



Mémoire présenté
devant l'Institut de Science Financière et d'Assurances
pour l'obtention du diplôme d'Actuaire de l'Université de Lyon
le 26 Novembre 2012

Par : CABOCEL Florian

Titre: Conséquences techniques de la marge pour risque dans Solvabilité II sur la rentabilité des contrats de retraite collective

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

Membres du jury de l'Institut des Actuaires

Mme Brigitte ECARY

Mme Anne MARION

Entreprise :

GALEA & Associés

Membres du jury I.S.F.A.

Mme Flavia BARSOTTI

M. Alexis BIENVENÜE

M. Areski COUSIN

Mme Diana DOROBANTU

Mme Anne EYRAUD-LOISEL

M. Nicolas LEBOISNE

M. Stéphane LOISEL

Mlle Esterina MASIELLO

Mme Véronique MAUME-DESCHAMPS

M. Frédéric PLANCHET

Mme Béatrice REY-FOURNIER

M. Pierre RIBEREAU

M. Christian-Yann ROBERT

M. Didier RULLIERE

M. Pierre THEROND

Directeur de mémoire en entreprise :

François LEPRINCE

Invité :

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

Signature du responsable entreprise

Secrétariat

Mme Marie-Claude MOUCHON

Signature du candidat

Bibliothèque :

Mme Patricia BARTOLO

Résumé

L'objectif de ce mémoire est de mettre en lumière les conséquences techniques de la marge pour risque sur les contrats de retraite collective.

Il s'agit donc, après avoir quantifié l'impact, en termes de rentabilité, du passage du référentiel prudentiel « Solvabilité 1 » au référentiel « Solvabilité 2 », d'analyser la prise en compte possible de cette provision technique.

L'étude est basée sur un contrat de retraite collective dont les spécificités techniques conduisent à un niveau de marge pour risque important, facilitant les analyses de son influence.

Dans un premier temps, nous rappelons certaines notions de retraite collective. Au sein de cette première partie nous décrivons aussi les référentiels « Solvabilité 1 » et « Solvabilité 2 » en tâchant de détailler les éléments quantitatifs, nécessaires au calcul de la rentabilité d'un contrat d'assurance.

Dans une deuxième partie, nous étudions, en termes de rentabilité, le passage du référentiel « Solvabilité 1 » à « Solvabilité 2 » et présentons la sensibilité à différentes hypothèses, de la rentabilité dans ce deuxième référentiel.

Au sein de notre étude, la prime d'assurance tarifée dans le référentiel « Solvabilité 1 » ne couvre pas l'intégralité des provisions techniques du référentiel « Solvabilité 2 ». De la même manière, l'immobilisation nécessaire de capital est beaucoup plus importante dans le référentiel « Solvabilité 2 » dégradant fortement la rentabilité du contrat d'assurance lors du passage d'un référentiel à l'autre.

Enfin dans la troisième et dernière partie de cette étude, nous étudions plus spécifiquement l'impact de la marge pour risque sur la rentabilité des contrats de retraite collective.

La marge pour risque influence la tarification et la rentabilité du contrat d'assurance, tant par son caractère de provision technique que par sa méthodologie de calcul.

Par exemple, l'augmentation de la prime d'assurance au niveau des provisions techniques du référentiel « Solvabilité 2 » est équivalente, pour le contrat étudié, à un chargement sur encours de 0,30 %. Cette augmentation de la prime d'assurance représente donc une charge pour l'assuré payée à la souscription ou au cours de la vie du contrat.

L'assureur qui intègre la marge pour risque dans la prime d'assurance demandée à l'assuré, peut répercuter cette hausse en abaissant les chargements ou, envisager l'intégration d'une clause de redistribution de la marge pour risque aux assurés.

Mots clés :

Marge pour risque, Best Estimate, Solvabilité II, provision technique, provision mathématique, « Solvency Capital Requirement » (SCR), « Minimum Capital Requirement » (MCR), SCR de marché, SCR de longévité, Choc de longévité, Rentabilité, Taux de rentabilité, Retraite collective, Contrat d'assurance à prestations définies.

Abstract

The objective of this study is to highlight the technical consequences of the risk margin on collective pension contracts.

It is therefore analyzing the eventual consequences of this technical provision after quantifying, in terms of profitability, the impact of the passage from reference standards "Solvency 1" to reference "Solvency 2".

The study is based on a collective pension contract with technical specifications which lead to a high level of Risk Margin, facilitating analysis of its influence.

At first, we will go through some basic notions regarding collective pension. Moreover, this first part will consist in describing what are reference standards «Solvency 1» and "Solvency 2", as well as describing in detail the quantitative elements required to calculate the profitability of an insurance contract.

The second part will consist in studying the passage of reference "Solvency 1" to "Solvency 2" in terms of profitability as well as presenting various assumptions and their potential consequences on profitability in the reference standards "Solvency 2".

In our study, the insurance premium calculated in the reference «Solvency 1" does not cover all of the technical provisions of the reference "Solvency 2". Similarly, capital commitment is much more important in the reference "Solvency 2" degrading sharply the profitability of the insurance contract during the transition from one reference to another.

Finally, the third and final part of this study will consist in analyzing more specifically the impact of the risk margin on the profitability of collective pension contracts.

Risk margin impacts and influences profitability both by the fact it is a technical provision in essence but also by the method used for its calculation.

For example, the increase of the insurance premium level equal to technical provisions of reference "Solvency 2" is equivalent, on the contract studied, with a 0.30 % rate of loading.

This increase of insurance premium represents a cost for the insured paid at subscription or during the life of the contract

The insurer, who integrates risk margin in insurance premium paid by the insured, can pass this increase by lowering loads or, consider integrating a clause to redistribute the risk margin to policyholders.

Keywords:

Risk margin, Best Estimate, Solvency II, technical provision, mathematical provision Solvency Capital Requirement (SCR), Minimum Capital Requirement (MCR), SCR market, SCR longevity, longevity shock, Profitability, rate of return, Retirement collective insurance contract, defined benefit plans contract.

Remerciements

En premier lieu, je remercie très sincèrement François LEPRINCE, mon responsable d'alternance, de m'avoir intégré à son travail et ses missions quotidiennes.

Merci de m'avoir parfaitement bien encadré et motivé ainsi que d'avoir guidé quotidiennement mes travaux et réflexions sur un sujet d'actualité actuariel aussi intéressant.

Je remercie tout aussi vivement Pierre THEROND, actuaire associé au sein du cabinet GALEA & Associés et professeur à l'Institut de Science Financière et d'Assurances, dont les cours sur la réforme liée au référentiel « Solvabilité 2 » et ses précieux conseils m'ont permis de mener à bien la réalisation de ce mémoire.

Merci aussi à l'ensemble de mes collègues du cabinet pour leur soutien, leur disponibilité ainsi que l'ambiance de travail positive dans laquelle j'ai eu et j'ai toujours la chance de pouvoir évoluer.

