser les résultats futurs.

Dans le cadre de la modélisation, nous utilisons le modèle interne pour simuler des situations réelles et prévoir les changements futurs des flux de trésorerie. En regardant la valeur actuelle attendue des flux de trésorerie futurs, l'assureur se trouverait plus préparé pour faire face aux événements futurs, entre autres, en comparant les avantages et les inconvénients de différentes décisions.

Aujourd'hui, dans un environnement de taux bas, le marché financier à risque, les rentabilités relativement faibles, les concurrents du marché de l'assurance-vie, etc. Les assureurs ont intérêt à proposer plusieurs managements actions afin de gérer le capital plus efficacement et, plus spécifiquement dans ce mémoire, en lien avec la gestion des coûts.

Les études montrent que, dans un contexte économique difficile, les assureurs européens ont déjà annoncé des plans visant à réduire considérablement leurs coûts, qui tendent à se concentrer sur la réduction des frais généraux. Les coûts deviennent un facteur clé de la concurrence dans le marché de l'assurance-vie. Les assureurs européens adaptent leurs activités et leurs modèles opérationnels aux changements du marché en réduisant les coûts de l'assurance. Le top management d'Allianz France a défini les management actions permettant de refléter la réalité économique et le plan stratégique de l'entreprise.

L'objectif du mémoire est de réfléchir sur, comment introduire les futures décisions de gestion du management dans la projection des coûts du modèle interne d'Allianz France, quels sont les impacts des management actions. Le but est de refléter les futures décisions du management. Pour atteindre ces objectifs, nous proposons un cadre de travail concernant l'implémentation des Managements Action dans la modélisation de cash-flows d'assurances. Il s'agit d'un plan d'économie qui contient trois managements actions sur les coûts fixes.

Les assureurs ont instauré d'un plan d'économie, afin de réduire le coût fixe. Dans ce mémoire, il est ainsi pertinent de s'intéresser aux pratiques les quarts éléments suivants :

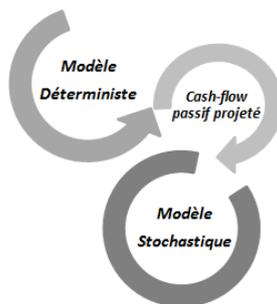
- 1) Décrire la modélisation des frais de la réglementation ;
- 2) Présenter les plans d'économie pour les trois management actions ;
- 3) Traduire les M.A<sup>1</sup> dans la modélisation ;
- 4) Présenter les résultats par M.A et les comparer.

## Méthodologie de la modélisation des frais

---

1. M.A : Management action.

La projection des trésoreries consiste à valoriser le portefeuille d'assurance-vie en *Run-Off* (ne contiendra pas des nouveaux contrats), cela nécessite les modélisations déterministe et stochastique. Le modèle déterministe (MSRE)<sup>2</sup> et le modèle stochastique (ALIM)<sup>3</sup> ont été développés sous Moses qui est un outil de modélisation d'un éditeur externe. Le schéma de la modélisation simplifié dans Moses est présenté ci-dessous :



Après avoir modélisé les passifs dans le modèle déterministe, nous projetons les cash-flows dans le modèle stochastique. Pour l'analyse des résultats, les cash-flows projetés peuvent être récupérés à travers les maquettes d'Excel.

Le modèle déterministe est un modèle de simulation qui permet de prévoir l'évolution des actifs et des passifs d'une manière pertinente. Il sert à projeter les passifs en tenant compte de plusieurs éléments, à savoir une interaction actif/passif, une politique de participation aux bénéficiaires, une stratégie d'investissement et un comportement dynamique des assurés. Néanmoins, en raison des options et des garanties, les gains de l'assureur, générés par les scénarii profitables du point de vue de l'assureur, ne sont pas symétriques par rapport aux pertes, générées par les scénarii perdants du point de vue de l'assureur, en particulier dans les cas extrêmes. Afin d'inclure tous les cas de figure possibles, il faut utiliser des modèles stochastiques. Le principe du modèle stochastique est d'avoir des variables économiques et financières qui sont présentées par des variables stochastiques et indexées dans le temps. Cela nous permet de calculer le coût des options et des garanties dans un contexte dynamique.

On se pose les questions suivantes : quels sont les coûts pour les compagnies d'assurance ? Le coût d'une compagnie d'assurances est lié à son activité, à son capital, aux matières premières et aux coûts de la main-d'œuvre. Il existe de nombreuses façons de distinguer ces coûts. À titre illustratif, les coûts peuvent être répartis par catégorie d'activité.

Afin de simplifier la modélisation, nous divisons les coûts en deux catégories : les coûts variables et les coûts fixes.

Fixe	Finance
	Technique & Produit
Variable	Activité & Commerce
	Fonction Centrale
	Services Clients
	Infrastructures et Supports Informatique
	Data & Clients
	Frais de Structure
	Gestions de Contrat

Les coûts fixes sont les coûts restent les mêmes sur une période donnée, malgré l'évolution du volume d'affaires. Au contraire, les coûts variables augmentent avec l'accroissement du volume d'affaires et diminuent lorsque l'activité est plus lente.

2. MS : Multi-support, RE : Rente  
 3. ALIM : Asset Liability Interaction Module

Dans ce mémoire, nous proposons d'étudier les management actions aux coûts fixes. Les managements actions consistent à maintenir l'évolution des coûts et éviter les dérives des coûts.

Ce mémoire cherche à traduire les plans stratégiques définis par le top management dans la modélisation. Dans ce but, nous allons présenter les différentes stratégies du management lié à la réduction des coûts. Les coûts fixes, décrits en monde réel en continuité d'exploitation, augmentent avec le temps en fonction du taux d'inflation. La stratégie définie par le management est d'introduire un plan d'économie dans la projection. L'objectif de ce plan est de contrôler la croissance des coûts. Le management définit un plafond à partir duquel il intervient pour limiter la hausse des frais. Quand les coûts dépassent le plafond, nous allons appliquer une réduction de 2.5% sur le coût fixe unitaire par an sur cinq ans, soit une réduction totale de 12 à 13% sur cinq ans. Après cinq ans, les coûts seront revalorisés en fonction de l'inflation, ceci étant conforme à la directive de l'EIOPA. La réduction sera appliquée sur les différentes catégories des coûts, pour les coûts liés à la fonction de support et développement au Business, il y aura une baisse de -7% des effectifs par an sur cinq ans, pour les coûts liés à la fonction service client et opération, la baisse de coût sera à niveau de -5% des effectifs par an sur cinq ans, il y aura également une diminution de -4% pour la fonction régaliennne.

La question suivante se pose à ce stade sur le seuil de déclenchement, soit à partir de quel moment le plan d'économie sera activé. Nous introduisons trois seuils de déclenchements :

- 1) Dérive de frais de +33% basée calculée sur un plafond par rapport aux coûts initiaux ;
- 2) Un cap (plafond) sur le ratio coûts sur provisions mathématiques (PM) de +75 % qui est, quant à lui, basé sur les objectifs du Groupe Allianz ;
- 3) Déclenchement basé sur le ratio ROE (*Return on Equity*) de 10,5%.

Les seuils utilisés dans ce mémoire sont étudiés et définis par le département de contrôle et pilotage. L'Allianz a ainsi étudié un déclenchement unique et un déclenchement multiple. Ce dernier permet d'appliquer plusieurs réductions des coûts et de maintenir le niveau de coût en dessous du seuil sur toute la durée de projection. À partir des trois seuils de déclenchements, nous avons pu identifier et analyser trois M.A (*Management Action*) :

- 1) M.A sur les coûts avec plafond des frais fixes unitaires ;
- 2) M.A sur les coûts avec ratio coût sur provisions mathématiques ;
- 3) M.A sur les coûts avec ratio Return on Equity.

Pour rappel, le ROE est une mesure de rentabilité importante pour une entreprise, parce qu'elle permet de mesurer le taux de rendement des capitaux propres. Le ratio ROE est le rapport de résultat net sur les capitaux propres.

La figure 1 ci-dessous présente l'évolution des coûts unitaires, qui est le coût par contrat, avec trois M.A différentes. Pour la M.A avec plafond, le premier déclenchement s'est fait à la 19<sup>ème</sup> année tandis que le plan d'économie est activé à partir de la 9<sup>ème</sup> année pour la M.A avec ROE.

Il est à noter que quelque soit le seuil utilisé, la réduction s'applique aux coûts unitaires pour toutes les M.A qu'on étudie dans le cadre de ce mémoire.

Pour la M.A avec plafond des frais unitaires et celle avec le ratio ROE, le plan d'économie s'applique directement aux coûts fixes unitaires. Pourtant, pour la M.A avec le ratio coûts sur PM, la réduction des coûts s'applique au ratio coûts fixes sur PM revient au même quand il s'applique aux coûts fixes unitaires. Nous pourrions donc regarder l'évolution de ratio présenté par la figure 2 :

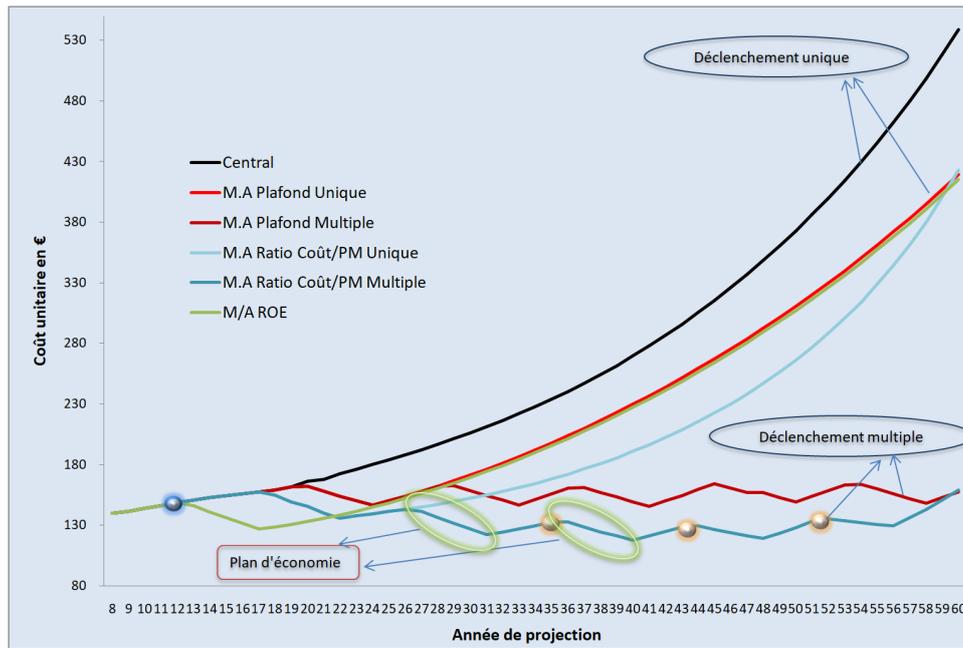


FIGURE 1 – Évolution des coûts unitaires et les M.A

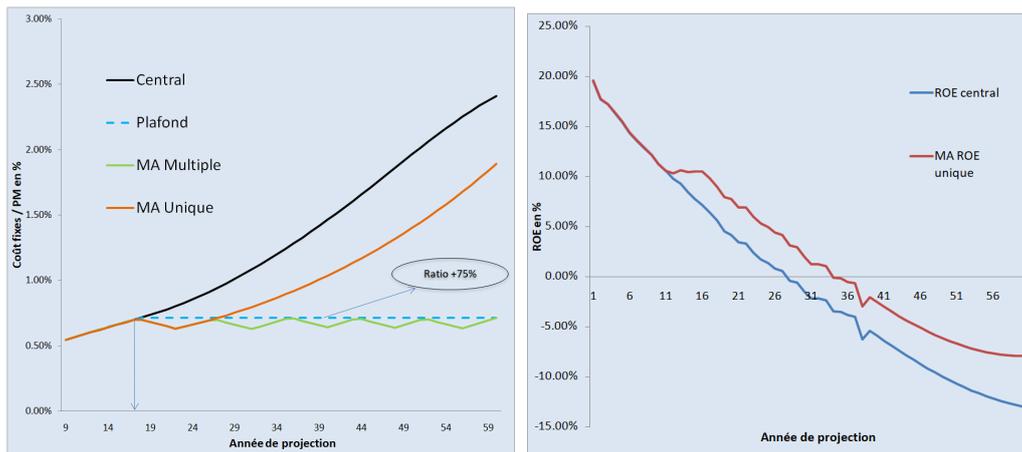


FIGURE 2 – Évolution des ratios coût/PM et des ROEs

Le plan d'économie sera activé à partir de la 18<sup>ième</sup> année pour M.A avec ratio coûts sur PM. Pour traduire le plan d'économie dans la projection, il faudra dans un premier temps calculer la chronique des facteurs des coûts. Le calcul de la chronique d'abattement des frais est basé sur les données de 2018. Nous allons ensuite implémenter la chronique d'abattement des coûts dans la projection. Pour chaque année, nous allons appliquer un facteur d'ajustement sur les coûts fixes, le résultat technique et le résultat d'assurance unitaires, pour l'année  $i$ , on a :

$$\text{Coefficient Coût}_i = \frac{\text{Coût fixe modifié}_i + \text{Coût variable}_i}{\text{Coût total initial}_i}$$

$$\begin{aligned} \text{Coût Total modifié}_i &= (\text{Coût Unitaire Fixe après M.A}_i) * \text{Nombre de contrat}_i \\ &+ \text{Coût Unitaire Variable avant M.A}_i) \end{aligned}$$

$$\text{Coefficient Résultat Technique}_i = \frac{\text{Résultat Technique Initial}_i + \text{Variation de Coût fixe}_i}{\text{Résultat Technique Initial}_i}$$

$$\text{Coefficient Résultat d'assurance}_i = \frac{\text{Résultat d'assurance Initial}_i + \text{Variation de Coût fixe}_i}{\text{Résultat d'assurance}_i}$$

### Études des impacts

Nous utilisons les coefficients afin de calibrer les cash-flows avant de les projeter. Nous avons réussi à implémenter les différents managements actions dans la projection des cash-flows sur les produits épargne et retraite du portefeuille d'Allianz France. Une mesure d'impact de la Management Action a été réalisée. Nous regardons d'abord les impacts sur les coûts totaux pour chaque M.A :

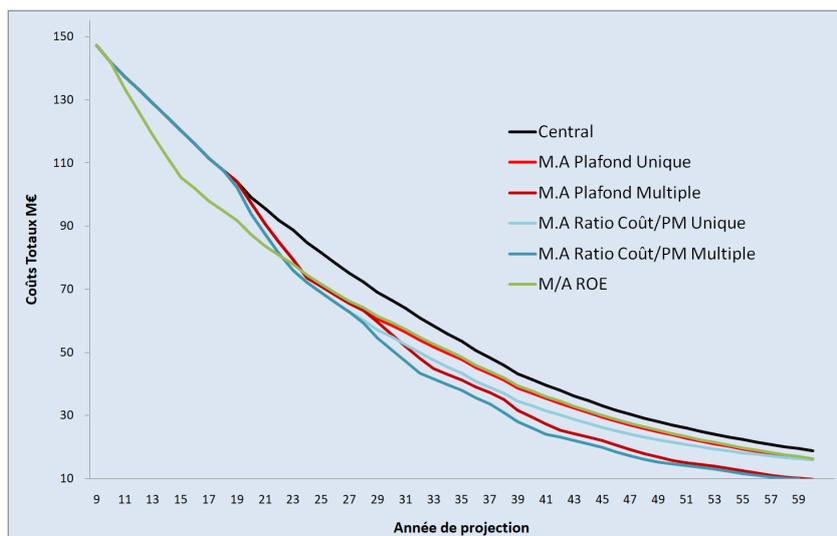


FIGURE 3 – Évolution des coûts totaux avec le scénario central et les M.A

La M.A avec ratio coût/PM déclenchement multiple est celle qui réduit le plus les coûts totaux, tandis que la M.A avec plafond – déclenchement unique diminue le moins les coûts totaux. Nous présentons désormais, les impacts des indicateurs de performances :

	BEL Déterministe	PVFP Déterministe	SCR	Ratio S2
<b>Scénario Central avant M.A</b>	55,506	4,489	1,731	214%
M.A Plafond D. Unique	55,445	4,550	1,711	221%
M.A Plafond D. Multiple	55,407	4,588	1,678	226%
M.A Ratio C/PM D. Unique	55,413	4,581	1,709	222%
M.A Ratio C/PM D. Multiple	55,378	4,617	1,664	229%
M.A Ratio ROE	55,391	4,604	1,706	224%

FIGURE 4 – Les impacts des M.As

Les résultats montrent une diminution de BEL et SCR, et une augmentation de PVFP. Les Ratios S2, après les M.A, restent nettement en dessous du ratio S2 initial. Ceci montre, qu'en réduisant les coûts fixes (engagement assureur et capitaux requis pour couvrir les risques), la solvabilité de l'entreprise augmente. De plus, la réduction des frais augmente les résultats techniques, ce qui est cohérent avec la hausse de PVFP.

Dans le BEL, nous observons une forte diminution de coût et une augmentation de prestations. La réduction de coûts permet d'augmenter le résultat technique. La prestation augmente en raison de la hausse de résultat technique, qui fait augmenter les PB (*Participations aux bénéfiques*). D'autres hypothèses dans le modèle relatives aux rachats, à l'arbitrage et à la fiscalité, n'ont pas changé, de sorte que les variables relatives à ces hypothèses ne soient pas affectées.

En général, nous avons remarqué que les M.A permettent de diminuer les modules de risque suivants dans le calcul du SCR : les risques des taux d'intérêt, la volatilité des taux d'intérêt, le risque d'inflation et le risque de coût du fait qu'il y a moins de coût dans la projection.

Par rapport au déclenchement unique, déclenchement multiple permet de maintenir les coûts fixes au niveau requis par la direction sur le modèle de 60 ans, et bien sûr elle peut faire diminuer davantage le BEL et augmenter le ratio S2. Mais dans la pratique, la direction ajustera le plafond en fonction des diverses conditions économiques et du marché, et nous ne pouvons pas utiliser le même plafond pour les 60 années ; par exemple, le plafond pour la quatrième et la dixième année est certainement différent.

Chaque M.A présente des avantages et des limites.

M.A	Avantages	Inconvénients / Limites
<b>Plafond des frais fixes unitaires</b>	Cette méthode permet de bien refléter le plan stratégique de l'entreprise qui est basée sur le nombre de contrats et le volume de business.  Cette M.A est facile à implémenter dans la modélisation.	Cette méthode nécessite de traduire une vision continuité d'exploitation d'évolution de frais et la mettre dans la modélisation qui est en Run-Off.
<b>Ratio coûts fixes sur PM</b>	Cette méthode est basée sur un indicateur suivi par l'entreprise. Elle permet de traduire la limite de coût sur PM dans la modélisation pour que ce ratio ne dépasse pas un niveau ciblé par le management.  Cette M.A est facile à implémenter dans la modélisation.	Nécessite de traduire une vision continuité d'exploitation de frais et de PM dans la projection Run-Off.
<b>Ratio ROE</b>	Cette méthode est basée sur un indicateur de rentabilité qui nous permet d'étudier la rentabilité des capitaux propres liée au plan de réduction des coûts.	Il y a des contraintes opérationnels car elle nécessite de projeter et de calculer le bilan sur 60 ans. Il faut donc recalculer les fonds propres économiques à chaque pas de temps de la projection.

## Conclusion

L'intérêt de ce mémoire est d'introduire les différentes M.As dans la projection des flux.

Nous avons mis en place trois managements actions dans la projection du portefeuille. Nous soulignons qu'il y a un lien fort entre la dérive des dépenses, des engagements, des risques et des profits. Les managements actions implémentées aident non seulement à réduire les engagements des assureurs, mais également à augmenter les profits futurs.

En effet, chaque business plan a ses avantages et ses inconvénients. Nous avons ici analysé les impacts des différents M.A sur les engagements, les risques et la solvabilité de l'entreprise.

De plus, nos études présentent également des limites. En effet, nos études nécessitent du temps de travail opérationnel relativement long, parce qu'ils consistent à changer les hypothèses des coûts et à lancer la modélisation plusieurs fois dans le système. De plus, en raison de l'utilisation de l'approche *Run-Off*, les coûts futurs des nouveaux contrats ne sont pas pris en compte dans la projection, il est donc nécessaire d'avoir un suivi des coûts afin d'adapter la M.A à la situation réelle.

Pour rappel, ce mémoire ne concerne pas la stratégie d'allocation des frais. De plus, nos études ne consistent pas à choisir un des management actions ni à déterminer la meilleure management action.

Pour nos travaux futurs, il conviendra d'implémenter dans le code de Moses, la M.A choisi par le haut management d'Allianz. Ainsi, nous pourrions étudier d'autres méthodes de management action, par exemple une management action avec ratio Solvabilité 2 qui est une méthode très lourde et nécessitant un temps de traitement opérationnel relativement long.

Les management actions sur les coûts aides les assureurs à estimer l'évolution des coûts et de comprendre l'impact quantitatif des stratégies. Cela peut aider la direction à prendre des décisions.

Dans un tel contexte actuel, avec la mise en œuvre de la directive Solvabilité II, la management action sur les coûts est susceptible de devenir une question importante.

# Synthesis note

## Context and problematic

This paper deals with the implementation of cost-based management in the modeling of cash flows under Solvency 2. The characteristic of the insurance business is that it is based on a reverse production cycle, which requires us to forecast future cash flows and to use forward-looking indicators to analyze future results.

As part of the modeling process, we use the internal model to simulate real situations and forecast future changes in cash flows. By looking at the expected present value of future cash flows, the insurer would be better prepared to deal with future events by, among other things, comparing the pros and cons of different decisions.

Today, in an environment of low interest rates, risky financial markets, relatively low returns, competitors in the life insurance market, etc., it is in the insurer's interest to offer several options. Insurers have an interest in proposing several equity management strategies in order to manage capital more efficiently and, more specifically in this thesis, in relation to cost management.

Studies show that, in a difficult economic context, European insurers have already announced plans to significantly reduce their costs, which tend to focus on reducing overheads. Costs are becoming a key competitive factor in the life insurance market. European insurers are adapting their businesses and operating models to market changes by reducing the cost of insurance.

The objective of the thesis is to reflect on how to introduce future management decisions in the cost projection of Allianz France's internal model. The goal is to reflect future management decisions. To achieve these objectives, we propose a framework for the implementation of Action Management in the modeling of insurance cash flows. It is a cost saving plan that contains three management actions on fixed costs.

Insurers have introduced cost saving plans in order to reduce fixed costs. In this thesis, it is thus relevant to focus on the following four practices.

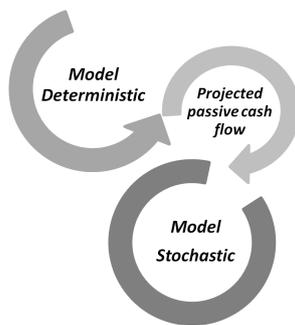
- 1) Describe the modeling of regulatory fees
- 2) Present the savings plans for the three management actions
- 3) Translate the M.A.s into the modeling<sup>1</sup>.
- 4) Present the results by MA and compare them.

## Methodology of the modeling of the expenses

The projection of the treasuries consists in valuing the portfolio of life insurance in *Run-Off* (will not contain new contracts), that requires the deterministic and stochastic modelling. The deterministic model (MSRE)<sup>2</sup> and the stochastic model (ALIM)<sup>3</sup> were developed under Moses which is a modeling tool from an external editor. The simplified modeling scheme in Moses is shown below :

---

1. M.A : Management action.  
2. MS : Multi-support, RE : Annuity  
3. ALIM : Asset Liability Interaction Module



After modeling the liabilities in the deterministic model, we project the cash flows in the stochastic model. For the analysis of the results, the projected cash flows can be retrieved through the Excel models.

The deterministic model is a simulation model that allows to forecast the evolution of assets and liabilities in a relevant way. It is used to project liabilities by taking into account several elements, namely an asset/liability interaction, a profit-sharing policy, an investment strategy and a dynamic behavior of the insured. However, due to options and guarantees, the insurer’s gains, generated by profitable scenarios from the insurer’s point of view, are not symmetrical to the losses, generated by losing scenarios from the insurer’s point of view, especially in extreme cases. In order to include all possible scenarios, stochastic models must be used. The principle of the stochastic model is to have economic and financial variables that are presented by stochastic variables and indexed in time. This allows us to calculate the cost of options and guarantees in a dynamic context.

The following questions are asked : What are the costs for insurance companies ? The cost of an insurance company is related to its business, capital, raw materials and labor costs. There are many ways to distinguish these costs. For illustrative purposes, costs can be broken down by category of activity.

To simplify modeling, we divide costs into two categories : variable costs and fixed costs.

Fixed	Finance
	Technical & Product Business & Trade Central Function Customer Services Infrastructure & IT Support Data & Customers Structure costs
Variable	Contract Management

Fixed costs are costs that remain the same over a given period of time, despite changes in business volume. On the contrary, variable costs increase with the increase in business volume and decrease when the activity is slower.

In this thesis, we propose to study management actions at fixed costs. The management actions consist in maintaining the evolution of the costs and avoiding the drifts of the costs.

This thesis seeks to translate the strategic plans defined by top management into modeling. To this end, we will present the different management strategies related to cost reduction. Fixed costs, described in the real world as a going concern, increase over time according to the inflation rate. The strategy defined by the management is to introduce a savings plan in the projection. The objective of this plan is to control cost growth. Management defines a ceiling at which it intervenes to limit the increase in costs. When costs exceed the ceiling, we will apply a reduction of 2.5

The next question at this stage concerns the trigger point, i.e. when the savings plan will be activated. We introduce three triggering thresholds

- 1) Fee drift of +33% based on a cap on initial costs
- 2) A cap on the ratio of costs to mathematical reserves (MP) of +75% which is, in turn, based on the Allianz Group's objectives
- 3) Trigger based on the ratio "Return on Equity" of 10.5%.

The thresholds used in this report are studied and defined by the control and steering department. The insurer has studied a single trigger and a multiple trigger. The latter makes it possible to apply several cost reductions and to maintain the cost level below the threshold throughout the projection period. From the three thresholds of triggers, we were able to identify and analyze three M.A(Management Action) :

- 1) M.A on costs with a ceiling on fixed unit costs
- 2) M.A on costs with ratio of cost to mathematical provisions
- 3) M.A on costs with ratio Return on Equity.

As a reminder, the ROE is an important measure of profitability for a company, because it measures the rate of return on equity. The ROE ratio is the ratio of net income to equity.

Figure 5 below shows the evolution of unit costs, which is the cost per contract, with three different M.A. For the M.A with a cap, the first trigger was at year 19 while the savings plan is activated from year 9 for the M.A with ROE.

It should be noted that whatever the threshold used, the reduction applies to the unit costs for all the MAs studied in this report.

For the business model with a ceiling on unit costs and the one with the ROE ratio, the savings plan applies directly to fixed unit costs. However, for the M.A with the cost to MP ratio, the cost reduction applies to the fixed cost to MP ratio is the same when applied to the unit fixed costs. We can thus look at the evolution of ratio presented by the figure 6 :

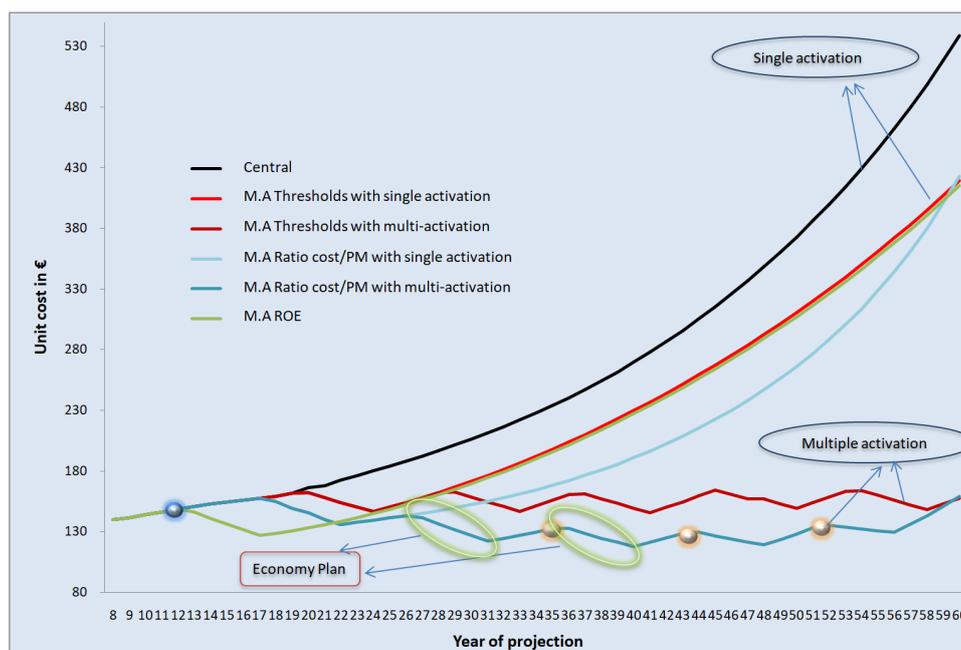


FIGURE 5 – Evolution of unit costs and M.A

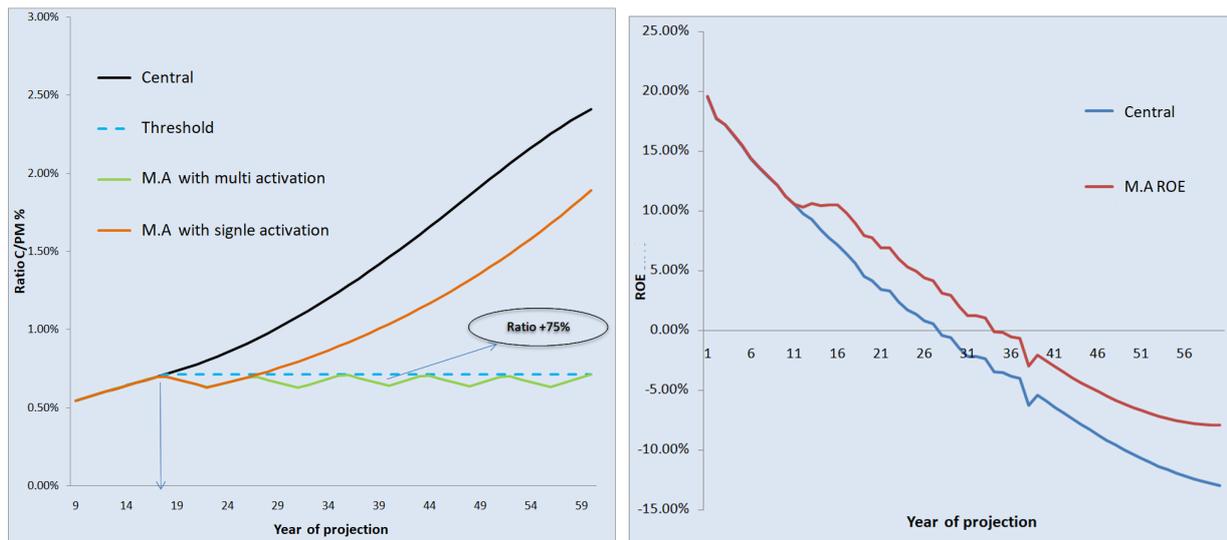


FIGURE 6 – Change in cost over reserving ratios and ROEs

The savings plan will be activated starting in year 18 for this approach. To translate the savings plan into the projection, it will first be necessary to calculate the chronicle of cost factors. The calculation of the cost driver chronicle is based on 2018 data. We will then implement the cost abatement chronicle in the projection. For each year, we will apply an adjustment factor for or the unit fixed costs, underwriting result and insurance result, for year  $i$ , we have :

$$\text{Cost Coefficient}_i = \frac{\text{Modified fixed cost}_i + \text{Variable cost}_i}{\text{Total initial cost}_i}$$

$$\text{Total Modified Cost}_i = (\text{Fixed Unit Cost after M.A}_i) * \text{Number of contracts}_i + \text{Number of contracts}_i$$

$$\text{Technical result coefficient}_i = \frac{\text{Initial Technical Result}_i + \text{Variation in fixed costs}_i}{\text{Initial Technical Result}_i}$$

$$\text{Coefficient Insurance result}_i = \frac{\text{Initial insurance result}_i + \text{Variation in fixed costs}_i}{\text{Insurance result}_i}$$

**Impact studies**

We use the coefficients to calibrate the cash flows before projecting them. We have successfully implemented the different management actions in the projection of the cash flows on the savings and retirement products of the Allianz France portfolio. An impact measurement of the Management Action has been performed. We first look at the impact on the total costs for each M.A :

The M.A with "multiple trigger cost/PM ratio" reduces total costs the most, while the M.A with "cap - single trigger" reduces total costs the least. We now present the impacts of the performance indicators :

The results show a decrease in BEL and SCR, and an increase in PVFP. The S2 ratios, after the M.A, remain clearly below the initial S2 ratio. This shows that, by reducing fixed costs (insurer commitment and capital required to cover risks), the solvency of the company increases. In addition, the reduction in costs increases the technical results, which is consistent with the increase in PVFP.



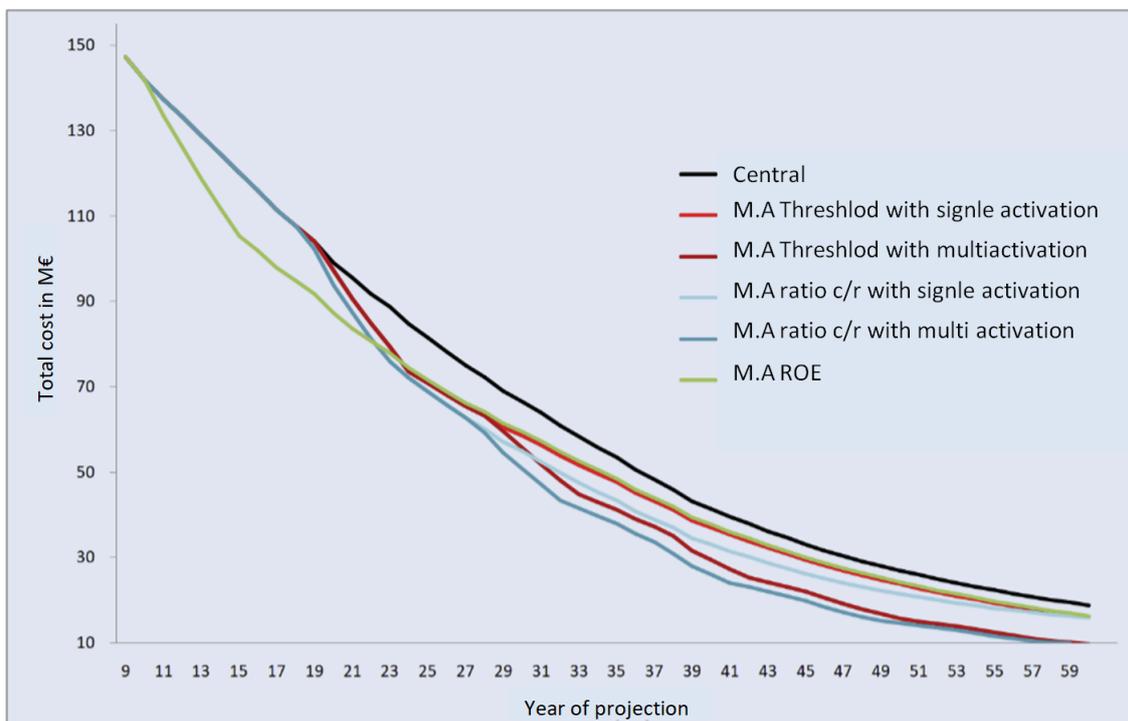


FIGURE 7 – Evolution of total costs with the central scenario and the M.As

	BEL Deterministic	PVFP Deterministic	SCR	Ratio S2
Central scenario before M.A	55,506	4,489	1,731	214%
M.A threshold with single Activation	55,445	4,550	1,711	221%
M.A threshold with multi Activation	55,407	4,588	1,678	226%
M.A ratio c/r with single Activation	55,413	4,581	1,709	222%
M.A ratio c/r with multi Activation	55,378	4,617	1,664	229%
M.A ROE	55,391	4,604	1,706	224%

FIGURE 8 – The impacts of the M.As

In the BEL, we observe an increase in benefits and a decrease in costs. The cost reduction increases the technical result. The benefit increases due to the increase in underwriting result, which increases the PB(*Profit sharing*). Other assumptions in the model, such as surrenders, arbitrage and taxation, have not changed, so the variables for these assumptions are not affected.

In general, we found that the A.M.'s reduce the following risk modules in the SCR calculation : interest rate risk, interest rate volatility, inflation risk, and cost risk because there is less cost in the projection.

Compared to the single trigger, multiple trigger keeps fixed costs at the level required by management over the 60-year model, and of course it can further decrease the BEL and increase the S2 ratio. But in practice, management will adjust the cap according to various economic and market conditions, and we cannot use the same cap for all 60 years ; for example, the cap for year four and year ten is certainly different.

Each M.A. has advantages and limitations.

M.A	Advantages	Disadvantages / Limitations
<b>Limit of fixed unit costs</b>	This method allows to reflect the company's strategy plan which is based on the number of contracts and the business volume.  This M.A. is easy to implement in the modeling.	This method requires translating a continuous operating vision of cost evolution and putting it into the modeling which is in Run-Off.
<b>Fixed cost to reserving ratio</b>	This method is based on an indicator monitored by the company. It allows to translate the limit of cost on PM in the modeling so that this ratio does not exceed a level targeted by the management.  This M.A. is easy to implement in the modeling.	Need to translate a continuous operating vision of costs and PM into the Run-Off projection.
<b>ROE</b>	This method is based on a profitability indicator that allows us to study the return on equity linked to the cost reduction plan.	There are operational constraints, as it requires projecting and calculating the balance sheet over 60 years. It is therefore necessary to recalculate the economic equity at each time step of the projection.

## Conclusion

The interest of this paper is to introduce the different M.As in the projection of the flows. As a reminder, this dissertation is not about the strategy of allocating costs. Moreover, our studies do not consist in choosing one of the management actions nor in determining the best management action.

We have implemented three equity management strategies in the portfolio projection. We point out that there is a strong link between the drift of expenses, commitments, risks and profits. The implemented equity management helps not only to reduce the insurers' liabilities, but also to increase future profits.

Indeed, every business plan has its advantages and disadvantages. Here we have analyzed the impacts of the different M.A.'s on the company's liabilities, risks and solvency.

Moreover, our studies also have limitations. Indeed, our studies require relatively long operational work times, because they consist in changing the assumptions of the costs and in launching the modeling several times in the system. Moreover, due to the use of the Run-Off approach, the future costs of new contracts are not taken into account in the projection, so it is necessary to have a follow-up of the costs in order to adapt the M.A to the real situation.

For our future work, it will be necessary to implement in the Moses code, the M.A. chosen by the Allianz top management. Thus, we could study other methods of management action, for example a management action with Solvency 2 ratio which is a very heavy method and requiring a relatively long operational processing time.

Cost action management helps insurers estimate the evolution of costs and understand the quantitative impact of strategies. This can help management make decisions.

In today's environment, with the implementation of the Solvency II directive, cost management actions are likely to become an important issue.

# Remerciements

Je souhaite remercier plusieurs personnes qui m'ont été d'une grande aide tout au long de mon expérience professionnelle à ALLIANZ de par leurs disponibilités, leurs connaissances techniques et professionnelles, ainsi que leur soutien moral.

Je tiens tout d'abord à remercier **Thibaut CATARINO**, mon tuteur en entreprise, pour m'avoir fait confiance sur ce sujet. Je tiens à le remercier pour son engagement, ses précieux conseils sur mon mémoire et sur autres thématiques très intéressantes tout au long de mon alternance.

Je tiens aussi à remercier mon manager **Roger PRESTOZ** et mes collaborateurs actuaires, **Florent DE GAYARDON DE FENOYL**, **Sergio ROQUE MAYORGA**, **Nejib YAAKOUBI** et **Yacov HAMOU**. C'est grâce à eux que j'ai pu aborder sereinement les difficultés de l'actuariat en assurance vie et ainsi réaliser les différents travaux techniques qui m'ont amené vers les résultats de mon mémoire.

Un grand merci à **Aliou SOW** et **Stéphanie PELLETIER**, directeur du département de Value management & risks modelling et directrice de l'actuariat, pour m'avoir accueilli dans leur équipe et pour leur encadrement et leur soutien moral, je remercie également à tous les autres équipes avec qui j'ai eu l'honneur de travailler sur des sujets varies.

Je souhaite également remercier mon tuteur académique **Olivier LOPEZ** pour m'avoir guidé dans la rédaction de ce mémoire. Je tiens également à éprouver ma gratitude envers l'équipe pédagogique et les intervenants de l'ISUP, qui m'ont permis d'acquérir de nombreuses connaissances dans le monde d'actuariat.

Finalement, un très grand merci à ma famille, à mes amis et en particulier mon père **Dong WANG** et ma mère **Yong ZHANG** qui m'ont soutenu tout au long de mes études.

# Table des matières

<b>Résumé</b>	<b>1</b>
<b>Abstract</b>	<b>2</b>
<b>Note de synthèse</b>	<b>4</b>
<b>Synthesis note</b>	<b>10</b>
<b>Remerciements</b>	<b>16</b>
<b>Introduction</b>	<b>20</b>
<b>I Périmètre de l'étude</b>	<b>21</b>
<b>1 Généralité sur les contrats d'assurance</b>	<b>22</b>
1.1 Définition d'un contrat d'assurance vie . . . . .	22
1.2 Produit d'épargne en assurance vie . . . . .	23
1.2.1 Contrats d'épargne mono-support en Euro . . . . .	23
1.2.2 Contrats d'épargne mono-support en UC . . . . .	23
1.2.3 Contrats multi-supports Euro et UC . . . . .	24
1.2.4 Contrats Euro-croissance . . . . .	24
1.3 Produit retraite en assurance vie . . . . .	24
1.4 Le marché d'assurance vie en France . . . . .	26
<b>2 Cadre Règlementaire</b>	<b>28</b>
2.1 Cadre Règlementaire Solvabilité II . . . . .	28
2.1.1 Les trois piliers de SII . . . . .	29
2.2 Les indicateurs économiques : Focus sur le pilier I . . . . .	30
2.2.1 Le Best Estimate . . . . .	30
2.2.2 Les mesures du risque et le SCR . . . . .	32
2.2.3 Les comptes de résultats en assurance-vie . . . . .	36
2.2.4 Le ROE . . . . .	38
2.3 Les indicateurs de performance du marché . . . . .	38
2.3.1 Présentation de MCEV . . . . .	38
2.3.2 La NAV . . . . .	39
2.3.3 La VIF . . . . .	39
<b>3 Projection des frais</b>	<b>43</b>
3.1 Présentation de la modélisation et du modèle utilisé . . . . .	43
3.1.1 Modélisation Déterministe . . . . .	44
3.1.2 Modélisation Stochastique . . . . .	45

3.2	Présentation des frais retenus pour le calcul des BEL . . . . .	48
3.2.1	Calculs des coût . . . . .	49
3.2.2	L'allocation des coûts . . . . .	50
3.2.3	Hypothèses . . . . .	56
3.3	Problématique de l'étude . . . . .	56
<b>II</b>	<b>Etudes de management action</b>	<b>58</b>
<b>4</b>	<b>Management actions</b>	<b>59</b>
4.1	Généralités sur la Management Action . . . . .	59
4.1.1	Définition de la Management Action . . . . .	59
4.2	Aspect réglementaire de la management action sous Suolvabilité II . . . . .	59
4.2.1	Principes de Management Action sous SII . . . . .	59
4.2.2	Réglementation liée à la Management Action sur les coûts . . . . .	61
<b>5</b>	<b>Principes généraux de la Management action sur les Coûts</b>	<b>62</b>
5.1	Contexte . . . . .	62
5.1.1	Environnement économique . . . . .	62
5.1.2	Les coûts : un facteur clé de la concurrence . . . . .	64
5.1.3	Nouvelles méthodes - Service digital . . . . .	65
5.2	La Management Action sur les coûts . . . . .	65
<b>6</b>	<b>Mise en place de Management actions sur les coûts</b>	<b>68</b>
6.1	La présentation . . . . .	68
6.2	Définition du plan d'économie . . . . .	69
6.3	Différentes managements actions sur les coûts et les seuils de déclenchement . . . . .	70
6.3.1	M.A avec plafond de dérive maximum . . . . .	70
6.3.2	M.A avec ratio coût sur PM . . . . .	72
6.3.3	M.A avec ratio ROE . . . . .	73
6.3.4	M.A avec ratio Solvabilité II . . . . .	74
6.4	Mise en œuvre . . . . .	75
6.4.1	Chronique d'abattement des coûts . . . . .	75
6.4.2	Calibration des inputs . . . . .	76
<b>7</b>	<b>Études des impacts</b>	<b>77</b>
7.1	Indicateurs à étudier . . . . .	77
7.2	La management action avec plafond de frais . . . . .	78
7.2.1	La management action avec plafond de frais avec déclenchement unique . . . . .	79
7.2.2	La management action avec plafond de frais - déclenchement multiple . . . . .	83
7.3	La management action avec ratio coûts sur PM . . . . .	88
7.3.1	La management action avec ratio coûts sur PM - déclenchement unique . . . . .	88
7.3.2	La management action avec ratio coûts sur PM - déclenchement multiple . . . . .	92
7.4	La management action avec ROE . . . . .	96
7.5	Les comparaisons des différentes management actions . . . . .	100
7.5.1	Évolution de coût et de résultat technique après M.A . . . . .	101
7.5.2	Impacts sur BEL . . . . .	103
7.5.3	Impacts sur PVFP . . . . .	104
7.5.4	Impacts sur SCR . . . . .	105
7.5.5	Impacts sur Ratio S2 . . . . .	106
7.6	Test de sensibilité . . . . .	107

<b>8 Etudes peu réalisés, les difficultés, les limites et les prospectives futurs</b>	<b>108</b>
8.1 Études peu réalisées - La management action avec ratio Solvabilité II . . . . .	108
8.1.1 Méthode approximation de SCR . . . . .	108
8.1.2 Méthode approximation de Fonds Propres . . . . .	109
8.1.3 Ratio S2 projeté . . . . .	109
8.1.4 Difficultés et limites . . . . .	110
8.2 Prospective future . . . . .	110
8.2.1 Développement de la management action avec ratio S2 . . . . .	110
8.2.2 Implémentation le plan d'économie dans modèle . . . . .	111
8.2.3 Développement des hypothèses et des stratégies impactées par la variation des coûts . . . . .	111
<b>Conclusion</b>	<b>112</b>
<b>ANNEXE I</b>	<b>114</b>
<b>ANNEXE II</b>	<b>116</b>
<b>ANNEXE III</b>	<b>120</b>
<b>ANNEXE IV</b>	<b>122</b>
<b>ANNEXE V</b>	<b>123</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>123</b>

# Introduction

Les compagnies d'assurances sont aujourd'hui confrontées à de nombreux défis et menaces. La hausse d'inflation correspond à la perte du pouvoir d'achat de la monnaie. La persistance d'un environnement de taux d'intérêt bas et de faibles rendements obligataires sur les marchés financiers a créé des challenges supplémentaires pour les assureurs.