Enfin, je remercie mes professeurs de l'ISFA qui m'ont fourni tout au long de ces trois années d'études les outils théoriques nécessaires à la réalisation de ce mémoire et plus particulièrement Didier RULLIERE, mon tuteur académique de mémoire, pour son aide, sa patience, le temps qu'il m'a accordé et son cours de deuxième année de « mathématiques actuarielles de l'assurance vie ».

Sommaire

Résumé	1
Abstract	3
Remerciements	5
Sommaire	6
Présentation	9
Introduction	10
1 Présentation et contexte	12
1.1 Retraite Collective	12
1.1.1 Rappel sur la retraite en France	13
1.1.2 Retraite collective en France	14
1.1.2.1 Régime à cotisation définies	14
1.1.2.2 Régime à prestations définies	15
1.2 Contexte contractuel et risque	19
1.2.1 Conditions et dispositions générales	19
1.2.2 Les cotisations	20
1.2.3 La constitution de la retraite supplémentaire	20
1.2.4 Le service de la retraite supplémentaire	22
1.2.5 Aspect risque	23
1.2.5.1 Facteurs démographiques	23
1.2.5.2 Facteurs économiques et sociaux	24
1.2.5.3 Assurabilité des engagements	25
1.3 Référentiel Solvabilité I	26
1.3.1 Contexte et enjeux	26
1.3.2 Les exigences de solvabilité	27
1.3.3 Les limites de Solvabilité I	29
1.4 Référentiel Solvabilité II	30
1.4.1 Présentation	30
1.4.2 Structure à 3 piliers	31
1.4.3 Les éléments quantitatifs	33
1.4.3.1 Les provisions techniques	33
1.4.3.2 Le Minimum Capital Requirement (MCR)	35
1.4.3.3 Le Solvency Capital Requirement (SCR)	36

2	Impact sur la rentabilité d'un contrat du passage de S1 à S2	43
2.1	Description du régime	43
2.2	Définition, hypothèses et données	45
2.2.1	Définition	45
2.2.2	Hypothèses retenues	45
2.2.2.1	Hypothèses actuarielles	46
2.2.2.2	Hypothèses spécifiques aux taux d'actualisation	47
2.2.2.3	Hypothèses de chargement d'assurance et de frais d'assurance	50
2.2.3	Construction des hypothèses de projection	52
2.2.3.1	Courbe d'actualisation dans le référentiel Solvabilité 2	52
2.2.3.2	Taux d'inflation anticipée	53
2.2.4	Participants au régime de retraite : informations et statistiques	54
2.2.5	Actif de couverture du contrat de retraite	56
2.3	Projection des éléments de passif	57
2.3.1	Calcul de la prime d'assurance	57
2.3.2	Calcul de la provision mathématique	58
2.3.3	Calcul du Best Estimate	59
2.3.4	Résultats	59
2.3.5	Sensibilités	62
2.4	Projection des éléments de risques sous Solvabilité 2	64
2.4.1	Calcul du SCR	64
2.4.1.1	Principe de calcul du SCR	64
2.4.1.2	Calcul du SCR au titre du risque de souscription vie	65
2.4.1.3	Calcul du SCR de marché	74
2.4.1.4	Résultat du SCR	76
2.4.1.5	Sensibilités du SCR	77
2.4.2	Calcul de la marge pour risque	82
2.4.2.1	Principe de calcul	82
2.4.2.2	Résultats	84
2.4.2.3	Sensibilité	86
2.5	Résultats et sensibilité des provisions techniques	88
2.5.1	Rappel des résultats	88
2.5.2	Sensibilité à l'utilisation du proxy du SCR de longévité	89
2.5.3	Sensibilité au taux d'actualisation	90
2.5.4	Sensibilité à la table de mortalité	91
2.6	Calcul de rentabilité	92
2.6.1	Calcul de rentabilité dans le référentiel Solvabilité 1	92
2.6.1.1	Méthodologie de calcul	92
2.6.1.2	Résultats	94
2.6.2	Calcul de rentabilité dans le référentiel Solvabilité 2	95
2.6.2.1	Méthodologie de calcul	95
2.6.2.2	Résultat	97
2.6.3	Résultats de rentabilité du régime	99
2.6.3.1	Rentabilités selon le référentiel de normes	99
2.6.3.2	Sensibilités de la rentabilité dans le référentiel Solvabilité 2	102

<u>3 Conséquence de la marge pour risque sur la tarification des contrats</u>	<u>106</u>
3.1 Rappel et enjeux de la marge pour risque	106
3.1.1 La marge pour risque, le principe d'évaluation	106
3.1.2 La marge pour risque, le principe d'évaluation	108
3.1.3 Prise en compte dans le calcul de rentabilité	110
3.2 Influence de la marge pour risque sur les résultats	111
3.2.1 Scénario central	112
3.2.2 Scénario 1 : Augmentation de la prime d'assurance	113
3.2.3 Scénario 2 : Clause de retour de meilleure fortune	115
3.3 Analyse des résultats	117
<u>Conclusion</u>	<u>118</u>
<u>Bibliographie</u>	<u>120</u>
<u>Annexes</u>	<u>122</u>

Présentation

Au cours de ma 3ème année à l'ISFA, en Master 2 SAF, j'ai effectué mon alternance au sein du Cabinet de conseil en actuariat GALEA & Associés.

GALEA & Associés emploie des actuaires et des consultants lors de missions sur différents sujets liés à l'actuariat.

Je suis actuellement consultant junior au sein de ce Cabinet de conseil

Aux côtés de François LEPRINCE, mon tuteur, j'ai pu participer à l'éventail de missions d'un cabinet de conseil et tout particulièrement concernant la réforme européenne en cours pour les organismes d'assurance, Solvabilité II.

C'est au cours de ces missions, au vu des problématiques de certains organismes d'assurance, que le sujet de mon mémoire d'actuaire a été choisi et arrêté.

Introduction

De nombreuses entreprises mettent en place un régime de retraite supplémentaire afin d'offrir à leurs salariés un revenu complémentaire lors de leur retraite. Les engagements qui en découlent doivent être comptabilisés et provisionnés par l'entreprise.

Dans cette perspective les entreprises, souhaitant externaliser la gestion technique et financière de ces régimes auprès d'un organisme d'assurance, souscrivent des contrats d'assurance auprès d'un assureur, d'une institution de prévoyance ou d'une mutuelle.

Du point de vue de l'assureur, la souscription de ces contrats à long terme permet de disposer de contrats sur une longue période et ainsi de dégager des revenus récurrents sur plusieurs exercices. La rentabilité de ces affaires pour l'organisme d'assurance dépend de nombreux critères tels que les chargements prélevés sur le contrat ou encore le montant du capital à immobiliser pour couvrir le besoin de marge de solvabilité.

La réforme Solvabilité II concerne, entre autres, le niveau de capital nécessaire à l'exercice de l'activité d'assurance. Il apparaît donc que les changements entraînés par cette réforme auront des conséquences sur les contrats déjà existants en portefeuille, sur leur rentabilité, mais également sur les caractéristiques des contrats qui seront proposés dans l'environnement Solvabilité II ainsi que la structure tarifaire de ceux-ci.

Dans ce contexte, la présente étude réalisée sur cette problématique peut se décomposer en trois grandes étapes :

Dans un premier temps nous définissons le cadre de l'étude.

Nous rappelons le contexte de la retraite en France et détaillons spécifiquement certains régimes de retraite supplémentaire existants (régimes par capitalisation). Nous précisons également les aspects contractuels de ces régimes ainsi que les facteurs de risques à prendre en compte pour leur pilotage.

L'objet de cette partie est aussi de présenter les référentiels Solvabilité I et Solvabilité II, leurs aspects quantitatifs et les exigences de solvabilité qui en découlent.

Dans un deuxième temps nous étudions les conséquences relatives à la rentabilité de ces contrats pour un organisme d'assurance du passage du référentiel Solvabilité I au référentiel Solvabilité II.

Pour cela, nous présentons l'organisme d'assurance étudié et en particulier les caractéristiques techniques des contrats d'assurance souscrits, représentant le passif de l'organisme d'assurance.

Nous expliquons par la suite, la méthodologie retenue pour analyser la rentabilité de ces contrats. Celle-ci est fortement basée sur l'étude des charges et des ressources de l'assureur.

A partir de cette méthodologie, nous déterminons la rentabilité attendue des contrats dans les référentiels Solvabilité I et II.

C'est ainsi que nous mettons en avant certaines conséquences en termes d'immobilisation de capital, de rentabilité des contrats et de niveau de frais, du passage à Solvabilité II. De plus en analysant les résultats obtenus et leurs sensibilités, nous pourrions décrire dans notre étude, le coût pour les organismes d'assurances de la réforme Solvabilité II.

Dans un troisième temps, nous concentrons notre attention sur la « marge pour risque » et notamment ses conséquences sur la rentabilité des contrats dans Solvabilité II et son impact pour les souscripteurs des contrats d'assurance.

Nous présentons ainsi cette provision au sens de Solvabilité II. En particulier, nous définissons son rôle et détaillons la méthodologie de calcul.

S'agissant d'une provision technique au sens de Solvabilité 2, la marge pour risque a un impact sur le niveau des réserves que doit constituer un organisme d'assurances et donc sur le montant de capital à immobiliser par cet organisme. Elle influe par conséquent sur la rentabilité et la tarification des contrats, qu'il s'agisse des contrats déjà souscrits ou des futurs contrats commercialisés.

Il s'agit donc d'analyser les impacts spécifiques liés à cette provision technique sur les niveaux de tarification des contrats et donc de la rentabilité d'un portefeuille de contrats de retraite collective pour un opérateur français.

1 Présentation et contexte

De par l'avènement prochain du référentiel européen de solvabilité, les organismes assureurs organisent d'ores et déjà la mise en place de ce dispositif en interne. A l'inverse du système actuel, Solvabilité I, son successeur construit une analyse plus fine des risques auxquels sont exposés les assureurs, nécessitant en amont un lourd investissement, par le biais d'une démarche élaborée sur des bases communes avec le dispositif Bâle II pour le secteur bancaire. Dans cette mesure, une segmentation par grands groupes de contrats doit être menée afin d'extraire les risques affectant chaque activité. Dans le cadre de cette étude, les contrats permettant d'offrir une garantie de retraite supplémentaire vont être étudiés. Ainsi, la présente partie propose de revenir sur le contexte associé aux régimes de retraite supplémentaire, l'idée sous-jacente étant de préciser les risques relatifs à cette activité. Elle s'accompagne par la suite d'une présentation non exhaustive des grands principes et les exigences des référentiels Solvabilité I et Solvabilité II.

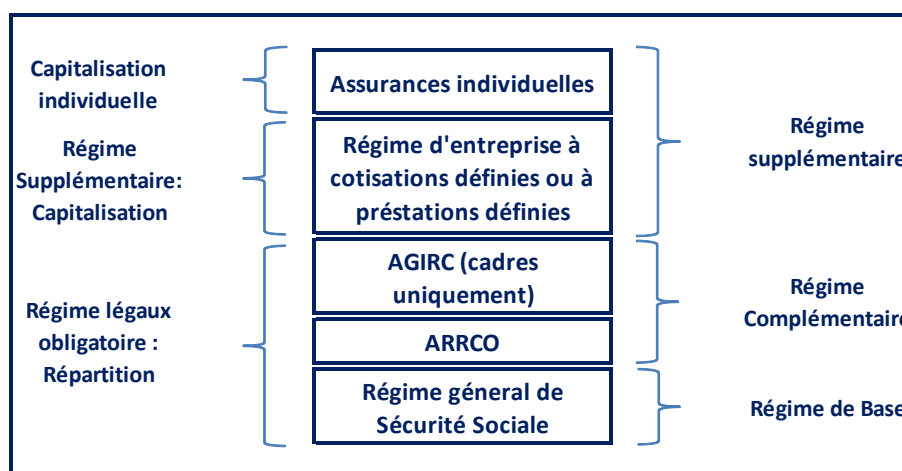
1.1 Retraite Collective

Le système de retraite en France est découpé en trois piliers.

Le premier pilier est constitué des régimes de retraite légalement obligatoires, de base et éventuellement complémentaires. Pour les salariés, le régime de base est géré par la Sécurité Sociale. Les régimes complémentaires obligatoires sont quant à eux, gérés par l'ARRCO et par l'AGIRC (l'AGIRC étant pour les cadres uniquement).

Le second pilier est composé des régimes collectifs d'entreprise à adhésion facultative ou conventionnellement obligatoire. Ce régime supplémentaire, lorsqu'il est présent dans l'entreprise, est obligatoire pour le salarié.

Pour finir, le dernier pilier rassemble les régimes supplémentaires à adhésion individuelle.



1.1.1 Rappel sur la retraite en France

Le premier pilier est géré en répartition. Les pensions de retraite sont financées directement par les cotisations des adhérents actuels. Autrement dit les cotisations futures du régime financeront les prestations futures. Ce régime fonctionne donc sans réserve ou avec des réserves insuffisantes pour faire face aux engagements futurs. Ce type de régime nécessite un fort renouvellement des adhérents et il peut être préférable qu'il soit à adhésion obligatoire.

Les deuxième et troisième piliers sont gérés en capitalisation. Ce régime fonctionne avec des réserves au moins égales aux engagements futurs. En effet les capitaux (individuels ou collectifs) accumulés lors de la phase d'activité, sont redistribués lors de la phase de retraite. Autrement dit les cotisations des adhérents payeront leurs pensions de retraites futures.

Ce régime fonctionne quelle que soit la population couverte, même si elle n'est composée que d'allocataires. De plus il est sensible aux évolutions des marchés financiers, de la mortalité et de l'économie.