Dans un tel contexte, malgré la baisse de taux, l'assurance-vie reste toujours un des placements préférés des Français. Les assureurs cherchent à augmenter les profits en réduisant les risques. Leur business plan sera modifié afin de s'adapter à la situation économique.

Ainsi, dans le cadre de la mise en place de la réforme prudentielle Solvabilité 2, l'assureur doit projeter les cash-flows sur toute la durée de vie de ses contrats, y compris les dépenses, afin de calculer et d'établir le bilan prudentiel Solvabilité 2.

La situation actuelle pousse les assureurs à réduire leurs dépenses et à mettre en place des management actions. Il existe plusieurs possibilités pour modéliser les coûts dont la modélisation en fonction de la provision mathématique ainsi que celle en fonction du nombre de contrats. Afin de refléter au mieux la réalité économique et le plan stratégique de l'entreprise sous le cadre réglementaire, une management action est introduite sur la projection des coûts.

Le but de ce mémoire est d'introduire le business plan à la modélisation en traduisant une management action sur les coûts fixes dans le modèle interne d'Allianz France. Ainsi que les analyses des impacts des différentes management actions étudiées.

Ce mémoire se compose de deux parties, dans la première partie, nous allons introduire tous les éléments liés au périmètre de l'étude, le marché d'assurance vie, les réglementations de Solvabilité 2, la modélisation de l'assurance-vie, la projection de cash-flows ainsi que les notions économiques des coûts. Dans la deuxième partie, les différentes management actions seront présentées et analysées.

## Première partie

# Périmètre de l'étude

Cette partie se concentre sur les généralités de l'assurance vie, les exigences réglementaires et les notions nécessaires pour cette étude de modélisation des coûts.

# Chapitre 1

## Généralité sur les contrats d'assurance

### 1.1 Définition d'un contrat d'assurance vie

Les produits d'assurance vie sont les produits de placement financier destinés à un projet d'épargne pour le futur ou pour la transmission. Ils permettent de garantir la fiscalité des souscripteurs dans une situation de risque liée à la durée de leur vie.

L'opération d'assurance vie comporte cinq éléments (Assuré, Assureur, Prime, Prestation et le Risque) ainsi que quatre acteurs (Assuré, Assureur, Souscripteur et le bénéficiaire).

Le contrat d'assurance-vie est un contrat entre deux parties, l'assuré et l'assureur, il s'agit d'une inversion du cycle de production. Différents des autres produits sur les marchés financiers, les assureurs reçoivent d'abord les cotisations en amont et puis versent par la suite les prestations aux assurés à partir d'un certain moment. La valeur actuelle des prestations est la valeur future des prestations vue en date d'aujourd'hui.

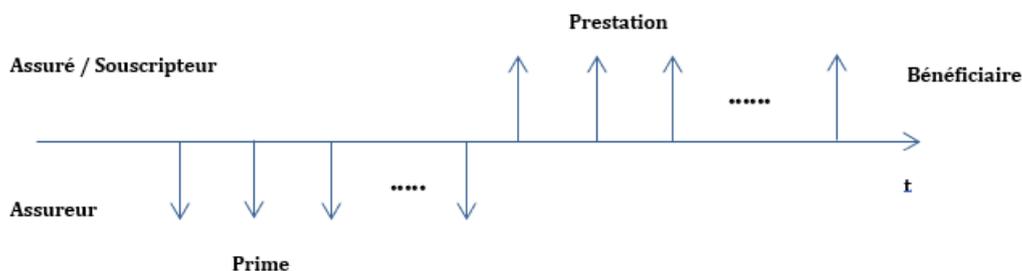


FIGURE 1.1 – Représentations du cycle de l'assurance vie

Après le décès de l'assuré ou au terme prévu par le contrat, les bénéficiaires vont recevoir les prestations versées par les assureurs. La prestation peut être soit un capital constitué soit une rente. Nous distinguons trois catégories de contrat d'assurance vie.

Le contrat d'assurance vie en cas de vie : si l'assuré est vivant avant le terme de son contrat, il a le droit de toucher un capital constitué pendant la phase de contrat.

Le contrat d'assurance-vie en cas de décès : lors du décès de l'assuré avant le terme du contrat, le bénéficiaire inscrit dans le contrat d'assurance reçoit soit un capital, soit une rente.

Le contrat d'assurance vie mixte : le versement d'un capital ou d'une rente est destiné à l'assuré en cas de vie. Si l'assuré décède, le versement est transmis au bénéficiaire comme en assurance-vie en cas de décès.

## 1.2 Produit d'épargne en assurance vie

Les types de contrats sont segmentés selon les différents supports d'investissement.

### 1.2.1 Contrats d'épargne mono-support en Euro

En France, les contrats d'épargne en euros représentent 54% du portefeuille d'assurance-vie et 55% de résultat technique en 2017<sup>1</sup>. Au sein de l'assurance vie, le contrat en euros est le contrat sur lequel le montant versé par les assurés est investi à 100% sur un fonds en euros, notamment sur les obligations d'entreprise, les emprunts d'États et bons du Trésor. Le risque d'une diminution de la valeur du capital est supporté par les assureurs. L'avantage de ce type de contrat est d'offrir aux assurés une grande sécurité de leur capital. Le montant versé aux assurés est revalorisé et garanti en fonction du taux minimum garanti et de la participation aux bénéfices.

### TMG et Taux d'intérêt technique

Le TMG est le taux minimum garanti par le contrat d'assurance. Le taux d'intérêt technique est le taux utilisé pour évaluer les provisions mathématiques en fonction des résultats techniques et résultats financiers. La valorisation ne peut pas être inférieure au TMG.

Le taux d'intérêt technique est défini ci-dessous<sup>2</sup> :

Acteurs	Définitions
$\leq 8$ ans	$\leq 75\%$ du taux moyen des emprunts de l'Etat français calculé sur une base semestrielle
$\geq 8$ ans	Min (3.5% ; 60 % du taux moyen indiqué ci-dessus)

### PB - Participation aux bénéfices

Selon la loi (*Article A132-1 du Code des Assurances*), les assureurs doivent verser au minimum 85% du résultat financier et 90% du résultat technique aux assurés. Définie dans l'article A132 cette distribution de PB n'est pas obligatoirement effectuée immédiatement mais avec un délai maximum de 8 ans. Dans ce cas, les assureurs peuvent constituer une PPE (Provision de Participation aux Bénéfices). En constituant les dotations ou les reprises de PPE, les assureurs peuvent offrir à leurs clients des taux de revalorisation plus attractifs malgré une baisse durable des taux d'intérêts.

### 1.2.2 Contrats d'épargne mono-support en UC

Un autre support d'investissement en assurance-vie est l'unité de compte (UC). En particulier, les UC permettent d'augmenter l'espérance de rendement réel en investissant leur argent sur les marchés boursiers sans avoir besoin d'acquérir directement des actifs. Les supports en euros portent un risque moins élevé que ceux en unités de compte, en contrepartie, l'espérance de la rentabilité à long terme des contrats en unités de compte est meilleure que celle en euros.

Au moment de la souscription d'un contrat d'assurance-vie, les souscripteurs ont la possibilité de choisir soit un support en euros soit un support en unités de compte. Ce choix conditionne à la fois le taux de rendement et la sécurité des biens investis.

1. Banque de France : Analyse et Synthèses la rentabilité technique des organismes d'assurance-vie et mixtes établis en France

2. Article A132-1 du Code des Assurances.

### 1.2.3 Contrats multi-supports Euro et UC

Il est possible d'investir dans un contrat multisupport, c'est-à-dire répartir ses placements par partage de la somme entre des supports en unités de compte et en euros, par exemple 20%/80%. La répartition entre Euro et UC dépend de l'aversion au risque des assurés.

Ce type de contrat permet une combinaison attractive en s'adressant aux assurés qui souhaitent revaloriser leur capital en profitant à la fois de la croissance de rendements UC tout en ayant une certaine protection.

### 1.2.4 Contrats Euro-croissance

Un nouveau type de contrat d'assurance vie avec un support d'investissement hybride est l'Euro-croissance. Il est créé en 2014 à l'initiative des gouvernements afin de poursuivre la baisse des taux de rendement des fonds en euros et de financer l'économie. Ce contrat encourage un investissement plus risqué et à plus long terme (au moins 8 ans) avec une rentabilité plus attractive.

Les contrats Euro-croissances se composent en deux types de fonds ; fonds euro-croissance pour une garantie de capital à 100% et fonds croissance ou le capital garanti est inférieur à 100%. Les conditions sont prédéfinies contractuellement <sup>1</sup>.

## 1.3 Produit retraite en assurance vie

La retraite est un autre type de contrat d'assurance vie. La France possède une longue histoire de régime retraite. Au Moyen Âge certaines corporations et sociétés de secours mutuel organisaient déjà une assistance à la retraite, limitée aux adhérents <sup>2</sup>.

Aujourd'hui, en France de nombreux régimes existent et offrent un choix plus large aux assurés. Les régimes de retraite se composent principalement en deux étages : retraite de base et retraite complémentaire. En général, il y a quatre niveaux de régimes selon différentes fonctions présentés par la figure 1.2 de la page suivante :

---

1. Fédération Française des Société d'Assurance (FFSA)

2. Source : Cours d'ISUP - Retraite

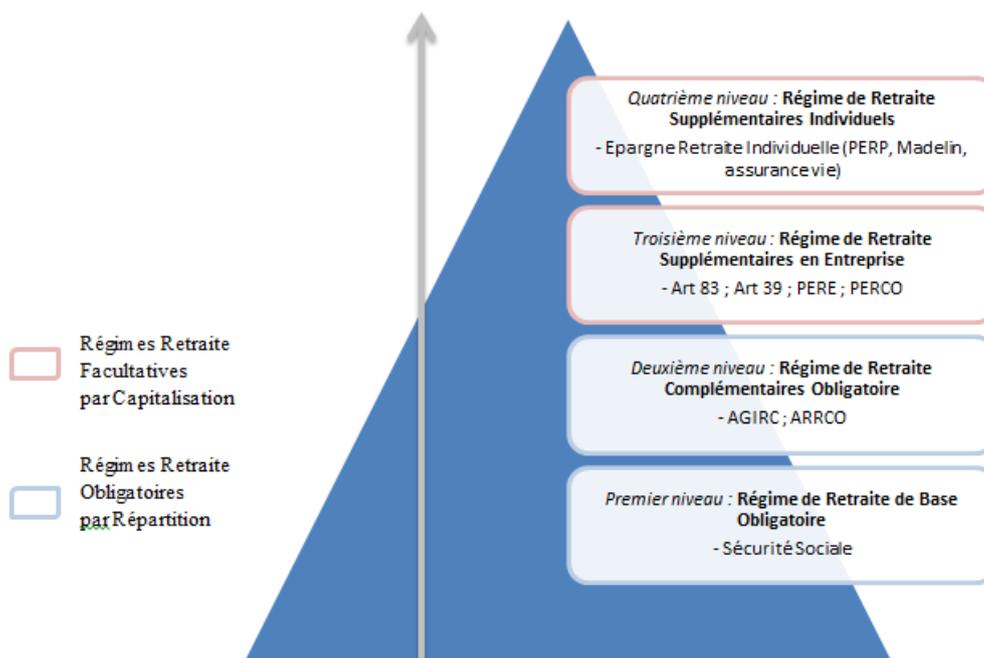


FIGURE 1.2 – Présentation du régime retraite

Dans le régime par répartition, les prestations de l'année encourue sont financées par les cotisations actuelles. Cela permet l'attribution immédiate de droits aux assurés. Au contraire, pour le cas de la capitalisation intégrale, les prestations servies sont prélevées sur les réserves financières constituées au fil des années, les engagements contractés sont couverts à tout instant à 100% par des réserves financières.

Notre étude sur la modélisation des coûts se concentre sur les produits d'épargne et de la retraite individuelle. Pour la partie retraite, il s'agit du niveau quatre et des contrats à adhésion individuelle et facultative par capitalisation.

## PERP

PERP (Le plan d'Épargne Retraite populaire) est créé en 2003 par la Loi Fillon qui sert à la retraite et également à financer l'achat de la première résidence principale de toutes les personnes de moins de 70 ans. Ce type de contrat propose donc deux types de rentes : la sortie en capital pour la dernière situation et la sortie en rente pour la retraite.

Le choix du support est varié : support euro, UC et mixte. Les assurés peuvent choisir une sortie en capital à hauteur de 20%<sup>3</sup>. Cela va changer après l'implémentation de la loi Pacte.

## Le contrat de retraite individuelle - Madelin

Un autre produit de retraite individuelle est créé en 1994 par la loi Madelin. Les clients ciblés sont les TNS (Travailleurs non salarié).

Les montants des cotisations annuelles sont définis en amont et les versements peuvent être déduits du revenu imposable dans la limite d'un plafond fiscal. Les assurés peuvent effectuer un versement libre dépendant de sa situation fiscale.

3. Source : Fédération Française des Société d'Assurance (FFSA)

Comme les contrats d'épargne, les assurés peuvent également investir en mono supports et en multisupport.

## 1.4 Le marché d'assurance vie en France

L'assurance-vie répond à une volonté d'épargne largement répandue en France et intéresse donc nombreux particuliers : 38 millions de personnes ont souscrit une assurance-vie jusqu'au 31/12/2018<sup>4</sup>, il a atteint le niveau le plus élevé depuis 2007.

En Europe, l'assurance française est devenue la première parmi tous les pays européens. La population française a toujours été attirée par l'épargne et une large variété de produits ont été développés par les banques, les mutuelles et les compagnies d'assurance.

Les graphiques suivants présentent l'évolution des prestations, des cotisations, des collectes nettes et des encours :

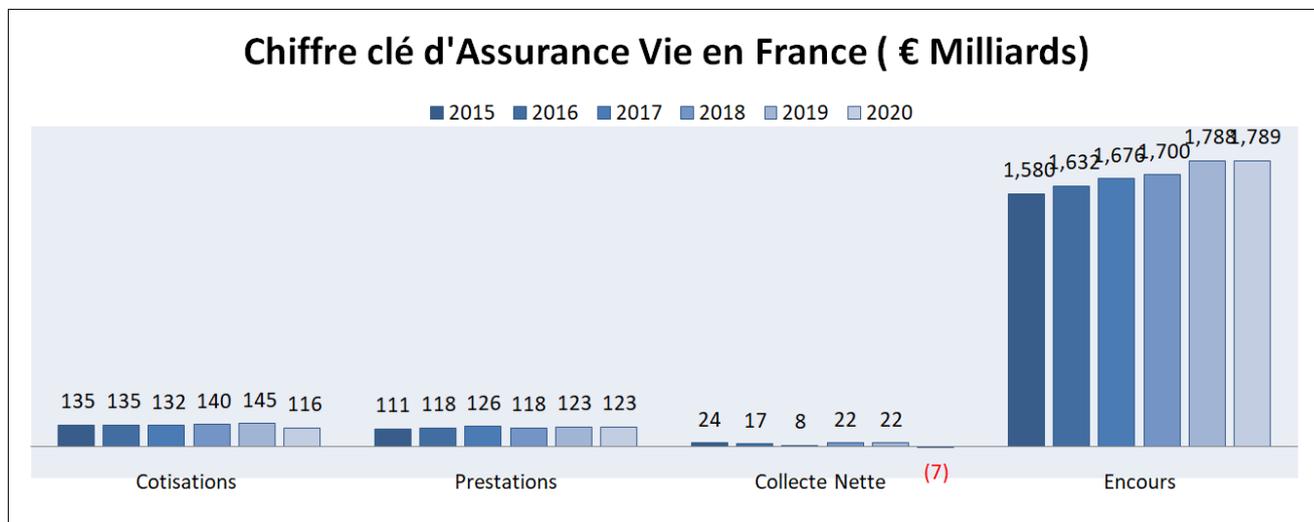


FIGURE 1.3 – Chiffre clé d'assurance Vie en France (en Mds €)

€Milliards	Cotisations	Prestations	Collecte Nette	Encours
2019	144.60	112.70	21.90	1788
2020	116.30	112.80	-6.50	1789
Evolution	-19.57%	0.09%	-129.68%	0.06%

FIGURE 1.4 – L'évolution des chiffres clés d'assurance vie en France (en Mds €)

D'après les figures 1.2 et 1.3, nous remarquons une diminution des cotisations de 19,6% en 2020 par rapport à 2019. Les encours restent stable entre 2019 (1788 Md€) et 2020 (1789 Md€). Cela montre que l'intérêt des Français pour l'assurance-vie est diminué après la Covid.

4. Source : Fédération Française des Société d'Assurance (FFSA) - DOSSIER DE PRESSE « Les assureurs, acteurs de la relance durable » 24 mars 2021

De plus, au lendemain de l'épidémie, l'épargne en France a atteint un nouveau record, selon la FFA(Figure 1.5 et 1.6<sup>5</sup>). L'épargne des Français passe de 67 Milliard euros en 2019 à 180 Milliard Euros en 2020. Cependant, ces épargnes ont été placées sur des comptes courants et des livrets d'épargne.



FIGURE 1.5 – Épargne financière des Français(en Mds €)

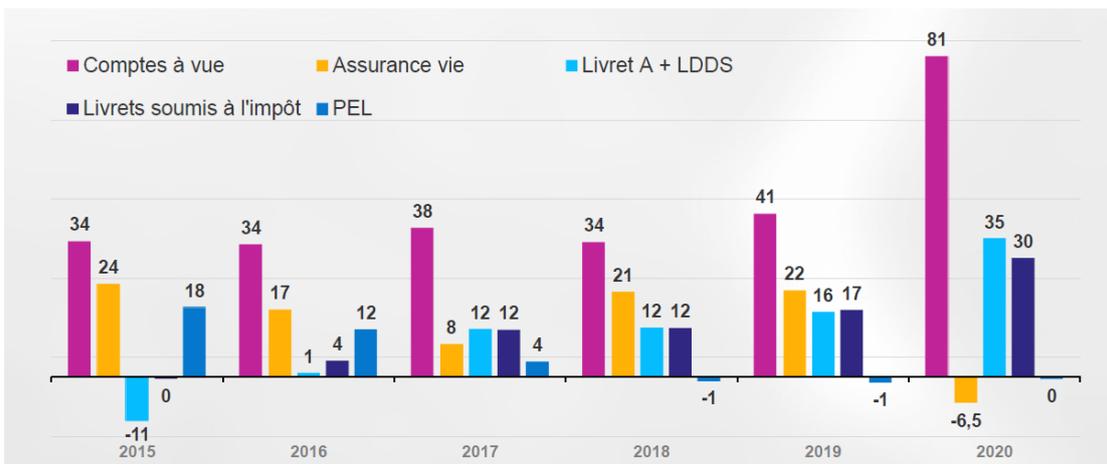


FIGURE 1.6 – Collecte nette des principaux placements hors titres (en Mds €)

5. Fédération Française de l'assurance : DOSSIER DE PRESSE « Les assureurs, acteurs de la relance durable »

## Chapitre 2

# Cadre Règlementaire

Après avoir introduit la conception de l'assurance vie et des produits d'épargne et retraite, nous allons présenter dans ce chapitre les règlementaire de l'assurance vie.

### 2.1 Cadre Règlementaire Solvabilité II

La directive Solvabilité II est un ensemble de règles appliquées au sein l'union Européenne. Elle fixe le régime de solvabilité applicables aux entreprises d'assurance et de réassurance. La première directive est Solvabilité I, mise en place en 1973. Cependant, elle possède certaines limites. L'élément principal dans le régime de Solvabilité I est la marge de solvabilité, dont le calcul est proportionnel aux primes, aux sinistres et aux provisions mathématiques de l'année courante. La limite la plus répandue est le manque de sensibilité au risque, c'est-à-dire qu'elle ne tient pas compte de tous les risques, par exemple le risque de marché. Avec cette directive, un portefeuille composé de 50% d'action et de 50% d'obligation aura la même marge pour risque qu'un portefeuille composé de 90% d'action et de 10% d'obligation. Ainsi, les autres risques, comme le risque opérationnel, sont très peu considérés et non correctement reflétés.

Après la crise financière de 2008-2009, de nombreuses institutions financières ont montré une nette insuffisance de fonds propres. En 2009, le Parlement Européen et la Commission Européenne ont adopté une nouvelle directive : Solvabilité II, qui vise à refléter la totalité des risques potentiels par les entreprises d'assurance et de réassurance et à mieux adapter les exigences de fonds propres aux risques.

Dans le bilan prudentiel Solvabilité I, le bas de bilan comporte les créances clients (hors réassurance) à l'actif et les dettes au passif. Dans Solvabilité II, ils ont évolué de la façon suivante :

*Actif* : L'actif est valorisé en Juste Valeur (Fair Value) qui comptabilise toutes les plus et moins-values, c'est-à dire qu'il fait apparaître toutes les chutes et les augmentations du résultat.

*Passif* : Le passif se compose de fonds propres, de la marge de risque et du BE (Best Estimate, présenté dans la partie 2.2.1). Les provisions techniques sont évaluées en Best Estimate qui repose sur une méthode de projection définie à partir de business plan de l'entreprise.

Nous présentons l'évolution du bilan prudentiel de S1 à S2 par le schéma ci-dessous :

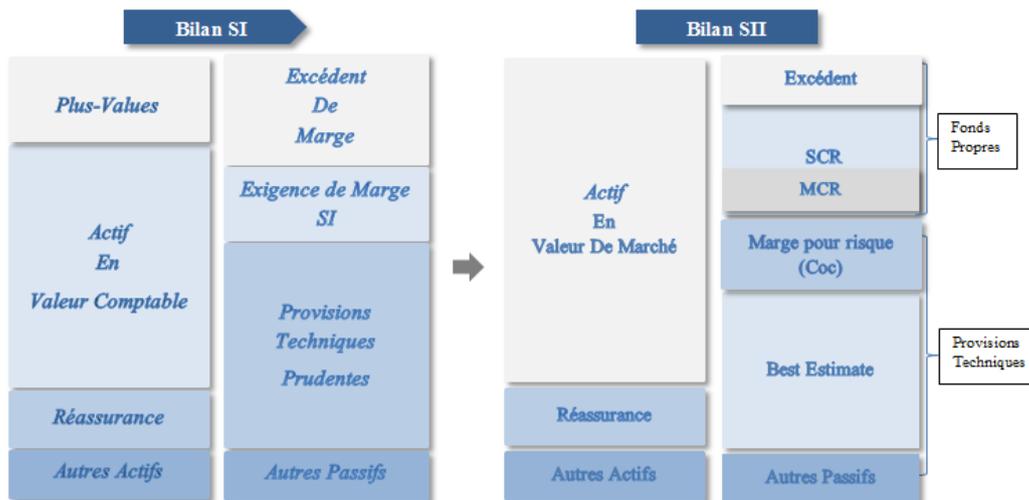


FIGURE 2.1 – L'évolution du bilan prudentiel de S1 à S2

### 2.1.1 Les trois piliers de SII

Pour mettre en place un système global de gestion des risques et de valorisation du bilan d'une manière plus prudente, la directive Solvabilité II repose sur trois piliers essentiels : un pilier quantitatif, un pilier qualitatif, et un pilier de transparence et reporting, présenté par la figure 2.2 ci-dessous :

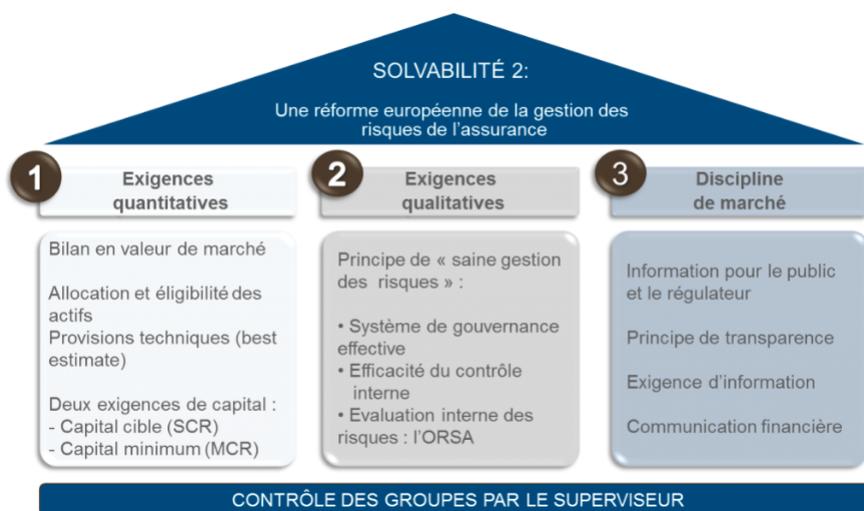


FIGURE 2.2 – La structure des trois piliers sous S2

#### Pilier I - Exigences Quantitatives

L'objectif de ce premier pilier est de définir les normes quantitatives pour le calcul de valorisation de l'actif et du passif, le calcul des fonds propres, du SCR, du MCR, et du ratio solvabilité. Afin de donner une vision globale de la solvabilité des assureurs et des réassureurs, et pour harmoniser les données des différents acteurs européens, l'EIOPA a mis en place deux indicateurs de mesure du besoin en capital :

-SCR (Solvency Capital Requirement) : il représente le capital cible nécessaire pour absorber des pertes inattendues (entraînées par exemple par des événements extrêmes et imprévisibles – catastrophes naturelles, chute brutale des marchés, attentats terroristes, etc.)

-MCR(Minimum Capital Requirement) : correspond au niveau minimum de fonds propres en dessous duquel l'autorité de contrôle intervient systématiquement pour rétablir la santé de l'établissement concerné (ou pour le liquider).

## Pilier II - Exigences Qualitatives

Le deuxième pilier a pour but de mieux mesurer les risques et couvrir les réserves nécessaires. Cette approche qualitative concerne le contrôle interne et la gouvernance d'entreprise et le contrôle externe afin d'harmoniser des exigences quantitatives et d'identifier les organismes les plus risqués.

Le contrôle interne consiste à examiner la gestion de l'entreprise, la gestion de la gouvernance, la gestion de la modélisation des risques et la gestion financière. Les procédures d'estimation des systèmes *Use Tests* sont mis à jour pour cet aspect.

Les contrôles externes relayés par les autorités de contrôle nationales s'adressent à l'ensemble du secteur de l'assurance, notamment aux compagnies d'assurance, de réassurance, les mutuelles et les institutions de prévoyance. Une marge de solvabilité complémentaire sera imposée si les risques sont considérés comme mal appréciés.

## Pilier III - Information et Communication

Le dernier pilier concerne la publication de l'information par les entreprises du secteur de l'assurance. Ces informations doivent être détaillées, claires et transparentes pour que les autorités de contrôle puissent exercer leur pouvoir de surveillance.

Ce pilier a pour un objectif d'harmoniser la publication des informations à l'échelle de l'Union européenne. Les relais s'appliquent à tous les assureurs.

## 2.2 Les indicateurs économiques : Focus sur le pilier I

Nous allons présenter certains indicateurs utilisés dans notre études.

### 2.2.1 Le Best Estimate

Le Best Estimate (BE) est considéré comme la meilleure estimation des engagements d'assureur. Il « *correspond à la moyenne pondérée par leur probabilité des flux de trésorerie futurs compte tenu de la valeur temporelle de l'argent estimée sur la base de la courbe des taux sans risque pertinente, soit la valeur actuelle attendue des flux de trésorerie futurs* » ( Article R351-2 du Code des Assurances, transposition en droit français de l'article 77 de la Directive Solvabilité 2 ).

Les projections des flux d'assurance permettant de calculer le Best Estimate Liabilities (BEL). Les projections de cash-flow doivent prendre en compte toutes les sorties et entrées de trésorerie qui incluent les cotisations, les prestations, les taxes, les intérêts, les profits, les participations aux bénéfiques ainsi que les frais.

La modélisation des flux doit également utiliser les cash-flows d'assurance bruts de réassurance. Lors d'utilisation d'une approche de regroupement des contrats homogènes (i.e. Model Point), le

temps de simulation peut-être minimisé. L'évaluation des flux futurs est aussi importante que l'identification. Le calcul du BEL doit tenir compte de tous les flux futurs pendant toute la durée de vie des contrats, l'horizon de projection doit être suffisamment long.

Après avoir identifié les flux futurs, nous pourrions utiliser ces valeurs actuelles afin de calculer le BEL à la date d'aujourd'hui. Ceci implique la nécessité d'actualiser les flux futurs. En pratique, en supposant l'absence d'opportunités d'arbitrage et d'interaction entre actif et passif, les simulations permettant de calculer le BEL sont simulées en risque neutre. Cela implique l'utilisation des taux d'actualisation sans risque (courbe des taux fournie par l'EIOPA).

Pour l'assurance vie, il est nécessaire de tenir compte des interactions d'actif et de passif en utilisant une modélisation stochastique des risques. Les flux pourront être actualisés au taux d'actualisation du taux court simulé. Autrement dit le taux de forward dans 1 an. Le BEL correspondra à la moyenne des scénarii.

La figure 2.3 présente le calcul de BEL :

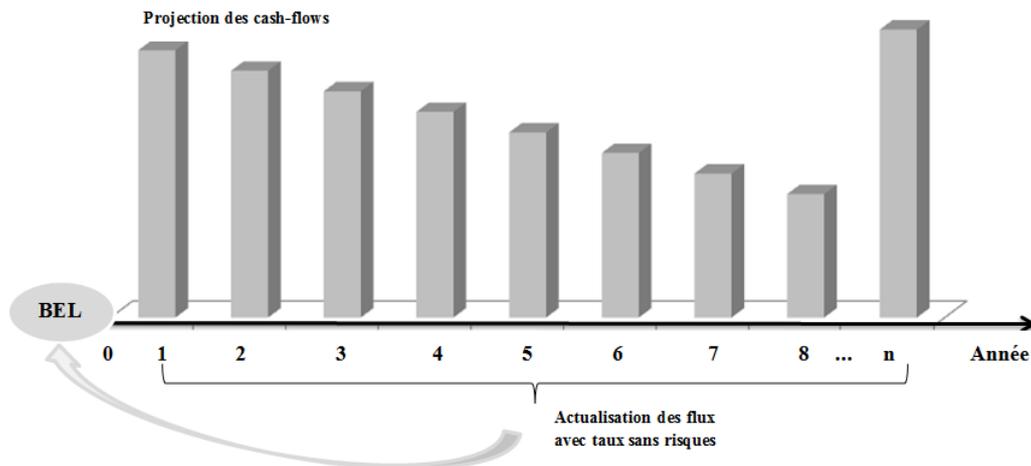


FIGURE 2.3 – Présentation du calcul de BEL

Le BEL est souvent calculé par la simulation avec le risque neutre ou l'opportunités d'arbitrage n'existe pas. On présente le calcul du BEL suivant, où  $\gamma(t)$  est le facteur d'actualisation à la date  $t$  et  $\psi(t)$  représente les cash-flow du passif à la date  $t$ .

$$\begin{aligned}
 BEL &= \mathbb{E}^{\mathbb{P} \otimes \mathbb{Q}} \left( \sum_{t \geq 1} \gamma(t) \times \psi(t) \right) \\
 &= \sum_{t \geq 1} \mathbb{E}^{\mathbb{P}}(\gamma(t)) \times \mathbb{E}^{\mathbb{Q}}(\psi(t)) \\
 &= \sum_{t \geq 1} P(0, t) \times \mathbb{E}^{\mathbb{Q}}(\psi(t))
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

Où le  $P(0,t)$  est le taux d'actualisation, c'est-à-dire le taux de forward.

$$P(0, t) = \mathbb{E}^{\mathbb{P}} \left( \exp \left( - \int_t^0 (r(u) du) \right) \right)
 \tag{2.2}$$

Le calcul de la BEL peut aussi exprimé par équation suivante :

$$BE(t) = \sum_{t=projectionyear}^N [Cashflow(t) \times \prod_{i \leq t} Facteur d'actualisation(i)] \quad (2.3)$$

### 2.2.2 Les mesures du risque et le SCR

Les assureurs et les régulateurs cherchent à identifier et à mesurer les risques portés par leurs activités. Une mesure de risque est une estimation qui aide à identifier et qualifier les informations associées aux risques. Cela permet également de comparer les différents risques.

#### La propriété de cohérence des mesures de risque

Soit  $(\Omega, \mathcal{A}, \mathcal{P})$ , l'espace de probabilité,  $X$  et  $Y$  les variables aléatoires,  $X, Y \in \Omega$ . Une mesure du risque est une fonction  $\mathcal{P}$  calcul le risque de  $X$ . Il existe nombreuse de mesures de risque. Dans cette partie, nous allons présenter les mesures les plus employées par les compagnies d'assurance.

Avant de présenter les mesures du risque, nous présentons d'abords les règles à respecter pour une mesure de risque.

Soit  $\mathcal{P} : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$ , est une mesure de risque, si elle satisfait les conditions suivantes :

- Monotonie : Si  $X \leq Y$  alors  $\mathcal{P}(X) \leq \mathcal{P}(Y)$
- Invariance positive :  $\forall m \geq 0, \mathcal{P}(X+m) \geq \mathcal{P}(X) + m$
- Homogénéité positive :  $\forall \lambda \leq 0, \mathcal{P}(\lambda * X) = \lambda \mathcal{P}(X)$
- Sous-additivité :  $\mathcal{P}(X + Y) \leq \mathcal{P}(X) + \mathcal{P}(Y)$

#### Value at Risk

Aujourd'hui, la mesure de risque la plus répandue est la VaR (*Value at Risk*), elle correspond au quantile du risque. La VaR est souvent considérée comme une fonction de perte. Elle est définie par :

$$VaR(\alpha)(X) = \inf(x \in \mathbb{R} | \mathcal{F}_X(x) \geq \alpha) \quad (2.4)$$

Avec :

- $X$  : une distribution de probabilité, par exemple la perte attendu
- $\mathcal{F}_X(x)$  : fonction de répartition de  $X$
- $\alpha$  le niveau de la VaR, dans le cadre de la réglementation,  $\alpha=99.5\%$

#### Mesure du risque sous la directive SII : Le SCR

La VaR est la mesure de risque la plus utilisé. Nous allons présenter une mesure de risque définie sous la directive Solvabilité II : le SCR.

La directive réglementaire impose que, pour les secteurs d'assurance, la probabilité de situation d'insolvabilité à 1 an doit être inférieure à 0.5%. Cela pourra être interprété par une VaR au niveau 99.5%. Le SCR, défini dans la partie relative au pilier I, est estimé par la variation de fonds propre dans des scénarios choqués.

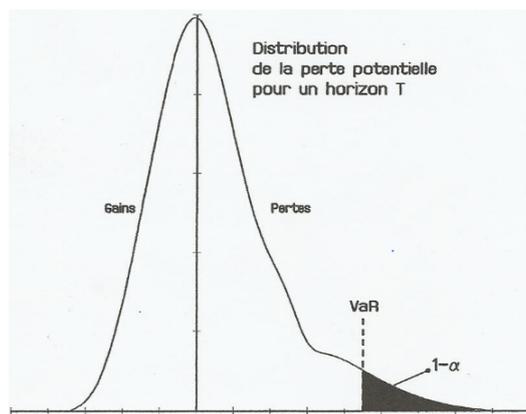


FIGURE 2.4 – Présentation graphique de la VaR

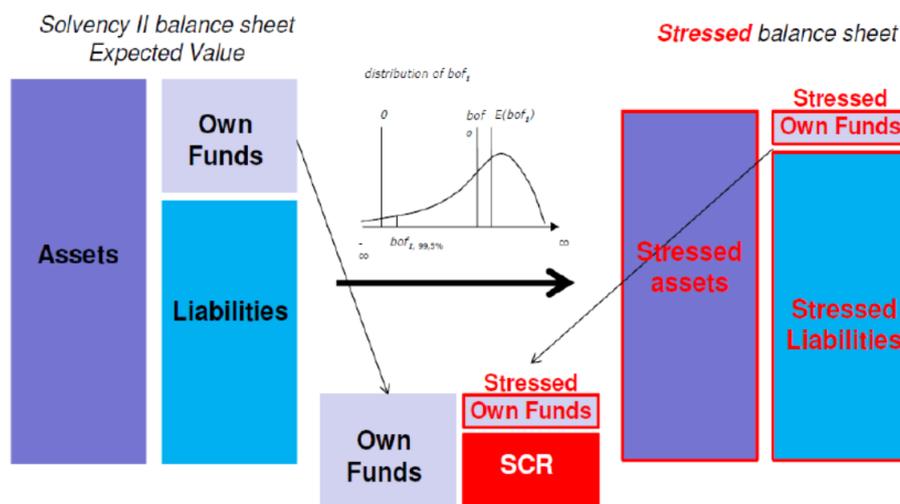


FIGURE 2.5 – Estimation de SCR. Source :EIOPA 2014

Le calcul de SCR est présenté par la figure 2.5, il peut également être interprété par le formule suivant :

$$SCR = FP^{central} - FP^{choque}$$

$$SCR = (Actif^{central} - Passif^{central}) - (Actif^{choque} - Passif^{choque}) \tag{2.5}$$

### Formule Standard et Modèle Interne

Les assureurs peuvent calculer le SCR selon deux approches distinctes : la formule standard calibrée par l’EIOPA ou via le modèle interne créé et développé par l’entreprise et approuvé par l’ACPR. En général, les compagnies de petite à moyenne taille utilisent la formule standard. Au contraire, les grandes entreprises possèdent leur propre approche par modèle interne.

La figure 2.6 ci-dessous présente la structure des risques pour le calcul du SCR en formule standard. A l’aide d’une matrice de corrélations, les besoins en capital de chaque risque distinct sont agrégés afin de calculer le BSCR (Besoin de capital de base).

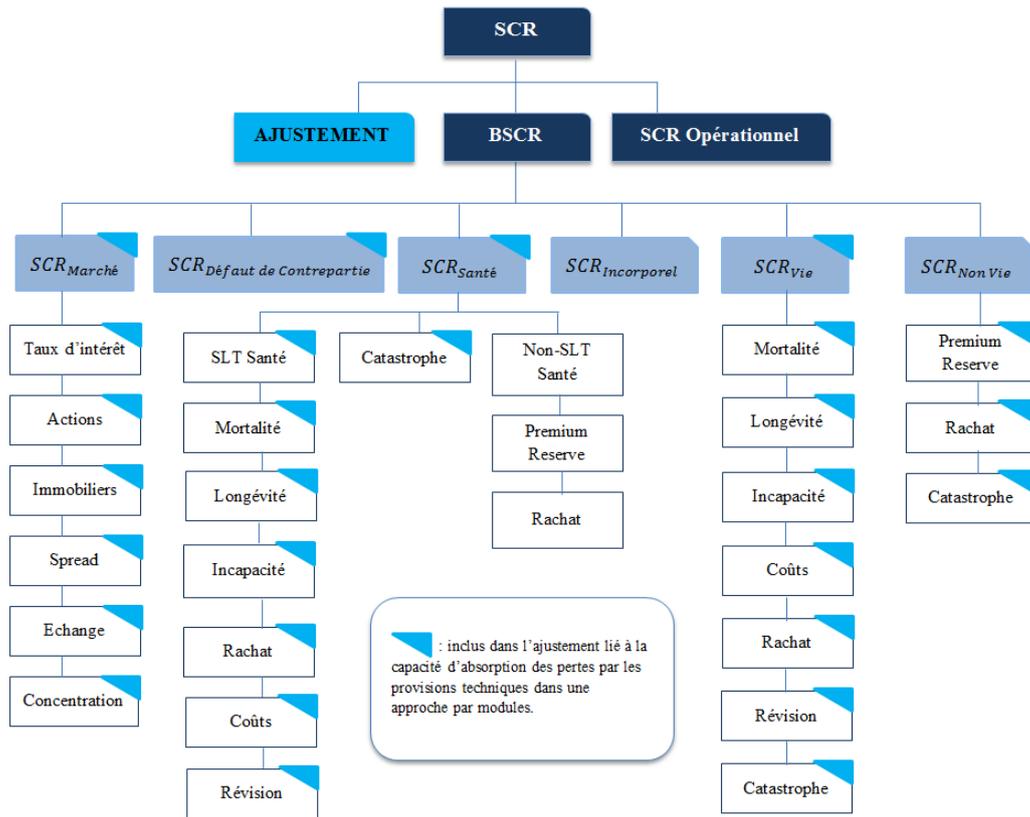


FIGURE 2.6 – Présentation de formule standard. Source : EIOPA 2014

Dans la formule standard présenté par la figure 2.6, pour chacun des risques, le SCR est calculé suivant des formules spécifiées, et puis ils sont agrégés selon cette structure présentée. Le SCR du module m et le BSCR entre les modules sont présentés ci-dessous :

$$SCR_m = \sqrt{\sum_{(i,j) \in \mathbb{R}_m^2} \rho_{i,j}^{\mathbb{R}_m} * C_i * C_j}$$

Avec :

- $SCR_m$  le risque capital du module m chez Allianz
- $\mathbb{R}_m$  l'ensemble des risques du module m
- $C_i$  le capital au risque i
- $\rho_{i,j}^{\mathbb{R}_m}$  les coefficients de corrélation entre le risque i et j

$$BSCR_m = \sqrt{\sum_{(i,j) \in \mathbb{M}^2} P_{i,j}^{\mathbb{M}} * SCR_i * SCR_j}$$

Avec :

- $\mathbb{M}$  l'ensemble des modules
- $P_{i,j}^{\mathbb{M}}$  les coefficients de corrélation entre le module i et j

Le SCR opérationnel est la charge supplémentaire de besoin en capital lié au risque opérationnel. Cette charge sera ajoutée au BSCR afin de calculer le SCR global. Une autre charge à ajouter est relative aux ajustements. Cela peut s'agir d'un ajustement de réassurance afin de tenir compte des pertes possibles en cas de défaut de la contrepartie, ou d'un ajustement de la variation de la valeur

des impôts différés qui résulteraient d'une perte instantanée de l'année courante. Le SCR global devient donc :

$$SCR_{global} = BSCR + ADJ + SCR_{opérationnel}$$

Dans notre étude, nous nous intéresserons au risque de vie qui se compose des risques de mortalité, de longévité, d'incapacité, des coûts, des rachats, du risque de marché, des impacts sur les risques de marché et du risque de catastrophes.

Dans la formule standard, les besoins en capital est calculé risque par risque. Cependant, afin de prendre compte des effets de diversification des risques, nous devrions agréger les exigences de fonds propres à l'aide d'une matrice de corrélations. Nous obtenons donc le SCR global.

L'ACPR autorise l'extension du modèle. Une telle approbation permet aux entreprises d'assurance d'établir une meilleure représentation de ses risques par rapport au modèle standard. Allianz a choisi de développer un modèle interne pour le calcul du SCR, qui est présenté par la figure 2.7.