L'étude de ce mémoire portera sur les régimes du deuxième pilier, les régimes supplémentaires d'entreprise.

1.1.2 Retraite collective en France

Les régimes de retraite sont communément répertoriés en deux catégories : les régimes à cotisations définies et les régimes à prestations définies.

1.1.2.1 Régime à cotisation définies

Objet

L'objet des contrats à cotisations définies, dits article 83 ou article 82, est de prévoir un supplément de retraite au profit de salariés de l'entreprise, sous la forme d'une rente viagère. L'objectif de la mise en place d'un tel régime va dépendre, pour l'entreprise, des besoins de ses salariés en matière de retraite, variables selon la catégorie de personnel et selon l'âge.

Il s'agit pour l'entreprise :

- ⋈ d'offrir un complément de retraite en concrétisant les attentes des salariés concernés, sans que l'employeur n'ait à s'engager au-delà de ses capacités à financer,
- ⋈ d'offrir une rémunération différée soumise à une fiscalité plus favorable. En effet, il est plus avantageux de bénéficier d'une cotisation en vue de la retraite plutôt que d'une augmentation de salaire d'un même montant, car un gain sera réalisé en économie d'impôts et de charges sociales.

Nature et fonctionnement du régime

Ces contrats sont à adhésion obligatoire pour les articles 83. Ils s'imposent à tous les salariés ou à tous ceux appartenant à la même catégorie. Les contrats de type article 82 sont à adhésion facultative.

Le financement des primes doit obligatoirement comporter une participation financière de l'employeur.

Droits des salariés bénéficiaires

Les prestations seront servies aux salariés exclusivement sous la forme de rentes viagères pour les articles 83 et soit sous forme de rente soit sous forme de capital pour les articles 82. Les prestations dépendront directement du montant des cotisations préalablement choisies.

La cotisation est proportionnelle au salaire et sert à constituer une fraction de rente différée à l'âge de départ à la retraite.

Avantages et inconvénients

Ce système de retraite présente de nombreux avantages :

- Pour l'entreprise :

- \\ Il n'y a pas de création d'un passif social. Dans le cas d'un régime à cotisations définies, il n'y a pas de droit à prestations mais des droits générés par les cotisations versées.
- \\ Le coût est maîtrisé.

- Pour le salarié :

- \\ Pour les salariés ayant une forte imposition, la cotisation retraite constitue une rémunération différée affranchie d'impôts et charges sociales.
- \\ Le régime est particulièrement intéressant pour les salariés jeunes car ils bénéficient de l'importance des sommes capitalisées sur une longue période.
- \\ Les droits sont définitivement acquis au salarié.

Les principaux inconvénients d'un régime à cotisations définies sont les suivants :

- \\ Le montant de la rente n'est pas certain, puisque tout comme les régimes de retraite obligatoires, le montant de la rente est totalement lié à la carrière de l'individu.
- \\ Les régimes gérés par capitalisation bénéficient de revenus financiers qui sont évidemment variables, dans le temps.
- \\ Ce régime n'est pas favorable aux personnes proches de la retraite puisqu'il est fonction de l'épargne cumulée.
- \\ Enfin, ce régime ne garantit pas qu'au moment de la liquidation, la pension aura conservé son pouvoir d'achat. Il faudra donc pour anticiper ce problème construire des mécanismes de revalorisation des droits.

1.1.2.2 Régime à prestations définies

Objet

Les régimes à prestations définies, dits articles 39, consistent à garantir au moment du départ en retraite une pension sous forme de rente viagère dont le montant est conventionnellement prédéterminé.

Les objectifs de la mise en place d'un régime à prestations définies, vont dépendre des besoins des salariés en matière de complément retraite.

Il s'agit :

- \\ d'assurer, tous régimes confondus, un niveau global de retraite considéré comme minimal,
- \\ de permettre de lier le revenu issu du régime mis en place aux derniers revenus salariaux, en gommant ainsi les éventuelles irrégularités des profils de carrière,

Il existe deux catégories de régimes à prestations définies :

- \\ les régimes dits « différentiels » ou « chapeaux »,
- \\ les régimes dits « additifs ».

Dans les régimes différentiels, le niveau de retraite garantie intègre les différentes pensions acquises par ailleurs, et c'est l'objectif total de la retraite qui est ainsi défini par le régime supplémentaire.

Le régime verse alors la différence entre le niveau de la pension garantie au moment du départ en retraite et les autres revenus de retraite (assurance vieillesse du régime général et les régimes complémentaire ARRCO, AGIRC, et éventuellement, la rente perçue par un régime à cotisations définies).

Dans les régimes additifs, le niveau de retraite garantie est en revanche indépendant des pensions perçues ailleurs.

Nature et fonctionnement du régime

L'engagement pris par l'employeur est une dette vis-à-vis de ses salariés. Cette dette est appelée le passif social.

Il est obligatoire pour l'employeur de faire évaluer celui-ci et d'en indiquer son montant dans l'annexe du bilan.

L'engagement de l'entreprise souscriptrice ne porte que sur un montant de rente puisqu'elle définit la prestation qui sera versée à chaque bénéficiaire au moment de leur liquidation. Cependant, cet engagement, ne porte pas généralement sur un montant exact mais sur un mode de calcul prédéfini.

Gestion

Un régime à prestations définies peut être géré avec ou sans organisme assureur.

La question essentielle est d'assurer la pérennité de l'entreprise. Cependant, la réforme des retraites instaurée par les articles 115 et 116 de la loi Fillon de 2003 confirme une tendance de fond, instaurée depuis la loi Evin du 31/12/1989, poussant à l'externalisation.

Si le régime est géré en interne, c'est l'employeur qui assure directement le financement des prestations. Ces régimes sont souvent qualifiés, en France, d'auto-assurés.

Cependant, les partenaires sociaux exigent de plus en plus fréquemment, lorsque le régime est mis en place par accord collectif, que l'employeur s'engage à externaliser les sommes. Trois types d'organismes peuvent alors intervenir : les institutions de prévoyance, les mutuelles et les compagnies d'assurance.

Lorsque le régime est géré par un organisme assureur, des fonds collectifs de retraités, cantonnés ou non selon le contrat, sont alimentés par les primes et les produits financiers et débités des prestations. On note que l'assureur ne règle les prestations qu'à hauteur des fonds qui ont été constitués.

Seul l'employeur a l'engagement de garantir les prestations du régime. Son engagement est donc personnel. Même si des provisions ont été constituées par un organisme externe permettant le financement des prestations à servir, l'employeur reste le porteur de l'engagement.

Droits des salariés bénéficiaires

Contrairement aux régimes à cotisations définies, les prestations ne dépendent pas des cotisations versées, mais sont préalablement fixées. Cette rente peut être réversible dans certaines conditions, c'est-à-dire partagée entre le conjoint et éventuellement les ex-conjoints.