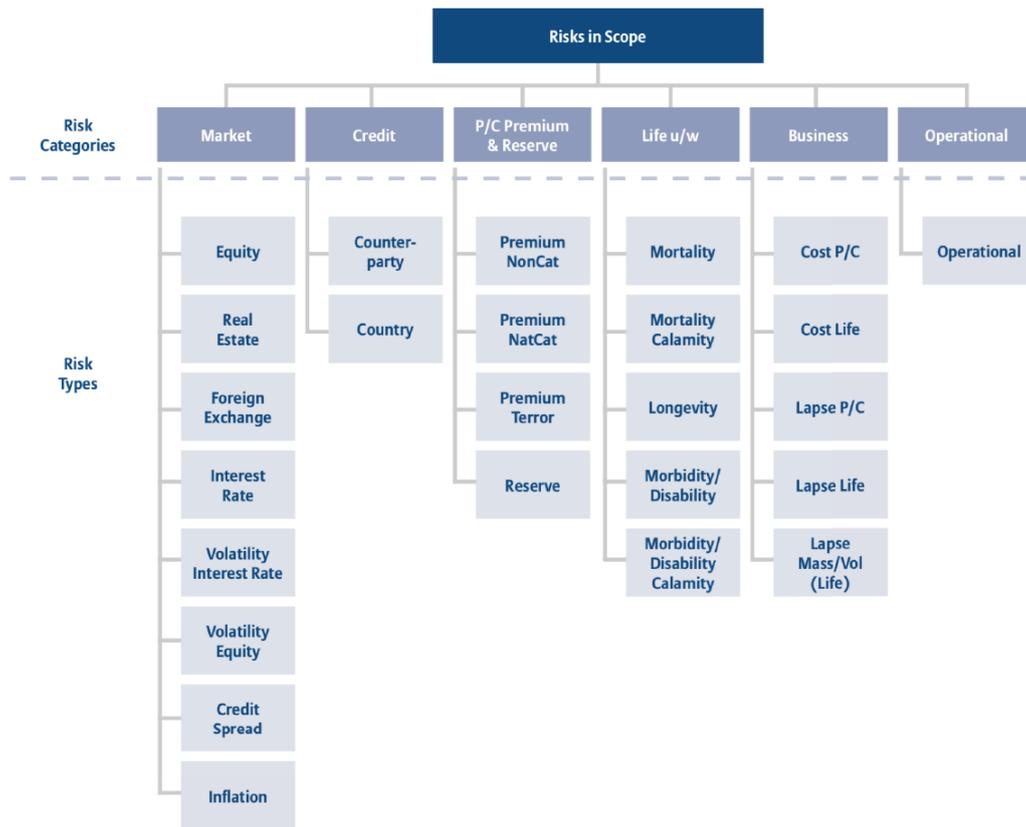


FIGURE 2.7 – Présentation de modèle interne chez Allianz

Tous les types risques ne peuvent pas être calculés à l'aide de modèles tels que le risque opérationnel et le risque catastrophe naturel.

### 2.2.3 Les comptes de résultats en assurance-vie

Nous avons vu dans la première partie, les assureurs doivent verser une grande partie de leurs bénéfices aux assurés. Pourtant, les résultats d'assurance apportent les gains et les pertes. Nous nous intéressons au calcul de ces résultats. En comptabilité, le résultat est la différence entre les produits et les charges. Une présentation plus précisée est présentée ci-dessous :

Compte de Résultat	
Solde de souscription	Primes (+) Charges de prestations (-) Charges de Provisions Techniques (-) Intérêts et Participation incorporés aux PM (+) Ajustements ACAV <sup>4</sup> (+/-)
Coûts	Frais d'acquisition (-) Frais d'administration (-) Autres coûts (-)
Solde financier	Produits Financiers nets (+) Intérêts et participation aux bénéfices (-)
Solde de réassurance	Primes cédées (-) Charges de prestations cédées (+) Commissions de réassurance (+)
<b>= Résultat d'assurance avant impôts</b>	

FIGURE 2.8 – Calcul de résultat de l'assurance vie

Dans le cadre de ce mémoire, le résultat technique correspond à la somme de la marge de gestion et la marge de mortalité, et le résultat financier est la marge financière :

$$\begin{aligned} \text{Résultat Technique} &= \text{Marge de gestion} + \text{Marge financière} \\ \text{Résultat Financier} &= \text{Marge financière} \end{aligned}$$

La marge de gestion correspond à la différence entre les chargements et les coûts.

$$\begin{aligned} \text{Marge de gestion} &= + \text{Chargements d'acquisition} \\ &+ \text{Chargements de gestion} \\ &- \text{Frais d'acquisition} \\ &- \text{Frais d'administrations} \\ &- \text{Commissions d'acquisition} \\ &- \text{Commission de gestion} \end{aligned}$$

Quant à la tarification des contrats d'assurance vie, les assureurs utilisent un taux de mortalité estimée selon les expériences, la marge de mortalité est la différence entre la mortalité effective et la mortalité estimée.

$$\text{Marge de mortalité} = + \text{Mortalité effective} - \text{Mortalité estimée}$$

En terme de résultat financier, la marge financière correspond à la différence entre les produits financiers nets et la participation aux assurés.

$$\begin{aligned} \text{Marge financière} &= + \text{Produits financiers nets} \\ &- \text{Intérêts techniques et participation aux bénéfices} \end{aligned}$$

Le résultat projeté en première année est souvent négatif à cause des coûts d'acquisition. Cette notion comptable ne reflète pas la situation économique à long terme. Nous allons donc présenter les autres indicateurs dans la suite de ce mémoire.

## 2.2.4 Le ROE

ROE (*Return on equity*) est un indicateur de rentabilité important et souvent utilisé. Le ROE ou Return on Equity signifie le retour sur capitaux propres ou le taux de rendement des capitaux propres. Sur une période donnée (notamment une année), il est exprimé sous la forme suivante :

$$ROE = \frac{\text{Résultat Net}}{\text{Capitaux Propres}} \quad (2.6)$$

Le ROE est utilisé pour mesurer la rentabilité de capitaux propres nets d'une entreprise. Selon l'équation DuPont, ROE peut être décomposé en fait en trois termes distincts :

$$ROE = \frac{\text{Résultat Net}}{\text{Chiffre d'affaires}} * \frac{\text{Chiffre d'affaires}}{\text{Actifs totaux}} * \frac{\text{Actifs totaux}}{\text{Capitaux Propres}} \quad (2.7)$$

Le premier terme sert à mesurer la rentabilité de l'entreprise. Cela permet à l'entreprise et aux investisseurs d'analyser la croissance économique de chacun des euros investis. Le second terme correspond au calcul du taux de rotation des actifs. Il mesure la capacité de l'entreprise à utiliser ses actifs de manière efficace. Le troisième terme est l'effet de levier financier. L'effet de levier est estimé à l'aide du multiplicateur des fonds propres. Plus ce multiplicateur est élevé, plus le ratio de levier financier est élevé.

Seules les entreprises ayant un ROE durablement élevé ont les moyens de financer leur croissance interne et externe et de se développer à l'international.

## 2.3 Les indicateurs de performance du marché

### 2.3.1 Présentation de MCEV

En assurance, la valeur comptable ne représente pas la valeur économique de la compagnie. Le MCEV est la Market Consistent Embedded Value, est considérée comme une mesure de la valeur économique de l'entreprise en *Run-Off*<sup>1</sup>

La MCEV est encadré par 17 principes répartis sur les domaines différents<sup>2</sup> préconisée par le CFO forum.

L'embedded value est définie comme la somme de la NAV et de la VIF.

$$MCEV = NAV + VIF \quad (2.8)$$

$$MCEV = NAV + PVFP - TVFOG - CNHR - CReC$$

Avec :

- NAV : Net Asset Value ( Actif net réévalué)
- CReC : Cost of holding required capital (Le coût d'immobilisation du Capital requis)
- PVFP : Present value of future profits (valeur actuelle des futurs profits)
- TVFOG : Time value of financial options and guarantees (valeur temps des options et des garanties)
- CNHR : Cost of Non-hedgeable Risk(coût des risques non couvrable)
- VIF : Value of In-Force

1. Selon le principe 10 du CFO Forum, le calcul de la MCEV ne doit pas prendre en compte les nouveaux contrats.

2. Les domaines : La définition, le périmètre, les composants de la MCEV, le New Business & Reconstitution, les hypothèses économique et non économiques et les règles de publication

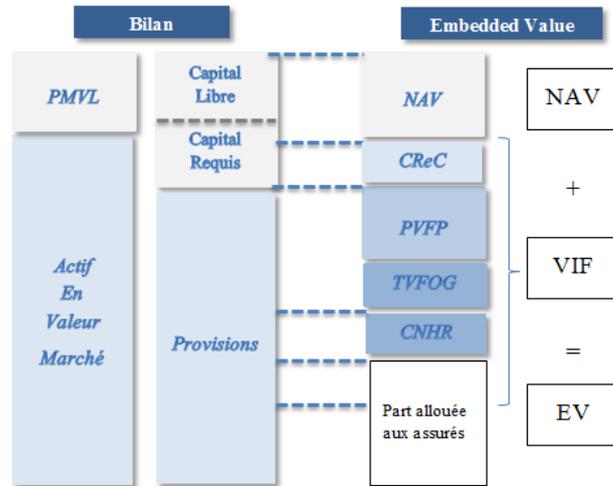


FIGURE 2.9 – Présentation du MCEV

$$NAV = Capital Requis + Capital Libre \tag{2.9}$$

Dans le cadre de ce mémoire, le calcul de la MCEV consiste, d’une part, à valoriser et étudier les performances financières issues du management action sur les coûts, d’une autre part, de procéder à une étude plus prudentielle dans le cadre de la Solvabilité II.

Les différents éléments de la MCEV et les indicateurs de performances seront présentés par la suite.<sup>1</sup>

### 2.3.2 La NAV

La NAV, connue comme l’actif net réévalué, est la valeur de marché de l’actif net de l’entreprise. La valeur de l’actif enregistré dans le bilan est la valeur nette comptable de l’actif, cela est expliqué par la différence entre les actifs réels et les dettes réelles. La NAV est la différence entre la valeur économique des actifs et la valeur économique des dettes. Pour réconcilier la valeur comptable de l’actif à la valeur de marché, certains ajustements sont nécessaires, notamment les réserve de capitalisation, les plus ou moins-values latentes et les provisions.

En assurance, la NAV correspond à la somme du capital requis et du capital libre de l’entreprise. Le capital requis est également appelé le capital réglementaire, c’est la valeur de marché des actifs détenus afin de couvrir le portefeuille de l’entreprise. Le capital libre correspond au capital détenu au-delà du capital requis.

### 2.3.3 La VIF

Le VIF (*Value of In-Force*) est la valeur économique des contrats du Portefeuille sans rajouté les valeurs des nouveaux contrats (valeur en stock ou *run-off*). En assurance vie, la valeur des contrats en *run-off* est la valeur actuelle des bénéfices qui seront générés par des contrats assurance vie au fil du temps.

Son calcul est présenté comme suit :

$$VIF = PVFP - TVFOG - CNHR - CReC \tag{2.10}$$

1. Source : Cours MCEV de l’ISUP



## La PVFP

La PVFP (Present Value of Future Profits) est la valeur actuelle des profits futurs hors impôts. Il correspond à la somme des résultats futurs actualisés. Le calcul de cette somme nécessite une projection des cash-flows du compte de résultat. Cette projection est aussi réalisée en *run-off*.

$$PVFP = \sum_{k=1}^n \frac{R_k}{(1+i)^k} \quad (2.11)$$

Avec :

- $R_k$  le résultat de période  $i$  (inclus le résultat technique; le résultat financier et le résultat réassurance)

- $i$  le taux d'actualisation (le taux forward 1 an à la date  $k$ , Le taux d'actualisation représente le taux de retour attendu par l'investisseur)

## La TVOG

La valeur temps des options et des garanties est une composante importante de la VIF. Les détenteurs du contrat d'assurance vie possèdent des options et des garanties. Les options sont les possibilités proposées à l'assuré telles que les rachats, les réductions de versements, les arbitrages entre les fonds et les versements libres. Les garanties correspondent aux engagements pris par l'assureur tels que les participations aux bénéfices, les garanties plancher des contrats en UC et le taux minimum garanti.

Pour les assureurs, les options et les garanties peuvent être très couteuse. Le calcul de TVOG est nécessaire pour prendre en compte ces coûts de O&G dans la revalorisation du portefeuille.

La valeur temps des Options et Garanties (*Time Value of Options and Guarantees*), correspond à la différence entre la valeur totale des O&G et la valeur intrinsèque des O&G. Elle est obtenue en calculant la différence entre la PVFP déterministe du scénario central et la PVFP moyenne obtenue à partir des scénarios stochastiques :

$$\text{Valeur temps des O\&G} = \text{PVFP déterministe} - \text{Moyenne des PVFP stochastiques} \quad (2.12)$$

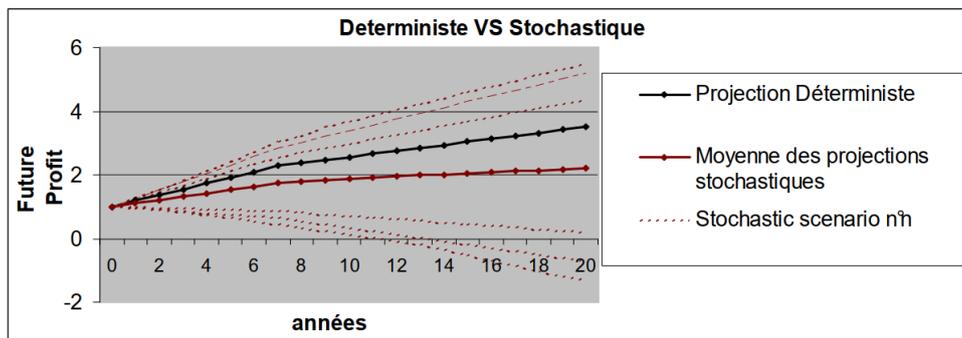


FIGURE 2.10 – Présentation de TVOG - 1

En stochastique, la valeur de PVFP est calculée mille fois, la valeur stochastique est la moyenne des résultats.

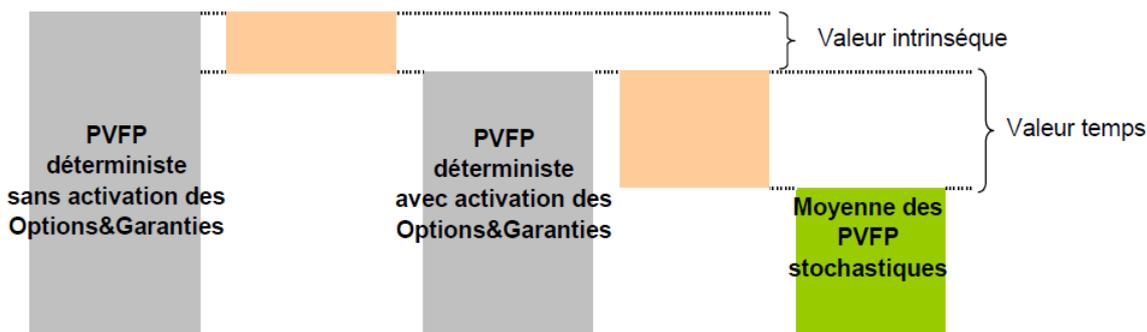


FIGURE 2.11 – Présentation de TVOG - 2

**Le CReC**

Une autre composante importante de la MCEV est le coût d’immobilisation du capital requis. Les compagnies d’assurance nécessitent une modélisation de capital risque pour garantir leurs solvabilités (vu dans la partie 1.2). Le CReC est le coût d’immobilisation de

$$CReC = ReC_0 + \sum_{i=0}^N \frac{-ReC_i * tx_{inv} * (1 - tx_{tax}) + (ReC_{i+1} - ReC_i) + Cout'_d invest * (1 - tx_{tax})}{(1 + tx_{actu})^{i+1}} \tag{2.13}$$

Avec :

- $ReC_0$  : Capital requis immobilisé initial
- $ReC_i$  : Capital requis immobilisé à la date i
- $tx_{inv}$  : Taux d’investissement
- $tx_{tax}$  : Taux d’impôt
- $tx_{actu}$  : Taux d’actualisation qui est aussi le taux forward à 1 an à la date i

**Le CNHR**

Nous avons vu dans la partie précédente qu’il existe plusieurs catégories de risques qui doivent être pris en compte dans les calculs de SCR. Les actifs ne couvrent pas tous les risques, notamment les risques non financiers. Ces risques concernent principalement les LNMR<sup>1</sup>, risque de mortalité, risque de longévité, risque de rachat, risque opérationnel et risque de concentration. Ces risques sont donc couverts par une immobilisation de capital. Allianz France utilise un modèle interne pour calculer le LNMR. La cartographie du modèle est présentée par la figure suivante :

1. LNMR : Life Non Market Risks



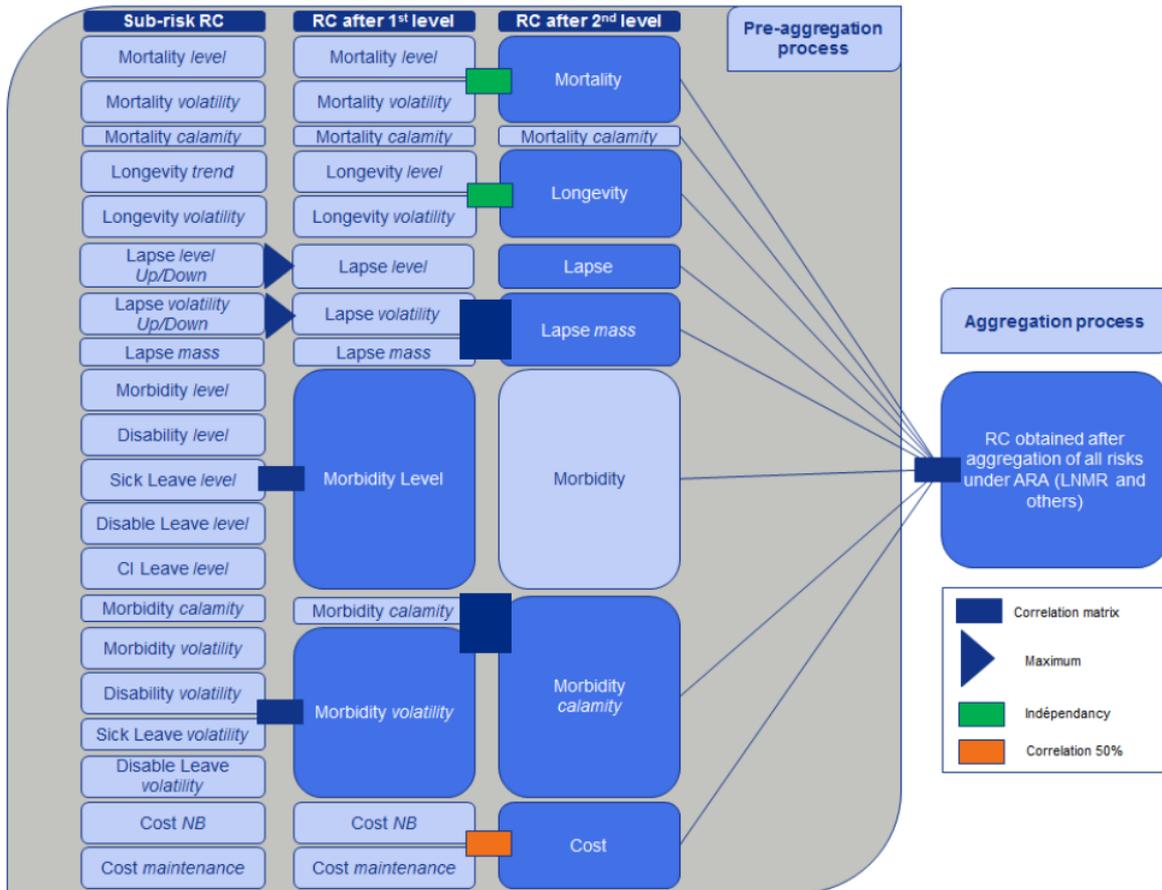


FIGURE 2.12 – Modèle Interne de LNMR Allianz France

Où :

- Le *Level* correspond au risque de non-adéquation entre le portefeuille assuré et les hypothèses retenues ;
- Le *Trend* est le risque de dérive dans l'évolution future des taux ;
- La *volatility* correspond au risque de déviation du taux de l'année prochaine par rapport au taux attendu ;
- Le *Mass/Calamity* est le risque d'augmentation brusque des taux (Catastrophe) ;
- Le *New Business* correspond au risque d'augmentation des frais fixes d'acquisition de la première année ;
- Le *Maintenance* est une partie des frais fixes de gestion sur toute la durée de la projection (9%).

## Chapitre 3

# Projection des frais

### 3.1 Présentation de la modélisation et du modèle utilisé

Le caractère long terme des contrats d'assurance vie avec le cycle de produit inversé est une caractéristique de l'assurance vie. Cela nécessite une modélisation prospective des cash-flows des contrats d'assurance. La modélisation consiste à projeter les cash-flows à partir des données de l'entreprise. Elle repose sur les hypothèses techniques et les hypothèses financières. Elle permet d'évaluer la valeur économique du portefeuille et de réaliser les différentes études actuarielles en estimant les engagements d'assureurs.

Les principaux outils de simulations connus sur le marché sont : Prophet, MoSes, RAFM, TYCHE et DEVENT. Chez Allianz, nous utilisons la plateforme MoSes pour les projections actuarielles et des outils Excel pour récupérer les résultats et calculer les indicateurs économiques.

Dans MoSes, nous passons du modèle déterministe au modèle stochastique, pour des raisons d'optimisation des temps de calcul, les sorties déterministes sont agrégées avant de les intégrer dans modèle stochastique. La granularité de calcul du modèle stochastique est plus agrégée que celle du modèle déterministe. De ce fait, les sorties du modèle déterministe en entrée de modèle stochastique doivent être agrégées selon la maille du modèle stochastique.

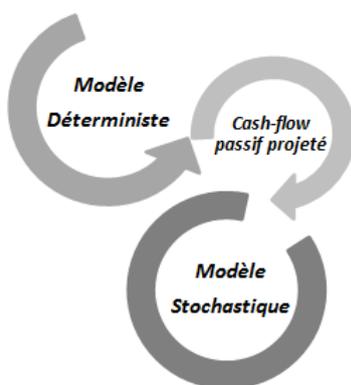


FIGURE 3.1 – Schéma de la modélisation simplifié dans MoSes

La valorisation du portefeuille nécessite trois principales étapes :

1, Le modèle déterministe : MSRE<sup>1</sup>

---

1. MS : Multi-support, RE : Rente

- 2, Le modèle stochastique : ALIM<sup>2</sup>
- 3, Des outils Excel pour récupérer les résultats et calculer les indicateurs économiques

### 3.1.1 Modélisation Déterministe

Notre étude concerne les portefeuilles d'épargne retraite individuelle. Chez Allianz, nous utilisons le modèle déterministe MSRE. Le schéma simplifié du modèle MSRE est présentée ci-dessous :

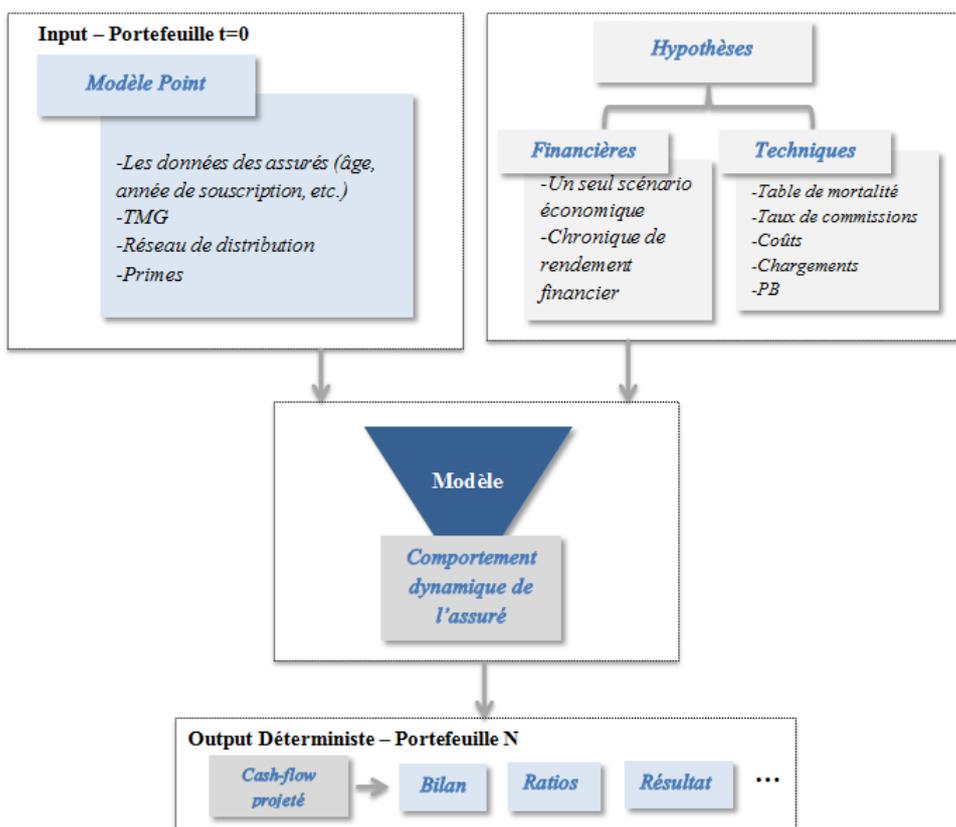


FIGURE 3.2 – Schéma de la modélisation déterministe chez Allianz

La projection consiste d'abord à une création de données de passif, c'est-à-dire la préparation des modèle-points. Ces données utilisées sont fournies par les autres départements d'actuariat (Unité technique et Produits, l'inventaire, etc). Le modèle-point inclus toutes les informations nécessaires liées à la projection tels que les âges des souscripteurs, les montants de primes, les provisions mathématiques, etc.

Nous allons ensuite récupérer les chroniques financières, celles-ci concernent les rendements financiers et l'allocation des actifs, qui sont transmises par l'unité d'investissement d'Allianz.

Les hypothèses financières ne suffisent pas à projeter tous les cash-flows, nous avons donc besoin d'intégrer des hypothèses techniques, elles regroupent l'ensemble des hypothèses non financières qui sont : les lois de rachat, les tables de mortalité, les arbitrages, les taux de participations aux bénéfiques, les chargements, les frais et commissions et les rétrocessions.

2. ALIM : Asset Liability Interaction Module

En entrant tous les inputs nécessaires : les données par modèle-point, l'ensemble des hypothèses techniques, réglementaires, contractuelles et les scénarios financiers, nous allons passer au modèle MSRE qui sert à projeter les flux d'assurance et à calculer le PFVP, le BEL, les provisions mathématiques, etc.

La dernière étape de la modélisation consiste à ajuster et à agréger les cash-flows sortis, dit *Liabs* pour l'alimentation de modèle stochastique.

### 3.1.2 Modélisation Stochastique

Le modèle déterministe fait évaluer les passifs sans prenant en compte l'interaction entre l'actif et le passif. Afin de prendre en compte les scénarios, et de refléter mieux la réalité, nous avons besoin d'effectuer des projections stochastiques, il s'agit d'un modèle actif/passif - modèle ALIM. Cette approche est indiquée dans l'illustration suivante :

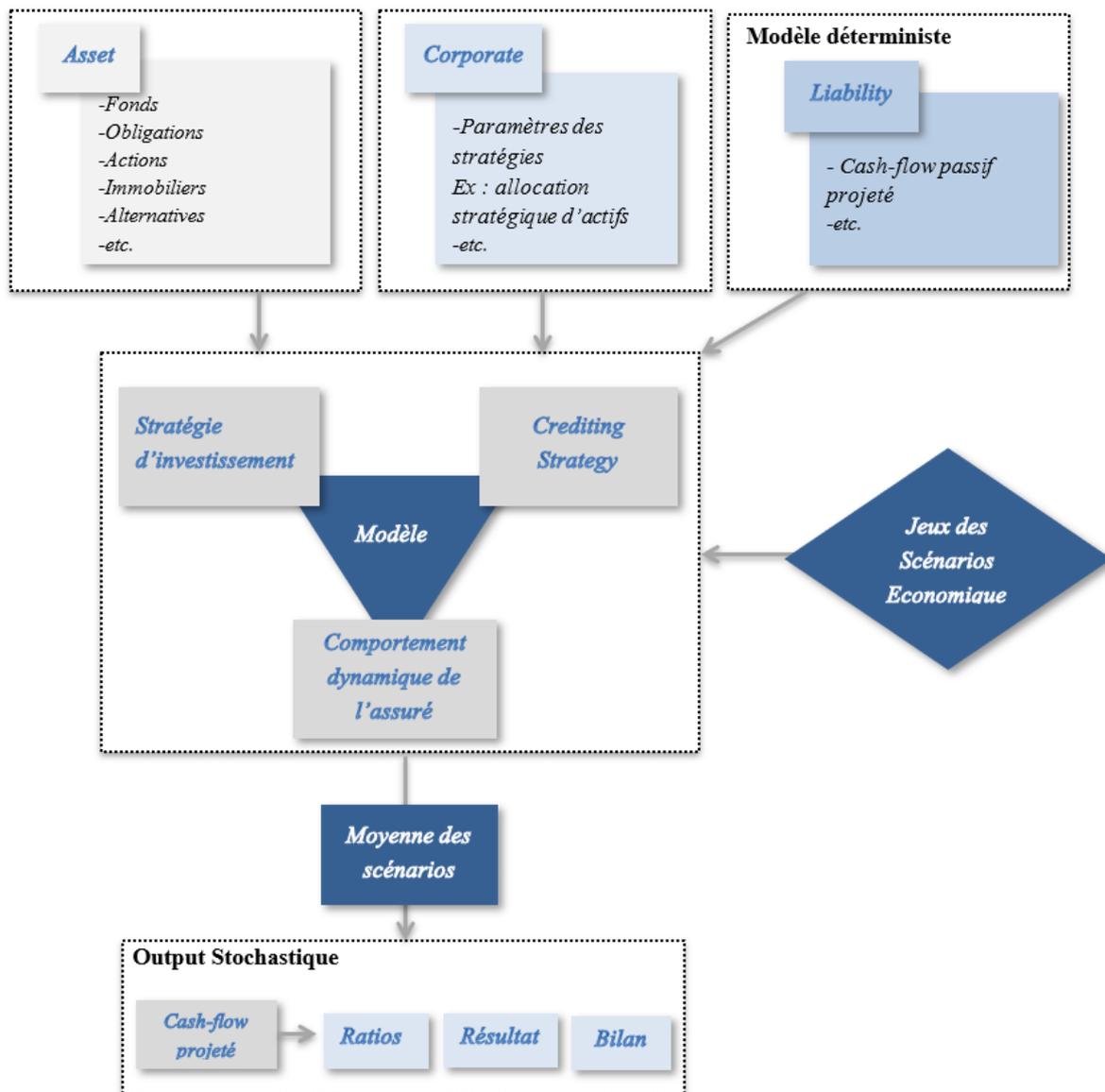


FIGURE 3.3 – Schéma de la modélisation stochastique

**Les inputs : Asset, Corporate, Liability et ESG**

**Asset :**

Le modèle stochastique permet de modéliser une grande variété de l'actif, comme présenté par la figure suivante :

Bonds	Equities	Mortgages	Investment Funds	External Assets	Spreads	Derivatives
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixed Income</li> <li>• Loan</li> <li>• Floating Rate Notes</li> <li>• Inflation Linked</li> <li>• Bond Forward</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equity</li> <li>• Real Estate</li> <li>• Equity Forward</li> <li>• Real Estate Forward</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortgage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bond</li> <li>• Equity</li> <li>• Real Estate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• External Assets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spread Bonds (standalone)</li> <li>• Spread Bonds (in Inv. Fund)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Option</li> <li>• Swap</li> </ul>

FIGURE 3.4 – Les différents types d'actif modélisé dans l'ALIM

Catégorie	Règles de composition
Obligations et titres amortissables cotées sur un marché reconnu	Pas de limite
Actions et FCP	< 65 %
Immobilier	< 40 %
Prêts & dépôts	< 10 % pour les prêts Spécificités pour les prêts à l'économie et titres assimilés (seuil de base 5%) Pas de limite pour les dépôts
Primes et soultes (IFT)	< 0,5 %

FIGURE 3.5 – Le règle des différents types d'actif modélisé dans l'ALIM

**Corporate :** Les fichiers hypothèses de Corporate contient les informations de la stratégie et le management d'entreprise.

**Liability :** Pour l'approche stochastique, les flux de trésorerie du passif provenant d'outils déterministes sont utilisés comme données d'entrée. Les données sont regroupées selon les différents caractères des mailles.

**ESG :** Les hypothèses de scénario contiennent les conditions économiques dans lesquelles les projections seront effectuées. Plus précisément, pour le générateur de scénarios économiques (ESG), chaque ligne correspond à une étape d'un scénario et il est ordonné d'abord par un scénario et ensuite par un pas de temps.

**Les modules**

La structure du modèle ALIM reflète les exigences des dépendances logiques. Pour chaque élément, le modèle se compose de différents sous-modules pour diviser les calculs en blocs de code modulaires raisonnables. L'architecture du modèle ALIM se présente par la figure suivante :

Les sous-modules et ses fonctionnalités sont présentés suivantes :



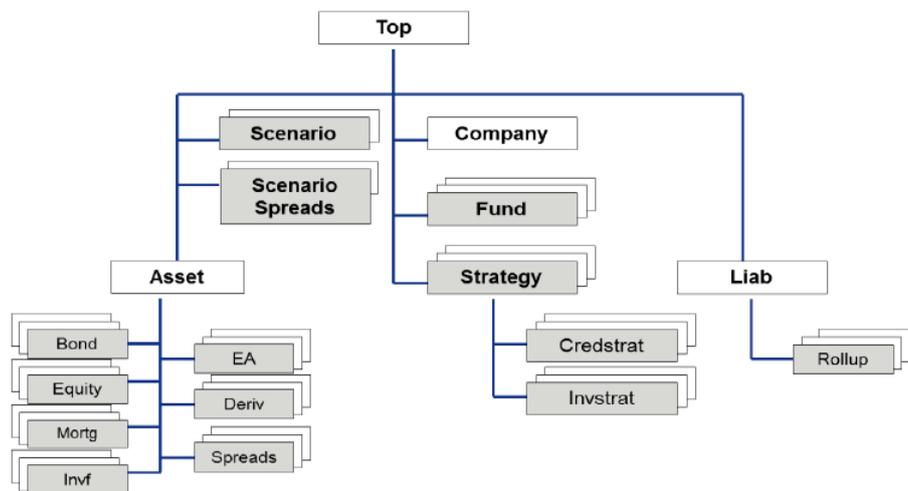


FIGURE 3.6 – Architecture du modèle stochastique chez Allianz

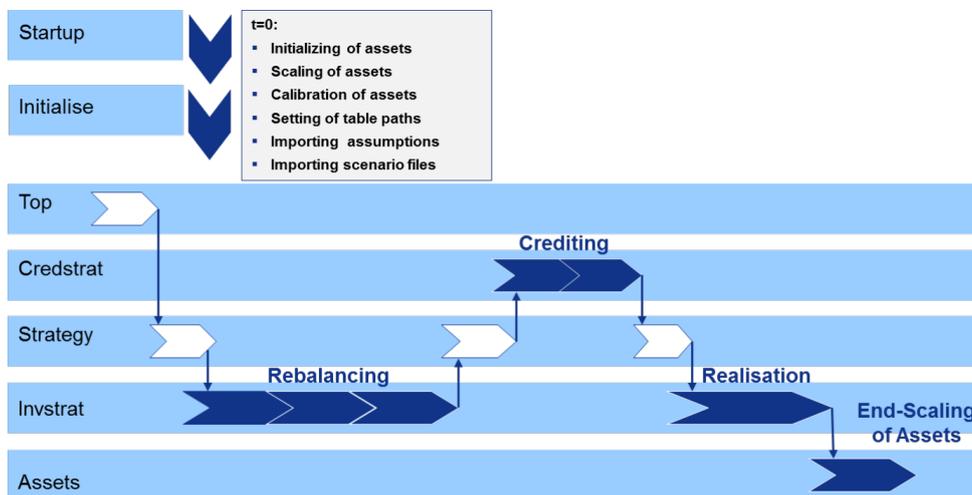


FIGURE 3.7 – Architecture du modèle stochastique chez Allianz

Le module *Top* est utilisé pour le contrôle du processus de calcul, la configuration de la structure du modèle et l’initialisation des hypothèses des modèles sous-jacents. À chaque itération, l’ordre de calcul est illustré ci-dessous, à la fin de chaque période projetée, les calculs repassent au modèle *Top*.

Le module *Scenario* et *Scenario Spread* servent d’interface avec les fichiers de scénario, et de calculs associés. Dans la modélisation stochastique, les cash-flows sont projetés mille fois en utilisant mille scénarios différents. Le résultat final est la moyenne des résultats de mille calculs, les mille scénarios sont dans les modules *Scenario* et *Scenario Spread*.

Le module *Asset* est formé par plusieurs sous-modules qui génèrent les données liées à l’actif : les fonds, les obligations, les actions, les immobiliers et les alternatives, etc.

Le module *Company* sert à effectuer des calculs d’entreprise et fiscaux de haut niveau.

Le module *Fund* permet d’effectuer des calculs liés à la comptabilité pour les fonds de la compagnie. Un fonds est défini comme un ensemble d’actifs et de passifs, ceci sert à définir les stratégies d’investissement au sein d’une entreprise d’assurance.

Le module *Strategy* contient deux sous-modules, le module *Credstrat* et le module *Invstrat*. Lors du processus d'implémentation des jeux des scénarios économique dans le modèle, il faut prendre en compte la stratégie d'investissement et la créditing stratégie.

- *Stratégie d'investissement* : La stratégie d'investissement correspond à la politique des investissements mise en place par Allianz France pour la gestion de ses actifs au regard des passifs de la compagnie notamment les fonds propres et les encours(provisions).

En fait, l'objectif de la stratégie d'investissement est de contrôler le développement et la durée du portefeuille d'actifs en gérant les stratégies des ventes et achats.

- *Créditing stratégie* : L'objectif principal de créditing stratégie est de refléter les management actions liées aux attentes et à la participation des bénéfices entre l'actionnariat et les assurés dans le modèle.

Le module *Rollup* permet d'obtenir l'évolution du début de la période à la fin de la période comme présenté dans la figure suivante :

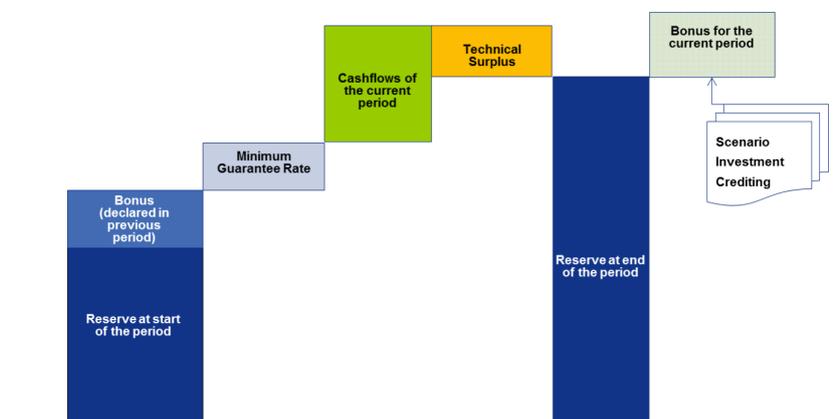


FIGURE 3.8 – Schémas Rollup de la réserve chez Allianz

Les trois modules : "Actif", "Company" et "Liab" correspondent aux inputs Asset, corporate et liability. Le module d'actif formé par plusieurs sous-module qui génèrent les données lié à l'actif : les fonds, les obligations, les actions, les immobiliers et les alternatives etc. Le module company sert à effectuer des calculs liés à l'allocation d'actif et les stratégies d'investissements. Le module liab rejette les flux passifs en prenant compte l'interaction entre l'actif et le passif.

## Les outputs

Les données seront récupérées par les templates d'analyse et analysées. Néanmoins, les modèles stochastiques servent à projeter tous les cashflows tels que les passif et les actifs en prenant en compte les stratégies de gestion définie par le management, en conséquence, les sorties de modèles consistent à un grand volume de données. Pour cela, ALIM nous permet de sélectionner les données à extraire dans les différentes templates. Il est donc important d'extraire les informations importantes afin de calculer les indicateurs règlementaires et réaliser les études actuarielles.

## 3.2 Présentation des frais retenus pour le calcul des BEL

Dans ce mémoire, nous cherchons à intégrer les managements actions des coûts dans la modélisation des cashflows. Nous avons présenté les notions de la modélisation dans les secteurs précédents. Nous allons présenter par la suite, les notions, les calculs des coûts et l'allocation des coûts.

### 3.2.1 Calculs des coût

Comment calculer les coûts en assurance ? Vous allez voir les fonctions des coûts dans ce secteur.

#### Fonction de Cobb-Douglas

Lorsque les coûts font une partie de la production, avant de présenter la fonction de coût en assurance-vie, nous présentons d'abord la fonction de production.

En économie, une fonction de production est une fonction non linéaire qui sert à étudier la relation entre les facteurs de production et la production maximale sous certaines conditions techniques, représentée par un modèle mathématique. Elle permet d'étudier le problème de la minimisation des coûts.

La fonction de production de Cobb-Douglas, également connue sous le nom de Cobb-Douglas fonction, est l'une des fonctions couramment utilisées dans la microéconomie pour décrire les fonctions de production. L'équation 3.1 présente la forme générale de cette fonction :

$$f(L, K) = Q = A * L^\alpha * K^\beta \quad (3.1)$$

Où Q est la production, L représente le travail et K correspond au capital. A est un facteur constant qui présente la productivité totale, souvent appelé taux de progrès technique.  $\alpha$  est le coefficient d'élasticité de la production du travail,  $\beta$  est le coefficient d'élasticité de la production du capital. Nous distinguons trois situations :

1)  $\alpha + \beta > 1$ , le rendement d'échelle est croissant, c'est-à-dire qu'il est avantageux d'accroître la production en augmentant l'échelle de production en fonction des technologies existantes.

2)  $\alpha + \beta < 1$ , le rendement d'échelle est décroissant, cela indique que l'augmentation de la production par une augmentation de la production en fonction de la technologie existante n'est pas rentable.

3)  $\alpha + \beta = 1$ , le rendement d'échelle est constant, l'efficacité de la production ne s'améliore pas avec l'échelle de production, mais seulement avec le niveau technologique.

#### Fonction de coût en assurance-vie

La fonction de coût de l'assurance vie se base sur fonction de *Cobb-Douglas*. Depuis l'année 1986, plusieurs études sont réalisées pour mesurer les coûts de l'assurance vie et les relations entre le coût total et ses facteurs. La fonction de coût présenté dans ce secteur est introduite par Dan Segal dans son article « *An Economic Analysis of Life Insurance Company Expenses* » publié dans « *North American Actuarial Journal* ».

La fonction de coût en assurance-vie est illustrée dans cet article. En supposant les hypothèses opérationnelles telles que le rachat, la mortalité et la longévité, restent inchangé, cette fonction prend en compte tous les coûts liés à l'assurance-vie à l'exception des commissions et des impôts.

Les coûts globaux associés aux polices d'assurance-vie sont calculés comme le coût marginal de la fonction de coût, qui représente la valeur actuelle des coûts totaux. Les coûts associés à chaque branche d'activité peuvent être estimés en calculant le coût marginal de la fonction de coût pour chaque Lob (*Line of Business*) p.

Les inputs de la fonction contiennent :

1) les frais liés à la main d'œuvre, disons le prix du travail, telle la rémunération, la gestion de PB, les frais personnels et des réseaux commerciaux.

2) les coûts liés au capital, autrement dit le prix du capital, correspondent à la somme de loyer, des équipements et d'amortissement du mobilier.

3) les coûts des matériaux contiennent les frais des services clients et de la fonction centrale et tous les autres frais.

Nous distinguons trois lob (Line of Business) pour les facteurs de frais de la fonction à étudier :

1, Lob assurance-vie qui contiennent trois facteurs à étudier qui sont le nombre de contrats en assurance-vie, le montant de l'assurance-vie vendue en terme vie entière et le montant de l'assurance-vie vendue autre que vie entière.

2, Lob annuité qui représente les bénéfices/pertes des compagnies d'assurance vie provenant des rentes. Ceci correspond à la différence entre le rendement réel des investissements et le dépenses aux contrats.

3, Lob santé et prévoyance : pour ce lob, nous cherchons à étudier sa prime.

Nous présentons la fonction de coût de l'assurance-vie ci-dessous :

$$C_t = PT_t^{\alpha 1} * PC_t^{\alpha 2} * PM_t^{\alpha 3} * MTV_t^{\beta 1} * MTLV_t^{\beta 2} * NBD_t^{\beta 3} * TPA_t^{\beta 4} * SP_t^{\beta 5} \quad (3.2)$$

Où :

t = l'indice de l'année

C = coût total (= coût de travail + coût en capital + coût de matières premières)

PT = prix du travail

PC = prix du capital

PM = prix des matériaux

MTV = montant total de l'assurance-vie(hors vie entière) vendue

MTLV = montant de l'assurance-vie (vie entière) vendue

NBD = nombre de contrats

TPA = annuités

SP = primes totales en santé et prévoyance

L\_SH = part des charges liées au travail dans le coût total = charges liées au travail / C

K\_SH = part des charges totales liées au capital = charges en capital / C

M\_SH = part des coûts liés aux matériaux = coût des matériaux / C

En termes d'économie, Dan Segal nous a proposé une fonction de coût qui nous permet d'étudier la marge de coût par rapport à différents termes. Cela n'est pas notre objectif de ce mémoire. Les marges des coûts sont présentées dans l'ANNEXE 5.