Avantages et inconvénients

Ce système présente les avantages suivants :

- Pour l'entreprise :
 - \\ Les régimes à prestations définies, dont le bénéfice est souvent lié à la présence au moment du départ en retraite, constituent un bon outil de fidélisation des salariés de l'entreprise,
- Pour les salariés :
 - \\ Ce type de régime est intéressant pour les salariés déjà proches de la retraite au moment de la mise en place du régime, puisque l'acquisition des droits n'est pas fonction de la durée de cotisations,
 - \\ Ce type de régime garantit, pour les salariés ayant des hauts revenus ou pour les personnes proches de la retraite, un niveau de retraite suffisant par rapport au dernier salaire d'activité,
 - \\ Ce régime permet de lier le montant de la pension à recevoir aux derniers revenus salariaux.

Les inconvénients de ce régime sont les suivants :

- Pour l'entreprise :
 - \\ Le coût a priori du régime est difficilement maîtrisable puisqu'il ne peut être connu avec certitude. En effet, la baisse du rendement des régimes obligatoires peut rendre extrêmement coûteux le régime mis en place.
- Pour le salarié :
 - \\ Rien ne garantit que l'entreprise soit en mesure de verser les prestations.
 - \\ La perte des droits en cas de départ de l'entreprise avant l'âge de retraite, condition souvent présente, est un inconvénient majeur.
 - \\ Ce type de régime ne présente aucun intérêt pour les salariés jeunes, quand cette dernière condition existe,
 - \\ Les droits à prestations sont non transférables en cas de départ de l'entreprise.

1.2 Contexte contractuel et risque

L'objectif de cette partie est de présenter de façon synthétique les différents éléments et les différentes parties qui peuvent composer un contrat de retraite supplémentaire. Néanmoins, même si certains éléments doivent obligatoirement figurer dans le contrat d'assurance, des différences existent entre les contrats.

1.2.1 Conditions et dispositions générales

Cette partie expose les différents éléments d'ordre général du contrat.

Nature et objet du contrat

Il y est défini le type de contrat (par exemple un régime à cotisations définies ou à prestations définies). Il est aussi rappelé le code qui régit ce contrat ainsi que les articles d'autres lois qui lui sont applicables.

Généralement il est défini dans ce paragraphe à qui s'applique les termes « l'assureur », « contractante » et « le bénéficiaire » qui seront par la suite utilisés dans tout le contrat.

Prise d'effet, Durée, Résiliation

Il est extrêmement fréquent de voir réunir en une même partie les éléments cités ci-dessus. Il est indiqué dans ce paragraphe la date de prise d'effet, la période couverte par le contrat, les conditions de résiliation et la présence ou non d'une reconduction tacite du contrat à la fin de la période prévue.

Affiliation des adhérents

Cette partie fixe les conditions d'affiliation des adhérents au contrat.

La liste des informations obligatoires à fournir par la contractante à l'assureur sur les adhérents est détaillée.

Obligation d'information, autorité de contrôle, prescription

L'assureur et la contractante ont obligation de communiquer certaines informations.

En effet l'entreprise a obligation de remettre à ses salariés une notice d'information sur le régime ainsi que de communiquer au mois de janvier le montant total des cotisations versées au régime.

L'assureur s'engage vis-à-vis de la contractante à communiquer annuellement un relevé de situation exposant en détail l'évolution du régime.

1.2.2 Les cotisations

Tout contrat de retraite collective possède un ensemble de paragraphes sur les cotisations

Calcul et règlement des cotisations

Il est stipulé directement dans ce paragraphe ou par l'intermédiaire d'un paragraphe de conditions particulières l'ensemble des informations, concernant les cotisations telles que l'assiette de calcul, les taux de cotisations et la périodicité des versements.

Mode d'investissement, frais et taxes

Il est stipulé le mode d'investissement des cotisations et les conditions d'investissement de celles-ci. L'assureur stipule tous frais, taxes et impôts légaux ou réglementaires, qui seraient être à la charge de la contractante ainsi que leur mode de calculs.

1.2.3 La constitution de la retraite supplémentaire

Tout contrat de retraite collective possède un ensemble de paragraphes sur les conditions de constitution de la retraite supplémentaire.

Rente et provision mathématique

Le contrat stipule les caractéristiques de calcul de la rente ou des provisions mathématiques selon le type de contrat.

Les différents éléments pris en compte dans le calcul tels que, le sexe, la date de naissance, la date théorique de départ, sont spécifiés dans ce paragraphe.

De plus le choix ou la manière de choisir les tables de mortalités et le taux technique utilisés sont précisés.

Le contrat stipule aussi les revalorisations applicables au montant de la rente ou aux provisions mathématiques, dans la phase de constitution de la rente.

Participation aux bénéfices

La participation aux bénéfices est une obligation de l'assureur, définie dans le Code des Assurances.

D'après l'article L331-3 du Code des Assurances, « les entreprises d'assurance sur la vie ou de capitalisation doivent faire participer les assurés aux bénéfices techniques et financiers qu'elles réalisent, dans les conditions fixées par arrêté du ministre de l'économie et des finances ».

Le Code des Assurances définit un montant minimal de participation aux bénéfices que l'assureur doit reverser à ses assurés. La participation aux bénéfices obligatoire vaut au minimum 85% des bénéfices financiers (0% en cas de perte) et 90% des bénéfices techniques (100% en cas de perte).

En plus de cette contrainte réglementaire, le contrat d'assurance peut comporter une clause de participations aux bénéfices. Cette participation est dite contractuelle.

Rachat

Le contrat stipule la possibilité ou non de rachat de la provision mathématique.

Néanmoins dans le cadre de note étude, le rachat de la provision mathématique n'est pas possible pour un contrat de retraite collective.

Décès de l'assuré

Le contrat stipule en cas de décès de l'adhérent avant son départ à la retraite le montant et le type de versement qui sera effectué aux bénéficiaires. Le versement peut représenter la totalité ou un pourcentage des engagements et être sous forme de capital ou de rentes.

Il est stipulé les conditions de désignation des bénéficiaires par l'adhérent et les bénéficiaires par défaut.

1.2.4 Le service de la retraite supplémentaire

Tout contrat de retraite collective possède un ensemble de paragraphes sur les conditions de service de la retraite supplémentaire. Néanmoins certains paragraphes peuvent être mis en commun avec les paragraphes concernant la constitution de la retraite.

Modalités et conditions de liquidation

Le contrat stipule forcément sous quelle forme est liquidée la retraite, généralement une rente.

Il est précisé l'âge auquel l'adhérent peut ou doit liquider sa rente et les conditions administratives qu'il doit remplir pour cela, telles que les documents à fournir.

Caractéristiques de la rente

L'ensemble des caractéristiques de la rente sont stipulées dans le document.

Le contrat stipule aussi les revalorisations applicables au montant de la rente et aux provisions mathématiques, lors de la phase de service de la rente. Les taux de revalorisations garantis par la loi ou garantis contractuellement sont cités.

Il est généralement fréquent de trouver un dernier paragraphe, « Conditions Particulières », dans un contrat de retraite supplémentaire. Toutes les informations chiffrées sont renseignées dans ce paragraphe. Tous les autres paragraphes y font référence ou renvoient aux données présentes dans ce paragraphe.

1.2.5 Aspect risque

La finalité de cette partie est de décrire de manière exhaustive les éléments techniques à prendre en compte pour un calcul actuariel des engagements dus aux rentes de retraite.

1.2.5.1 Facteurs démographiques

On entend par facteurs démographiques, tout fait dont la réalisation altère l'effectif ou la nature du groupe des adhérents - actifs ou retraités - au régime de retraite. Les cinq paramètres les plus couramment retenus quand il s'agit de modéliser un fonds de retraite sont décrits ci-après.

La survie

Le risque viager est un élément essentiel dans la quantification de l'engagement puisqu'il rentre en compte à deux niveaux. Dans un premier temps, la probabilité de décès avant l'âge de départ en retraite conditionne le versement de la prestation ou, du moins, la reporte sur une seconde tête. Ensuite, si le salarié survit au-delà de son âge de départ, c'est la durée de vie probable qui va déterminer la durée de versement de la prestation.

Ainsi, il convient de choisir avec beaucoup de soin les hypothèses décrivant la mortalité du groupe étudié.

Le « turnover »

Les hypothèses de « turnover » vont influencer directement le nombre de salariés présents dans l'entreprise à l'âge de départ à la retraite et qui donc, à ce titre, obtiendront les prestations prévues par le régime de retraite. En conséquence, il faut s'assurer que le rythme de démission et de licenciement soient les plus ressemblants possibles à la réalité.

L'âge de départ à la retraite

L'âge légal de l'ouverture des droits à la retraite en France était fixé à 60 ans. La réforme de la retraite de 2010, a statué sur le relèvement de celui-ci, en six ans, à un âge de 62 ans.

De plus le régime peut prévoir d'autres dispositions en la matière.

L'invalidité

Ce paramètre indique un changement d'état de l'individu concerné. Ce changement peut être traité de différentes façons selon ce que prévoit le régime.

Les nouveaux entrants

Les nouveaux entrants peuvent être considérés selon la méthodologie que l'on souhaite adopter et leur intégration dépend du type de régime étudié.

1.2.5.2 Facteurs économiques et sociaux

D'un point de vue technique et financier, l'évolution d'un régime de retraite supplémentaire à cotisations ou à prestations définies est liée à celle de l'économie et de l'environnement social. On dénombre ici quelques facteurs exogènes à l'entreprise susceptibles d'influer sur le coût du régime et sur l'évaluation a priori des engagements.

Les taux d'inflation et les taux d'intérêt

Le choix de la courbe de taux d'intérêt et de taux d'inflation est une hypothèse importante et structurante pour la projection d'un régime de retraite.¹

Revalorisation des prestations

Les retraités, bénéficiaires de prestations, font au cours des années face à des acquisitions de biens de consommation dont les prix évoluent avec le temps. Dans cette optique, il paraît normal de prévoir une revalorisation des prestations, ayant pour but de maintenir leur pouvoir d'achat, ajustée sur l'évolution des prix.²

Le profil de carrière

Dans l'hypothèse où les prestations seront calculées en fonction du dernier salaire d'activité, les taux d'augmentation des salaires ont un impact déterminant.

La performance des systèmes légal et complémentaire de retraite obligatoire

Le coût d'un régime de type différentiel est fortement lié au rendement fourni par les régimes obligatoires. Un facteur aléatoire supplémentaire pèse donc sur le passif social des entreprises possédant un régime différentiel.

¹ Ce sujet est développé au sein l'ouvrage : « *Pilotage technique d'un régime de rentes viagères* » (PLANCHET F., THEROND P. E.)

² Ce sujet est développé au sein de l'ouvrage : « *Modèles financiers en assurance* » (PLANCHET, THEROND et JACQUEMIN).

1.2.5.3 Assurabilité des engagements

Dans le cas où l'employeur souhaiterait externaliser ses engagements auprès d'un organisme assureur, se pose la question des éléments du régime qui peuvent être externalisés et les spécificités qui ne peuvent pas être reprises.

Eléments assurables

Un organisme d'assurance habilité peut garantir entre autres une table de mortalité ainsi qu'un taux technique (Cf. art. A 335-1 Code des Assurances) sur la base d'un montant de rente déterminé, de dates de naissance connues (première et deuxième têtes) et d'une date de départ à la retraite connue et certaine.

Compte tenu de ces engagements, l'assureur doit justifier de provisions techniques suffisantes pour le règlement total de ses engagements.

La distinction des bénéfices techniques et financiers

En assurance vie, les hypothèses tendent usuellement à ne pas distinguer, pour une année donnée, le résultat technique du résultat financier.

Néanmoins, cette mutualisation du résultat technique et du résultat financier conduit économiquement à compenser les pertes techniques dues à la sous-mortalité du portefeuille (souvent constatées par les organismes assureurs) par des excédents de produits financiers, donc à diminuer le rendement financier attribué aux assurés.

La garantie de table

La garantie de table de mortalité consiste à fixer contractuellement une table de mortalité unique d'évaluation des provisions mathématiques quelles que soient les évolutions réglementaires applicables aux organismes assureurs.³

La garantie de taux

La garantie de taux consiste à prévoir contractuellement un taux unique d'évaluation des provisions mathématiques quelles que soient les évolutions réglementaires reportable aux organismes assureurs. Cette clause permet au souscripteur de transférer à l'organisme assureur toute modification défavorable du rendement des actifs dans lesquels sont investis les fonds de retraite.

³ Ce sujet est développé au sein de l'ouvrage : « Pilotage technique d'un régime de rentes viagères » (PLANCHET F., THEROND P. E.)

1.3 Référentiel Solvabilité I

Un organisme d'assurance, quel qu'il soit, a pour obligation d'être solvable compte tenu de son rôle dans la société.

La solvabilité traduit la possibilité de l'assureur à faire face à ses engagements à un instant donné. Autrement dit la solvabilité reflète la capacité de l'assureur, en cas d'arrêt de l'exploitation, à couvrir grâce à la vente de ses actifs, ses engagements futurs. Les états ont donc établi des normes afin de contrôler la solvabilité et la santé financière des sociétés d'assurances.

1.3.1 Contexte et enjeux

Avec l'ouverture de l'Europe au marché commun, les différents systèmes de normes des états membres doivent tendre à être harmonisés. Dans cette optique, la commission européenne par la réforme « Solvabilité I », a commencé par harmoniser les systèmes de marge de solvabilité.

Solvabilité I correspond à trois règles principales :

- ⚡ Les provisions techniques doivent être évaluées correctement et avoir un montant suffisant.
- ⚡ En représentation des engagements réglementés, la compagnie d'assurance doit détenir des actifs sûrs, liquides et rentables.
- ⚡ La valeur des actifs doit toujours être supérieure aux engagements.