À l'aide de ses études et de la fonction de coût, nous avons compris qu'il y a plusieurs coûts pour une entreprise, tels que les coûts liés à la main d'œuvre, les coûts liés au capital et les coûts des matériaux. Il y a également plusieurs facteurs liés aux coûts, tels que les primes et les rentes pour l'entreprise en assurance vie.

### 3.2.2 L'allocation des coûts

D'après les études de l'équation Cobb-Douglas, il est bien évident que les compagnies d'assurance-vie vendent une variété de produits à des prix variés pour répondre aux besoins de leurs clients. Les coûts qui sont associés aux différents types de contrats sont également différents. Les assureurs sont libres dans le choix de la méthode d'allocation des coûts entre les différentes les lignes d'affaires.

## La nécessité de l'allocation des coûts

L'allocation des coûts est le processus d'identification, d'analyse, d'agrégation de répartition et d'affectation des coûts aux éléments de coût. Pourquoi les compagnies d'assurance doivent analyser et répartir les coûts ?

Premièrement, il est clair que les coûts en général doivent être maintenus au niveau le plus bas possible pour permettre une gestion efficace de l'entreprise et fournir un service compétitif aux assurés. L'objectif de ce mémoire est de refléter la stratégie de coûts dans la modélisation. La stratégie de coûts exige de distinguer quels coûts sont plus élevés que nécessaire et de prendre des mesures pour les réduire.

Ensuite, les compagnies d'assurance-vie disposent généralement d'une vaste gamme de produits différents vendus par les différentes divisions de la société, chacune ayant sa propre structure de coûts. La gestion d'une grande entreprise exige que différents niveaux de décision et de responsabilité soient délégués vers le bas de l'organisation. Ainsi, si l'on veut contrôler cette diversité de dépenses et, en fin de compte, la répercuter sur le prix des politiques, il est essentiel de procéder à une répartition minutieuse des coûts.

Enfin, la répartition des coûts est nécessaire pour comprendre chaque coût et l'évolution des frais. L'allocation des coûts est importante pour la gestion efficace de la compagnie d'assurance, elle aidera également le management à prendre des décisions.

Nous allons présenter les méthodes d'allocation des coûts par la suite.

## L'enregistrement comptable des coûts

Comme présenté auparavant, en termes d'économie, les coûts d'une compagnie d'assurance sont associés aux différents types de contrats, les compagnies dépensent quotidiennement de grosses sommes d'argent pour des choses aussi diverses que les salaires et les factures de téléphone, les voitures et le système informatique, etc. Chez Allianz, comment présente-t-il les différents coûts ? La distinction des différentes catégories des coûts est présentée par l'illustration 3.9 ci-dessous :

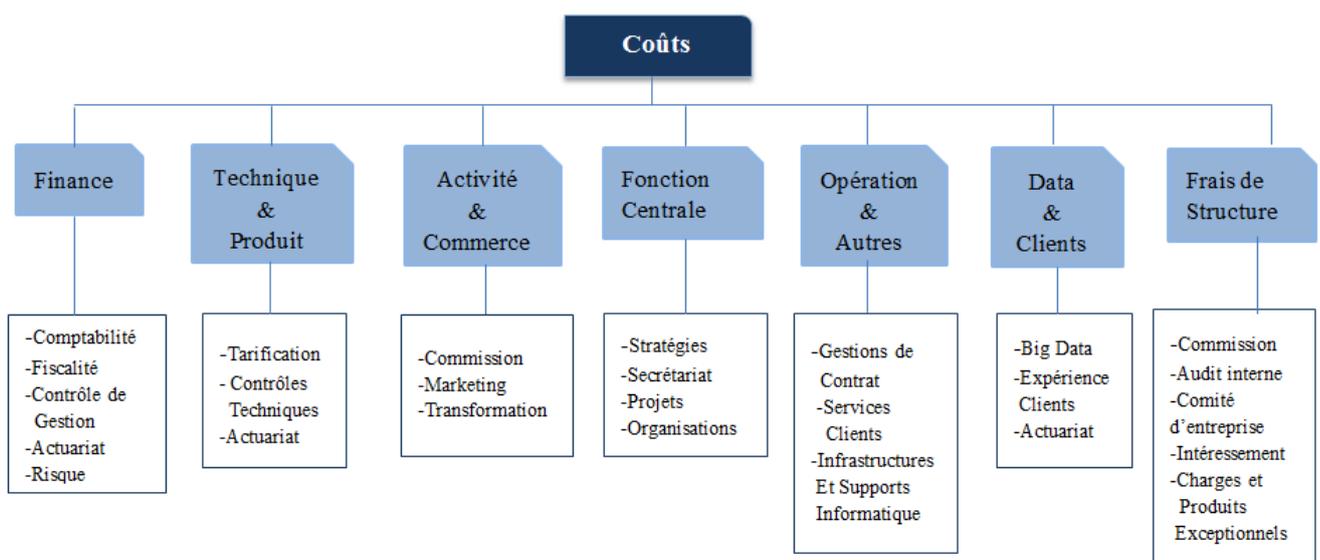


FIGURE 3.9 – Présentation des coûts par catégorie

Diverses méthodes d'allocation des coûts sont utilisées pour répartir les frais généraux afin de connaître l'évolution et la contribution économique des frais. Dans un premier temps, on se pose la question comment enregistrer les coûts d'un point de vue comptable ?

Les coûts sont comptabilisés par nature (les salaires, les achats, etc.) et par cost center au sein d'Allianz France.

Lorsque le management décide des allocations des coûts à employer, il prend en compte divers facteurs tels que les types de services offerts, le système de distribution, les différents Lines of Business, etc. Le processus d'allocation détermine quelle activité utilise les coûts comptabilisés et de quelle manière. Chez Allianz France, il existe deux axes d'analyses présentés par la suite :

- Par Destination : qui tient en compte des frais d'acquisition, d'administration et des frais de gestion des sinistres. Ceci est déterminé sur la base du code des assurances et guidelines Group.<sup>1</sup>
- Par Entités juridiques : inclure les écosystèmes et Lines of Business, les Réseaux de distribution et les territoires Outre-Mer.

Pour l'axe d'analyse par Destination, nous présentons les définitions des frais ci-dessous :

Les frais d'acquisitions sont générés pour la souscription des contrats d'assurance. Ils contiennent les frais d'ouverture et de traitement des dossiers, les frais de services clients, les frais de publicité et de marketing, les frais de la rémunération et frais personnel, les frais d'amortissement du mobilier et les frais de la fonction centrale.

Les frais de gestion correspondent à tous les coûts occasionnés par les traitements des contrats, tels que la gestion des prestations et des cotisations, la gestion des sinistres, les coûts de structure ainsi que les commissions.

Les frais d'administration sont liés à l'administration des contrats et l'administration générale, tels que risk management, comptabilité générale, contrôle de gestion direction générale, etc.

Les frais de placement sont générés par l'activité des investissements, tels que la stratégie et la trésorerie, etc.

Chez Allianz France, il y a trois étapes d'allocation des frais :

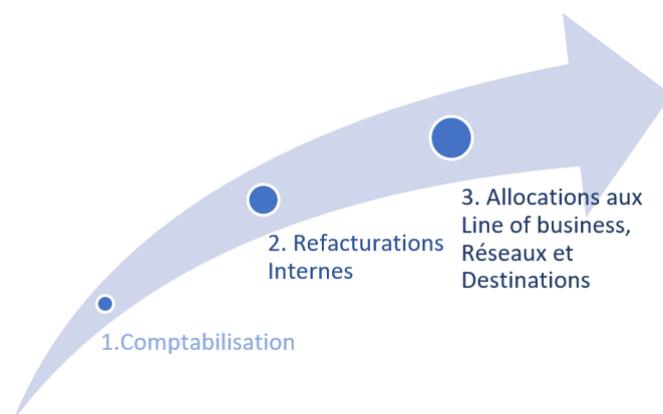


FIGURE 3.10 – Étapes d'allocation des coûts

1. Code des assurances - Chapitre V : Tarifs et frais d'acquisition et de gestion (Articles A335-2 à A335-21)

**Étape 1 :**

Tout d'abord, les coûts sont enregistrés par centre de coûts et par nature de coûts, tels que les salaires, les loyers, les services externes, etc. Cette étape est effectuée par le service comptable.

**Étape 2 :**

Les refacturations internes sont effectuées par le département transformation et pilotage. L'objectif de cette étape est de transformer la vision des coûts comptabilisée par nature en services internes, tels que les coûts HR, etc.

**Étape 3 :**

La dernière étape de cette allocation est de répartir les coûts entre les Lines of Business, réseaux, destination, entité juridiques et territoires Outre-Mer. Comme mentionné dans le compte de résultat de l'assurance-vie (figure 2.8), la destination des coûts est présentée par les frais d'acquisition, frais d'administration et les sinistres et les placements. Cette étape est faite par le département Finance.

**L'allocation des coûts aux entités juridiques**

Après avoir décrit le processus et les responsabilités d'allocation, nous nous sommes intéressés à comprendre la structure des réseaux et les entités juridiques mentionnées dans la dernière phase de l'allocation.

Il est à noter qu'il n'existe pas de méthode uniforme et précise pour allouer un coût à un élément de coût pour l' "allocation des coûts", les entreprises individuelles utilisent une méthode approximative pour le faire. Les assureurs peuvent donc utiliser leur propre façon d'affiner la structure de l'allocation des coûts. La figure 3.11 est la structure des LoBs et des entités juridiques pour l'allocation des coûts d'Allianz. Quelle que soit la méthode de répartition des coûts utilisée, l'objectif est de répartir les coûts le plus équitablement possible et de mieux les gérer.

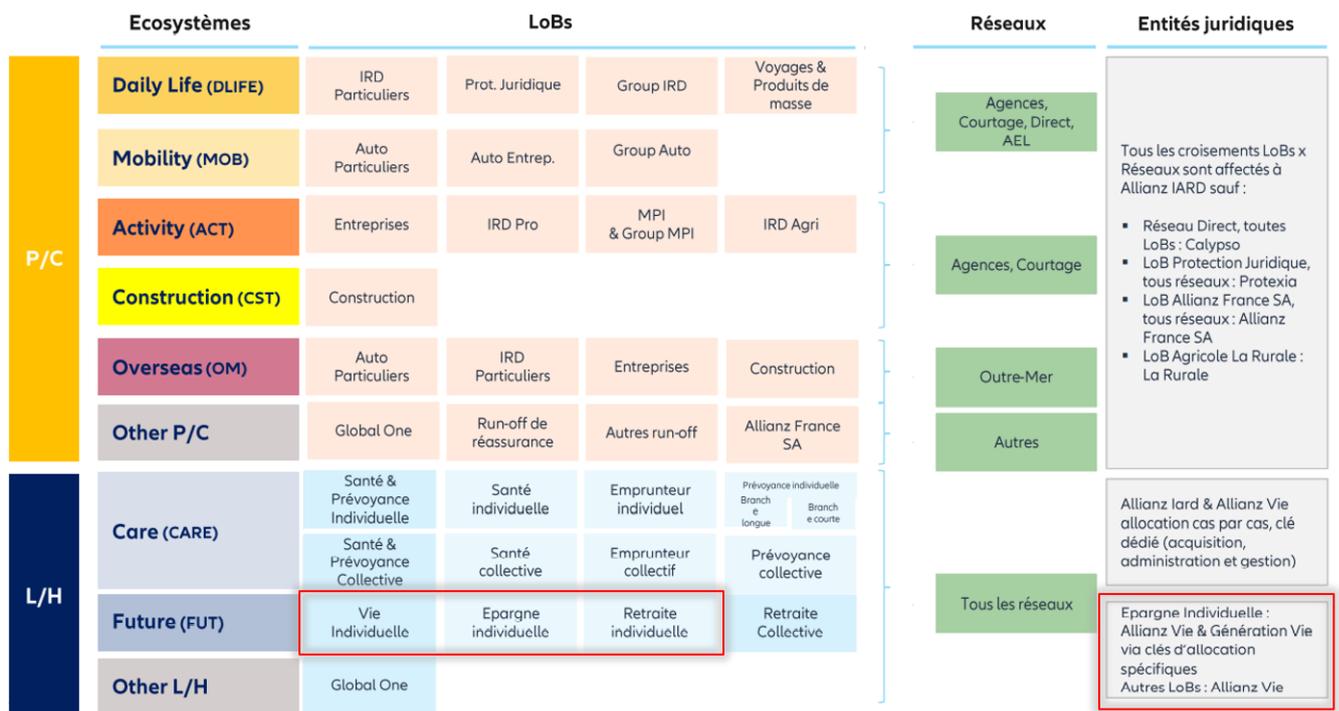


FIGURE 3.11 – La structure du réseau et les entités juridiques

Cette structure est d'abord séparée par type de contrat, c'est-à-dire l'assurance Property&Casualty et l'assurance Life&Health. Elle est ensuite divisée entre les différents écosystèmes définis par Allianz, chacun d'entre eux contenant plusieurs Lines of Business. De plus les LoB sont regroupées par réseaux et entités juridiques distinguées. Notre étude se concentre sur le périmètre de l'assurance-vie individuelle, où les coûts sont alloués aux entités Allianz VIE Génération Vie.

Après avoir présenté l'allocation des coûts, on se pose la question suivante :

**Comment les coûts d'une entité juridique donnée sont-ils formatés pour alimenter le modèle ?**

Maintenant que nous connaissons l'allocation des coûts, dans nos études, lorsque nous allons traduire les management actions sur les coûts dans la modélisation des cashflows, il est indispensable de présenter le passage de l'allocation des coûts dans l'enregistrement comptable aux coûts entrés dans le modèle.

Ce travail nécessite la collaboration du département contrôle et Pilotage des coûts avec l'équipe de l'actuariat. Nous allons introduire les étapes pour avoir la projection des coûts dans le modèle. Ceci est présenté par la figure 3.12 ci-dessous :



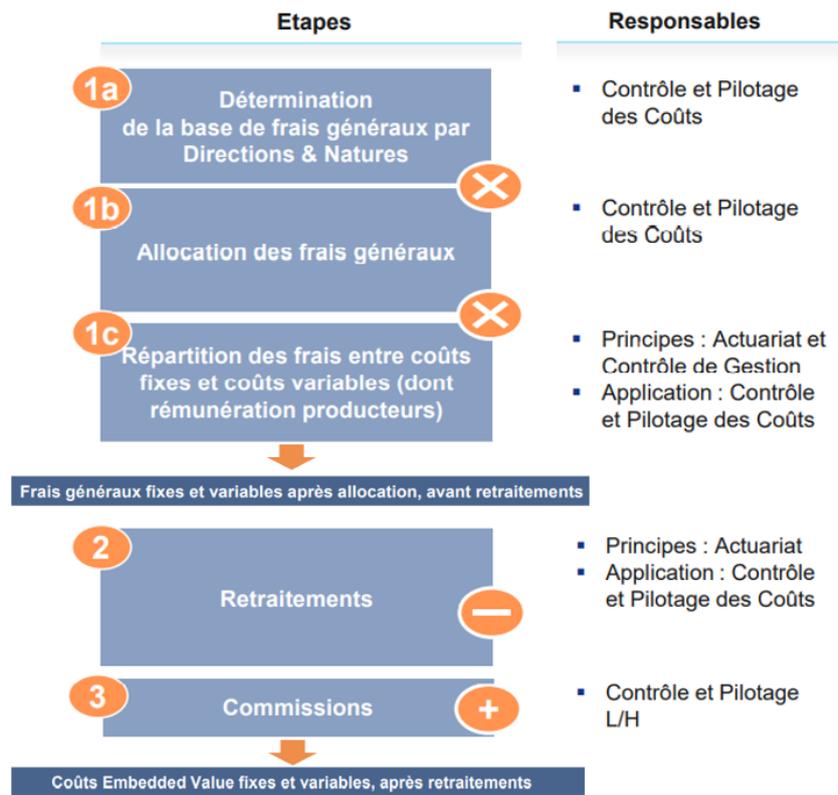


FIGURE 3.12 – Principes production coûts Embedded Value

Tout d’abord, l’équipe de contrôle et pilotage des coûts détermine la base de frais généraux par directions et natures en utilisant le budget de l’année en cours, après avoir appliqué des correctifs ponctuels, nous passons par l’étape allocation des frais généraux par entité juridiques. Nous avons présenté cette allocation auparavant. L’équipe de l’actuariat et de contrôle de gestion et de pilotage des coûts détermine les frais fixes et variables pour chaque direction selon sa fonction, ceci est présenté par la figure 3.13. Le calcul est basé sur les données de l’année N-1.

Il est à noter que les coûts fixes sont les coûts restent les mêmes sur une période donnée, malgré l’évolution du volume d’affaires. En contraire, les coûts variables augmentent avec l’accroissement du volume d’affaires et diminuent lorsque l’activité est plus lente.

Fonctions & natures	Réseaux de Distribution	Opérations	Supports
Directions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allianz Expertise &amp; Conseils</li> <li>Dir. Commerciale Agents</li> <li>Dir. Commerciale Courtage</li> <li>Points Services</li> <li>Allianz en Ligne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centres de Relations et Solutions Clients</li> <li>Opérations Collectives</li> <li>Direction des flux entrants et sortants</li> <li>Qualité Engagements Clients (QEC)</li> <li>Opérations Vie Ind. Outre-Mer</li> <li>Allianz Patrimoine (yc Frais Oddo)</li> <li>Group. Mutuel de Prév. des Armées</li> <li>Marque &amp; Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports Distribution &amp; Outre-Mer</li> <li>Technique &amp; Produits</li> <li>Big Data, Expérience Clients, Marchés</li> <li>Finance</li> <li>Stratégie, Transformation &amp; Efficacité</li> <li>Projets &amp; Organisation, Task Force</li> <li>Résilience &amp; Protection</li> <li>Secrétariat Gle., Contrôle Permanent</li> <li>Direction Générale, Audit interne, RSE</li> <li>Taxes et commissaires aux comptes</li> <li>Charges RH centralisées</li> <li>Frais mutualisés informatiques</li> <li>Investissements informatiques</li> </ul>
Frais de personnel, charges RH communes, taxes sur salaires	Commerciaux : variables	Commerciaux : variables Administratifs Vie Ind.: variables	Fixes
	Administratifs : fixes	Administratifs autres : fixes	
Prestations externes Courrier, imprimés, achats Animation & déplacements Véhicules de fonction	Variables	Variables	Fixes
Frais IT de fonctionnement	Variables	Fixes	Fixes
Investissements & amort. IT Loyers, Moyens Généraux, DRH	Fixes	Fixes	Fixes

FIGURE 3.13 – Présentation des coûts pour la projection

Maintenant, nous obtenons les frais généraux fixes et variables après allocation, la deuxième étape est de retraiter les coûts par l'actuariat et la dernière étape, intégrer les commissions d'acquisition et de gestion. Nous obtenons les coûts fixes et variables après retraitements. Dans le modèle, les frais sont modélisés comme la somme des frais fixes et des frais variables. Les coûts variables s'expriment en fonction des primes, des provisions, du nombre de polices. Les frais sont projetés en fonction des facteurs économiques tels que l'inflation.

Dans ce mémoire, nous proposons d'étudier les management actions aux coûts fixes, pour la raison pour laquelle les entreprises d'assurance peuvent fixer un objectif et réagir sur la réduction de coût en cas de dérive.

### 3.2.3 Hypothèses

Pour intégrer les management actions et effectuer les projections des cashflows, nous devons préparer les hypothèses. Les hypothèses financières de la modélisation sont définies par le principe du CFO forum.

Le choix des hypothèses dépend du but de l'évaluation actuarielle. Dans le cadre de l'Embedded value, l'objectif est de calculer une valeur réaliste de l'entreprise, c'est-à-dire basée sur des hypothèses attendues par l'assureur lorsque l'évaluation est menée dans un objectif de tarification, les calculs sont réalisés sur la base d'hypothèses prudentes afin de surestimer la valeur des prestations.

Nous ne nous sommes pas intéressés à étudier les hypothèses utilisées dans la modélisation, tels que les tables de mortalités, la loi de rachat, les scénarios économiques, etc. Les hypothèses restent inchangées afin de bien étudier et comparer les différents managements actions.

Nous allons présenter la problématique de ce mémoire par la suite.

## 3.3 Problématique de l'étude

Après avoir présenté les généralités de l'assurance vie, les réglementations liées à la Solvabilité 2 et la projection des frais, nous arrivons à discuter la problématique de ce mémoire.

Les taux d'intérêts ont diminué et restent à un niveau faible. Dans un tel environnement de taux bas sur les marchés financiers, la rentabilité de l'assurance vie est un enjeu important et durable pour les secteurs d'assurance. La production financière influencée par le rendement des produits financiers est un challenge pour les assureurs afin de couvrir leurs engagements. La maîtrise des coûts est un avantage pour les compagnies afin de mieux survivre et de protéger les assurés.

La problématique de cette étude est de répondre aux questions suivantes :

Comment intégrer des décisions management dans les modèles ? Comment mieux projeter les flux des coûts et refléter la réalité des actions de management pour respecter le plan stratégique de l'entreprise ? Quels sont les impacts des différentes management actions ?

L'objectif de cette étude est d'introduire une Management action dans la projection des coûts dans le modèle interne d'Allianz France permettant de refléter la réalité économique et le plan stratégique de l'entreprise.

Nous allons dans un premier temps, définir les différentes managements actions dans un contexte général. Ensuite, nous allons implémenter les management actions sur les coûts dans la projection.

Nous allons également calculer les indicateurs économiques pour étudier les impacts potentiels de la mise en place d'une management actions sur la modélisation des coûts.

Maintenant, dans la partie suivante, nous allons répondre à la question, qu'est-ce que c'est une management action ?

## Deuxième partie

# Etudes de management action

Cette deuxième partie est consacrée à introduire la notion management action, la modélisation et les études de management action sur coûts selon différentes stratégies. Nous allons les expliquer de manière précise et détaillée.

# Chapitre 4

## Management actions

### 4.1 Généralités sur la Management Action

#### 4.1.1 Définition de la Management Action

Dans le secteur assurantiel, les managements actions peuvent être considérés comme des actions prises par les principaux décideurs d'une entreprise d'assurance et qui servent généralement à gérer le capital plus efficacement. Ces actions sont prises pour répondre aux changements des conditions économiques. Ainsi, les actions de gestion ne sont pas différentes des autres actions menées par les principaux décideurs d'une entreprise.

Les managements actions peuvent se répandre dans des domaines variés comme par exemple, le risk management la réassurance ou encore l'ALM.

Les managements actions qui doivent être pris en compte dans les modèles internes de l'entreprise sont <sup>1</sup> :

- Les changements dans l'allocation de l'actif ;
- Les changements des taux des bonus futurs ;
- Les changements des charges liées aux produits ou coût ;
- Des changements dans leur programme de réassurance ;
- Hedging dynamique couverture ;
- Décisions de *Run-off*.

L'objectif de ce mémoire est d'étudier les actions de management dû au changement des coûts, appelé management action (M.A) sur les coûts par la suite.

### 4.2 Aspect réglementaire de la management action sous Solvabilité II

#### 4.2.1 Principes de Management Action sous SII

Dans la directive Solvabilité II, l'application des managements actions a été mentionnée dans les différents documents de la réglementation.

Les exigences de Solvabilité II sont mentionnées en 2015 dans le journal officiel de l'union européenne dans l'*Article 23* (les hypothèses) et *Article 237*<sup>1</sup>.

---

1. EIOPA 2011 - Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II

1. EIOPA. 2014, October 10. Commission Delegated Regulation (EU) 2015/35.<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2015:012:FULL&from=EN>.

Le CEIOPS a défini trois qualités : objectivité, réalisme et vérifiabilité. Pour l'objectif de mieux calculer le BEL et le SCR pour les managements actions.<sup>2</sup>

### **Objectivité**

Les contenus des managements actions devraient être décrits clairement par les entreprises d'assurances et de réassurance. Ainsi, les entreprises devraient définir la date à partir de laquelle ces managements actions seraient mise en vigueur au sein de l'entreprise. Cela devra couvrir tous les scénarios pertinents pour l'évaluation, le calcul et le recalcul du BEL.

Dans ce cas, un plan détaillé doit être établi par l'entreprise qui tient compte des futures managements actions et des circonstances dans lesquelles elles pourraient être utilisées.

Cela devrait également inclure les documentations de description claire sur les situations qui déclenchent les futures actions, les justifications ainsi que les descriptions de l'ordre d'exercice des futures actions. Les ordres d'applications pourraient influencer les résultats. Il faut également préparer les documentations du processus par lequel les futures actions de gestion seront réalisées et les identifications des personnes responsables de la réalisation des processus. Les documentations des travaux en cours sont nécessaires pour la mise en vigueur des managements actions.

Les points mentionnés ci-dessus doivent être signés au conseil d'administration ou à un sous-comité délégué. Il faut décrire les contrôles de back-testing et les reportings des procédures à appliquer, qui devraient inclure au moins un rapport annuel à l'organe d'administration ou de direction.

### **Réalisme**

Le management action devrait être non seulement possible, mais également réaliste. Autrement dit, les actions doivent être celles que l'entreprise peut raisonnablement attendre, ces actions doivent être cohérentes avec le business plan de l'entreprise et la situation réel du marché.

Tout effet consécutif sur le comportement des souscripteurs ou sur les coûts de la gestion de l'entreprise doit être pris en compte. Cette évaluation devra nécessairement tenir compte de toute décision juridique ou réglementaire pertinente liée au management action.

Pour les assureurs et les réassureurs, il est interdit de prendre les managements actions qui peuvent être contraire à leurs obligations vis-à-vis des assurés.

Les managements actions prises dans différents scénarios devront être en cohérence avec l'interne. Par exemple, lorsque la société d'assurance a pour politique d'appliquer le même traitement à deux ensembles de politiques ou à une politique d'augmentation de l'allocation pour la participation aux bénéficiaires si l'expérience est meilleure que prévu, cela devra se refléter dans le calcul de BEL.

### **Vérifiabilité**

Le troisième critère implique que les hypothèses doivent être vérifiables. Il consiste à fournir les preuves que les managements actions respectent l'objectivité et le réalisme.

Les managements actions doivent être contrôlés pour vérifier qu'elles soient modélisées de la même manière dans le passé face à la même situation. Si ce n'est pas le cas, la différence doit être prouvée et documentée.

---

2. CEIOPS advice for level 2 implementing measures on Solvency II : Technical Provisions-Assumptions about Future

### 4.2.2 Réglementation liée à la Management Action sur les coûts

Notre mémoire se concentre sur les actions de gestion des coûts. En France, les entreprises d'assurances ont pour obligation de prendre en compte tous les frais dans la projection des flux de trésorerie pour calculer le BEL<sup>1</sup>.

La modélisation des frais a été mentionnée par l'institut des actuaires : « Il est nécessaire d'adopter une modélisation des frais la plus adéquate selon la nature des frais : par exemple, hypothèses en coûts unitaires ou en pourcentage d'autres flux (provisions ou sinistres) »<sup>2</sup>

Dans la projection des flux d'assurance vie, il est essentiel de prendre en compte l'allongement de la durée de vie humaine, la réalité économique, par exemple l'inflation, pour mieux calculer le BEL.

Nos études respectent toutes les principes présentées dans les paragraphes précédents.

Dans le chapitre suivant, nous allons présenter le contexte de la management action sur le coût.

---

1. Règlement délégué article 31 – Dépenses

2. Institut des Actuaires(2016) Groupe de travail « Best Estimate Liabilities Vie »

## Chapitre 5

# Principes généraux de la Management action sur les Coûts

### 5.1 Contexte

#### 5.1.1 Environnement économique

Après avoir compris la définition et les dispositions de la management action sur les coûts, nous avons voulu connaître les principes généraux de la gestion des coûts.

De plus, comment mentionner dans chapitre 1.4, malgré la hausse des épargnes des Français et les collectes nettes diminuent en 2020. Les Français préfèrent alimentent leurs comptes à vue et livrets.

En regardant l'environnement économique en Europe, la situation actuelle n'est pas optimale pour les assureurs et les réassureurs en assurance vie. En 2020, l'environnement financier a été défavorable pour les assureurs avec des taux d'intérêt encore plus bas. Les évolutions historiques des taux de livret A<sup>1</sup> et des taux d'inflation<sup>2</sup> sont présentés dans l'illustration ci-dessous :

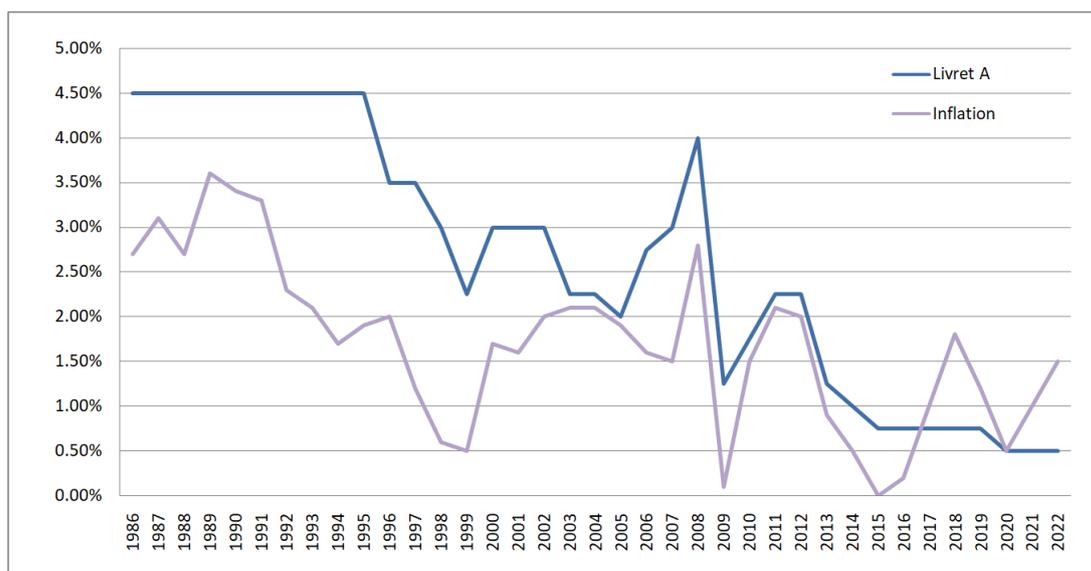


FIGURE 5.1 – Évolution et estimation de taux d'inflation

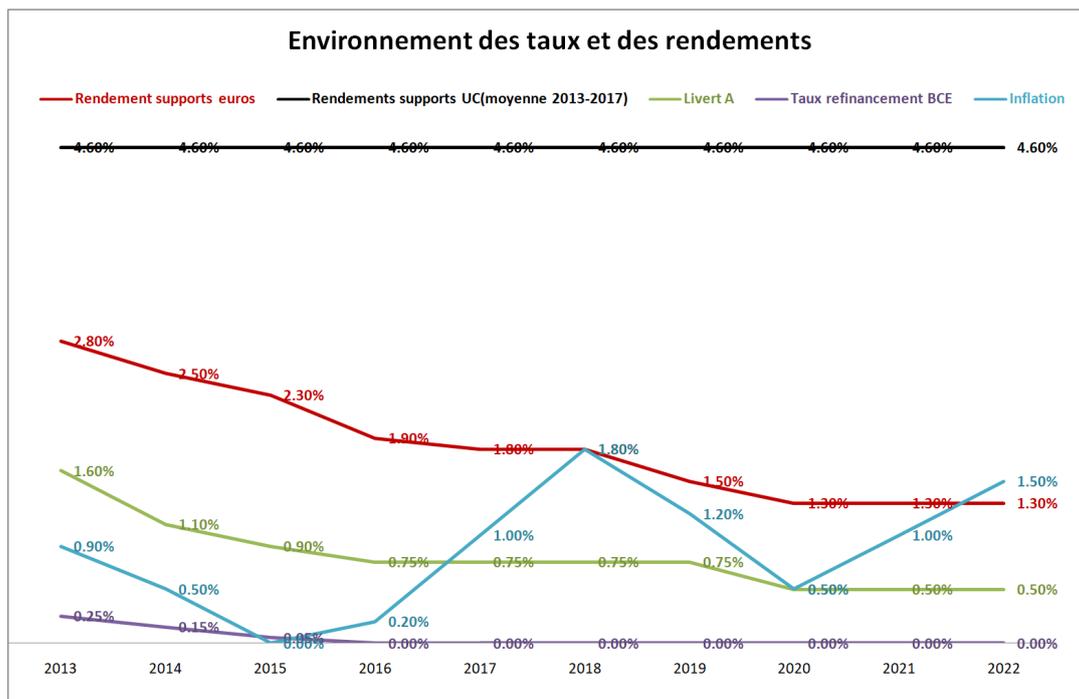


FIGURE 5.2 – Évolution des taux de livret A et des taux de rendements

La plus grande menace pour le secteur de l'assurance-vie est la faiblesse des taux d'intérêt. On remarque que dans la figure, après la crise de 2008, les deux taux ont fortement baissé. L'inflation correspond à la perte du pouvoir d'achat de la monnaie, elle s'explique par une hausse générale et durable des prix et des biens. Selon l'office statistique de l'Union européenne, le taux d'inflation annuel de la zone euro est estimé à 3,0% en août 2021. L'objectif majeur de la BCE<sup>3</sup> est de cibler le taux d'inflation proche est inférieur à 2% afin de défendre la stabilité des prix. Le taux du livret A est fixé à 0,50 % depuis janvier 2020, il sera maintenu jusqu'au 2021, en réduction faite de l'inflation, ce taux d'épargne devient négatif. Face à cette situation, les assureurs ont eu des difficultés pour garantir le rendement contractuel de 4% en produit retraite.

Examinons à nouveau les données relatives à l'assurance vie. la FFSA<sup>4</sup> a publié les rendements des fonds euros et des unités de compte en assurance-vie<sup>5</sup>. Le taux de refinancement défini par la BCE est constante à 0% depuis 2015. Dans un tel environnement, le rendement des fonds euros continue à baisser, on remarque qu'en 2018, pour la première fois, le rendement de fonds en euros atteint le niveau du taux de l'inflation.

Le taux de refinancement correspond au taux que les banques doivent payer lorsqu'elles empruntent de l'argent à la BCE. Les banques ont recours à cet arrangement en cas de pénurie de trésorerie. Les taux d'intérêt interbancaires tels que le taux Euribor réagissent assez fortement aux changements du taux de refinancement. Par conséquent, le taux BCE constitue un bon moyen d'exercer une influence sur les taux du marché. Cela va influencer la rentabilité sur UC, la volatilité de marché financier a augmentée.

Le challenge de l'assurance vie en 2021 est de chercher à maintenir leurs rendements aux assurés et à sécuriser leurs profits. Les études du management actions de l'allocation d'actif ont été fait.

1. Donnés Livret A : Journal officiel électronique authentifié n° 0020 du 24/01/2020

2. Donnés taux d'inflation : INSEE

3. Banque Centrale Européenne

4. Fédération Française de l'Assurance

5. Source :FFA2017/L'assurance d'un monde en mouvement-FFA/Banque de France/ ACPR/INSE

### 5.1.2 Les coûts : un facteur clé de la concurrence

Les assureurs européens ont d'ores et déjà annoncé des programmes de réduction drastique des coûts axés fréquemment sur des méthodes allégées, la numérisation des chaînes de valeur et la réduction des frais généraux.

Étant donné le climat économique difficile, la plupart se contenteraient simplement de conserver les affaires qu'ils ont actuellement. Et pourtant, la réalité est que les leaders du marché atteignent leurs niveaux de performance prévus.

Les études de *McKinsey insurance cost benchmarking*<sup>3</sup> montre que depuis 2011, les ratios de coûts dans l'assurance vie ont diminué dans tous les domaines, à l'exception des développements de produits, présenté par la figure 5.3 :

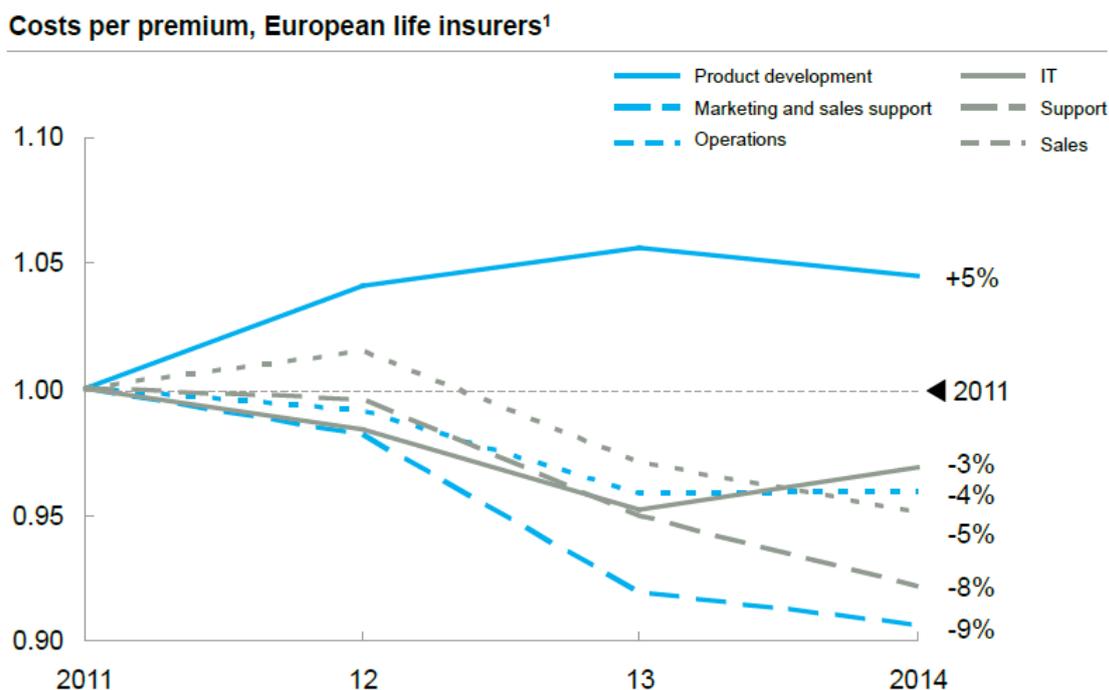


FIGURE 5.3 – Diminution des coûts en assurance vie en Europe. Source : McKinsey

Les assureurs européens adaptent leurs modèles d'activité et d'exploitation pour répondre aux exigences changeantes de leurs clients. Ils le font rapidement et sont les premiers à commercialiser de nouveaux produits et innovations de services. Malgré leur investissement dans ces améliorations, ils parviennent à réduire leurs coûts opérationnels tout au long de la chaîne de valeur de l'assurance.

Bien que ces améliorations indiquent clairement que de nombreux assureurs prennent des mesures, cet effet dans une large mesure imputable à une augmentation des primes plutôt qu'à une

3. McKinsey insurance cost benchmarking : McKinsey effectue une analyse comparative des coûts d'assurance depuis 2005. L'enquête utilise une méthodologie précieuse et éprouvée pour identifier les écarts de coûts et leurs causes profondes ainsi que la mise en évidence des contre-mesures. L'étude repose essentiellement sur une approche holistique désagrégation et cartographie des coûts pour garantir que tous les coûts sont évalués et comparables parmi les assureurs. Plus de 140 assureurs ont participé depuis sa création et l'indice de référence couvre la toute la chaîne de valeur, depuis le développement des produits et les ventes jusqu'aux fonctions et au support de l'assurance. Le groupe de pairs actuel comprend 97 entreprises d'assurance au total, principalement des principaux marchés d'Europe occidentale, ainsi que des petits échantillons d'Europe centrale et orientale et d'Asie.

diminution des coûts réels. De nombreux acteurs ont été incapables de réduire considérablement leurs coûts au cours des dix dernières années. Pour certains, les initiatives de réduction des coûts n'ont pas apporté les résultats escomptés, alors que d'autres ont eu du mal à réduire leurs primes et se sont retrouvés avec des ratios de dépenses de deux à trois fois la moyenne du marché.

En assurance-vie, les assureurs ont tendance à prendre plusieurs actions et approches afin d'aider à maintenir leurs niveaux des coûts, cela montre que la management action est nécessaire pour réduire les coûts et augmenter la capacité et d'offrir une meilleure rentabilité aux assurés.

Notre étude porte sur l'implémentation de ces actions pour refléter la réalité économique dans la projection actuarielle pour le calcul du BEL et SCR.

### 5.1.3 Nouvelles méthodes - Service digital

Les études de McKinsey montrent qu'aujourd'hui les méthodes de réduction des coûts fructueuses sont principalement dues aux opérations, au support des ventes et aux fonctions de support, alors que les coûts dans des domaines tels que les technologies de l'information ont augmenté. Le changement de la proportion des coûts est présenté par l'illustration suivante :



FIGURE 5.4 – Augmentation de la part de IT dans l'assurance en Europe, en %. Source :McKinsey

Ainsi, les nouvelles technologies vont changer la structure des coûts, par exemple, aujourd'hui, les leaders du marché(Allianz, AXA, Generali, etc) ont lancé le service digital. Il y aura une réduction des coûts grâce à la numérisation, par exemple, le passage aux canaux numériques et les nouveaux produits de conception numérique, analyses avancées pour l'aide à la décision.

Du côté de l'actuariat, nous allons répondre à la question suivante : comment allons nous introduire la management action sur les coûts dans la modélisation des cash-flows d'assurance et quelles sont les impacts.

## 5.2 La Management Action sur les coûts

Comme présenté dans le chapitre 4, les managements actions appliquées dans une entreprise d'assurance sont des décisions à la disposition du conseil d'administration et des pouvoirs délégués au sein de la compagnie. Ces actions serviraient généralement à réduire, mais pourraient parfois



augmenter, la valeur du BEL de la société. L'objectif de ce mémoire est de traduire cette management action et d'étudier les impacts non seulement sur le BEL, mais notamment sur les impacts de la rentabilité et du capital-risque.

La management action sur les coûts consiste à déclencher un plan de réduction des coûts fixes. Notre méthode de projection actuelle ne reflète pas la réalité économique et le business plan d'entreprise, parce qu'elle ne tient pas compte des futurs changements dû au plan d'économie de l'entreprise. Le périmètre d'imputation des coûts en tant que tel ne fait pas partie du modèle interne ni du changement de modèle proposé, mais uniquement une entrée de données utilisée ensuite par l'actuaire pour les prévisions de flux de trésorerie de BE.

Supposons que la durée de projection est de 60 ans, l'illustration ci-dessous présente l'évolution des coûts unitaires par contrat et des coûts totaux des contrats d'épargne et retraites individuelles.

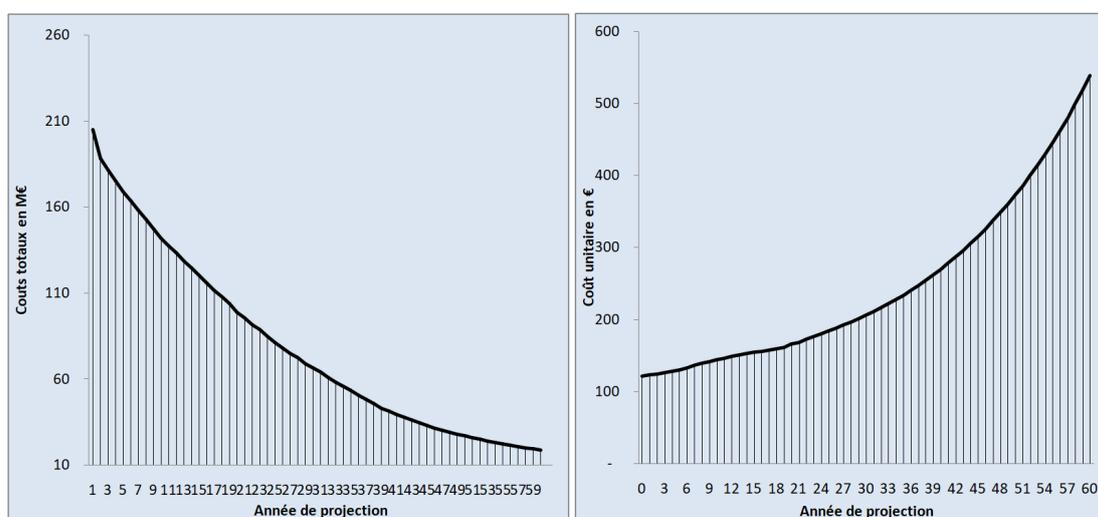


FIGURE 5.5 – Coût Unitaire en € et Coûts totaux en Millions€

Les coûts unitaires augmentent sous l'effet l'inflation et les coûts totaux se réduisent au fil du temps en vision *Run-Off*. Cette projection ne reflète pas la situation réelle, parce qu'il ne tient pas compte les futures nouveaux contrats. L'idée est d'implémenter une réduction en cas de dérive des coûts dans la projection des cash-flows sur 60 ans. Cela est présenté par le graphique suivant :

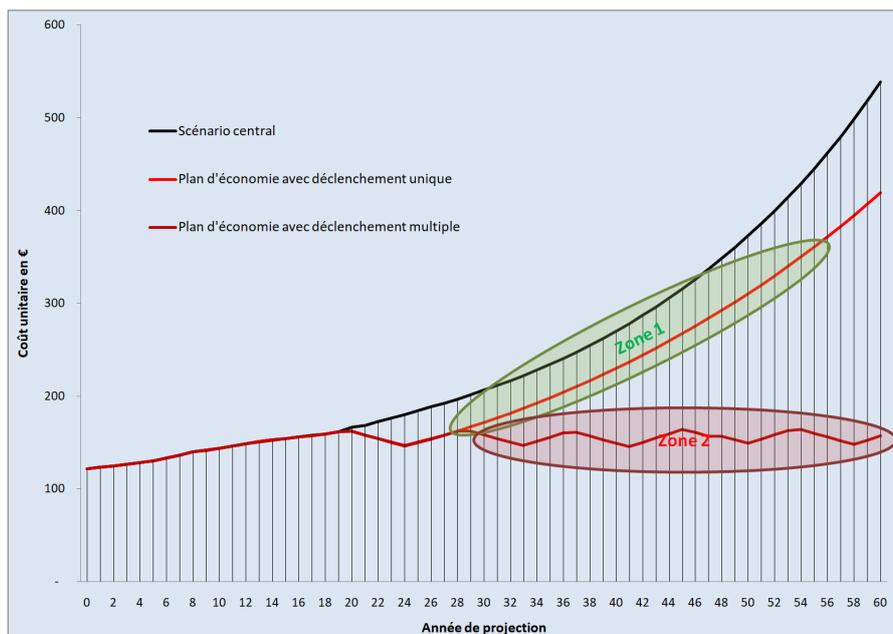


FIGURE 5.6 – M.A de coût Unitaire en € et Coût total en Millions€ avec les management actions

L'effet des management actions est visible d'après la figure ci-dessus, la zone 1 présente une management action avec un seul déclenchement sur les 60 années projetées. La courbe pointillée en verte trace l'évolution du coût unitaire après avoir pris en compte une réduction de coûts, cette courbe diminue pendant quelques années et remonte par la suite à cause des conditions économiques comme l'inflation.

Dans la zone 2, la ligne droite en rouge introduire un contrôle strict de la réduction des coûts, le plafond. Les coûts unitaires doivent toujours être limités à un plafond fixé à l'avance, il s'agit donc de la management action avec multi-déclenchement. La courbe orange en pointillée présente l'évolution du coût unitaire avec multi-déclenchement.

Les deux mesures nous permettent de prendre en considération le plan d'économie de l'entreprise sur les frais et de limiter la hausse des frais sur les 60 ans projetés.

Dans les parties suivantes, nous avons présenté les différents managements actions sur les coûts :

- Management action avec plafond de frais
- Management action avec ratio coût sur provisions mathématiques
- Management action avec ratio ROE
- Management action avec ratio Solvabilité II

## Chapitre 6

# Mise en place de Management actions sur les coûts

### 6.1 La présentation

Rappelons que l'objectif de notre étude est de traduire les management actions sur les coûts fixes proposés par les principaux décideurs de l'entreprise dans la modélisation des cash-flows. Il s'agit d'une traduction de plan d'économie qui consiste à déclencher un plan de réduction des coûts fixes en cas de dériver. Notre étude ne concerne pas les allocations des coûts telle que la répartition des coûts entre les supports UC et Euros qui ne fait pas partie des management actions.

Notre étude doit tenir compte de tous les frais liés aux activités d'une compagnie d'assurance comme cité dans l'Article 31 Règlement délégué (UE) 2015/35 de la commission du 10 octobre 2014, « *La projection des flux de trésorerie utilisée pour calculer la meilleure estimation tient compte de toutes les dépenses suivantes [...] (a) les charges administratives ; (b) les frais de gestion des investissements ; (c) les frais de gestion des sinistres ; (d) les frais d'acquisition. Les frais visés aux points a) à d) tiennent compte des frais généraux encourus pour la gestion des engagements d'assurance et de réassurance.* »

Le périmètre de l'étude concerne principalement les contrats d'épargne et retraite individuelle. Les management actions concernent les coûts fixes parce qu'il s'agit des coûts de structures, de bâtiments, de loyers, des fonctions centrales, des salaires, etc. Les coûts de structures fixes sont plutôt stables dans le plan et sont ceux sur lesquels l'assureur peut agir. Les coûts fixes représentent un grand volume, 30% des coûts totaux. Afin de mieux gérer ces coûts, certaines études ont été faites par le département contrôle et pilotage des coûts pour définir les seuils de déclenchement.

Comme mentionné auparavant dans la partie projection des coûts, nous avons plusieurs manières de définir les coûts, l'équipe de contrôle et pilotage des coûts propose de regrouper les différentes fonctions de l'entreprise en quatre parties afin de gérer la réduction des coûts, présentées ci-dessous :

- 1 - Fonctions de support & développement au Business concernent le support réseaux de distribution, la communication interne et le data.
- 2 - Fonctions Services Clients et Opérations qui nécessitent la gestion du stock
- 3 - Fonctions régaliennes incluent la fonction de Technique & Produits, la Finance et les fonctions centrales.
- 4 - Frais de structure.

Néanmoins, il est important de noter que cette gestion de réduction des frais ne fait pas l'objet de notre étude. De ce fait, notre étude sert à mettre en place dans la modélisation des cashflows le plan d'économie défini par les managements de l'entreprise afin d'éviter d'une forte dérive des

coûts fixes dans le futur. De plus, dans ce mémoire, nous allons étudier les impacts des différentes management action.

Dans ce chapitre, nous allons présenter dans un premier temps, le principe de plan d'économie définie par le département controlling. En suite, nous allons présenter la mise en place de ces différentes managements action proposées. Les calculs des indicateurs et la mise en œuvre des seuils de déclenchement seront étudiés à la fin de ce chapitre.

## 6.2 Définition du plan d'économie

Tout d'abord, pour implémenter la management action sur les coûts dans notre méthode de projection, il faut d'abord traduire le plan d'économie des coûts fixes dans notre modèle.

Le plan d'économie sert principalement à réduire les coûts futurs. Les coûts fixes font une part significative dans le processus budgétaire et puis ils font l'objet d'un suivi trimestriel par l'équipe de pilotage des coûts.

Le département de contrôle et pilotage définit un seuil de déclenchement pour réduire les coûts fixes. À l'atteinte de ce seuil, le management de l'entreprise va mettre en œuvre le plan d'économie des coûts fixes sur plusieurs années permettant de réduire les frais et ensuite contenir leur hausse.

Après l'étude du contrôle de gestion, le plan de réduction des frais a pour objectif de diminuer les coûts fixes de 12 à 13% sur cinq ans. La réduction sera appliquée sur les différentes catégories des coûts, pour les coûts liés à la fonction de support et développement au Business, il y aura une baisse de -7% effectifs par an sur cinq ans, pour les coûts liés à la fonction service client et opération, la baisse de coût sera à niveau de -5% des effectifs par an sur cinq ans, il y aura également une diminution de -4% pour la fonction régaliennne. Après cinq ans, les coûts seront revalorisés en fonction de l'inflation. La courbe d'inflation est définie par l'Allianz Groupe.

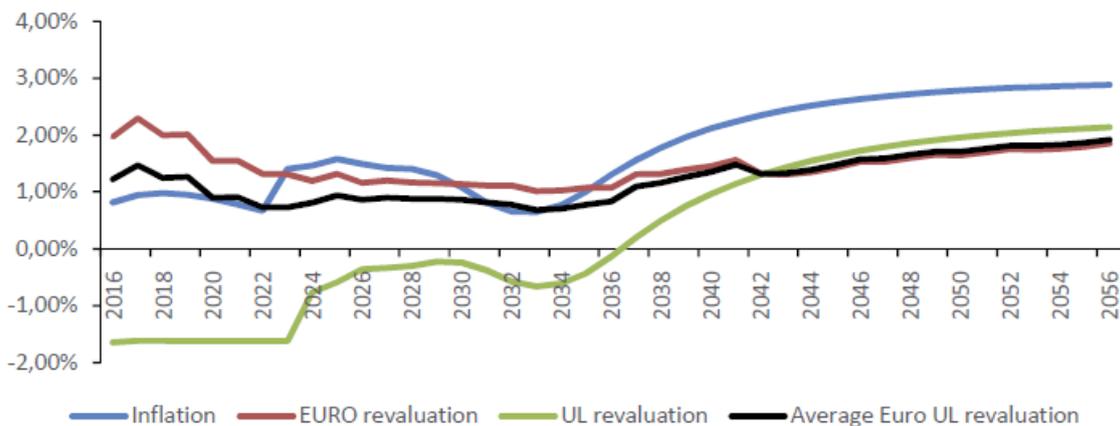


FIGURE 6.1 – Taux de revalorisation

En fait, il existe plusieurs types de taux de revalorisation. L'illustration ci-dessus présente le taux d'inflation et le taux créditer des fonds euros et UC. Le taux créditer correspond au taux de participation aux bénéfices des assurés. La première raison pour laquelle les coûts seront revalorisés avec l'inflation est que la plupart des coûts structurels sont des coûts salariaux qui sont liés à l'inflation. Il est raisonnable de revaloriser les coûts fixes en appliquant le taux d'inflation.

De plus, l'inflation est un facteur identifié par la guideline de EIOPA qui influence les coûts. Comme indiqué dans la *Guideline 33 – Changes in expenses de l'EIOPA* : « *Undertakings should make an allowance for inflation that is consistent with the economic assumptions made.* »

La première étape est de savoir à partir de quel moment, nous pourrions activer le plan d'économie, nous allons présenter par la suite les seuils de déclenchement.

### 6.3 Différentes managements actions sur les coûts et les seuils de déclenchement

La difficulté dans le management action est de définir à partir de quel moment, le management décide d'activer le plan d'économie. Quelles sont les différentes méthodes ? Autrement dit, quels sont les indicateurs à regarder pour activer le plan ? Dans le cadre de ce mémoire, on présente quatre management actions. Pour chaque management action sur les coûts, nous présenterons le choix d'un seuil de déclenchement.

#### 6.3.1 M.A avec plafond de dérive maximum

Rappelons que dans la modélisation des cash-flows, lorsque nous sommes en *Run-off*, on ne projette que les cash-flows du stock. Néanmoins, pour respecter la réglementation indiquée dans l'*Article 31 Règlement délégué (UE) 2015/35 de la commission du 10 octobre 2014*, « *Les projections de dépenses sont fondées sur l'hypothèse que l'entreprise souscrira de nouveaux contrats à l'avenir.* », ainsi, pour mieux refléter la réalité, le département de contrôle et pilotage définit le plafond de coût d'après la projection de frais de gestion fixe en mode continuité, c'est-à-dire que nous rajoutons les coûts des nouveaux contrats (*New Business*), l'évolution du coût unitaire par contrat est donc en vision continuité.

Selon les études du département de contrôle et pilotage, la première méthode pour activer le plan d'économie est de fixer un plafond de coût. Quand le coût fixe unitaire dépasse un certain seuil, on réduit le coût fixe pendant cinq ans. L'illustration suivante présente l'évolution des coûts fixes alloués au segment épargne et retraite individuelle. Cela contient les coûts fixes pour le stock en 2017 et des nouvelles affaires futures.

Pour des raisons de confidentialité les chiffres ont été modifiés proportionnellement.

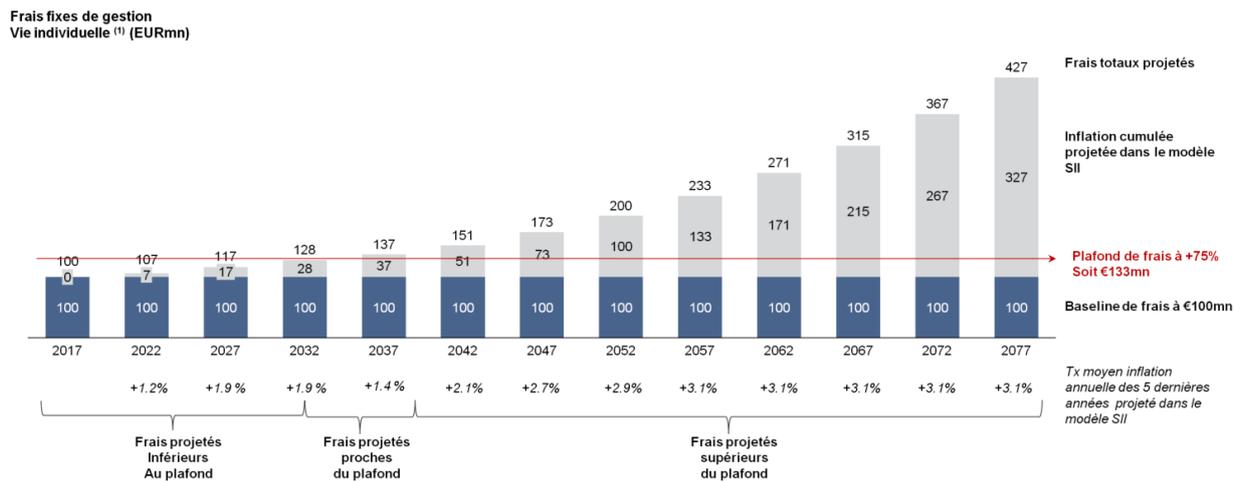


FIGURE 6.2 – Évolution des coûts fixes en Modèle S2 en vision continuité d'exploitation (M€)

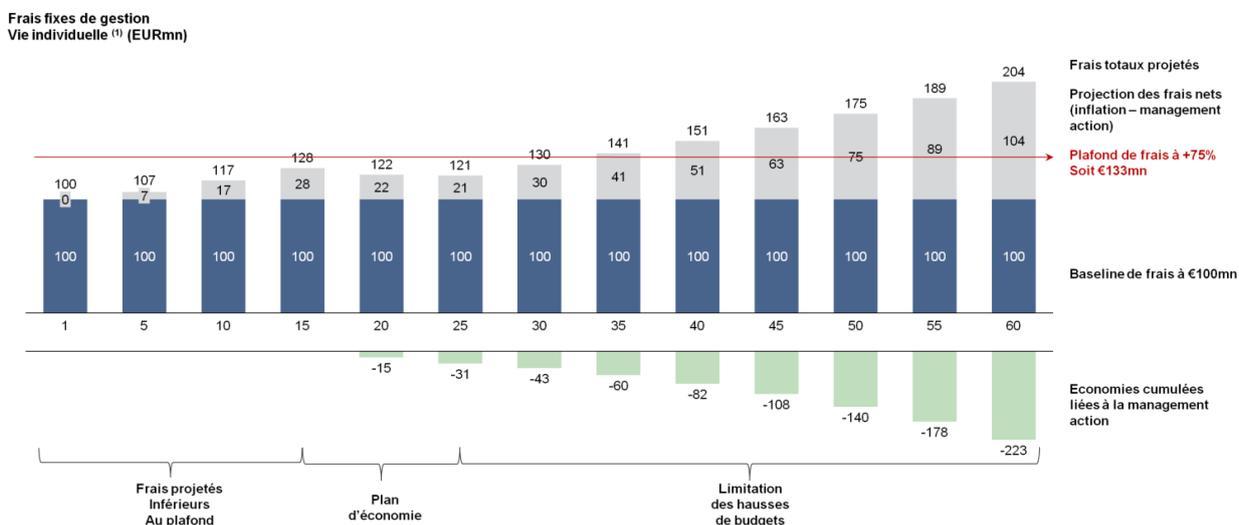


FIGURE 6.3 – Évolution des coûts fixes en continuité d'exploitation avec M.A plafond (M€)

La droite rouge est le plafond des coûts fixes défini par le département pilotage des coûts et du département de contrôle. Le seuil de plafond est défini à 133M€<sup>1</sup>. Lorsqu'on est en vision *Run-off* dans la projection des flux, nous allons utiliser une dérive maximum de 33%  $((133 - 100) / 100)$  afin de traduire le plan de l'entreprise qui a l'objectif de limiter la hausse de frais futur du coût unitaire par rapport aux coûts initiaux pour toute la durée de projection. Une fois le coût unitaire atteint la dérive maximum, on active le plan d'économie en réduisant 2,5% de coût fixe unitaire pendant cinq ans dans la modélisation des cash-flows.

Lorsque le plafond est calculé en vision continuité d'exploitation, les coûts augmentent au fil du temps, mais dans la modélisation on est en mode *run-off*, c'est-à-dire qu'il n'y aura plus de nouveaux contrats, les coûts diminuent sur la durée de projection. La modélisation des coûts fixes étant réalisée en fonction du nombre de contrats, afin de traduire la management action dans notre modèle. Les coûts unitaires augmentent en raison de l'inflation comme présenté par la figure 6.2.

Nous étudions deux types de déclenchement du plan d'économie : le déclenchement unique si nous n'activons qu'une seule fois le plan d'économie et le déclenchement multiple si la réduction des

1. Le chiffre de plafond a été modifié en raison de confidentialité



coûts s'applique plusieurs fois jusqu'à la fin de la projection à chaque fois le seuil atteint. L'illustration suivante présente les évolutions des coûts unitaires avant et après la management action des coûts.

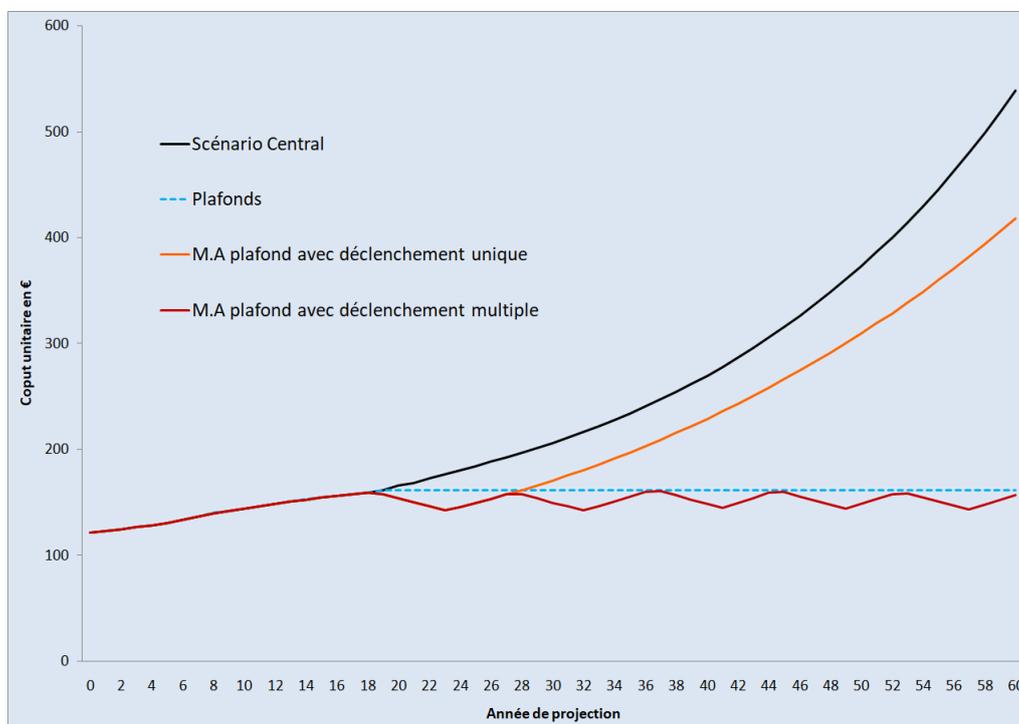


FIGURE 6.4 – Évolution de coût unitaire avec déclenchement unique et déclenchement multiple

Le coût unitaire dépasse le seuil défini à partir de la 19<sup>e</sup> année. Pour les deux méthodes de déclenchement, le plan d'économie sera donc activé à la 19<sup>e</sup> année en implémentant la management action avec plafond dans la modélisation. Nous devons activer au total 5 fois le plan d'économie afin de limiter la hausse des coûts unitaire à +33% sur 60 ans pour le management action avec déclenchement multiple.

L'intérêt de cette M.A est qu'elle reflète bien la décision de management qui choisit le plan d'économie basée sur le volume de contrat à gérer. En revanche, elle ne prend pas en compte l'évolution des coûts en mode d'exploitation sur la vie de projection. Cette méthode de management action reflète bien la stratégie d'entreprise et elle est facile à implémenter dans la modélisation.

Le management ne regarde pas seulement le coût unitaire, mais aussi le volume de provision à gérer. Nous allons présenter la deuxième management action avec le ratio coûts sur PM.

### 6.3.2 M.A avec ratio coût sur PM

La première méthode présente une management action avec la réduction de coût unitaire. Nous nous sommes intéressés à la deuxième management action qui est basée sur le ratio coût sur PM. Les PM est la différence entre l'engagement de l'assureur et l'engagement de l'assuré. Le ratio coût sur PM est un indicateur utilisé par le contrôle de gestion. Le contrôle du niveau de ce ratio est également toujours l'un des objectifs du Groupe. Le ratio est calculé comme la suivante :

$$Ratio = \frac{\text{Coûts}}{\text{Provisions Mathématiques}}$$

L'avantage de cette M.A est qu'elle tient compte des valeurs d'encours géré. L'équipe de Controling ayant pris les mesures nécessaires pour définir une cible de +75% à respecter dans les objectifs de l'entreprise. Le seuil maximal de ratio a été acceptée par le management (+75%). L'évolution des ratios est présentée par la figure suivante :

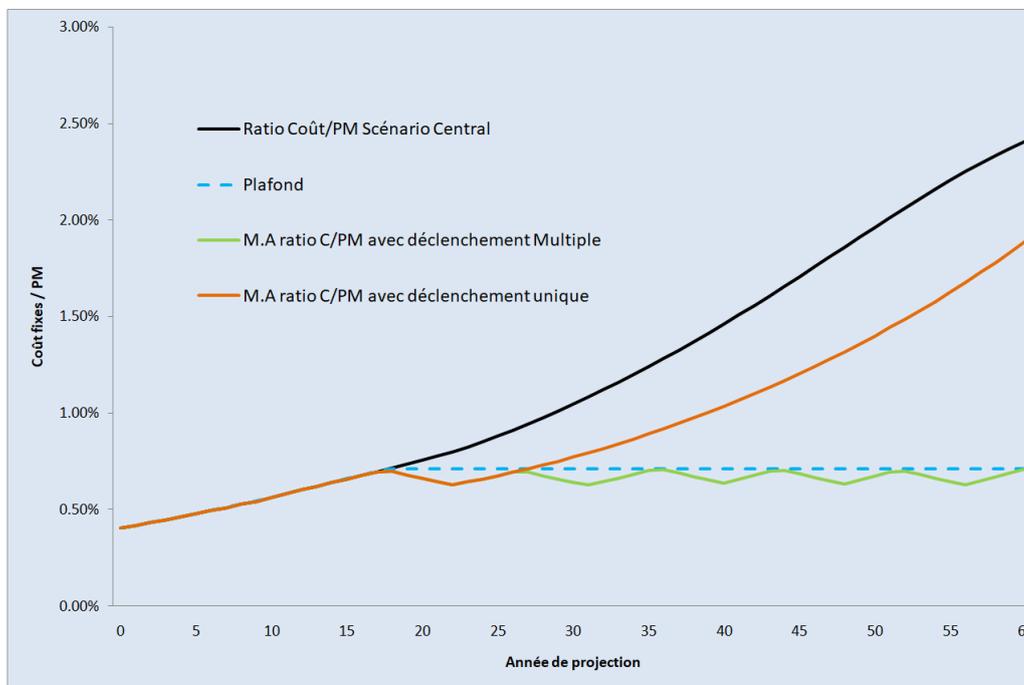


FIGURE 6.5 – Évolution des ratios coûts sur PM

D'après notre étude en intégrant la limite d'augmentation du ratio ( $0,46\% \times 1,75 = 0,81\%$ ), le seuil dépasse 0,81% à la 18 année, le plan d'économie sera donc activé à la 18 année. Pour maintenir cette limite sur toute la durée de projection, nous allons activer cinq fois ce plan d'économie pour implémenter la management action avec déclenchement multiple.

L'intérêt de cette management action est qu'elle ne tient pas seulement compte le niveau de coûts fixes dans la projection, mais également l'importance de coûts fixes sur l'engagement d'assureur. Elle est basée sur un indicateur suivi par le management, elle est facile à implémenter dans la projection.

Nous allons présenter les autres seuils de déclenchement par la suite.

### 6.3.3 M.A avec ratio ROE

Nous nous sommes intéressées à discuter d'une management action fondée sur le taux de rendement sur portefeuille des entreprises. La troisième management action est basé sur le ratio de *return on equity*. Rappelons le calcul de ROE :

$$ROE = \frac{\text{Résultat Net}}{\text{Capitaux Propres}}$$

La difficulté de cette implémentation est de projeter et de calculer le bilan sur 60 ans parce qu'il faut recalculer les fonds propres économiques à chaque pas de temps. Dans le cadre de notre travail, le fond propre sur 60 ans est calculé par une méthode de proxy :

- 1) Projeter les cash-flows du scénario central avant la M.A ;
- 2) Sortir les résultats du Bilan, BEL et Actifs de 60 ans ;
- 3) Calculer le fonds propre sur les 60 ans en prenant la différence entre le BEL et les Actifs.

Le management de l'entreprise a décidé de maintenir une cible de niveau de ROE au minimum 10,5% pour offrir un taux de rendement attractif aux investisseurs.

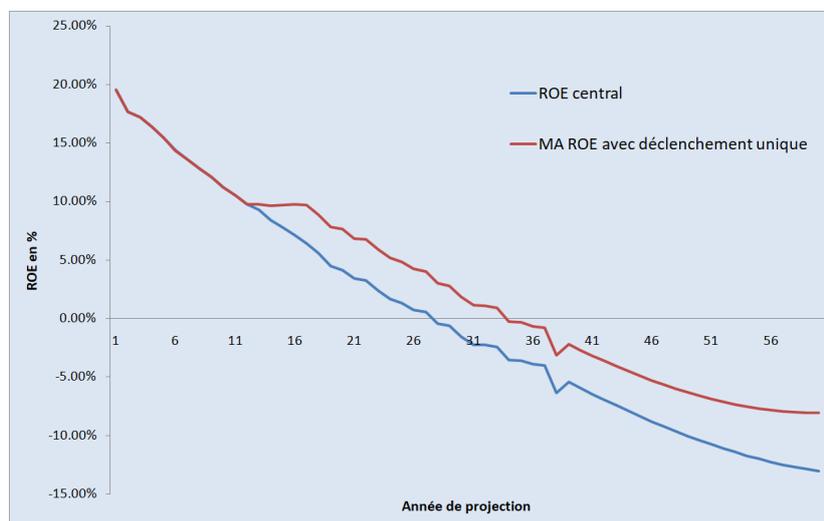


FIGURE 6.6 – Évolution des ROEs

Le ratio ROE est un des indicateurs de rentabilité les plus importants qui indique le bénéfice réalisé par l'entreprise par rapport au total des fonds propres figurant au bilan. Les fonds propres sont égaux au total des actifs moins le total des engagements qui sont détenus par les actionnaires.

Plus le ROE est élevé, plus la société exploite efficacement les fonds de ses actionnaires. Les entreprises dont la rentabilité financière est élevée sont plus favorables aux investisseurs que celles dont la rentabilité financière est faible, parce que les investisseurs ont plus de chances d'obtenir un rendement plus élevé de leurs investissements.

Cette management action est très intéressante pour le top management parce qu'il permet d'étudier la rentabilité des capitaux propres liée au plan de réduction des coûts. Cependant, nous sommes en projection *Run-Off*, nous projetons le stock qui diminuera avec le temps, les résultats donc diminuera au fil du temps. En revanche. Le ratio projeté au long terme n'est pas un reflet complet de la réalité.

### 6.3.4 M.A avec ratio Solvabilité II

Une dernière approche à implémenter serait de définir un seuil en fonction du ratio de Solvabilité, qui sert à protéger les assurés et respecter la réglementation. Le ratio SII est aussi appelé le taux de couverture de SCR, défini comme le rapport entre les fonds propres éligibles et le capital de solvabilité requis (SCR) :

$$\text{Ratio SII} = \frac{\text{Fonds Propres}}{\text{SCR}}$$

Dans le cadre de Solvabilité 2, on se pose les questions suivantes : Est-ce que cette entreprise est suffisamment solvable ? Comment estimer si une entreprise reste en cas de faillite ? Est-ce que cette

compagnie d'assurance a la capacité de rembourser tous ses prêts et prestations? Pour répondre à ces questions, nous pouvons regarder le ratio de solvabilité qui permet de mesurer la solvabilité d'une entreprise.

Cette management action nous permet d'étudier le lien entre les coûts et la solvabilité d'une entreprise. La difficulté de cette approche est qu'il nécessite une reconstitution des Fonds Propres et des SCR à chaque pas de temps dans le modèle, ceci est complexe et son temps nécessaire pour réaliser des opérations est relativement long.

Nous allons présenter la mise en place des managements actions par la suite.

## 6.4 Mise en œuvre

Nous cherchons à implémenter les actions de management action sur les coûts les changements des coûts dans notre projection. Pour cela, nous allons introduire trois étapes principales :

- 1) Calculer une chronique d'abattement des coûts pour intégrer les plans d'économie dans la projection.
- 2) Calibrer les variables liées aux changements des coûts.
- 3) Calibrer les variables liées aux changements des coûts.

### 6.4.1 Chronique d'abattement des coûts

Pour traduire le plan d'économie dans la projection, il faudra dans un premier temps calculer la chronique des facteurs des coûts. Le calcul de la chronique d'abattement des frais est basé sur les données de 2018. Nous allons ensuite implémenter la chronique d'abattement des coûts dans la projection.

Pour chaque année, nous allons appliquer un facteur d'ajustement pour les coûts fixes unitaires, pour l'année  $i$ , on a :

$$\text{Coût Unitaire}_i = \frac{\text{Coûts totaux}_i}{\text{Nombre de contrats}_i}$$

Nous allons ensuite ajuster la variation des coûts unitaires de l'année  $i$  au coût unitaire après la M.A(Management Action). Le coût unitaire modifié est calculé de manière suivante :

$$\begin{aligned} \text{Coût Total modifié}_i &= (\text{Coût Unitaire Fixe après M.A}_i) * \text{Nombre de contrats}_i \\ &+ \text{Coût Unitaire Variable avant M.A}_i) \end{aligned}$$

Le coefficient d'abattement des coûts est présenté ci-dessous :

$$\text{Coefficient Coût}_i = \frac{\text{Coût fixe modifié}_i + \text{Coût variable}_i}{\text{Coût total initial}_i}$$

Comment appliquer les coefficients dans la projection? Prenons l'exemple d'écoulement des coûts de la management action plafond, la figure ci-dessous :

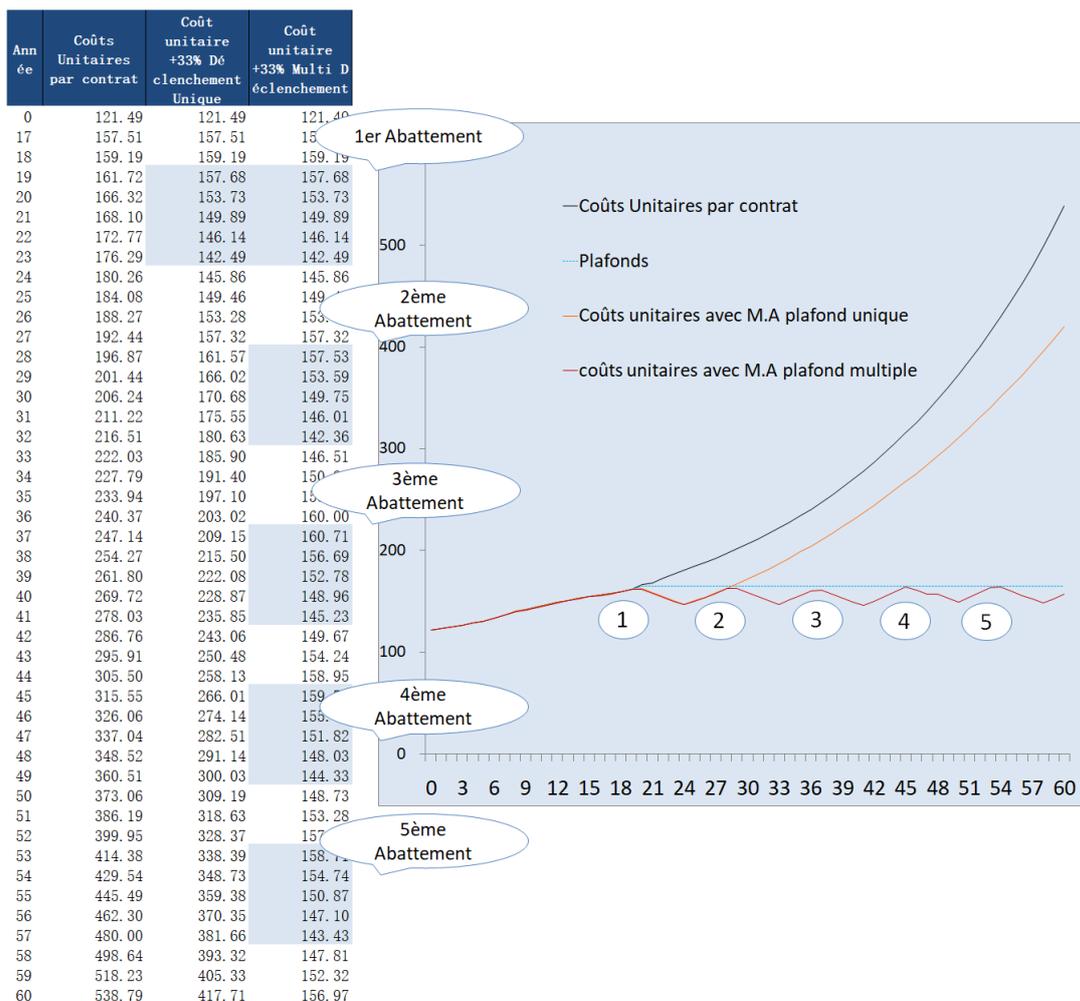


FIGURE 6.7 – La chronique d’abattement de coût pour la management action avec plafond unique

Comme montré dans la figure 6.7, pour implémenter la management action avec plafond, les coûts fixes seront calibrés avec les coefficients d’abattement. Nous allons par la suite calibrer les variables influencées par la diminution des coûts : le résultat technique et le résultat d’assurance.

### 6.4.2 Calibration des inputs

Comme introduit dans la section 2.2.3, les coûts fixes jouent un rôle important dans le calcul du compte de résultat. Le résultat technique et le résultat d’assurance seront augmentés grâce à la réduction des coûts. Nous avons donc besoin de calibrer les résultats en fonction de la variation des coûts fixes. Nous allons appliquer les coefficients suivants :

$$\text{Coefficient Résultat Technique}_i = \frac{\text{Résultat Technique Initial}_i + \text{Variation de Coût fixe}_i}{\text{Résultat Technique Initial}_i}$$

$$\text{Coefficient Résultat d'assurance}_i = \frac{\text{Résultat d'assurance Initial}_i + \text{Variation de Coût fixe}_i}{\text{Résultat d'assurance}_i}$$

Les autres management actions seront introduites de la même manière que ceux avec plafond. L’ensemble du processus d’implémentation nécessite plein de travaux opérationnels.



# Chapitre 7

## Études des impacts

Nous avons vu la définition de la management action ainsi que les différentes stratégies pour réduire le plan d'économie sur les coûts dans la projection. La prochaine étape est d'introduire ces stratégies dans MoSes, d'étudier et de comparer leurs impacts. Dans ce chapitre, Nous présenterons les études réalisées sur les différentes management actions. Afin de simplifier les lectures, nous allons utiliser M.A pour parler de la management action.

### 7.1 Indicateurs à étudier

Pour chaque M.A, nous regardons les indicateurs tels que le BEL (*Best Estimate Liabilities*), le Ratio Solvabilité 2, la PVFP (*Present Value of Future Profit*) ainsi que le SCR. Les indicateurs sont définis auparavant dans le deuxième chapitre. Nous regardons tout d'abord la variation de BEL et de ses composants, tels que les frais, le résultat technique, les prestations, la PPE (*La provision pour participation aux excédents*), etc.

Rétrocession : Les assureurs paient les commissions aux géants qui gèrent les fonds d'investissement, la rétrocession correspond au remboursement sur les commissions que les géants versent aux assureurs en cas de bénéfices importants.

PPE : Le code des assurances impose aux entreprises d'assurance de verser aux assurés au minimum 85% de leurs profits financiers et 90% de leurs bénéfices techniques. En fait, les compagnies sont autorisées à différer cette rémunération pendant huit ans maximums. Les compagnies peuvent donc alimenter la PPE quand le montant de bénéfices est trop important, dans le cas contraire, les reprises de PPE sont autorisées.

TV policyholder : La valeur de TV policyholder correspond à la valeur de la PPE reste à distribuer à la fin de projection.

Nous analyserons ensuite les fonds propres, la PVFP, le ratio S2 et le SCR. Pour le SCR, nous remarquons des variations sur certains BSCR, nous présentons par la suite les définitions de ces risques :

**Risque de taux d'intérêt (volatilité de taux d'intérêt) :** Les flux des actifs et des passifs sont très sensibles à la courbe, ce risque mesure « La sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant la courbe des taux d'intérêt ou la volatilité des taux d'intérêt (risque de taux d'intérêt) ».

En ce qui concerne la baisse des taux d'intérêt, il existe deux scénarios pour les compagnies d'assurances : à court terme, elle permet aux compagnies d'assurances de réaliser des plus-values sur des investissements déjà effectués, mais à long terme, cela entraînera une baisse des bénéfices

réinvestis et donc une baisse progressive du rendement du portefeuille de l'assureur. Par conséquent, il est difficile proposer des rendements attrayants et d'assurer le taux d'intérêt garanti pour clients.

Au contraire, En cas de hausse des taux d'intérêt, certains produits financiers peuvent s'adapter plus rapidement à ce changement de situation et offrir des rendements plus élevés que ceux offerts par les compagnies d'assurance, il y aura donc un rachat massif des contrats.

Cette mesure de risque nous permet donc de calculer les exigences de capitaux nécessaires pour faire face à l'impact des changements de la courbe des taux d'intérêt.

**Risque d'inflation :** Cette mesure permet de quantifier le risque lié à la variation d'inflation.

**Risque de Real Estate (Immobilier) :** Ce risque mesure la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant le niveau ou la volatilité de la valeur de marché des actifs immobiliers. Dans le cadre de quantification de risque, pour les actifs immobiliers professionnels, résidentiels ou à usage propre détenus en direct, quelle que soit la destination de l'actif il doit être choqué à 25%. Ce risque lié aux risques du marché d'immobilier et aux changements de réglementation.

**Risque d'Equity (Action) :** Ce risque mesure la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant le niveau ou la volatilité de la valeur de marché des actions. Cette mesure permet de quantifier l'impact de la baisse de valeur de marché du cours des actions. Les risques et les profits sont proportionnels, plus ce risque est élevé, plus la probabilité de gain est grande, mais aussi la probabilité de perte. Risque de crédit : Il est aussi appelé le risque de contrepartie qui reflète les pertes que le défaut accidentel ou la détérioration de la qualité de crédit de la contrepartie et du débiteur de l'engagement d'assurance ou de réassurance peuvent entraîner au cours des douze prochains mois.

**Risque de rachat :** Il sert à quantifier le risque lié à la hausse ou à la baisse de rachat.

## 7.2 La management action avec plafond de frais

La première M.A que nous allons étudier est la M.A avec le plafond de frais. Rappelons que notre objectif est de traduire le plan stratégique qui est de limiter la hausse des frais tout au long de la projection en cas de dérive en utilisant un dérivé maximum de 33% (cf : Chapitre 6). Une fois le plan d'économie est activé, les coûts fixes seront réduits de 2,5 % par an au cours des cinq prochaines années et en suite revalorisés en fonction de taux d'inflation.

Nous allons étudier les deux possibilités de déclenchement mentionnées auparavant, le déclenchement unique qui active une seule fois le plan d'économie, ainsi que le déclenchement multiple qui implémente plusieurs fois le plan d'économie avec le même seuil de plafond afin de maintenir le niveau de coûts jusqu'à la fin de la projection.

Nous allons analyser la première méthode la M.A sur les coûts avec le plafond et étudier par la suite ses impacts.

### 7.2.1 La management action avec plafond de frais avec déclenchement unique

Le tableau suivant décompose les principales variations du BEL :

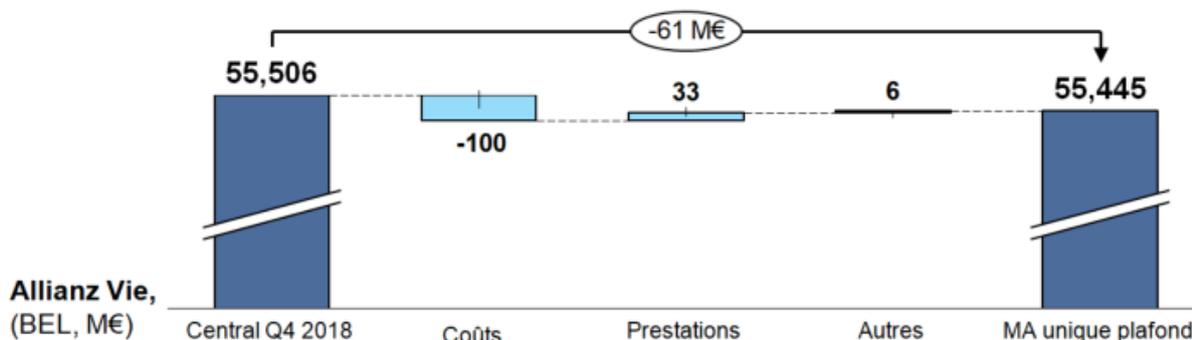


FIGURE 7.1 – Évolution du BEL de la management action avec plafonds - déclenchement unique

Nous observons une diminution de BEL de 61 millions d’euros en déclenchement unique, soit une diminution de 0,11% du BEL. Cette variation du BEL est expliquée par les éléments ci-dessous :

1) En introduisant le plan d’économie, nous observons une diminution de coût total de 100 millions euros sur 60 ans après la modélisation.

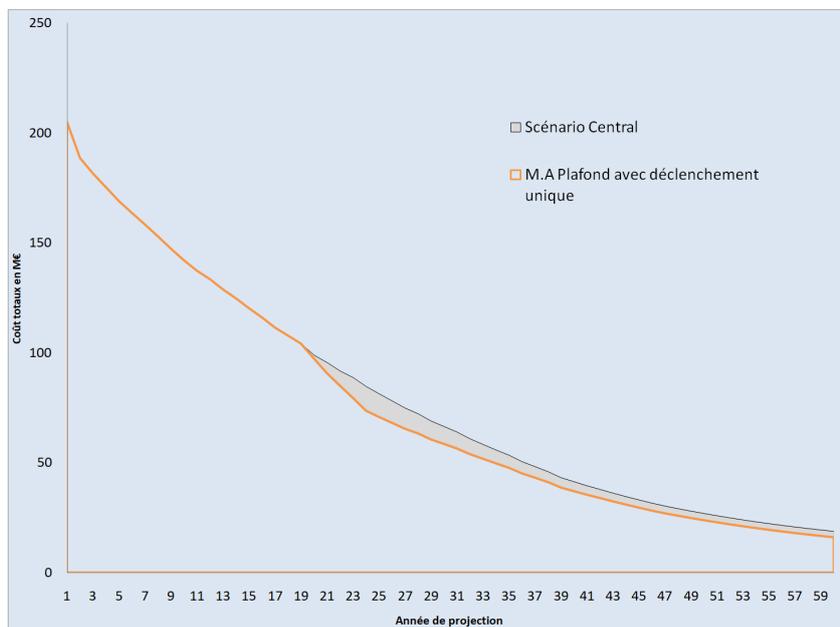


FIGURE 7.2 – Évolution des coûts totaux (en M€) de la M.A avec plafonds - déclenchement unique

La figure ci-dessus montre bien une diminution des coûts totaux à partir de la 19<sup>e</sup> année. Ceci correspond au plan d’économie qui a été activé à la 19<sup>e</sup> année. La réduction des coûts de 100 millions d’euros est la somme des différences de coûts actualisés, qui correspond à l’air gris dans la figure. Cette diminution est le résultat direct de la M.A plafond.

2) La diminution de frais génère une augmentation de résultat technique, s’explique l’augmentation des prestations de 33M€. Comme présenté dans le chapitre 2 section 2.2.3, le résultat technique est la différence entre les produits et les charges, les frais font une partie de charge. Quand

les charges sont diminuées, les résultats seront augmentés. C'est-à-dire que cette M.A augmenté le résultat technique de l'entreprise en réduisant les frais.