Solvabilité I a pour avantage d'utiliser un calcul d'exigence de marge de solvabilité (EMS) peu coûteux et facilement comparable au niveau national.

Nous allons par la suite définir et détailler les différents éléments qui permettent de calculer la marge de solvabilité et l'exigence de marge de solvabilité. La comparaison de la marge de solvabilité à l'exigence de marge de solvabilité permet de qualifier la solvabilité d'une société.

1.3.2 Les exigences de solvabilité

La marge de solvabilité

La marge de solvabilité est un « matelas de sécurité » imposé par la réglementation, dont l'évaluation dépend de l'activité de la compagnie, afin de pouvoir faire face à une situation de sinistralité anormale.

Cette notion traduit le fait que les actifs d'une compagnie doivent être supérieurs à ses engagements.

La marge de solvabilité est constituée principalement des éléments suivants :

- \\ les capitaux propres,
- \\ les réserves (en particulier la réserve de capitalisation),
- \\ les plus-values latentes.

Un bilan synthétique d'une compagnie d'assurance vie peut se présenter comme suit :

Actif	Passif
Actifs incorporels	Fonds propres
Placements	Réserves
	Provisions mathématiques
Comptes courants	Emprunts
Autres créances	Dettes

La marge de solvabilité est définie selon la formule suivante

$$MS = SNC + PVL$$

Avec :

- \\ MS = Marge de Solvabilité ;
- \\ SNC = Situation Nette Comptable (ou capitaux propres) ;
- \\ PVL = Plus-Value Latente des placements (excédent de la valeur de réalisation sur la valeur comptable).

L'exigence de marge de solvabilité

L'exigence de marge de solvabilité est le capital réglementaire requis pour qu'une entreprise puisse continuer son activité. Elle représente un montant au-delà duquel les fonds propres de l'entreprise ne doivent pas descendre.

Le calcul de l'EMS diffère pour les branches vie et non-vie. Seul le calcul concernant l'activité vie est présenté ici.

L'exigence de marge de solvabilité pour l'activité vie est égale à 4% des provisions mathématiques nettes de réassurance pour les produits hors UC, pourcentage qui est réduit à 1% pour les provisions liées aux contrats en UC car le risque de placement est transféré à l'assuré. Ce pourcentage des provisions est multiplié par un ratio de réassurance qui ne peut pas être inférieur à 85%. On ajoute également entre 0,1% et 0,3% des capitaux sous risques en fonction de la durée de l'engagement (0,1% pour les engagements inférieurs à 3 ans, 0,15% pour ceux entre 3 et 5 ans et 0,3% pour les autres). Les capitaux sous risques sont également multipliés par un ratio de réassurance, qui ne peut pas être inférieur à 50%.

$$EMS_{vie} = (4\%PM_{hors UC} + 1\%PM_{UC}) \times \max(85\%; tx \text{ réass}) + ((0,1\% \text{ à } 0,3\%)Capitaux \text{ sous risques}) * \max(50\%, tx \text{ réass})$$

Avec :

- ⌘ EMS_{vie} : Exigence de marge de Solvabilité en assurance vie ;
- ⌘ $PM_{hors UC}$: Provisions mathématiques des engagements hors UC ;
- ⌘ PM_{UC} : Provisions mathématiques des contrats en UC ;
- ⌘ $tx \text{ réass}$: Taux de réassurance.

Contraintes réglementaires

La marge de solvabilité d'une compagnie d'assurance doit être supérieure à l'exigence de marge réglementaire et au montant du fonds de garantie.

Si la marge de solvabilité est inférieure à l'EMS, l'entreprise doit constituer un plan de redressement dans un délai d'un mois.

Si la marge de solvabilité est inférieure au fonds de garantie, l'entreprise doit mettre en place un plan de financement à court terme dans un délai d'un mois également pour revenir à une marge acceptable.

Si la compagnie n'est pas en mesure de retrouver une marge suffisante, elle peut se voir retirer son agrément par les autorités de contrôle.

1.3.3 Les limites de Solvabilité I

Le système Solvabilité I comporte des avantages. Il est peu coûteux et relativement simple car les calculs sont fondés sur des données comptables. Il comporte cependant de nombreux inconvénients.

Ces derniers peuvent être séparés en deux catégories. D'une part les critiques quantitatives et d'autre part les critiques qualitatives.

Limites quantitatives :

- \\ Solvabilité I prend comme référence le passé. Il est donc supposé que le passé est représentatif du futur. La vision uniquement rétrospective de cette réglementation est remise en cause.
- \\ Le calcul de l'exigence de marge de solvabilité ne pénalise pas les compagnies qui ne provisionnent pas assez alors qu'il pénalise la prudence de tarification et de provisionnement.
- \\ Tous les risques auxquels l'entreprise est exposée ne sont pas pris en compte.

De plus, Solvabilité I ne tient pas compte du profil de risque des compagnies.

Limites qualitatives :

- \\ Il n'y a pas de surveillance sur le contrôle interne (méthodes de gestion...).
- \\ Le système s'est révélé insuffisant vis-à-vis d'autres systèmes de Solvabilité Internationaux (Swiss Solvency Test en Suisse par exemple).
- \\ Solvabilité I n'est pas en accord avec les normes comptables internationales US-GAAP et IAS-IFRS qui servent de référence.

1.4 Référentiel Solvabilité II

1.4.1 Présentation

Solvabilité II est une réforme européenne des normes liées au monde de l'assurance. Dans la continuité de Solvabilité I et dans l'idée d'en corriger les faiblesses, la réforme Solvabilité II est en cours de finition.

On peut distinguer quatre objectifs majeurs à cette réforme Solvabilité II :

- \\ renforcer l'intégration du marché européen de l'assurance,
- \\ renforcer la protection des assurés et des bénéficiaires des contrats d'assurances,
- \\ favoriser la compétitivité des assureurs européens,
- \\ Améliorer la législation dans le cadre du *Better Regulation Agenda*.

La directive Solvabilité 2 a pour but de mettre à jour le système de solvabilité européen en intégrant tous les risques qui pèsent de manière effective sur les sociétés d'assurances. Son but premier est le contrôle prudentiel. Ce projet tient compte des normes comptables IAS et IFRS.

Selon les principes définis, le système de solvabilité doit fournir aux autorités de contrôle les moyens d'évaluer correctement la solvabilité globale des organismes assureurs et de couvrir des aspects qualitatifs influençant l'exposition aux risques de la société.

Les entreprises d'assurances doivent être incitées à mieux mesurer et gérer leurs risques, ce qui se traduit en pratique par des principes harmonisés de gestion de risques et de veille prudentielle. Concernant l'exigence de fonds propres, un système à deux niveaux (SCR, MCR) doit permettre aux autorités de contrôle de disposer du temps nécessaire pour ajuster le mode de détermination de l'exigence cible.