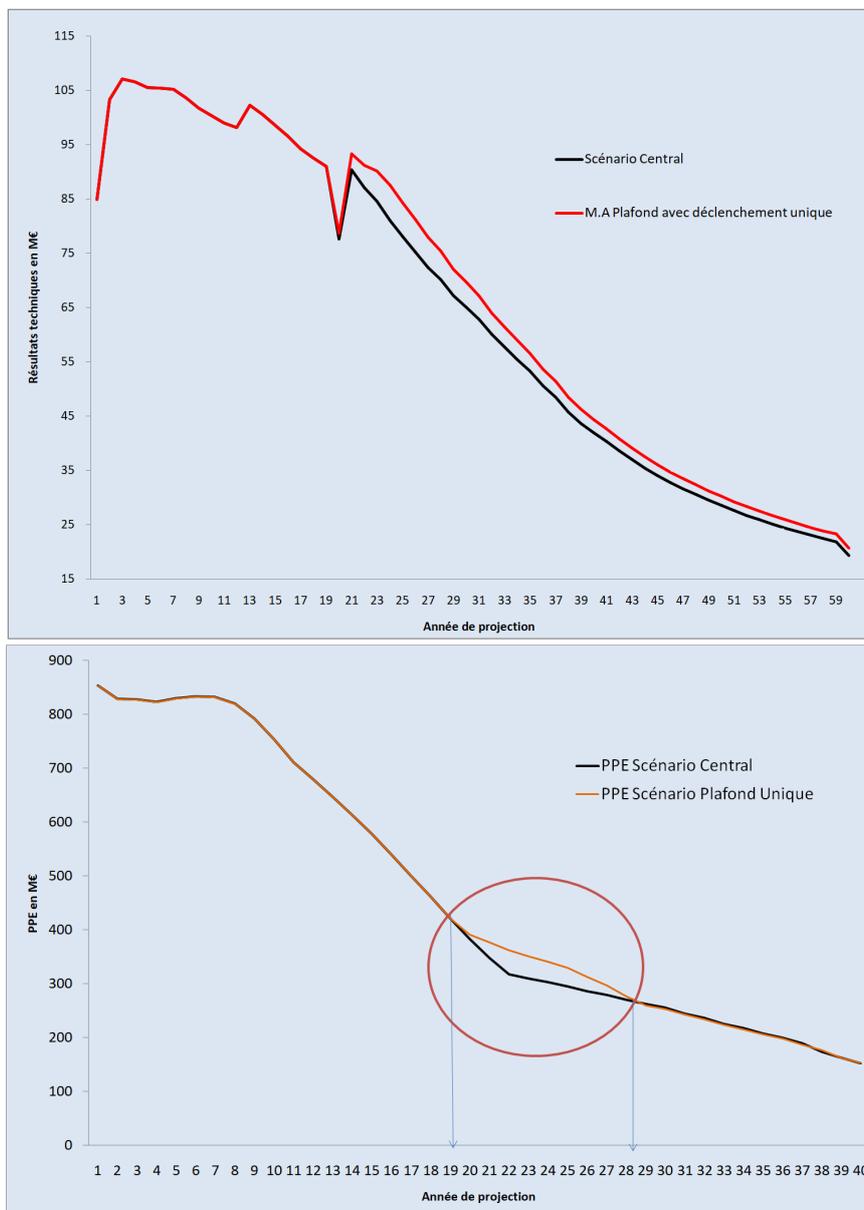


FIGURE 7.3 – Évolution des Résultats techniques et de la PPE de la management action avec plafonds - déclenchement unique

Dans le cas d'une projection sur 60 ans, les résultats techniques augmentent à partir de la 19ième année, ceci génère une hausse de PPE qui commence à la 20ième année, ce qui confirme les résultats précédents. À partir de l'année 28, la PPE de M.A s'approche à la PPE initiale. Ceci correspond au délai de restitution de huit ans de PPE.

- 3) Une hausse de BEL de 6 M€ générée par les autres éléments montrés dans la table suivante :

	BEL central	BEL Plafond Déclenchement Unique	Variation	Variation en %
Premiums	-4,478	-4,478	0	0.00%
Retro	-881	-882	-1	-0.11%
Hospi	-116	-116	0	0.00%
Transfert Hospi	0	0	0	0.00%
Claims	53,249	53,282	33	0.06%
Expenses	3,500	3,400	-100	-2.86%
Prélèvements sociaux	897	898	1	0.08%
Comm	1,348	1,348	0	0.03%
Switch	0	0	0	0.64%
Investment expenses	1,508	1,510	2	0.10%
TV policyholder	289	293	4	1.34%
Annuity transfer	-1	-1	0	0.05%
taxe csss	25	25	0	0.05%
hospi	167	167	0	0.00%
BEL	55,506	55,445	-61	-0.11%

FIGURE 7.4 – Composants du BEL de la M.A avec plafonds - déclenchement unique

Les autres éléments contiennent la rétrocession, les prélèvements sociaux, les dépenses d'investissement et le TV policyholder :

1) Une baisse légère de rétrocession : Les salaires des gérants de fond font une partie de coûts fixes, quand le coût fixe unitaire diminue, la rétrocession diminue.

2) Une légère augmentation de prélèvements sociaux qui s'explique par l'augmentation de résultat. Il faut noter que le taux de prélèvements sociaux n'est pas modifié, seulement les résultats et les coûts sont modifiés. La baisse de coût unitaire génère une hausse de résultat technique, en utilisant le même taux de prélèvement, le prélèvement sociaux augmente.

3) Les frais d'investissement sont légèrement plus élevés que scénario central.

4) Une hausse de TV policyholder : La réduction des coûts augmente le résultat technique et le résultat d'assurance, ceci entraîne une hausse de minimum de PB. Nous allons augmenter le montant de dotation de PPE. Néanmoins, en long terme, il nous reste plus à donner aux assurés à la fin de la projection, nous avons donc une augmentation de terminal value de souscripteurs.

Les autres composantes du BEL ne sont pas affectées, comme les primes d'assurance, les frais d'hospitalisation, les frais d'arbitrage, les commissions, les impôts de solidarité sociale, etc. Nous parlons d'un plan économique qui ne contient que des réductions de coûts futures, ce mémoire introduit ce plan dans la modélisation en *Run-off*. Seules les évolutions de coûts et de résultat sont changées, les hypothèses relatives aux rachats, aux hospitalisations, à l'arbitrage et à la fiscalité n'ont pas changé, de sorte que les variables relatives à ces hypothèses n'ont pas changé.

Les SCRs figurant dans le tableau suivant aide à identifier les différentes variations des risques.

SCR - M.A avec Plafond Unique (Mn€)				
Types de risque	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
Equity risk	505.64	507.27	1.63	0.32%
Interest rate risk	452.69	275.61	-177.08	-39.12%
Inflation risk	605.85	544.72	-61.13	-10.09%
Real estate risk	273.67	276.69	3.02	1.10%
Foreign exchange rate risk <sup>(1)</sup>	132.15	132.15	0.00	0.00%
Equity volatility risk	166.81	170.25	3.44	2.06%
Interest rate volatility risk	129.22	105.99	-23.23	-17.98%
Credit risk	353.22	361.28	8.06	2.28%
Credit spread risk	668.88	673.23	4.35	0.65%
Premium non cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium nat cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium terror risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Reserve risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Mortality risk	7.32	7.30	-0.02	-0.27%
Mortality calamity risk	15.42	15.32	-0.10	-0.64%
Morbidity risk <sup>(1)</sup>	12.41	12.41	0.00	0.00%
Morbidity calamity risk <sup>(1)</sup>	24.37	24.37	0.00	0.00%
Longevity risk	415.63	415.96	0.33	0.08%
Lapse risk	210.26	215.13	4.87	2.32%
Lapse mass risk	261.29	262.78	1.49	0.57%
Cost risk	318.56	310.62	-7.94	-2.49%
Operational risk <sup>(1)</sup>	162.79	162.79	0.00	0.00%
Risk capital before diversification	4,716.17	4,473.85	-242.32	-5.14%
Diversification impact	-2,744.81	-2,522.07	222.74	-8.11%
Capital charge	284.98	284.98	0.00	0.00%
Tax relief impact	-525.70	-525.70	0.00	0.00%
<b>Risk capital</b>	<b>1,730.65</b>	<b>1,711.07</b>	<b>-19.58</b>	<b>-1.13%</b>

(1) risk capital charge non restated

FIGURE 7.5 – SCR de la M.A avec plafonds - déclenchement unique

Le niveau de SCR est moins élevé qu'en cas initial, cela montre que la réduction des coûts sur la projection avec la méthode de plafond de frais en déclenchement unique contribuer à réduire les risques. Plus précisément, nous observons les diminutions sur les risques suivants :

- Risque de taux d'intérêt de 39,12% (et de la volatilité de taux d'intérêt de 17,98%) ;
- Risque d'inflation de 10,09% : Les coûts sont projetés en *Run-Off* dans la modélisation sans prendre en compte les nouveaux business. De plus, les coûts sont également modélisés en utilisant le taux d'inflation. Nous constatons une diminution du risque inflation et coûts dû à l'effet volume. En effet, il y a moins de coût dans la projection en implémentant la M.A avec plafond, l'effet d'inflation est donc moins élevé qu'avant. Les coûts unitaires sont limités, les effets d'inflation sont limités, par conséquent, le capital requis pour ce risque est diminué.
- Risque de coûts de 2,32% : Avec la M.A plafond, les coûts unitaires sont diminués de 2,5% pendant cinq ans, quand on applique un choc sur les coûts, le risque est bien diminué, le capital requis pour couvrir ce risque est donc baissé.

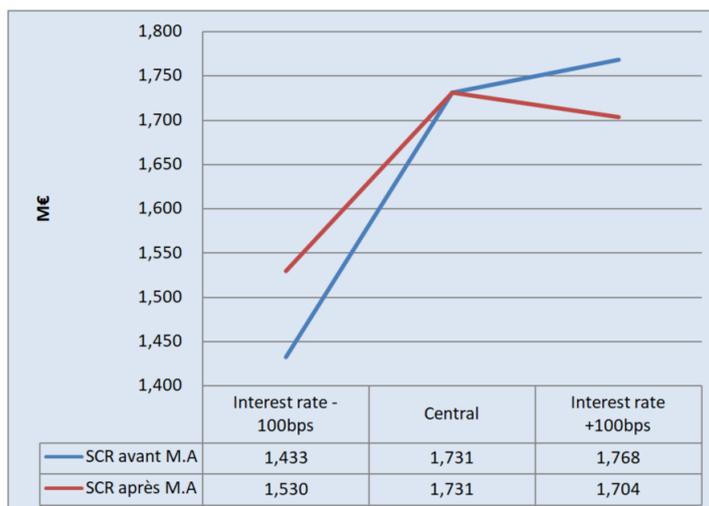


FIGURE 7.6 – SCR taux d'intérêt de la M.A avec plafonds - déclenchement unique

D'après cette figure, nous remarquons une baisse de la sensibilité au taux d'intérêt. En cas d'augmentation du taux d'intérêt, le SCR après M.A est inférieur au SCR avant M.A, tandis que dans le cas d'une baisse de taux d'intérêt, le SCR après M.A est plus élevé avant. Le SCR devient plus stable qu'avant la M.A.

Nous remarquons les augmentations sur les risques suivants :

- Risque d'immobilier de 1,10% ;
- Risque de la volatilité d'actions de 2,06% : nous avons remarqué une hausse de fond propre, ceci va changer la durée de passif et d'actif, le risque de la volatilité d'actions est donc augmenté.
- Risque de crédit de 2,28% :
- Risque de rachat de 2,32% : la diminution de coûts génère une hausse de résultat technique et en suite une augmentation de participation aux bénéficiaires. Les assurés ont plus de tendance à racheter leur contrat. Par conséquent, le risque de rachat augmente.

**Fonds Propres et Ratio SII :**

Nous nous sommes intéressés aux impacts sur les FP (Fonds Propres) et le SCR que nous avons présentés par le tableau suivant :

FP & Ratio SII - M.A avec Plafond Unique (Mn€)				
Indicateurs	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
NAV	5,252	5,359	107	2.03%
Fonds Propres	3,698	3,773	75	2.03%
Ratio SII	214%	221%		3.20%

FIGURE 7.7 – Impact sur les Fonds Propres et Ratio SII (M.A avec plafonds - déclenchement unique)

Nous observons une hausse de Ratio S2 de 7%, soit une variation de +3%. Cela est expliqué par l'augmentation de FP de 75 M€ et la diminution de SCR de 19,58 M€. Cette M.A permet d'améliorer le niveau de solvabilité d'Allianz France de +7%.

**7.2.2 La management action avec plafond de frais - déclenchement multiple**

La M.A avec plafond de frais en implémentant une seule fois le plan d'économie permet de réduire le risque et augmenter la solvabilité. Nous nous sommes intéressés à analyser les impacts de



la même M.A mais avec un déclenchement multiple.

Il faut noter que les analyses des résultats sont en lignes avec la M.A avec plafond, nous n'allons pas répéter les analyses redondantes.

**BEL** : Le tableau suivant montre la variation principale du BEL :

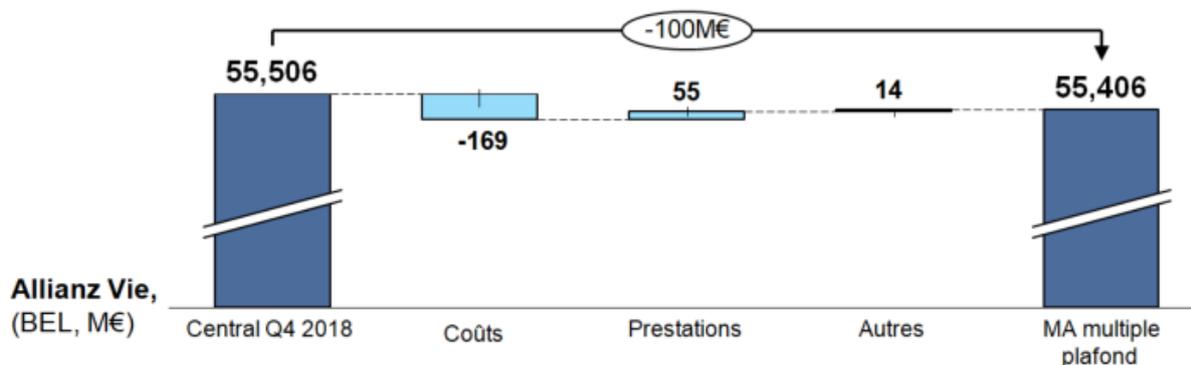


FIGURE 7.8 – Évolution du BEL de la management action avec plafonds - déclenchement multiple

En introduisant le déclenchement multiple, nous observons une diminution de BEL de 100 millions euros, les variations principales sont suivantes :

1) Nous observons une diminution de coût de 169 millions euros. Selon l'illustration ci-dessous, nous remarquons que les coûts totaux diminuent au cours de projection, même plus vite de ceux en déclenchement unique.

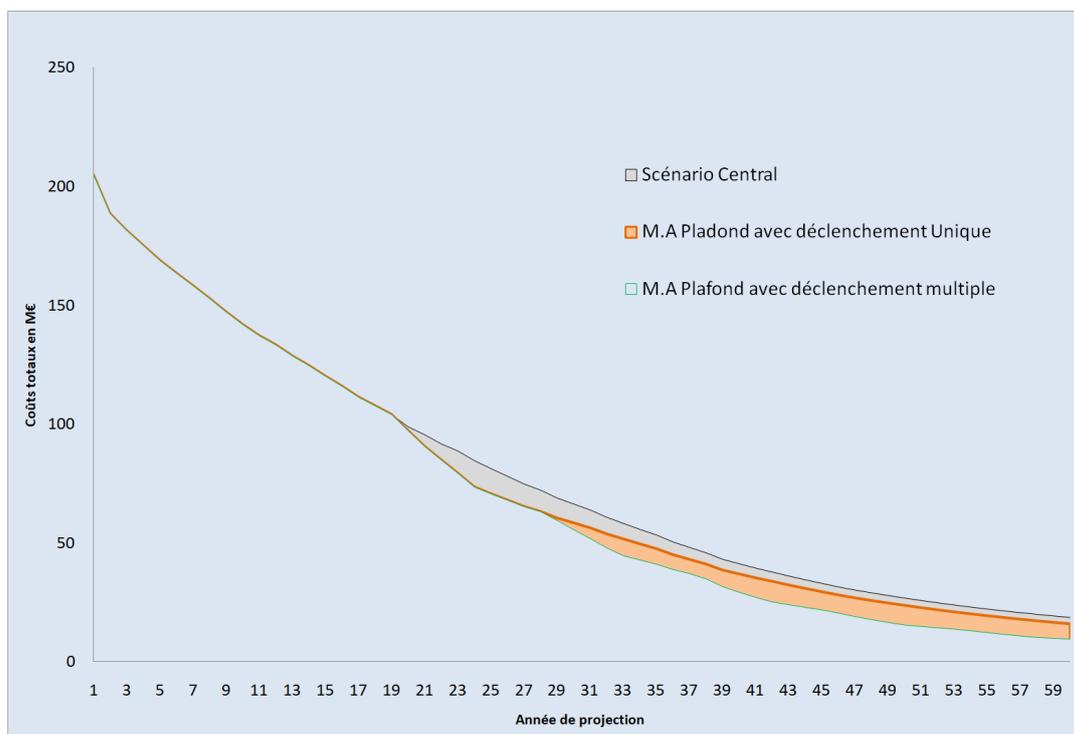


FIGURE 7.9 – Évolution des coûts de la M.A avec plafonds - déclenchement multiple

Le plan sera activé plusieurs fois à partir de la 19<sup>ième</sup> année, après à l'année 28, 37, 45 et la dernière fois à l'année 53. La diminution des coûts totaux de 169 millions d'euros sur 60 ans est aussi la somme des différences de coûts actualisés, qui correspond à l'air gris et orange dans la figure.

2) Nous observons également une augmentation des prestations de 55M€, dû à l'augmentation du résultat technique.

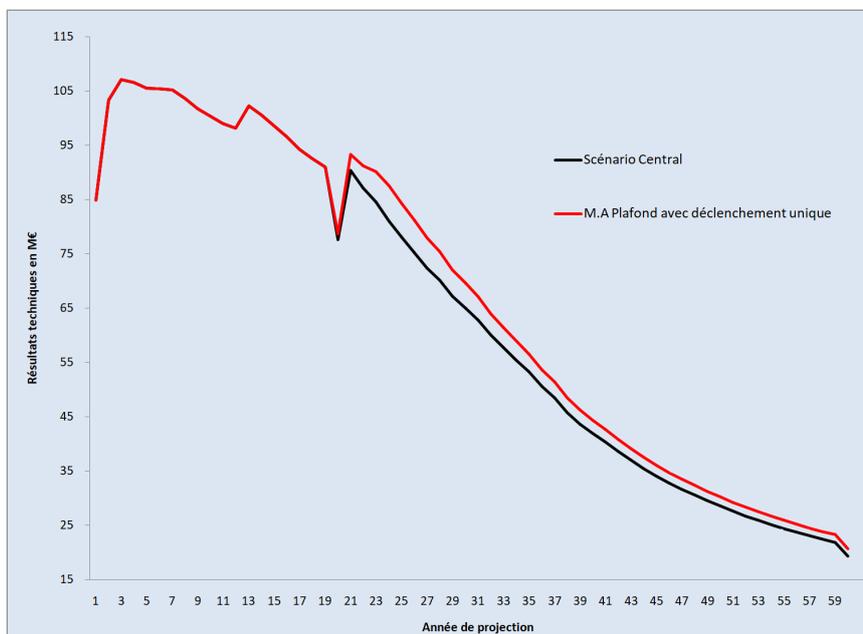


FIGURE 7.10 – Évolution des Résultats techniques de la management action avec plafonds - déclenchement multiple

3) Une hausse de BEL de 14 M€ générée par les autres éléments montrés dans le tableau suivant :

	BEL central	BEL Plafond Déclenchement Multiple	Variation	Variation en %
Premiums	-4,478	-4,478	0	0.00%
Retro	-881	-883	-2	-0.18%
Hospi	-116	-116	0	0.00%
Transfert Hospi	0	0	0	0.00%
Claims	53,249	53,303	55	0.10%
Expenses	3,500	3,331	-169	-4.82%
Prélèvements sociaux	897	898	1	0.13%
Comm	1,348	1,348	1	0.06%
Switch	0	0	0	0.92%
Investment expenses	1,508	1,511	2	0.16%
TV policyholder	289	300	11	4.02%
Annuity transfer	-1	-1	0	0.07%
taxe csss	25	25	0	0.08%
hospi	167	167	0	0.00%
<b>BEL</b>	<b>55,506</b>	<b>55,406</b>	<b>-100</b>	<b>-0.18%</b>

FIGURE 7.11 – Composants du BEL de la M.A avec plafonds - déclenchement multiple

Les autres éléments contiennent :

- 1) Une baisse de rétrocession de 2 M€ qui est compensé par la hausse de BEL générée par les autres éléments;
- 2) Une augmentation de prélèvements sociaux de 1 M€;
- 3) Une hausse de commission de 1M€;
- 4) Les frais d'investissement sont légèrement plus élevés que scénario central, avec une augmentation de 2M€;
- 5) Le TV policyholder a augmenté de 11M€.

Les éléments comme la prime, l'hospitalisation et l'arbitrage ne sont pas influencés.

## SCR

Le tableau ci-dessous présente les impacts de la management action avec plafond sur le risque capital par la figure suivante :

SCR - M.A avec Plafond Multiple (Mn€)				
Types de risque	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
Equity risk	505.64	506.43	0.78	0.15%
Interest rate risk	452.69	251.66	-201.03	-44.41%
Inflation risk	605.85	506.17	-99.68	-16.45%
Real estate risk	273.67	276.65	2.98	1.09%
Foreign exchange rate risk <sup>(1)</sup>	132.15	132.15	0.00	0.00%
Equity volatility risk	166.81	171.34	4.53	2.72%
Interest rate volatility risk	129.22	107.39	-21.83	-16.89%
Credit risk	353.22	361.17	7.95	2.25%
Credit spread risk	668.88	672.24	3.36	0.50%
Premium non cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium nat cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium terror risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Reserve risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Mortality risk	7.32	7.29	-0.02	-0.28%
Mortality calamity risk	15.42	15.28	-0.13	-0.85%
Morbidity risk <sup>(1)</sup>	12.41	12.41	0.00	0.00%
Morbidity calamity risk <sup>(1)</sup>	24.37	24.37	0.00	0.00%
Longevity risk	415.63	417.31	1.68	0.40%
Lapse risk	210.26	218.57	8.31	3.95%
Lapse mass risk	261.29	263.93	2.65	1.01%
Cost risk	318.56	305.61	-12.95	-4.07%
Operational risk <sup>(1)</sup>	162.79	162.79	0.00	0.00%
Risk capital before diversification	4,716.17	4,412.77	-303.40	-6.43%
Diversification impact	-2,744.81	-2,494.03	250.78	-9.14%
Capital charge	284.98	284.98	0.00	0.00%
Tax relief impact	-525.70	-525.70	0.00	0.00%
<b>Risk capital</b>	<b>1,730.65</b>	<b>1,678.03</b>	<b>-52.62</b>	<b>-3.04%</b>

(1) risk capital charge non restated

FIGURE 7.12 – SCR de la M.A avec plafonds - déclenchement multiple

Le SCR a été réduit de 52,62M€ soit moins de 3,04%, ce qui est plus important qu'en déclenchement unique. En déclenchant plusieurs fois le plan d'économie, nous avons réussi à réduire plus de risque. Plus précisément, nous observons des diminutions sur les risques suivants :

- Risque de taux d'intérêt de 44,41% (et de la volatilisé de taux d'intérêt de 16,89%);
- Risque d'inflation de 16,54%, due à la diminution de la durée des passifs.
- Risque de coûts de 4,07%, correspond à l'implémentation du plan d'économie.

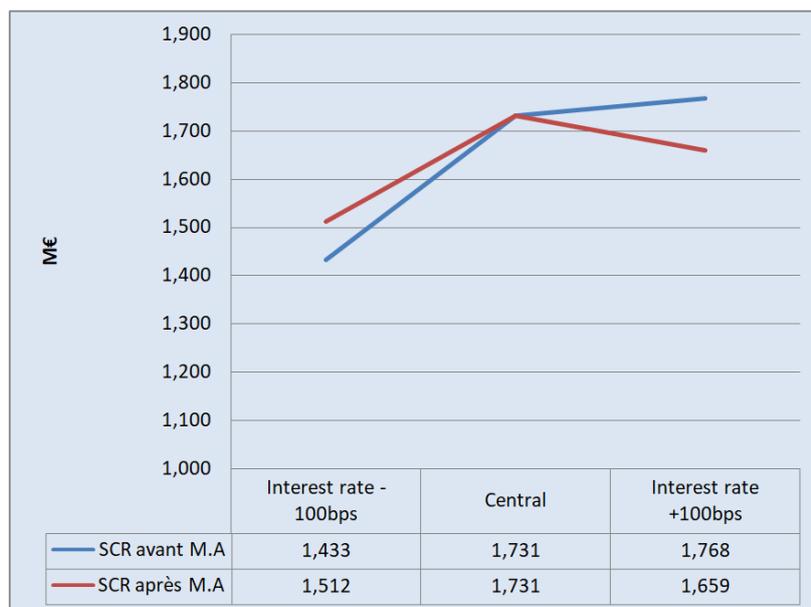


FIGURE 7.13 – SCR taux d'intérêt de la M.A avec plafonds - déclenchement multiple

D'après cette figure, nous remarquons une baisse de la sensibilité aux taux d'intérêt. En cas d'augmentation du taux d'intérêt l'augmentation de taux d'intérêt, le SCR de M.A est inférieur au SCR sans M.A, tandis que dans le cas d'une baisse de taux d'intérêt, le SCR de M.A est plus élevé qu'en initial. Le SCR devient plus stable qu'avant la M.A.

En implémentant la management action, le risque capital dans un scénario taux bas a augmenté par rapport au scénario central, cela est dû au fait que la diminution des coûts augmente le résultat technique. Ceci entraîne une augmentation du minimum de PB et l'augmentation du niveau du risque capital. Nous remarquons les augmentations sur les risques suivants :

- Risque d'immobilier de 1,09% ;
- Risque de la volatilité d'actions de 2,72% ;
- Risque de crédit de 2,25% ;
- Risque de rachat de 3,95%.

**Fonds Propres et Ratio SII :**

Nous nous sommes intéressés aux impacts sur le Fond Propre et le SCR avec les résultats présentés dans le tableau suivant :

FP & Ratio SII - M.A avec Plafond Multiple (Mn€)				
Indicateurs	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
NAV	5,252	5,389	137	2.61%
Fonds Propres	3,698	3,795	96	2.61%
<b>Ratio SII</b>	<b>214%</b>	<b>226%</b>		<b>5.82%</b>

FIGURE 7.14 – Impact sur les Fonds Propres et Ratio SII (M.A avec plafonds - déclenchement multiple)

Nous observons une hausse de Ratio S2 de 12%, soit une variation de 5.82%, expliqué par l'augmentation de FP de 96M€ et la diminution de SCR de 52.62M€. Cette M.A permet d'améliorer le niveau de solvabilité d'Allianz France de 12%.



**Conclusion**

La management action avec plafond de frais vu réduire la BEL et le SCR, elle augmente la volatilité de l'entreprise et permet d'améliorer le ratio S2 avec une augmentation de 7% du ratio S2 en déclenchement unique, et 12% en déclenchement multiple.

**7.3 La management action avec ratio coûts sur PM**

La deuxième management action consiste à activer le plan d'économie en calculant le ratio coût sur PM. Elle vise à implémenter la réduction des coûts en prenant en compte l'évolution des réserves du portefeuille. Rappelons que le seuil de déclenchement est défini à +75%. L'évolution de ratio avec deux méthodes de management action est présentée dans le graphique ci-dessous :

**7.3.1 La management action avec ratio coûts sur PM - déclenchement unique**

Nous nous intéressons tout d'abord à connaître les impacts sur le BEL. Après le calcul de modèle interne, on obtient la variation de BEL suivante :

Il faut noter que les analyses des résultats sont en lignes avec la M.A avec plafond, nous n'allons pas répéter les analyses redondantes.

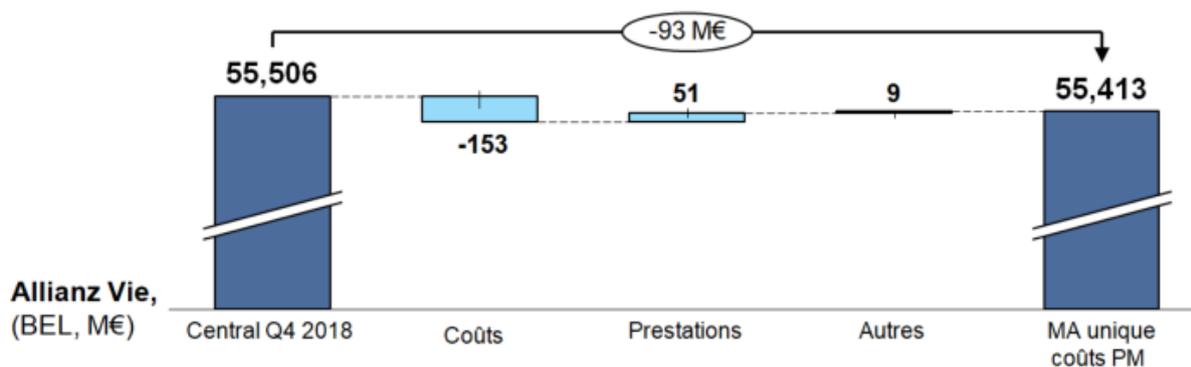


FIGURE 7.15 – Évolution du BEL de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique

Nous observons une diminution de BEL de 93 millions euros en déclenchement unique. Cette variation réglementaire de M.A par rapport au BEL avant M.A est expliqué par les éléments ci-dessous :

- 1) En introduisant une seule fois le plan d'économie, nous observons une diminution de coût de 153 millions euros ;



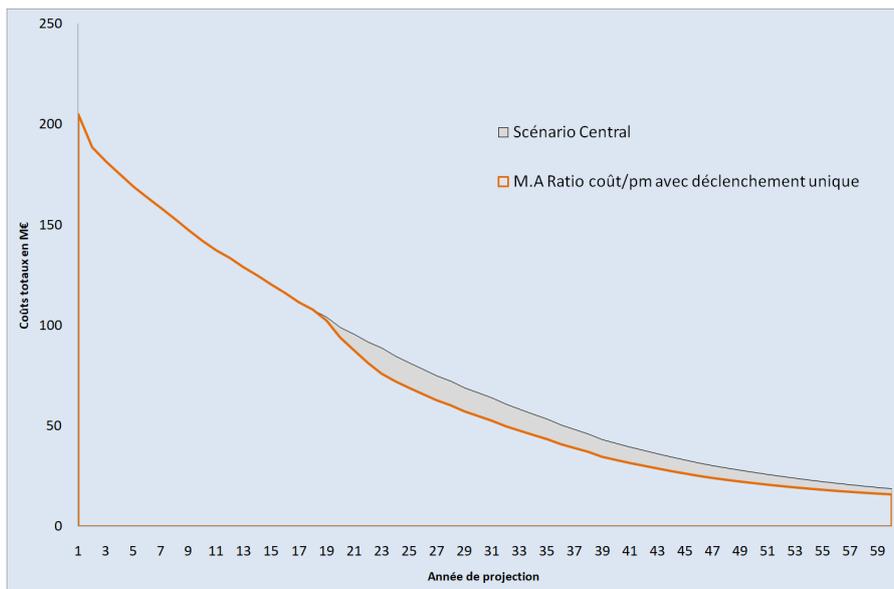


FIGURE 7.16 – Évolution des coûts totaux de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique

La zone grise présente le volume de la réduction des coûts. Le plan d'économie sera activé à partir de la 18<sup>ème</sup> année. Par rapport à la méthode avec plafond, le plan est activé un an plus vite.

Étant donné que cette approche repose sur la relation entre le contrôle des coûts et la réserve, elle tient compte le niveau des provisions pendant toute la durée de la projection.

2) La deuxième variation principale du BEL est l'augmentation de prestations de 51M€ qui est générée par la hausse de résultats technique.

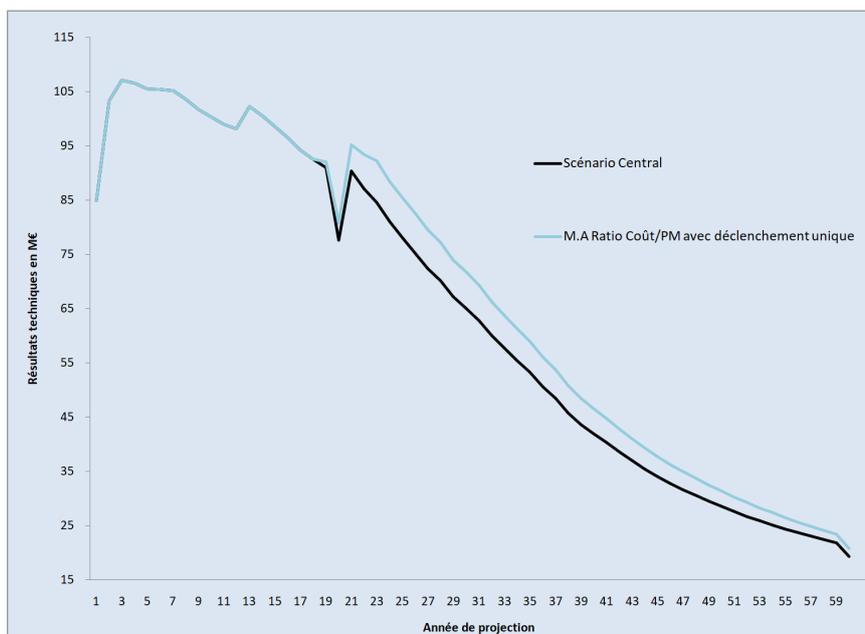


FIGURE 7.17 – Évolution des résultats techniques de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique

Dans le cas d'une projection sur 60 ans, les résultats techniques augmentent à partir de la 18<sup>ème</sup> année, ceci génère une hausse de PPE commence à la 19<sup>ème</sup> année, ce qui confirme les résultats précédents.

3) La hausse de BEL de 9 M€ est générée par les autres éléments montrés dans la table suivante :

	BEL central	BEL Coût/PM Déclenchement Unique	Variation	Variation en %
Premiums	-4,478	-4,478	0	0.00%
Retro	-881	-883	-2	-0.17%
Hospi	-116	-116	0	0.00%
Transfert Hospi	0	0	0	0.00%
Claims	53,249	53,300	51	0.10%
Expenses	3,500	3,347	-153	-4.37%
Prélèvements sociaux	897	898	1	0.13%
Comm	1,348	1,348	1	0.05%
Switch	0	0	0	0.97%
Investment expenses	1,508	1,510	2	0.15%
TV policyholder	289	295	6	2.11%
Annuity transfer	-1	-1	0	0.07%
taxe csss	25	25	0	0.08%
hospi	167	167	0	0.00%
BEL	55,506	55,413	-93	-0.17%

FIGURE 7.18 – Composants du BEL de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique

Les variations des autres éléments sont les suivantes :

- 1) Une baisse légère de rétrocession de 2 M€ ;
- 2) Une légère augmentation de prélèvement sociaux de 1M€ ;
- 3) Les frais d'investissement ont augmenté de 2M€ ;
- 4) Une hausse de TV policyholder de 6M€ due à l'augmentation de PPE.

Comme présenté pour la M.A avec plafond, les éléments telle que la prime, l'hospitalisation et l'arbitrage ne sont pas influencés.

Nous présentons par la suite, les SCR après la modélisation.

Le SCR a été réduit de 21,3M€ soit moins de 1,23%, ce qui est plus qu'en M.A avec plafond en déclenchement unique. Ce n'est pas facile d'expliquer avec précision les variations de chacun des facteurs de risque, mais nous listons quelques éléments importants :

- Risque de taux d'intérêt diminue de 42,76% (et de la volatilisé de taux d'intérêt de 17,28%) ;
- Risque d'inflation diminue de 13,9%, due à la réduction du volume de coûts ;
- Risque de coûts de 3,82%, correspond à l'implémentation du plan d'économie.

SCR - M.A avec Ratio C/PM Unique (Mn€)				
Types de risque	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
Equity risk	505.64	506.55	0.91	0.18%
Interest rate risk	452.69	259.11	-193.59	-42.76%
Inflation risk	605.85	521.63	-84.22	-13.90%
Real estate risk	273.67	276.57	2.90	1.06%
Foreign exchange rate risk <sup>(1)</sup>	132.15	132.15	0.00	0.00%
Equity volatility risk	166.81	170.75	3.94	2.36%
Interest rate volatility risk	129.22	106.89	-22.32	-17.28%
Credit risk	353.22	361.17	7.95	2.25%
Credit spread risk	668.88	672.71	3.83	0.57%
Premium non cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium nat cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium terror risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Reserve risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Mortality risk	7.32	7.28	-0.03	-0.48%
Mortality calamity risk	15.42	15.25	-0.16	-1.04%
Morbidity risk <sup>(1)</sup>	12.41	12.41	0.00	0.00%
Morbidity calamity risk <sup>(1)</sup>	24.37	24.37	0.00	0.00%
Longevity risk	415.63	416.13	0.50	0.12%
Lapse risk	210.26	217.64	7.38	3.51%
Lapse mass risk	261.29	263.55	2.26	0.87%
Cost risk	318.56	306.39	-12.18	-3.82%
Operational risk <sup>(1)</sup>	162.79	162.79	0.00	0.00%
Risk capital before diversification	4,716.17	4,433.35	-282.83	-6.00%
Diversification impact	-2,744.81	-2,483.31	261.50	-9.53%
Capital charge	284.98	284.98	0.00	0.00%
Tax relief impact	-525.70	-525.70	0.00	0.00%
<b>Risk capital</b>	<b>1,730.65</b>	<b>1,709.32</b>	<b>-21.33</b>	<b>-1.23%</b>

(1) risk capital charge non restated

FIGURE 7.19 – SCR de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique

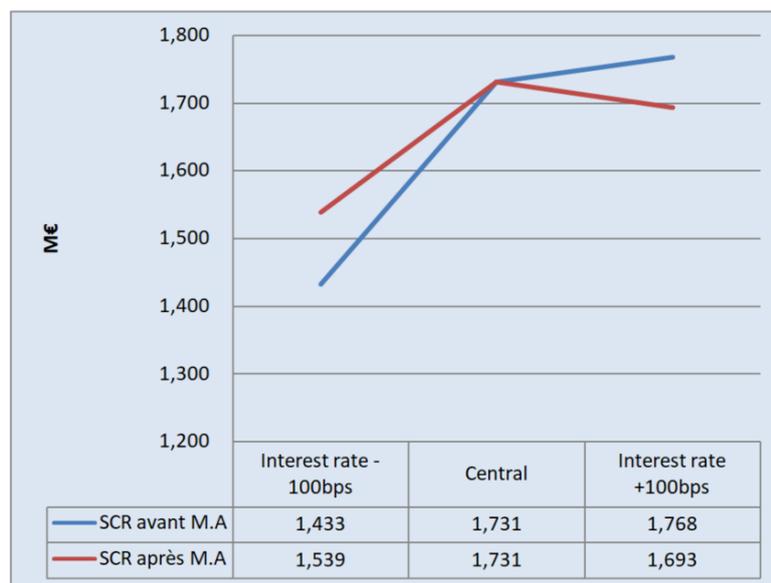


FIGURE 7.20 – SCR – sensibilité au taux d'intérêt de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique

Cette illustration montre la baisse de sensibilité de taux d'intérêt. La diminution de coût réduire les engagements de l'assureur, cela signifie un risque moindre de variation des taux d'intérêt.

Cette illustration montre la baisse de sensibilité de taux d'intérêt. La diminution de coût réduire



les engagements de l'assureur, cela signifie un risque moindre de variation des taux d'intérêt.

- Risque d'immobilier de 1,06% ;
- Risque de la volatilité d'actions de 2,36% ;
- Risque de crédit de 2,25% ;
- Risque de rachat de 3,51%.

**Fond Propre et Ratio SII** : Le tableau ci-dessous présente les indicateurs de performance Solvabilité 2 :

FP & Ratio SII - M.A avec Ratio C/PM Unique (Mn€)				
Indicateurs	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
NAV	5,252	5,385	133	2.53%
Fonds Propres	3,698	3,792	93	2.53%
Ratio SII	214%	222%		3.81%

FIGURE 7.21 – FP, Ratio SII de la M.A avec ratio C/PM - déclenchement unique

Grâce à cette management action, la solvabilité de la compagnie a augmenté de 8% soit une variation positive de 3,81%. Ceci est expliqué par la hausse de FP de 133 M€ et la baisse de SCR de 21,33M€. Du point de vue de la réduction des risques et de l'augmentation des rendements, cette méthode augmente plus le ratio S2 que la première méthode de M.A.

Nous passons maintenant à regarder les impacts en déclenchement multiple.

### 7.3.2 La management action avec ratio coûts sur PM - déclenchement multiple

Similaire à la première M.A avec plafond, pour l'approche de M.A avec ratio de coût sur PM, nous avons introduit cinq fois le plan d'économie. Voici les impacts de cette méthode.

Il faut noter que les analyses des résultats sont en lignes avec la M.A avec plafond, nous n'allons pas répéter les analyses redondantes.

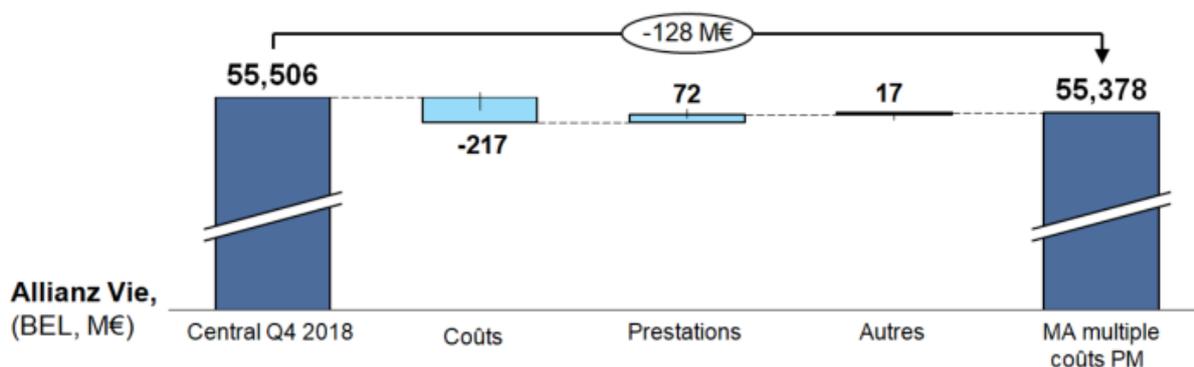


FIGURE 7.22 – Variation du BEL de la M.A avec ratio C/PM - déclenchement multiple

La variation de BEL est principalement expliqué par les variations suivantes :

1) Nous observons une diminution de coût de 217 millions euros. L'illustration ci-dessous montre que les coûts totaux diminuent au cours de projection, même plus vite de ceux en déclenchement unique et en M.A avec plafond.

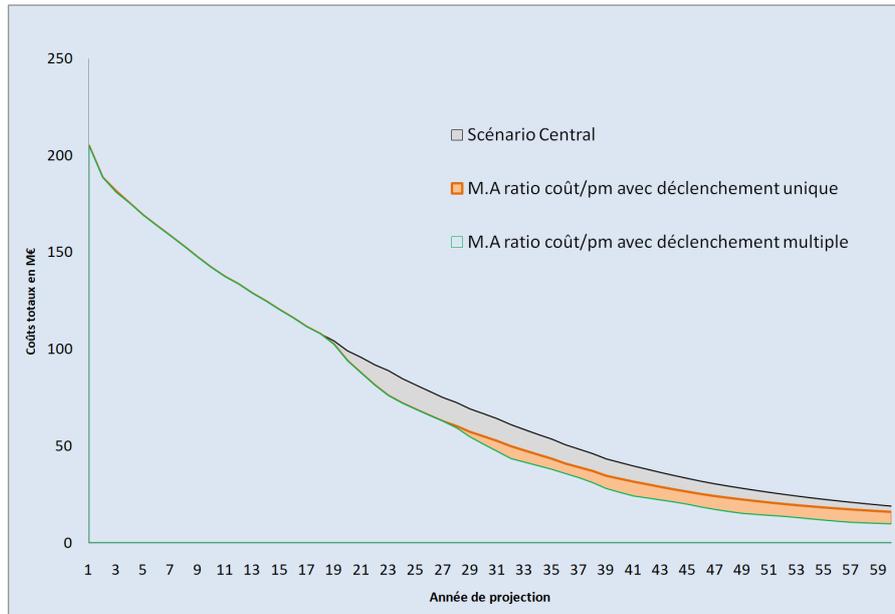


FIGURE 7.23 – Variation des coûts totaux de la M.A avec ratio C/PM - déclenchement multiple

En implémentant cette M.A, le plan sera activé cinq fois à partir de la 18<sup>ième</sup> année, après à l'année 29, 36, 44 et la dernière fois à l'année 54. L'impact de BEL est plus important avec le déclenchement multiple qu'avec déclenchement unique, le BEL a diminué de 100 Million euros en déclenchement unique et 127 millions euros avec le multi-déclenchement.

2) Nous observons également une augmentation de prestations de 72M€, générée par l'augmentation de résultat technique.

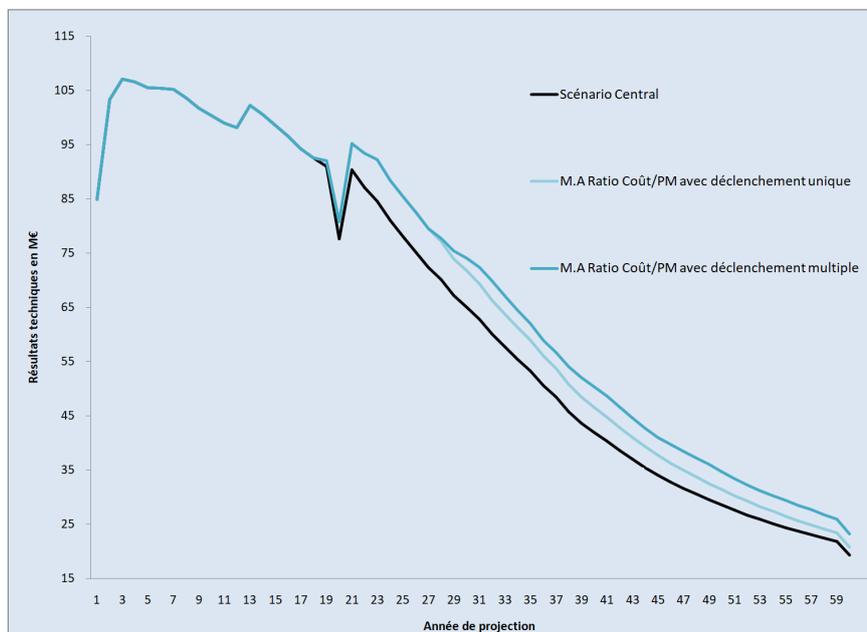


FIGURE 7.24 – Évolution des résultats techniques de la management action avec ratio C/PM - déclenchement multiple

3) Les autres variations impose une hausse de BEL de 17 M€ générée par les éléments montrés dans la table suivante :

	BEL central	BEL Coût/PM Déclenchement Multiple	Variation	Variation en %
Premiums	-4,478	-4,478	0	0.00%
Retro	-881	-883	-2	-0.24%
Hospi	-116	-116	0	0.00%
Transfert Hospi	0	0	0	0.00%
Claims	53,249	53,320	72	0.13%
Expenses	3,500	3,283	-217	-6.20%
Prélèvements sociaux	897	899	2	0.18%
Comm	1,348	1,349	1	0.08%
Switch	0	0	0	1.24%
Investment expenses	1,508	1,511	3	0.21%
TV policyholder	289	302	13	4.65%
Annuity transfer	-1	-1	0	0.09%
taxe csss	25	25	0	0.11%
hospi	167	167	0	0.00%
BEL	55,506	55,378	-128	-0.23%

FIGURE 7.25 – Composants du BEL de la management action avec ratio C/PM - déclenchement multiple

Les autres éléments contiennent :

- 1) Une baisse de rétrocession de 2M€ qui est compensé par la hausse de BEL généré par les autres éléments ;
- 2) Une augmentation de prélèvements sociaux de 2M€ ;
- 3) Une hausse de commission de 1M€ ;
- 4) Les frais d'investissement augmentent de 3M€ ;
- 5) Le TV policyholder a augmenté de 13M€.

Nous remarquons que la prime, l'hospitalisation et l'arbitrage sont très peu influencés.

Nous cherchons à regarder les impacts de cette M.A sur les risques. Ils sont présentés par la figure suivante :

SCR - M.A avec Ratio C/PM Multiple (Mn€)				
Types de risque	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
Equity risk	505.64	505.72	0.08	0.02%
Interest rate risk	452.69	0.00	-215.88	-47.69%
Inflation risk	605.85	0.00	-120.11	-19.82%
Real estate risk	273.67	0.00	2.81	1.03%
Foreign exchange rate risk <sup>(1)</sup>	132.15	132.15	0.00	0.00%
Equity volatility risk	166.81	171.77	4.96	2.97%
Interest rate volatility risk	129.22	108.19	-21.03	-16.28%
Credit risk	353.22	361.02	7.80	2.21%
Credit spread risk	668.88	671.75	2.87	0.43%
Premium non cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium nat cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium terror risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Reserve risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Mortality risk	7.32	7.28	-0.04	-0.48%
Mortality calamity risk	15.42	15.22	-0.20	-1.29%
Morbidity risk <sup>(1)</sup>	12.41	12.41	0.00	0.00%
Morbidity calamity risk <sup>(1)</sup>	24.37	24.37	0.00	0.00%
Longevity risk	415.63	417.29	1.65	0.40%
Lapse risk	210.26	220.83	10.57	5.03%
Lapse mass risk	261.29	264.64	3.35	1.28%
Cost risk	318.56	301.59	-16.97	-5.33%
Operational risk <sup>(1)</sup>	162.79	162.79	0.00	0.00%
Risk capital before diversification	4,716.17	4,376.05	-340.12	-7.21%
Diversification impact	-2,744.81	-2,426.53	273.33	-9.96%
Capital charge	284.98	284.98	0.00	0.00%
Tax relief impact	-525.70	-525.70	0.00	0.00%
<b>Risk capital</b>	<b>1,730.65</b>	<b>1,663.86</b>	<b>-66.78</b>	<b>-3.86%</b>

(1) risk capital charge non restated

FIGURE 7.26 – SCR de la management action avec ratio C/PM - déclenchement multiple

En implémentant cette management action, nous observons une réduction de SCR de 66,78 M€ soit une variation de - 3,86%. Nous remarquons que cette méthode nous permet de réduire le risque. Les différentes variations des risques sont présenté suivants :

- Risque de taux d'intérêt diminue de 47,69% (et de la volatilité de taux d'intérêt de 16,28%) ;
- Risque d'inflation diminue de 19,82%, due à la réduction du volume de coûts ;
- Risque de coûts de 5,33%, correspond à l'implémentation du plan d'économie.

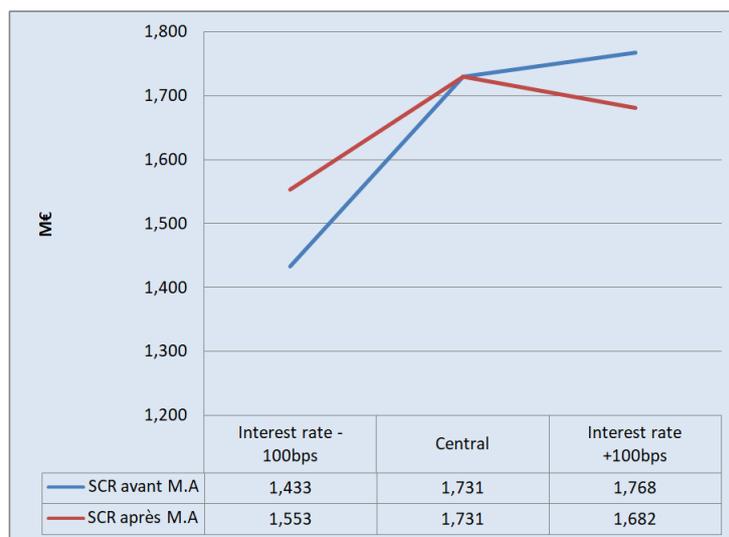


FIGURE 7.27 – SCR – sensibilité au taux d'intérêt de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique

Le portefeuille est moins sensible aux changements du taux d'intérêt. L'augmentation de taux d'intérêt a moins d'influence sur notre portefeuille, la baisse de taux d'intérêt a également moins d'impact. Cette M.A est celle qui permet de réduire le plus le SCR. Le SCR devient plus stable qu'avant la M.A.

Les risques suivants sont augmentés suite à l'implémentation de M.A :

- Risque d'immobilier de 1,03% ;
- Risque de la volatilité d'actions de 2,97% ;
- Risque de crédit de 2,21% ;
- Risque de rachat de 5,03%.

**Fond Propre et Ratio SII** : Le tableau ci-dessous présente les indicateurs de performance Solvabilité 2 :

FP & Ratio SII - M.A avec Ratio C/PM Multiple (Mn€)				
Indicateurs	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
NAV	5,252	5,413	161	3.07%
Fonds Propres	3,698	3,812	113	3.07%
<b>Ratio SII</b>	<b>214%</b>	<b>229%</b>		<b>7.20%</b>

FIGURE 7.28 – BEL, FP, Ratio SII de la M.A avec ratio C/PM - déclenchement multiple

Le ratio S2 augmente de 15%, soit une variation de 7,2%, cela est expliqué par l'augmentation de FP de 113M€ et la diminution de SCR de 66,78M€.

**Conclusion** La management action avec ratio coût sur PM aide à réduire le BEL et le SCR, elle permet d'améliorer la volatilité de l'entreprise avec une augmentation de 8% du ratio S2 en déclenchement unique, et 15% en déclenchement multiple. Nous allons présenter la dernière méthode : M.A avec ROE.

## 7.4 La management action avec ROE

Nous passons maintenant à la troisième méthode - M.A avec ROE. Comme présenté auparavant, le ROE est un indicateur de la rentabilité des capitaux propres. Plus le ROE est élevé, plus il est facile pour une entreprise d'attirer les investisseurs et collecter les capitaux pour sa croissance. Dans cette partie, nous présenterons les impacts de cette M.A.

Il faut noter que les analyses des résultats sont en lignes avec la M.A avec plafond, nous n'allons pas répéter les analyses redondantes.

**BEL :**

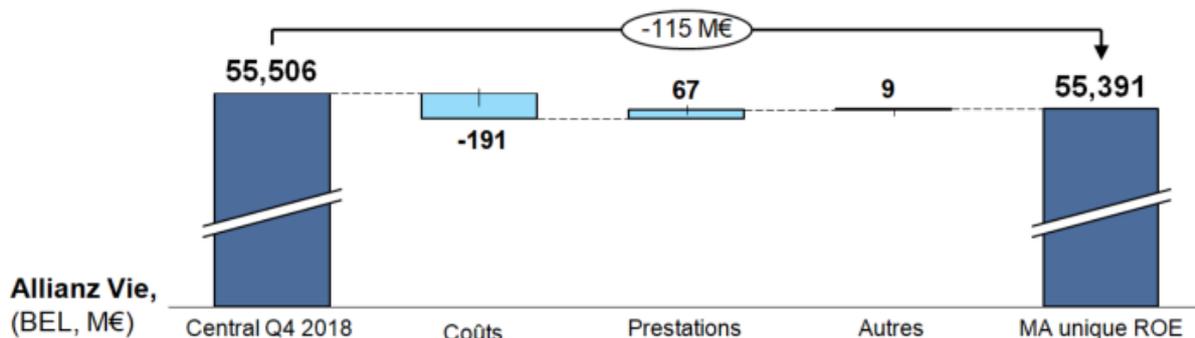


FIGURE 7.29 – Variation de BEL de la M.A avec ROE

Selon l'illustration ci-dessous, nous observons une diminution de BEL de 115 millions euros, les variations principales sont suivantes :

1) Nous observons une diminution de coût de 191 millions euros, soit une variation de - 3.4%. Nous remarquons que les coûts totaux diminuent au cours de projection, montré dans l'illustration suivante :

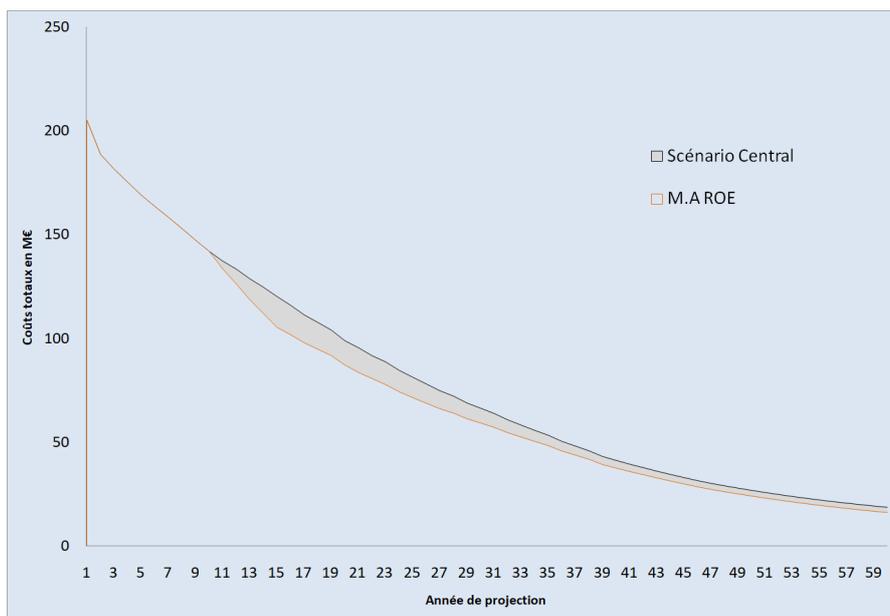


FIGURE 7.30 – Variation des coûts totaux de la M.A avec ROE

En implémentant cette M.A, le plan sera activé plutôt à partir de la 9<sup>ème</sup> année, même plus vite de ceux en déclenchement unique.

2) Nous observons également une augmentation de prestations de 67M€ générée par l'augmentation de résultat technique.

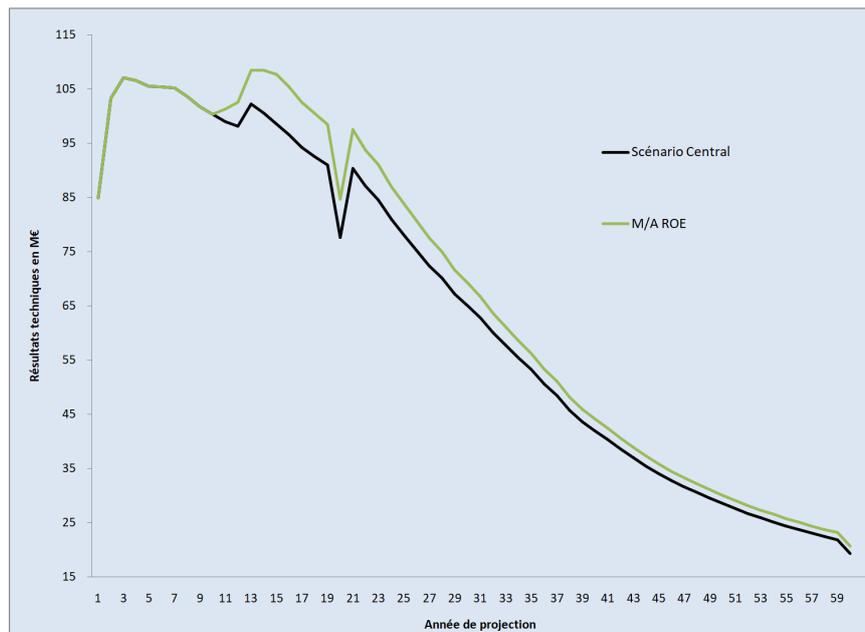


FIGURE 7.31 – Évolution des résultats techniques de la management action avec ROE - déclenchement unique

3) Une hausse de BEL de 9 M€ générée par les autres éléments montrés dans la table suivante :

	BEL central	BEL ROE Déclenchement Unique	Variation	Variation en %
Premiums	-4,478	-4,479	0	0.00%
Retro	-881	-883	-2	-0.26%
Hospi	-116	-116	0	0.00%
Transfert Hospi	0	0	0	0.00%
Claims	53,249	53,315	67	0.13%
Expenses	3,500	3,309	-191	-5.46%
Prélèvements sociaux	897	900	3	0.30%
Comm	1,348	1,349	1	0.08%
Switch	0	0	0	1.02%
Investment expenses	1,508	1,512	4	0.25%
TV policyholder	289	293	4	1.51%
Annuity transfer	-1	-1	0	0.08%
taxe csss	25	25	0	0.18%
hospi	167	167	0	0.00%
<b>BEL</b>	<b>55,506</b>	<b>55,391</b>	<b>-115</b>	<b>-0.21%</b>

FIGURE 7.32 – Composants du BEL de la management action avec ROE

Les autres éléments contiennent :

- 1) Une baisse de rétrocession de 2 M€ qui est compensée par la hausse de BEL générée par les autres éléments ;
- 2) Une augmentation de prélèvement social de 3 M€ ;
- 3) Une hausse de commission de 1 M€ ;
- 4) Les frais d'investissement sont légèrement plus élevés que scénario central, avec une augmentation

de 4M€;

5) Le TV policyholder a augmenté de 4M€.

Les éléments comme la prime, l'hospitalisation et l'arbitrage ne sont pas influencés. Nous intéressons à regarder les impacts sur les risques.

Selon la figure ci-dessous, le SCR a été réduit de 24,95M€ soit moins de 1,44%, ce qui est plus qu'en M.A avec plafond en déclenchement unique. Ce n'est pas facile d'expliquer avec précision les variations de chacun des facteurs de risque, mais nous listons quelques éléments importants :

- Risque de taux d'intérêt diminue de 43,59% (et de la volatilité de taux d'intérêt de 17,24%);
- Risque d'inflation diminue de 13,17%, due à la réduction du volume de coûts;
- Risque de coûts de 5,23%, correspond à l'implémentation du plan d'économie.

Nous remarquons les augmentations sur les risques suivants :

- Risque d'immobilier de 0,7%;
- Risque de crédit de 0,61%;
- Risque de rachat de 4,81%.

SCR - M.A avec Ratio ROE (Mn€)				
Types de risque	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
Equity risk	505.64	505.37	-0.27	-0.05%
Interest rate risk	452.69	255.38	-197.31	-43.59%
Inflation risk	605.85	526.04	-79.82	-13.17%
Real estate risk	273.67	275.59	1.92	0.70%
Foreign exchange rate risk <sup>(1)</sup>	132.15	132.15	0.00	0.00%
Equity volatility risk	166.81	169.63	2.82	1.69%
Interest rate volatility risk	129.22	106.94	-22.28	-17.24%
Credit risk	353.22	360.85	7.63	2.16%
Credit spread risk	668.88	672.95	4.08	0.61%
Premium non cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium nat cat risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Premium terror risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Reserve risk <sup>(1)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00%
Mortality risk	7.32	7.23	-0.08	-1.16%
Mortality calamity risk	15.42	15.13	-0.28	-1.85%
Morbidity risk <sup>(1)</sup>	12.41	12.41	0.00	0.00%
Morbidity calamity risk <sup>(1)</sup>	24.37	24.37	0.00	0.00%
Longevity risk	415.63	414.24	-1.39	-0.34%
Lapse risk	210.26	220.37	10.11	4.81%
Lapse mass risk	261.29	263.62	2.34	0.89%
Cost risk	318.56	301.91	-16.65	-5.23%
Operational risk <sup>(1)</sup>	162.79	162.79	0.00	0.00%
Risk capital before diversification	4,716.17	4,426.98	-289.19	-6.13%
Diversification impact	-2,744.81	-2,480.56	264.25	-9.63%
Capital charge	284.98	284.98	0.00	0.00%
Tax relief impact	-525.70	-525.70	0.00	0.00%
<b>Risk capital</b>	<b>1,730.65</b>	<b>1,705.70</b>	<b>-24.95</b>	<b>-1.44%</b>

(1) risk capital charge non restated

FIGURE 7.33 – SCR de la management action avec ROE

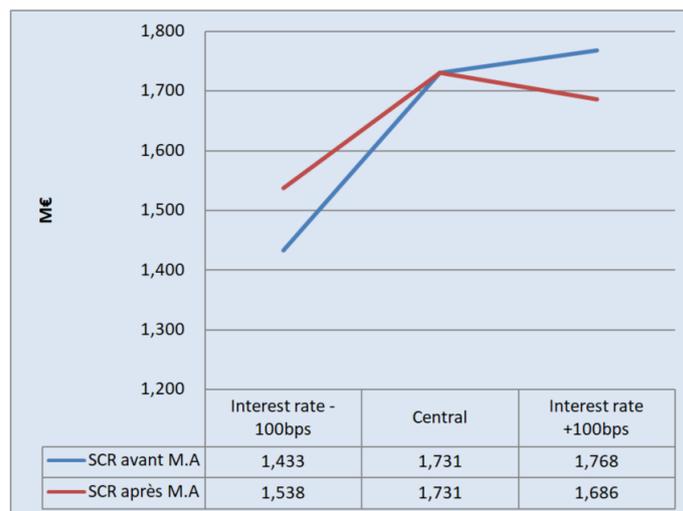


FIGURE 7.34 – SCR – sensibilité au taux d'intérêt de la management action avec ROE

D'après cette figure, nous remarquons une baisse de la sensibilité aux taux d'intérêt. Quant à l'augmentation de taux d'intérêt, le SCR de M.A est inférieur au SCR initial, dans le cas d'une baisse de taux d'intérêt, le SCR de M.A est plus élevé qu'en initial. Le SCR devient plus stable qu'avant la M.A.

### Fonds Propres et Ratio SII :

Le tableau ci-dessous présente les indicateurs de performance solvabilité 2 :

FP & Ratio SII - M.A avec Ratio ROE (Mn€)				
Indicateurs	Avant choqué	Après choqué	Variation	Variation %
NAV	5,252	5,415	161	3.10%
Fonds Propres	3,698	3,813	115	3.10%
Ratio SII	214%	224%		4.54%

FIGURE 7.35 – FP, Ratio SII de la M.A avec ROE

Nous remarquons une hausse de Ratio SII de 10%. Cela est généré par l'augmentation de FP de 115M€ et la diminution de SCR de 24,95M€.

**Conclusion** L'entreprise qui a un rendement élevé des capitaux propres est plus susceptible de générer de la trésorerie. Avec cette M.A, en activant seulement une fois le plan d'économie, nous obtenons une augmentation de solvabilité de 10%, ce qui est plus important que les deux autres M.A avec déclenchement unique.

## 7.5 Les comparaisons des différentes management actions

Nous avons commencé par introduire la notion de plan d'économie. Puis, nous avons décrit, pas à pas, les trois différentes M.A, leurs intérêts et la manière dont elles ont été mises en place dans le modèle, et nous avons ensuite examiné les résultats et les impacts de chaque M.A.

Nous connaissons maintenant très bien le rôle de chacune des M.A. Désormais, nous nous sommes intéressés à comparer les impacts de chaque M.A. Quelle est la M.A qui augmente le plus le BEL ? Quelle est la stratégie qui répond le mieux à nos besoins ? Quel plan d'économie offre une meilleure rentabilité ? Nous cherchons à connaître les différences des impacts de chaque stratégie.

### 7.5.1 Évolution de coût et de résultat technique après M.A

Nous pourrions s'interroger à présent sur les comparaisons des évolutions des coûts totaux et des résultats techniques.

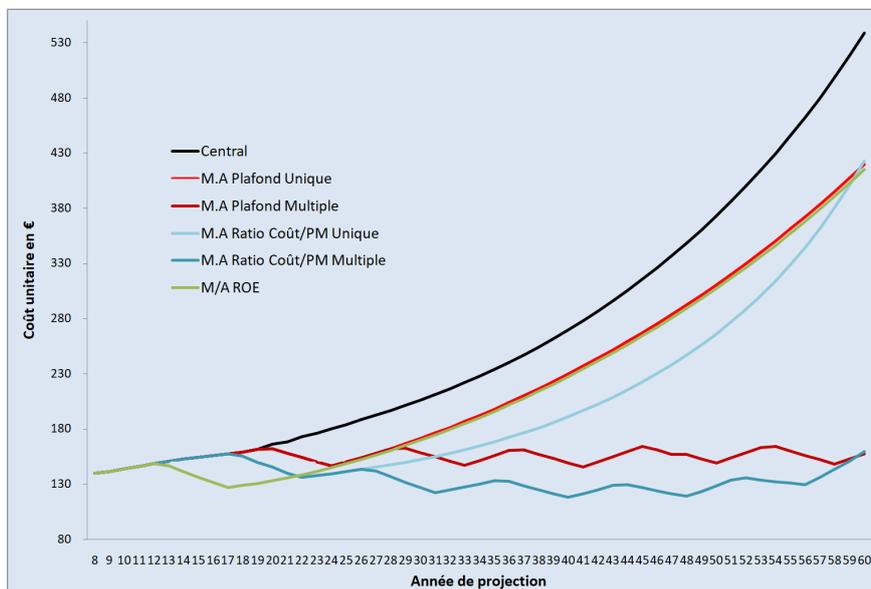


FIGURE 7.36 – L'évolution de coût unitaire des M.A

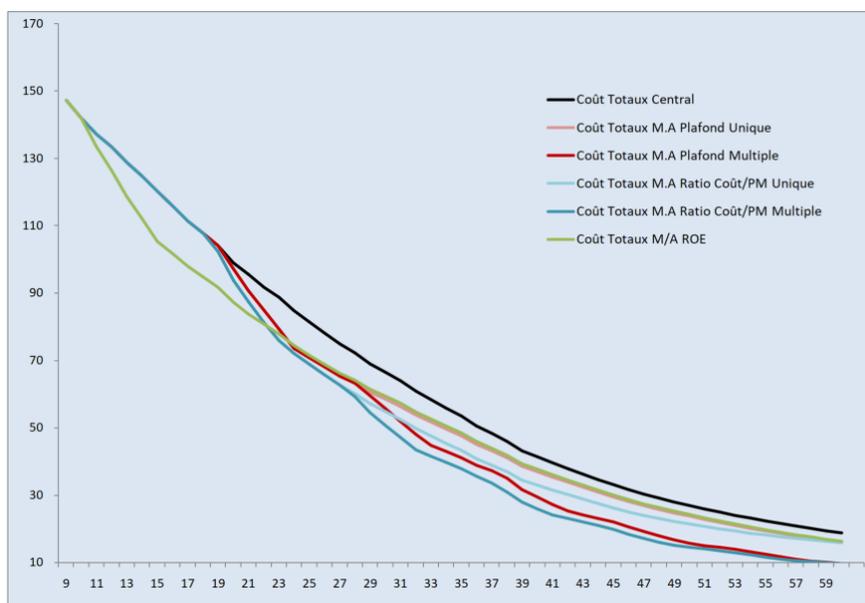


FIGURE 7.37 – L'évolution des coûts totaux des M.A

D'après l'illustration ci-dessus, nous observons le niveau de la réduction de coûts sur la projection pour les différentes M.A. Nous remarquons les éléments suivants :

1) Les M.A avec le déclenchement multiple ont les plus fort impacts.

2) Pour les M.As avec déclenchement unique, les coûts totaux convergent vers les coûts totaux de scénario central en raison de hypothèse utilisée comme l'inflation, alors que les coûts totaux di-



vergent par rapport aux coûts totaux de scénario central pour les M.As avec déclenchement multiple.

3) Parmi les trois M.A des coûts avec déclenchement unique, on constate que le niveau de réduction est :

$$\text{M.A avec ROE} > \text{M.A avec Ratio coût/PM} > \text{M.A avec Plafond}$$

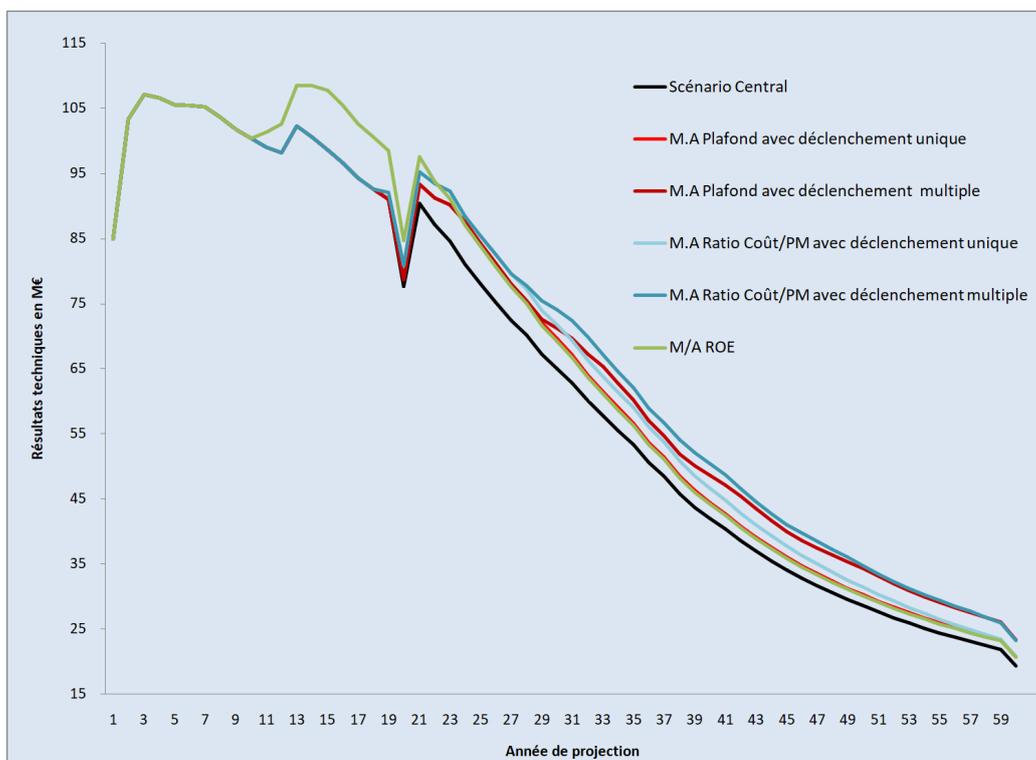


FIGURE 7.38 – L'évolution des résultats techniques des M.A

M.A	Résultats techniques
Scénario Central	3,931
M.A Plafond D. Unique	4,055
M.A Plafond D. Multiple	4,168
M.A Ratio C/PM D. Unique	4,121
M.A Ratio C/PM D. Multiple	4,225
M.A Ratio ROE	4,122

FIGURE 7.39 – Résultats techniques actualisés des M.A en M€

Le graphique de l'évolution des résultats techniques pointe que :

- 1) Les M.A avec le déclenchement multiple permet d'augmenter le plus les résultats techniques.
- 2) Les résultats techniques convergent vers ceux du scénario central pour les M.As avec déclenchement unique tel que les résultats techniques divergent par rapport au scénario central pour les M.As avec déclenchement multiple.

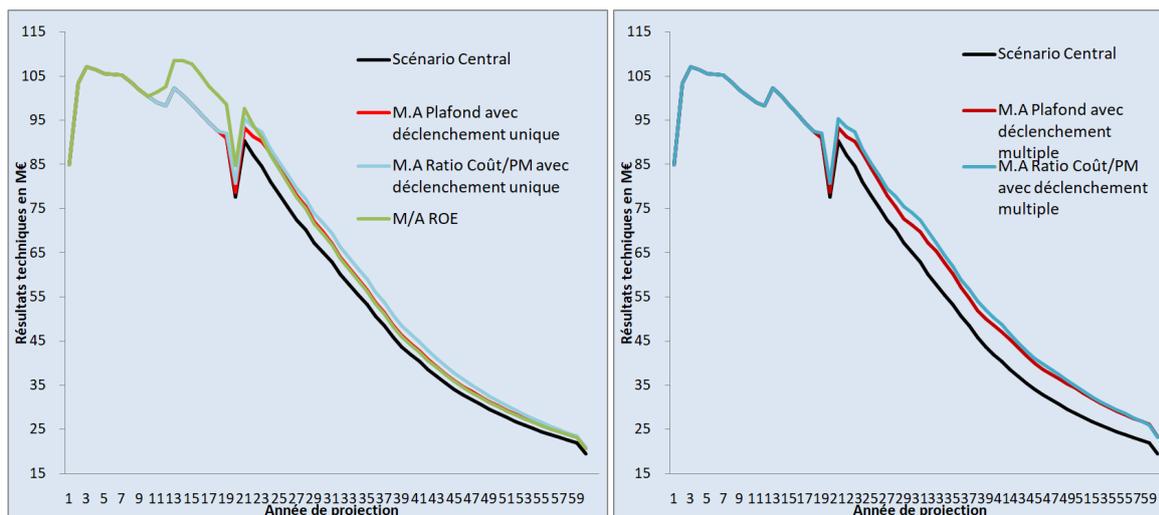


FIGURE 7.40 – L'évolution des résultats techniques des M.A

3) Parmi les trois M.A des coûts avec déclenchement unique, on constate que le niveau d'augmentation est :

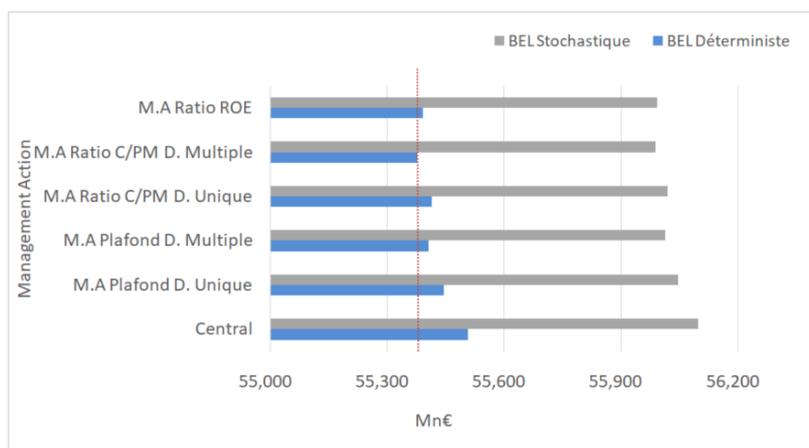
$$\text{M.A avec ROE} > \text{M.A avec Ratio coût/PM} > \text{M.A avec Plafond}$$

Nous présentons les résultats des BELs par la suite.

### 7.5.2 Impacts sur BEL

Après la mise en œuvre du plan d'économie dans la projection de cash-flows, les dépenses des entreprises ont diminué au cours de la période de la modélisation et donc, par conséquent, les engagements des compagnies d'assurance ont diminué.

L'illustration suivante présente les BELs déterministe et stochastique du scénario central et ceux après avoir introduit les M.A :



Classement	M.A	BEL déterministe	BEL Stochastique
1	M.A Ratio C/PM D. Multiple	55,378	55,989
2	M.A Ratio ROE	55,391	55,992
3	M.A Plafond D. Multiple	55,407	56,014
4	M.A Ratio C/PM D. Unique	55,413	56,019
5	M.A Plafond D. Unique	55,445	56,046

FIGURE 7.41 – BEL des M.A en M€

Selon cette figure, nous sommes bien en-dessus du BEL central pour le cas déterministe et stochastique. La M.A qui permet d'avoir la plus forte diminution du BEL est la M.A avec ratio coût sur PM en utilisant le déclenchement multiple. Pourtant, la M.A avec plafond et déclenchement unique permet de réduire les engagements d'assureur mais pas autant que les autres M.A.

En ce qui concerne la réduction du BEL, le classement des M.A est montré ci-dessus. Il faut remarquer que le multi-déclenchement permet de maintenir le niveau de coûts sur toute la durée de la modélisation, il permet donc d'avoir une réduction de BEL plus forte que le déclenchement unique.

La modélisation stochastique tient en compte mille scénarios ou les variables économiques et financières sont les variables stochastiques indexées dans le temps, alors que la modélisation déterministe ne génère qu'un seul scénario dans le monde risque neutre. La différence du BEL déterministe et BEL stochastique nous permet de calculer la valeur de TVOG.

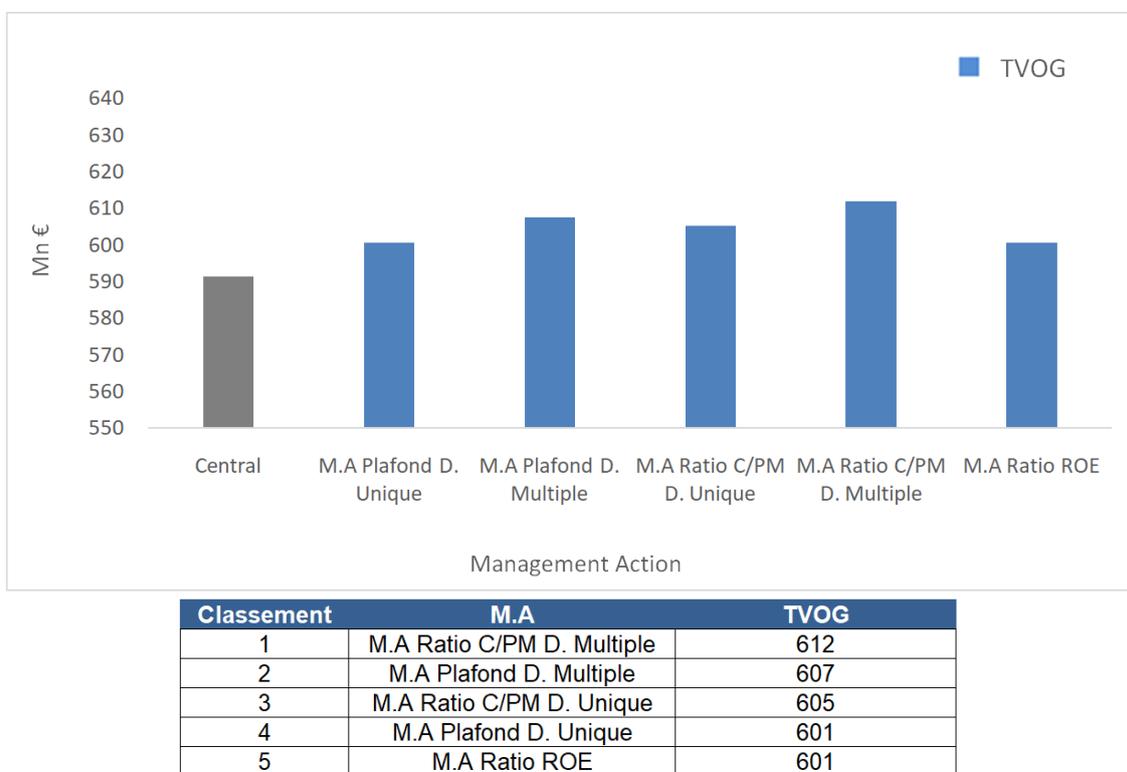


FIGURE 7.42 – Valeurs des TVOG & Classement des M.A selon TVOG en Mn€

TVOG est un indicateur qui nous permet d'estimer le coût de O&G dans la revalorisation du portefeuille. La figure ci-dessus montre les niveaux des TVOGs des M.A et le tableau présente le classement de TVOG.

Plus les frais fixes sont réduit, plus le coût des options et garanties cachées dans les contrats est élevé. (exemple : taux garanties (TMG, TMGA,...))

### 7.5.3 Impacts sur PVFP

Le PVFP correspond à la valeur actuelle des profits futurs. Pour les cinq méthodes de M.A, les résultats techniques augmentent à la suite des diminutions des frais fixes et ceci génère la hausse de PVFP pour chaque M.A. La figure ci-dessus montre que les PVFP augmentent par rapport aux scénarios central.



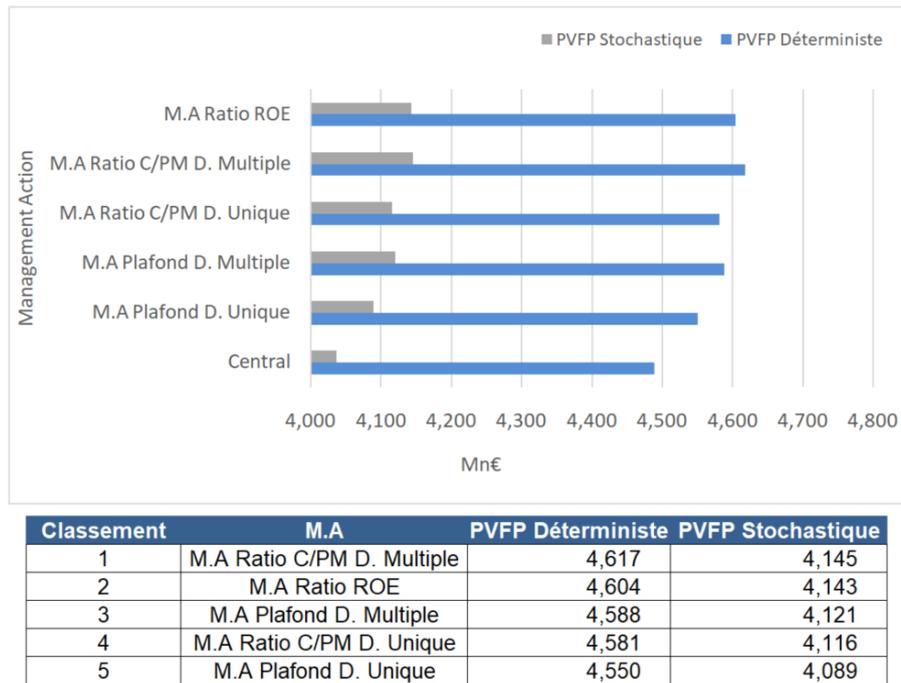


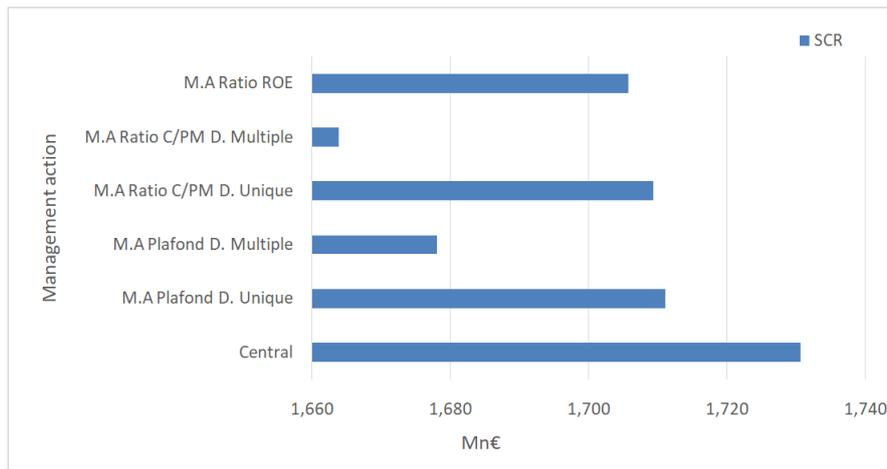
FIGURE 7.43 – PVFP des M.A en Mn€

Parmi les cinq M.A, la M.A avec ratio coût sur PM avec déclenchement multiple présente la plus forte augmentation des bénéfices, tandis que la méthode de plafond avec déclenchement unique présente la plus faible augmentation des profits. Ceci correspond aux variations des BELs.

D'après la figure 7.43, nous remarquons que les classements des M.A selon les valeurs de PVFP et selon les valeurs de BEL sont cohérents. La baisse des coûts fixes permet d'augmenter les profits.

#### 7.5.4 Impacts sur SCR

Nous avons comparé les profits des différentes M.A, les assureurs cherchent à la fois d'augmenter les bénéfices et à la fois diminuer les risques. L'indicateur pour identifier et mesurer le risque est le SCR. Le diagramme suivant présente les SCR des M.A étudiées :



Classement	M.A	SCR
1	M.A Ratio C/PM D. Multiple	1,664
2	M.A Plafond D. Multiple	1,678
3	M.A Ratio ROE	1,706
4	M.A Ratio C/PM D. Unique	1,709
5	M.A Plafond D. Unique	1,711

FIGURE 7.44 – SCR des M.A en Mn€

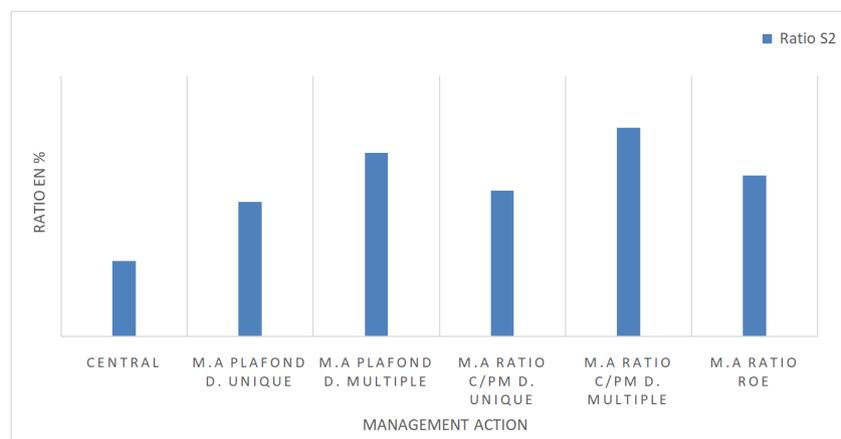
Il faut noter que les M.A servent également à réduire les risques du capital requis. Les SCR des M.A sont nettement en deçà du SCR avant la M.A.

La M.A qui dispose du SCR le plus bas est la M.A avec ratio coût.PM avec le déclenchement multiple.

### 7.5.5 Impacts sur Ratio S2

Un autre indicateur à regarder est le ratio Solvabilité 2, il nous permet d'assurer la solvabilité de l'assureur et d'éviter les risques de faillite.

Le plan de l'entreprise permet de limiter les dérives de coûts et d'éviter les faillites.



Classement	M.A	Ratio S2
1	M.A Ratio C/PM D. Multiple	229%
2	M.A Plafond D. Multiple	226%
3	M.A Ratio ROE	224%
4	M.A Ratio C/PM D. Unique	222%
5	M.A Plafond D. Unique	221%

FIGURE 7.45 – Classement des M.As en SCR

Les différentes M.A ont toutes contribué à une croissance de la solvabilité, avec un minimum de 7 % et un maximum de 15 %. La M.A en utilisant le dérivé de plafond et déclenchement unique donne une augmentation de ratio S2 la plus faible, 7%, tandis que la même management action avec déclenchement multiple permet la plus forte croissance de ratio S2, avec une augmentation de 15 % par rapport au scénario central.

## 7.6 Test de sensibilité

Nous avons constaté que le BEL diminue après avoir implémenté les M.A. Les dépenses des entreprises ont diminué au cours de la période de la modélisation, par conséquent, l'engagement de BEL des compagnies d'assurance ont diminué.

Les tests de sensibilités examinent comment les impacts des M.A varient lorsque le seuil de plan d'économie est modifié.

Pour analyser la sensibilité des M.A, nous allons augmenter les seuils des M.A par +10%. À l'exception de la M.A avec ROE, nous avons diminué le seuil de ratio ROE par 10%. Parce que l'augmentation de seuil pour la M.A avec le plafond et la M.A avec le ratio coût/PM permet d'abattre le plan d'économie plus tard, afin d'avoir les mêmes effets d'abattement, nous devons diminuer le seuil de la M.A avec ROE.

Il convient de noter que, en raison de la complexité opérationnelle de la modélisation, les tests de sensibilité sont basés sur les inputs calibrés déterministes du modèle.

Les différents résultats sont les suivants :

	Impact Coût M.A Plafond Unique	Impact Coût M.A Plafond Multiple	Impact Coût M.A Coût/PM Unique	Impact Coût M.A Coût/PM Multiple	Impact Coût M.A ROE (-10%)
Seuil initial	- 111,672	- 195,141	- 171,057	- 249,999	- 198,669
Seuil +10% / -10%	- 99,878	- 178,666	- 146,925	- 216,488	- 181,092
Variation	-10.6%	-8.4%	-14.1%	-13.4%	-8.8%

FIGURE 7.46 – Récapitulatif des sensibilités du seuil des M.As (Mn€)

Les tableaux ci-dessus montrent la valeur actuelle des coûts totaux pour les différents M.A. Lorsque les seuils de M.A choisi varient de 10%, la M.A avec le ratio coût/PM Unique et Multiple ont été affectées le plus, tel que les coûts totaux de la M.A avec plafond multiple et de la M.A avec ROE ont chuté le moins.

Le choix du seuil influence d'une manière considérable sur la sensibilité des M.As. Nous constatons que la M.A avec coût/PM est le plus sensible. Parce que cette M.A impact le plus le volume de coûts.

La M.A avec plafond unique et la M.A avec ROE ont donc moins d'influence sur l'effet volume de coûts totaux par rapport à la M.A avec ratio coût/PM. Elles ont un impact moins important que la M.A avec ratio C/PM.

En conclusion, le moment de commencer à activer le programme économique joue un rôle crucial pour étudier les impacts des M.A. Il dépend entièrement de la décision de la direction.

## Chapitre 8

# Etudes peu réalisés, les difficultés, les limites et les perspectives futurs

Nous avons introduit trois managements actions et présenté ses impacts. Cependant, la mise en place des managements actions, dans la modélisation, présente certaines difficultés et limites. Dans ce chapitre, nous mettrons en évidence ces derniers, ainsi que notre perspective future.

### 8.1 Études peu réalisées - La management action avec ratio Solvabilité II

La quatrième méthode proposée est la management action avec ratio Solvabilité II. Ce ratio est considéré comme la mesure de la solvabilité d'une entreprise. L'idée de cette management action est d'activer le plan d'économie en regardant la variation de ROE. Le management propose de réduire les coûts fixes quand le ratio dépasse un certain niveau.

#### 8.1.1 Méthode approximation de SCR

Afin de calculer de Ratio SII, il est indispensable de revaloriser à chaque pas de temps les fonds propres et le SCR.

Dans ce cas, une autre méthode, Proxy SCR, est proposée pour simplifier les calculs lourds. Allianz choisit d'utiliser un driver de projection pour chaque risque  $i$ . Le driver est une méthode simplifiée et efficace. Il réalise une approximation des capitaux de solvabilité standalones, c'est-à-dire une approche risques par risques qui permet de projeter le SCR à chaque pas de temps sans passer par la modélisation en MoSes. L'écoulement de driver est la plus proche de l'écoulement du SCR. Le driver s'utilise de la manière suivante :

$$SCR_i(t) = SCR_i(0) * \frac{X(t)}{X(0)}$$

Où :

$X(t)$  représente une variable du portefeuille à la date  $t$  ;

$SCR_i$  représente le capital de solvabilité du risque  $i$ .

Les drivers choisis par Allianz peuvent être utilisés pour le risque de coût, le risque de rachat, le risque de longévité, le risque de mortalité et le risque opérationnel. Pour chaque risque, un driver est utilisé. La différence principale entre ces drivers est le choix de la variable  $X(t)$ . Nous utilisons le volume de coût pour calculer le SCR de coût, le volume de rachat pour le SCR de rachat, la PM pour les autres SCR.

Il faut noter que le volume des coûts, des rachats et la PM ne sont pas des drivers qui permettent d'avoir des valeurs précises du SCR. En effet, les valeurs de PM, de rachat et de coût variant dans le temps, les valeurs des 60 SCR obtenues aujourd'hui ne sont pas les valeurs exactes des SCR que nous obtiendrons dans quelques années dû à la variation des volumes.

### 8.1.2 Méthode approximation de Fonds Propres

Nous avons mentionné le bilan dans la première partie. Comme pour calculer le SCR, afin de projeter les FP sur 60 ans, nous devons calculer le bilan à chaque pas de temps, mais évidemment il est difficile opérationnellement d'évaluer 60 fois le bilan. Nous utilisons donc directement les outputs du modèle. nous prenons les montants de l'actif et de BEL du scénario central. Les Fonds propres est calculé de manière suivante :

$$\text{Fonds Propres} = (\text{Actif} - \text{BEL}) * (1 - \text{Impôts})$$

Les fonds Propres sont projetés en Run-Off, les nouvelles affaires ne sont pas prises en compte.

### 8.1.3 Ratio S2 projeté

Nous allons utiliser les deux méthodes de proxy pour projeter les SCR et les Fonds Propres. Les graphiques suivants présentent les évolutions de SCR et des Fonds Propres.

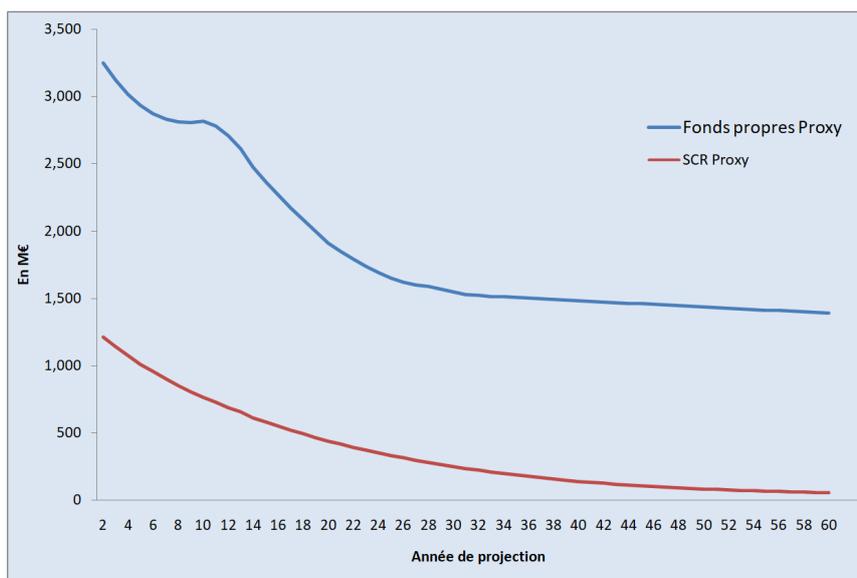


FIGURE 8.1 – Évolution de SCR et de Fonds Propres Mn€

D'après cette méthode de proxy, le SCR a une tendance de diminuer et de s'approcher de zéro à la fin de la projection, c'est parce que les drivers qu'on utilise sont les valeurs de projection en mode Run-Off. En effet, en projetant seulement les affaires de l'année courante sur 60 ans, de moins en moins de risques sont observés en fin de projection ; ce qui vient diminuer notre SCR et le faire tendre à zéro.

Le numérateur du ratio S2 étant les fonds propres, ce dernier diminue avec le temps. Effectivement, au cours de la période de projection, il n'y aura plus de nouveaux contrats. Ainsi, certains contrats prendront fin, et en conséquence, le nombre de contrats diminuera à la fin de projection, Dans ce cas, le BEL diminuera et le fond propre diminuera.

Par conséquent, le dénominateur et le numérateur diminuent ; ainsi, le ratio S2 baisse avec le temps, cela nous permet d'avoir l'évolution du ratio S2 sur 60 ans.

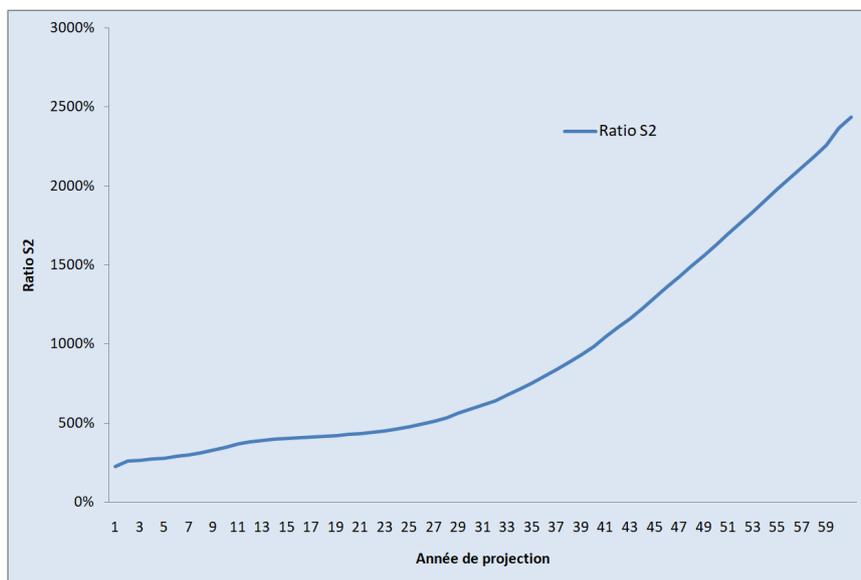


FIGURE 8.2 – Évolution du ratio S2 Mn€

### 8.1.4 Difficultés et limites

#### Limites du modèle interne

En évaluant séparément les SCR et les Fonds Propres, une contrainte que l'on peut clairement voir sur l'évolution de Ratio S2 est que le ratio continue à augmenter avec le temps. Il est difficile de trouver une méthode de proxy pour projeter le bilan sur 60 ans. Avec notre méthode, il est compliqué de choisir le seuil de déclenchement et d'appliquer le plan d'économie.

La difficulté opérationnelle de cette management action est de projeter le SCR et le Fond Propre sur 60 ans. Ceci est réellement compliqué d'un point de vue opérationnel. Lorsque le SCR et les Fonds Propres sont calculés à chaque pas de temps, il nécessite de lancer 60 fois le modèle pour obtenir les SCR et les Bilans sur 60 ans afin de calculer le ratio S2 sur 60 ans, pour chaque année, il nécessite de calculer dizaine BSCR (cf : section 2.2.2.4) et les tous les éléments du bilan(cf : section 2.1.) En fait, d'un point de vue opérationnel, il faut lancer plus de 600 fois le modèle pour obtenir le ratio S2.

La solution est de faire les calculs de bilan sur 60 ans à l'aide de MoSes.

## 8.2 Prospective future

### 8.2.1 Développement de la management action avec ratio S2

Nous avons étudié trois managements actions, ce sera mieux de chercher à trouver une solution pour tracer l'évolution de ratio S2 en reflétant le business réel afin de mettre en place le management action avec ratio S2. Un management action avec ratio S2 sera mise en place si nécessaire.

### 8.2.2 Implémentation le plan d'économie dans modèle

Les études effectuées sur les managements actions sont basées sur le modèle actuel. Nous n'avons pas encore modifié les codes pour introduire les management actions dans le modèle. Après avoir comparé les différentes méthodes de management action, on va implémenter dans le modèle une management action qui est cohérent avec l'accord d'ACPR et du management.

### 8.2.3 Développement des hypothèses et des stratégies impactées par la variation des coûts

Les éléments essentiels de la modélisation sont les données (Modèles point), les hypothèses et le modèle. Lors d'implémentation de ce business plan dans la modélisation, nous avons remarqué que certaines hypothèses et stratégies peuvent être influencées par la réduction de coût.

**Rachat :** Lorsqu'on implémente le business plan dans notre modélisation, les résultats reflètent mieux la situation économique. De plus, à la suite des variations des ratios ROE, ratio SII, le BEL et les résultats techniques, le comportement des assurés sera bien sûr influencé. Cela peut être lié à la loi de rachat, les assurés peuvent décider de racheter plus ou moins de contrats.

Les informations publiques collectées sur les marchés liés aux business plans des autres compagnies ne sont pas suffisantes pour réagir sur note modèle. Il est difficile d'estimer le comportement des assurés à la suite des études de la réduction des coûts. Dans une situation où toutes les entreprises d'assurance procèdent un plan d'économie et réussissent à réduire leurs coûts unitaires, comme analyser les participations aux bénéfices vont augmenter, les assurés risquent de racheter plus de contrats.

La mise à jour des hypothèses de rachats suit au plan d'économie sera basée sur les observations des rachats des années précédentes. Nous suggérons de surveiller l'évolution des rachats dynamiques simulés en lien avec la diminution des coûts. Le comportement des rachats dynamiques varie fortement d'une année à l'autre.

Cette hypothèse est importante pour la variation des indicateurs et le choix du seuil.

#### **La Créditing Stratégie :**

Après avoir implémenté le plan de réduction des coûts, le ratio ROE et le ratio SII sont évidemment améliorés. La question se pose alors sur l'ajustement du Créditing stratégie. Est-ce que les assureurs vont modifier leur Créditing Stratégie lorsque l'implémentation de management action modifie les attentes des actionnariats et des assurés ?

#### **Ajustement de Prime :**

Lorsque la profitabilité augmente avec la diminution des coûts fixes, l'entreprise peut ajuster le montant de prime commerciale. La M.A permet d'améliorer la compétitivité et attirer plus de clients. Nous pouvons réfléchir comment ajuster les hypothèses de primes suite aux différents M.A.

# Conclusion

Les compagnies d'assurance font face à des risques multi-lignes tels que le risque de taux d'intérêt, le risque de prime, le risque de marché, etc. Les assureurs vie seront inévitablement impactés sur toutes les lignes d'affaires, et ils doivent réagir en conséquence. Les entreprises ont des stratégies différentes, qui dépendent toutes de leur type d'activité et de leurs objectifs à court et à long terme.

En France, l'épargne des Français augmente de 113 Milliard d'euros en 2020. Cependant, ces fortunes n'ont pas été placées sur assurance vie, mais sur des comptes courants et des livrets d'épargne. Au lendemain de l'épidémie, le rendement support euros a baissé, le taux de refinancement BCE reste 0% depuis 2016. Néanmoins, le taux d'inflation grimpe.

Dans l'environnement actuel de taux bas et de rendement faible, les compagnies d'assurance vont examiner et ajuster leur business plan afin de mieux gérer le capital, offrir une meilleure rentabilité aux assurés et augmenter leurs compétitivités.

Dans ce contexte économique difficile, les études de McKinsey montrent que les assureurs européens ont déjà commencé à réduire les coûts. Le top management d'Allianz a défini un plan d'économie qui consiste à réduire les coûts fixes quand les coûts dépassent un seuil choisi.

Dans le cadre de la mise en œuvre des réformes prudentielles de Solvabilité 2, les assureurs doivent être en mesure de projeter leurs flux de trésorerie liés aux coûts sur l'ensemble du cycle de vie de leurs contrats. Cela permet de mieux construire un bilan prudent pour Solvabilité 2.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons traduit le business plan défini par le top management. Trois managements actions sur les coûts ont été introduites, implémentées et étudiées dans la projection des cash-flows de l'assurance-vie tout en respectant les règlementaires de Solvabilité 2.

Les trois managements actions sont basées sur le plafond de coûts, le ratio de coût sur provisions mathématiques ainsi que le ratio ROE. Les seuils de déclenchement sont étudiés et définis par le département de contôlling.

Il faut noter que nos études ne concernent ni des allocations des frais ni du choix de M.A.

À la suite des analyses, nous remarquons que le plan de réduction des coûts introduit, en général, une hausse des résultats techniques ; cette dernière générant à son tour une hausse du minimum de participation aux bénéfices. Par conséquent, la dotation de PPE augmente. Les prestations sont augmentées. Le plan d'économie en cas de dérive des coûts conduit à une diminution des engagements de BEL, et ce dernier permet d'augmenter les profits, dont le PVFP. Nous observons également une augmentation des impôts liée à la hausse de la PVFP. Les hypothèses relatives aux rachats, à l'arbitrage et à la fiscalité n'ont pas changé. Par conséquent, les variables relatives à ces hypothèses ne sont pas influencées.

Grâce à l'effet volume, il y a moins de coûts dans la projection, les M.A diminuent le SCR et c'est ce qui permet d'améliorer la solvabilité de l'entreprise.

Il faut remarquer que pour la management action avec plafond et avec le ratio coût sur provision mathématique, le plan d'économie a été implémenté dans la modélisation en utilisant le déclenchement simple et le déclenchement multiple. Nous observons que le déclenchement multiple permet de réduire le plus les coûts. En effet, il a l'objectif de maintenir le niveau des coûts sur toute la projection.

Certes, il existe certaines limites et difficultés dans nos études. L'approche de *run-off* ne prend pas les nouveaux contrats, il est difficile de projeter la situation réelle dans notre modèle. De plus, il nécessite des travaux opérationnellement longs afin d'implémenter et de comparer les différentes management actions. L'implémentation des management actions dans la modélisation restera toujours un enjeu essentiel dans le cadre de réglementation solvabilité 2.

Pour la suite, nous pouvons ensuite implémenter la M.A choisi par la direction d'Allianz dans MoSes. Nous pouvons également étudier d'autres méthodes de M.A, comme par exemple celle avec le ratio de solvabilité 2, bien que cette méthode soit très lourde et nécessite un temps de calcul et de travail opérationnel considérable. Nous pourrions étudier les méthodes de projection proxy pour projeter le SCR et les fonds propres.

Plus les management actions sur les coûts seront nombreuses, plus les assureurs seront en mesure d'estimer l'évolution des coûts et de comprendre l'impact quantitatif des stratégies d'entreprise. Cela peut aider la direction à prendre des décisions.

Dans un tel contexte actuel, avec la mise en œuvre de la directive Solvabilité II, la management action sur les coûts est susceptible de devenir une question importante.

# ANNEXE I

Comme présenté par cette équation le coût d'immobilisation du capital est calculé de façon suivante :

- + Capital initial investi =  $ReC_0$
- Valeur actualisée des revenus de l'investissement du capital =  $ReC_i * tx_{inv}$
- + Valeur actualisée de l'impôt sur les revenus de l'investissement du capital =  $ReC_i * tx_{inv} * tx_{tax}$
- + /- Valeur actualisée des dotations / reprises du capital risque =  $ReC_{i+1} - ReC_i$
- + Valeur actualisée des coûts de gestion de ce capital =  $Coutd'invest * (1 - tx_{tax})$

L'approche de Market Consistent est basée sur le principe de Risque Neutre, c'est-à-dire que les flux de l'activité d'assurance sont valorisé avec le taux sans risque. On pourrait recalculer le CReC avec un taux de référence. Nous allons remplacer le taux d'investissement et le taux d'actualisation avec :

$$tx_{ref} = tx_{inv} = tx_{act} \quad (8.1)$$

En remplaçant 2.13 dans équation 2.12 on obtient :

$$CReC = ReC_0 + \sum_{i=0}^N \frac{-ReC_i * tx_{ref} * (1 - tx_{tax}) + (ReC_{i+1} - ReC_i) + Coutd'invest * (1 - tx_{tax})}{(1 + tx_{ref})^{i+1}}$$

$$CReC = ReC_0 - \sum_{i=0}^N \frac{ReC_i * (1 + tx_{ref})}{(1 + tx_{ref})^{i+1}} + \sum_{i=0}^N \frac{ReC_i * tx_{ref} * tx_{tax}}{(1 + tx_{ref})^{i+1}}$$

$$+ \sum_{i=0}^N \frac{ReC_{i+1}}{(1 + tx_{ref})^{i+1}} + \sum_{i=0}^N \frac{Coutd'invest * (1 - tx_{tax})}{(1 + tx_{ref})^{i+1}} \quad (8.2)$$

$$CReC = ReC_0 - \sum_{i=0}^N \frac{ReC_i}{(1 + tx_{ref})^i} + \sum_{i=0}^N \frac{ReC_{i+1}}{(1 + tx_{ref})^{i+1}}$$

$$+ \sum_{i=0}^N \frac{ReC_i * tx_{ref} * tx_{tax} + Coutd'invest * (1 - tx_{tax})}{(1 + tx_{ref})^{i+1}} \quad (8.3)$$

$$CReC = ReC_0 - ReC_0 - \sum_{i=1}^N \frac{ReC_i}{(1 + tx_{ref})^i} + \sum_{i=1}^N \frac{ReC_i}{(1 + tx_{ref})^i} + ReC_{N+1}$$

$$+ \sum_{i=0}^N \frac{ReC_i * tx_{ref} * tx_{tax} + Coutd'invest * (1 - tx_{tax})}{(1 + tx_{ref})^{i+1}} \quad (8.4)$$

Nous avons  $ReC_{N+1} = 0$ , on obtient l'équation finale :

$$CReC = \sum_{i=0}^N \frac{ReC_i * tx_{ref} * tx_{tax} + Cout'_d invest * (1 - tx_{tax})}{(1 + tx_{ref})^{i+1}} \quad (8.5)$$

Selon cette équation, on pourra dire que les principes éléments de CReC sont les taxes et les charges du capital requis.

# ANNEXE II

## Provisions Mathématiques

Les provisions mathématiques (PM) correspondent aux engagements aujourd'hui de l'assureur vis-à-vis de ses assurés afin de garantir le financement du capital au terme.

Selon l'Article R. 343-3 du Code des Assurances, seule la méthode prospective pour calculer le PM est reconnue par la réglementation. Qu'est-ce que la méthode prospective ? Elle définit le PM comme la différence entre la valeur actuelle probable des engagements de l'assureur et ceux de l'assuré. Les engagements de l'assureur sont les paiements des prestations futures et les frais liés, les engagements de l'assuré sont les paiements des primes futures.

La PM nous permet de prendre en considération les changements de provisionnement comme les changements des tables de mortalité, de la loi de maintien en incapacités et invalidité, de taux technique et des chargements.

Supposons que nous avons des contrats mixtes et que la vie du contrat est  $k$  ans en fin d'exercice. Nous sommes maintenant à la date  $t=0$ .

Selon la définition, les PM égalent à la valeur actuelle probable des engagements de l'assureur moins ce que de l'assuré à la date  $t=k$ .

Le taux technique  $i$  est défini selon l'article A132-1 et article A132-1-1.

**Article A132-1 :** *Les tarifs pratiqués par les entreprises doivent être établis d'après un taux au plus égal à 75 % du taux moyen des emprunts de l'État français calculé sur une base semestrielle sans pouvoir dépasser, au-delà de huit ans, le plus bas des deux taux suivants : 3,5 % ou 60 % du taux moyen indiqué ci-dessus. Pour les contrats à primes périodiques ou à capital variable, quelle que soit leur durée, ce taux ne peut excéder le plus bas des deux taux suivants : 3,5 % ou 60 % du taux moyen indiqué ci-dessus.*

**Article A132-1-1 :** *Le taux moyen des emprunts d'État sur base semestrielle est déterminé en effectuant la moyenne arithmétique sur les six derniers mois des taux observés sur les marchés primaire et secondaire. Le résultat de la multiplication par 60% ou 75% de cette moyenne est dénommé "taux de référence mensuel".*

*Le taux d'intérêt technique maximal applicable aux tarifs est fixé sur une échelle de taux d'origine 0 et de pas de 0,25 point. Il évolue selon la position du taux de référence mensuel par rapport au dernier taux technique maximal en vigueur :*

*-tant que le taux de référence mensuel n'a pas diminué d'au moins 0,1 point ou augmenté d'au moins 0,35 point par rapport au dernier taux technique maximal en vigueur, ce dernier demeure inchangé ;*

*-si le taux de référence mensuel sort des limites précédemment définies, le nouveau taux technique maximal devient le taux immédiatement inférieur au taux de référence mensuel sur l'échelle de pas de 0,25 point.*

Par conséquent, le taux technique selon la formule est suivant :

$$\text{taux}(\text{technique}) = \min(60\% * T.M.E.; 3, 5\%)$$

Les différents calculs de commutations sont :

-  $I_x$  : nombre de vivants à l'âge  $x$  selon la table de mortalité et la génération.

-  $C_x, D_x, N_x, M_x$  : nombre de commutations à l'âge  $x$ , selon le sexe de  $x$ , de la table de mortalité, la génération et le taux d'intérêt garanti  $i$ .

$$C_x = \frac{I_x - I_{x-1}}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{x+\frac{1}{2}}}$$

$$D_x = \frac{I_x}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^x}$$

$$M_x = \begin{cases} 0 & \text{si } I_x=0 \\ M_{x+1} + C_x & \text{sinon} \end{cases}$$

$$N_x = \begin{cases} 0 & \text{si } I_x=0 \\ N_{x+1} + D_x & \text{sinon} \end{cases}$$

- La probabilité de survie d'une tête  $x$  à l'âge  $x+k$ , nous avons

$${}_kP_x = \frac{l_{x+k}}{l_x}$$

- Le coût d'une rente viagère à terme échu, versant 1 euro par an à l'assuré d'âge  $x$ , nous avons

$$a_x = \sum_k {}_kE_x = \frac{N_{x+1}}{D_x}$$

En VBA, il suffit de faire une boucle sur  ${}_kE_x$  pour obtenir le  $a_x$  coût d'une rente viagère fractionnée à terme échu, versant  $m$  fois  $1/m$  euro par an à l'assuré d'âge  $x$ , nous avons

$$a_x^m = \frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{m-1}{2-m}$$

Nous présentons respectivement en cas de vie et en cas de décès les engagements de l'assureur de manière suivante :

$${}_nE_x \cdot PAP$$

$$A_{x:n} \cdot C$$

Les engagements de l'assuré sont présentés suivantes :

$$\ddot{a}_{x:p} \cdot PAP \tag{8.6}$$

Ou le  ${}_kE_x$  le coût d'une assurance de verser 1 euro à la fin de la  $k$ ème année si l'assuré souscrivant à l'âge  $x$  est vivant après  $k$  années.

$${}_kE_x = \frac{D_{x+k}}{D_x}$$

## Les autres provisions techniques

Les PM est une des provisions technique très importante, nous nous intéressons à présenter les autres provisions techniques Vie.

1, Provision pour participation aux bénéfices (PPB) : montant des participations aux bénéfices attribuées aux bénéficiaires de contrats lorsque ces bénéfices ne sont pas payables immédiatement après la liquidation de l'exercice qui les a produits ;

2, Réserve de capitalisation (RC) : réserve destinée à parer à la dépréciation des valeurs comprises dans l'actif de l'entreprise et à la diminution de leur revenu ;

3, Provision globale de gestion (PGG) : provision destinée à couvrir les charges de gestion future des contrats non couvertes par ailleurs ;

4, Provision pour aléas financiers (PAF) : provision destinée à compenser la baisse de rendement de l'actif ;

5, Provision pour risque d'exigibilité (PRE) : provision destinée à faire face aux engagements dans le cas de moins-value de l'ensemble des actifs mentionnés à l'article R. 343-10. La provision à constituer est évaluée dans les conditions définies à l'article R. 343-5 ;

6, Provision pour frais d'acquisition reportés (FAR) : provision destinée à couvrir les charges résultant du report des frais d'acquisition constaté ;

7, Provision pour égalisation (PE) : provision destinée à faire face aux fluctuations de sinistralité afférentes aux opérations d'assurance collective contre le risque décès ;

8, Provision de diversification



# ANNEXE III

## Option Explicit

---

```

Public Sub Feuille()
'chercher les feuilles dans lesquelles les valeurs doivent être modifiée

    Dim Feuille As Worksheet
    Dim k As String 'Ce que on veut rechercher
    Dim i As Integer

    'Worksheets("commentaires").Columns("I").Select
    Worksheets("commentaires").Range("I2:I61").Select
    Selection.Copy

    For i = 0 To 166
    'liste des feuilles

        k = ActiveWorkbook.Sheets("commentaires").Cells(14 + i, 6).Value

        For Each Feuille In Worksheets

            If InStr(1, Feuille.Name, k) > 0 Then
                MsgBox "valeur de k est: " & k
                Sheets(k).Select

                Range("J2:J61").Select
                'Columns("J").Select ' colonne couts
                Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlMultiply, _
                    SkipBlanks:=False, Transpose:=False

            End If
        Next
    Next i

End Sub

Public Sub ResultatTech()
'chercher les feuilles dans lesquelles les valeurs des résultats doivent être modifiées

    Dim Feuille As Worksheet
    Dim k As String 'Ce que on veut rechercher
    Dim i As Integer

    'Worksheets("commentaires").Columns("N").Select
    Worksheets("commentaires").Range("N2:N61").Select
    Selection.Copy

    For i = 0 To 166
    'liste des feuilles

        k = ActiveWorkbook.Sheets("commentaires").Cells(14 + i, 6).Value

        For Each Feuille In Worksheets

            If InStr(1, Feuille.Name, k) > 0 Then
                MsgBox "valeur de k est: " & k

                Sheets(k).Select

                Range("M2:M61").Select 'résultat technique
                Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlMultiply, _
                    SkipBlanks:=False, Transpose:=False

            End If
        Next
    Next i

End Sub

```

---

```
Public Sub ResultatAs()  
'chercher les feuilles dans lesquelles les valeurs des résultats doivent être modifiées  
  
Dim Feuille As Worksheet  
Dim k As String 'Ce que on veut rechercher  
Dim i As Integer ' Nombre de liste  
  
'Worksheets("commentaires").Columns("S").Select ' Colonne S est les chrono de résultat d'assurance  
Worksheets("commentaires").Range("S2:S61").Select  
Selection.Copy  
  
For i = 0 To 166  
'boucle de la liste des feuilles  
  
    k = ActiveWorkbook.Sheets("commentaires").Cells(14 + i, 6).Value 'prendre la valeur dans la liste  
  
    For Each Feuille In Worksheets|  
  
        If InStr(1, Feuille.Name, k) > 0 Then  
            'MsgBox "valeur de k est: " & k  
  
            Sheets(k).Select  
  
            Range("BE2:BE61").Select ' Résultat assurance  
            Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlMultiply, _  
                SkipBlanks:=False, Transpose:=False  
  
            Range("AZ2:AZ61").Select ' Résultat assurance capi  
            Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlMultiply, _  
                SkipBlanks:=False, Transpose:=False  
  
        End If  
    Next  
Next i  
End Sub
```

# ANNEXE IV

Nous transformons la fonction en prenant le log des deux côtés de l'équation afin d'obtenir les relations entre les inputs et les outputs. Cette fonction devient :

$$Ln(C_t) = \sum_1^3 \alpha_i * P_i + \sum_1^5 \beta_k * Y_k \quad (8.7)$$

Où :

i = L, M, et K

P = les prix : PT, PC, PM

Y = les facteurs à étudier : MTV, MTLV, NBD, TPA, SP

La limite de cette fonction est que la contrainte des économies d'échelle est constante pour toutes les entreprises. Les économies d'échelles varient selon différentes d'entreprise d'assurance. Pour prendre en compte les différences, nous ajouterons la moitié de log de Y au carré. Nous ajouterons également un coefficient D qui représente les filiales des compagnies d'assurance. Si une entreprise d'assurance n'a pas de filiale, D égale à 0, sinon, D égale à 1. L'équation devient :

$$Ln(C_t) = \sum_1^3 \alpha_i * P_i + \sum_1^5 \beta_k Y_k + \frac{1}{2} \sum_1^5 \sigma_k * Y_k^2 + \sum_1^5 \lambda_k * D * Y_k + \sum_1^5 \rho_k * D * Y_k^2 \quad (8.8)$$

Cette équation nous permet d'étudier les relations entre les coûts et les autres variables. Par exemple, nous pourrions étudier le coût marginal de MTV de manière suivante :

$$\frac{\partial Ln(C)}{\partial Ln(MTV)} = \frac{MTV}{C} * \frac{\partial C}{\partial MTV} \quad (8.9)$$

$$CM_{MTV} = \frac{\partial C}{\partial MTV} = \frac{C}{MTV} * \frac{\partial Ln(C)}{\partial Ln(MTV)} \quad (8.10)$$

Le coût marginal de la filiale d'une entreprise d'assurance est :

$$CM_{MTVD=1} = \frac{\partial C}{\partial MTV} \quad (8.11)$$

$$= \frac{C}{MTV} * [\beta_{MTV} + \lambda_{MTV} \quad (8.12)$$

$$+ \sigma_{MTV} * Ln(MTV) + \rho_{MTV} * Ln(MTV)] \quad (8.13)$$

Quand D = 0, c'est-à-dire, le coût marginal d'une filiale d'une entreprise d'assurance est :

$$CM_{MTVD=0} = \frac{\partial C}{\partial MTV} \quad (8.14)$$

$$= \frac{C}{MTV} * [\beta_{MTV} + \lambda_{MTV}] \quad (8.15)$$

# ANNEXE V

ALIM Asset-Liability Interaction Model : Allianz ALM Model

BEL : Best Estimate Liabilities

CNHR : Cost of Non Hedgeable Risk (coût des risques non couvrable)

CRcC : Cost of Required Capital (coût du capital immobilisé)

IF : In Force (affaires présentes dans le portefeuille de l'assureur)

FP : Fonds Propes LNMR : Life and Non-Market Risks

M.A : Management Action MCEV : Market Consistent Embedded Value

NB : New Business (affaires nouvelles)

NBM : New Business Margin

NBV : New Business Value

PB : Participation aux bénéfices

TVOG : Time Value of Options and garanties

PM : Provisions Mathématiques

PVFP : Present value of future profits

ROE : Return on Equity

SCR : Solvency Capital Requirement

TVAR : Tail Value at Risk

UC : Unités de compte

VAN : Valeur Actuelle Nette

VAR : Value at Risk

VIF : Value of In Force

# Table des figures

1	Évolution des coûts unitaires et les M.A . . . . .	7
2	Évolution des ratios coût/PM et des ROEs . . . . .	7
3	Évolution des coûts totaux avec le scénario central et les M.A . . . . .	8
4	Les impacts des M.As . . . . .	8
5	Evolution of unit costs and M.A . . . . .	12
6	Change in cost over reserving ratios and ROEs . . . . .	13
7	Evolution of total costs with the central scenario and the M.As . . . . .	14
8	The impacts of the M.As . . . . .	14
1.1	Représentations du cycle de l'assurance vie . . . . .	22
1.2	Présentation du régime retraite . . . . .	25
1.3	Chiffre clé d'assurance Vie en France (en Mds €) . . . . .	26
1.4	L'évolution des chiffres clés d'assurance vie en France (en Mds €) . . . . .	26
1.5	Épargne financière des Français(en Mds €) . . . . .	27
1.6	Collecte nette des principaux placements hors titres (en Mds €) . . . . .	27
2.1	L'évolution du bilan prudentiel de S1 à S2 . . . . .	29
2.2	La structure des trois piliers sous S2 . . . . .	29
2.3	Présentation du calcul de BEL . . . . .	31
2.4	Présentation graphique de la VaR . . . . .	33
2.5	Estimation de SCR. Source :EIOPA 2014 . . . . .	33
2.6	Présentation de formule standard. Source : EIOPA 2014 . . . . .	34
2.7	Présentation de modèle interne chez Allianz . . . . .	36
2.8	Calcul de résultat de l'assurance vie . . . . .	37
2.9	Présentation du MCEV . . . . .	39
2.10	Présentation de TVOG - 1 . . . . .	40
2.11	Présentation de TVOG - 2 . . . . .	41
2.12	Modèle Interne de LNMR Allianz France . . . . .	42
3.1	Schéma de la modélisation simplifié dans MoSes . . . . .	43
3.2	Schéma de la modélisation déterministe chez Allianz . . . . .	44
3.3	Schéma de la modélisation stochastique . . . . .	45
3.4	Les différents types d'actif modélisé dans l'ALIM . . . . .	46
3.5	Le règle des différents types d'actif modélisé dans l'ALIM . . . . .	46
3.6	Architecture du modèle stochastique chez Allianz . . . . .	47
3.7	Architecture du modèle stochastique chez Allianz . . . . .	47
3.8	Schémas Rollup de la réserve chez Allianz . . . . .	48
3.9	Présentation des coûts par catégorie . . . . .	51
3.10	Étapes d'allocation des coûts . . . . .	52
3.11	La structure du réseau et les entités juridiques . . . . .	54
3.12	Principes production coûts Embedded Value . . . . .	55
3.13	Présentation des coûts pour la projection . . . . .	56

5.1	Évolution et estimation de taux d'inflation . . . . .	62
5.2	Évolution des taux de livret A et des taux de rendements . . . . .	63
5.3	Diminution des coûts en assurance vie en Europe. Source : McKinsey . . . . .	64
5.4	Augmentation de la part de IT dans l'assurance en Europe, en %. Source :McKinsey	65
5.5	Coût Unitaire en € et Coûts totaux en Millions€ . . . . .	66
5.6	M.A de coût Unitaire en € et Coût total en Millions€ avec les management actions .	67
6.1	Taux de revalorisation . . . . .	69
6.2	Évolution des coûts fixes en Modèle S2 en vision continuité d'exploitation (M€) . . .	71
6.3	Évolution des coûts fixes en continuité d'exploitation avec M.A plafond (M€) . . . .	71
6.4	Évolution de coût unitaire avec déclenchement unique et déclenchement multiple . .	72
6.5	Évolution des ratios coûts sur PM . . . . .	73
6.6	Évolution des ROEs . . . . .	74
6.7	La chronique d'abattement de coût pour la management action avec plafond unique	76
7.1	Évolution du BEL de la management action avec plafonds - déclenchement unique .	79
7.2	Évolution des coûts totaux (en M€) de la M.A avec plafonds - déclenchement unique	79
7.3	Évolution des Résultats techniques et de la PPE de la management action avec pla- fonds - déclenchement unique . . . . .	80
7.4	Composants du BEL de la M.A avec plafonds - déclenchement unique . . . . .	81
7.5	SCR de la M.A avec plafonds - déclenchement unique . . . . .	82
7.6	SCR taux d'intérêt de la M.A avec plafonds - déclenchement unique . . . . .	83
7.7	Impact sur les Fonds Propres et Ratio SII (M.A avec plafonds - déclenchement unique)	83
7.8	Évolution du BEL de la management action avec plafonds - déclenchement multiple	84
7.9	Évolution des coûts de la M.A avec plafonds - déclenchement multiple . . . . .	84
7.10	Évolution des Résultats techniques de la management action avec plafonds - déclen- chement multiple . . . . .	85
7.11	Composants du BEL de la M.A avec plafonds - déclenchement multiple . . . . .	85
7.12	SCR de la M.A avec plafonds - déclenchement multiple . . . . .	86
7.13	SCR taux d'intérêt de la M.A avec plafonds - déclenchement multiple . . . . .	87
7.14	Impact sur les Fonds Propres et Ratio SII (M.A avec plafonds - déclenchement multiple)	87
7.15	Évolution du BEL de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique	88
7.16	Évolution des coûts totaux de la management action avec ratio C/PM - déclenche- ment unique . . . . .	89
7.17	Évolution des résultats techniques de la management action avec ratio C/PM - dé- clenchement unique . . . . .	89
7.18	Composants du BEL de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique . . . . .	90
7.19	SCR de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique . . . . .	91
7.20	SCR – sensibilité au taux d'intérêt de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique . . . . .	91
7.21	FP, Ratio SII de la M.A avec ratio C/PM - déclenchement unique . . . . .	92
7.22	Variation du BEL de la M.A avec ratio C/PM - déclenchement multiple . . . . .	92
7.23	Variation des coûts totaux de la M.A avec ratio C/PM - déclenchement multiple . .	93
7.24	Évolution des résultats techniques de la management action avec ratio C/PM - dé- clenchement multiple . . . . .	93
7.25	Composants du BEL de la management action avec ratio C/PM - déclenchement multiple . . . . .	94
7.26	SCR de la management action avec ratio C/PM - déclenchement multiple . . . . .	95
7.27	SCR – sensibilité au taux d'intérêt de la management action avec ratio C/PM - déclenchement unique . . . . .	95
7.28	BEL, FP, Ratio SII de la M.A avec ratio C/PM - déclenchement multiple . . . . .	96

7.29	Variation de BEL de la M.A avec ROE . . . . .	97
7.30	Variation des coûts totaux de la M.A avec ROE . . . . .	97
7.31	Évolution des résultats techniques de la management action avec ROE - déclenche- ment unique . . . . .	98
7.32	Composants du BEL de la management action avec ROE . . . . .	98
7.33	SCR de la management action avec ROE . . . . .	99
7.34	SCR – sensibilité au taux d’intérêt de la management action avec ROE . . . . .	100
7.35	FP, Ratio SII de la M.A avec ROE . . . . .	100
7.36	L’évolution de coût unitaire des M.A . . . . .	101
7.37	L’évolution des coûts totaux des M.A . . . . .	101
7.38	L’évolution des résultats techniques des M.A . . . . .	102
7.39	Résultats techniques actualisés des M.A en M€ . . . . .	102
7.40	L’évolution des résultats techniques des M.A . . . . .	103
7.41	BEL des M.A en Mn€ . . . . .	103
7.42	Valeurs des TVOG & Classement des M.A selon TVOG en Mn€ . . . . .	104
7.43	PVFP des M.A en Mn€ . . . . .	105
7.44	SCR des M.A en Mn€ . . . . .	106
7.45	Classement des M.As en SCR . . . . .	106
7.46	Récapitulatif des sensibilités du seuil des M.As (Mn€) . . . . .	107
8.1	Évolution de SCR et de Fonds Propres Mn€ . . . . .	109
8.2	Évolution du ratio S2 Mn€ . . . . .	110

# Bibliographie

- [1] Institut des Actuariers(2016) *Groupe de travail « Best Estimate Liabilities Vie »*
- [2] Loïc Michel (2015) *Impacts de management actions sur des indicateurs de risque et de rentabilité dans le cadre d'un contrat d'épargne Euro*, Mémoire d'actuariat.
- [3] Norbert Gautron *Actuariat des retraites 2018*.
- [4] Raphaëlle BRUNET (2015) *Titre : Optimisation d'un Produit de Retraite Individuelle*, Mémoire d'actuariat.
- [5] CEIOPS (2009) *CEIOPS' Advice for Level 2 Implementing Measures on Solvency II : Technical provisions Article 86 a Actuarial and statistical methodologies to calculate the best estimate .*
- [6] Milliman (2012) *Dynamic management action*.
- [7] Fredrik Davéus CEO at Kidbrooke Advisory AB (2015) *Management Actions in a Solvency II World*.
- [8] EIOPA (2011) *Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II*.
- [9] Milliman (2012) *Insurers face challenges on management actions*.
- [10] EIOPA (2014) *Commission Delegated Regulation (EU) 2015/35. (Official Journal of the European Union)*. (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2015:012:FULL&from=EN>.)
- [11] McKinsey&Company (2016) *Taking courageous action on cost in life insurance .*
- [12] McKinsey&Company (2018) *Evolving insurance cost structures .*
- [13] McKinsey&Company (2016) *From transparency to insights McKinsey's insurance cost benchmarking 2016 .*
- [14] McKinsey&Company (2015) *Successfully reducing insurance operating costs Insights from McKinsey's Insurance 360° benchmarking*.
- [15] Mathilde Garotin (2019) *Cours MCEV à l'ISUP*.
- [16] Guideline 33 – Changes in expenses de l'EIOPAEIOPA.
- [17] An Economic Analysis of Life Insurance Company Expenses Dan Segal Leonard N. Stern School of Business New York University.
- [18] DOSSIER DE PRESSE - Les assureurs, acteurs de la relance durable FFA.