Des groupes de travail ont fait des propositions sur les différents points techniques du projet. Des tests ont été élaborés pour valider les différents corps de règles d'évaluations des risques mis en place par les organismes assureurs avant de proposer un modèle prudentiel à la Commission.

Pour ce faire, des Consultation Papers (CP) et Quantitative Impact Studies (QIS) ont été menés.

1.4.2 Structure à 3 piliers

La réforme Solvabilité II est basée sur trois piliers :

Pilier 1 : exigences quantitatives

Le premier pilier définit des règles quantitatives de calculs pour les provisions techniques et les fonds propres.

En ce qui concerne les provisions techniques, le but principal est d'harmoniser leur valorisation.

Le premier pilier définit deux niveaux de fonds propres :

- \\ le MCR Minimum Capital Requirement
- \\ le SCR Solvency Capital Requirement.

Le MCR représente un niveau minimum de fonds propres que les compagnies ne doivent pas franchir. Si une compagnie a un niveau de fonds propres inférieur au MCR, les autorités de contrôle interviennent. Le MCR est déterminé par un calcul simplifié et est identique pour toutes les compagnies.

Le SCR est un indicateur basé sur l'exposition aux risques des compagnies d'assurances. Il prend en compte tous les risques liés à l'activité de la compagnie. Son calcul repose sur une formule standard ou sur l'utilisation d'un modèle interne total ou partiel propre à la compagnie d'assurance.

Pilier 2 : aspects qualitatifs et contrôle

Le deuxième pilier a pour but de fixer des normes qualitatives à l'ensemble du marché de l'assurance. Ces normes concernent le processus de suivi des risques des compagnies, la gouvernance, le Risk Management ainsi que la mise en place de la surveillance par les autorités de contrôle. L'objectif est d'harmoniser les processus de contrôle, au sein des compagnies ainsi que l'activité des superviseurs.

Les entreprises sont incitées à identifier leur exposition face aux différents types de risques et à les gérer. Elles doivent pouvoir contrôler en interne le suivi de leurs risques. Pour se faire, l'article 45 de la Directive introduit un processus d'évaluation des risques, l'ORSA (*Own Risk and Solvency Assessment*)⁴.

L'ORSA est un processus complet qui permet de suivre en continu le besoin en capital d'une entreprise en fonction de sa stratégie commerciale notamment. C'est un outil de gestion des risques et une source d'information pour les autorités de contrôle. Son rôle

⁴ Ce point est développé dans le mémoire « *Pilotage stratégique et appétence au risque sous Solvabilité 2 – Application dans le cadre d'une société d'Assurance Vie* » (LAPARRA P. (2011)).

est de faire en sorte que les entreprises ne se limitent pas aux calculs réglementaires mais aillent plus loin dans le processus de gestion de leurs risques.

Pilier 3 : information et discipline de marché

Le troisième pilier définit les informations qui doivent être publiées par les compagnies. Les informations publiées sont destinées à différents acteurs.

Deux types de rapports sont à fournir :

- \\ le SFCR (Solvency & Financial Condition Report), publié annuellement dans le but d'informer les actionnaires et les analystes de marché ;
- \\ le RTS (Reporting To Supervisor) permettant de vérifier le calcul de l'exigence en capital, publié trimestriellement à l'attention des autorités de contrôle.

Une version abrégée du SFCR sera également publiée à l'attention du public. Ces informations recouvrent entre autres la performance financière, les données et hypothèses utilisées pour la détermination du SCR.

Le pilier 3 prévoit la réalisation d'états voués à remplacer les états réglementaires actuels : les QRT (*Quantitative Reporting Templates*). Ces états, en leur version provisoire, ont une vocation plus actuarielle que les états réglementaires actuels qui sont essentiellement comptables (environ 40% d'informations actuarielles contre 10% actuellement).

Pilier 1	Pilier 2	Pilier 3
Les exigences quantitatives	Les exigences qualitatives et le contrôle	Information et discipline de marché
• Provisions techniques: BE et MR • Exigences de capital: MCR et SCR • Fonds propres	• Contrôle interne et gestion des risques: ORSA • Système de gouvernance • Capital add-on • Supervision	• RTS à l'attention des superviseurs • SFCR à l'attention du public

1.4.3 Les éléments quantitatifs

Les Etudes Quantitatives d'Impact (QIS), permettent à la fois de familiariser les organismes assureurs à la pratique des calculs des exigences de solvabilité et de les encourager à faire évoluer les systèmes d'information dans un souci d'efficacité.

A ce jour, cinq études ont déjà été rendues et il s'en suivra éventuellement une sixième.⁵

1.4.3.1 Les provisions techniques

Dans Solvabilité II, le montant des provisions techniques doit correspondre à l'évaluation du montant qu'une entreprise devrait payer si elle transférait son portefeuille à un tiers.

Le calcul des provisions techniques distingue les passifs répliquables des passifs non répliquables. Un passif répliquable est comptabilisé à sa valeur de marché tandis qu'un passif non répliquable doit être estimé par le calcul d'un Best Estimate et d'une Marge de risque.

Le Best Estimate

Le Best Estimate correspond au montant espéré qu'une compagnie d'assurance devrait déboursier pour régler tous ses engagements. Il est défini dans l'article 77 de la Directive 2009/138/CE comme : « la meilleure estimation correspondant 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 pertinents ».

Le calcul du Best Estimate doit tenir compte de toutes les entrées et sorties de capital, relatives aux engagements de l'assureur et des assurés pendant toute la durée des engagements.

⁵L'intégralité du QIS 5 est disponible sur le site « <http://ec.europa.eu/> » à l'adresse indiquée dans la bibliographie.

Le calcul du Best Estimate s'effectue sous les hypothèses suivantes :

- \\ l'horizon : les spécifications du QIS5 insistent sur le fait que l'horizon de simulation doit être suffisamment long pour que la différence entre les provisions calculées avec cet horizon et celles calculées jusqu'à extinction totale du portefeuille soit négligeable,
- \\ l'actualisation : les flux sont actualisés au taux d'actualisation sans risque fourni par la courbe des taux d'EIOPA. Ces taux incorporent désormais une prime d'illiquidité,
- \\ la réassurance : les provisions en Best Estimate sont calculées brutes de réassurance,
- \\ primes : une partie des primes futures est désormais prise en compte dans le calcul.

Le Best Estimate correspond donc à la valeur actuelle probable des flux de trésorerie futurs, jusqu'à l'extinction du portefeuille.

Il doit pouvoir couvrir :

- \\ les prestations,
- \\ les coûts liés à l'exploitation des contrats,
- \\ les prélèvements sociaux.

La marge pour risque

Dans Solvabilité 2 les provisions techniques sont évaluées à la valeur de transfert du portefeuille d'assurance, c'est-à-dire au montant qu'un assureur s'attend à recevoir en contrepartie de la reprise du portefeuille d'assurance.

La marge de risque correspond au montant que l'on doit ajouter au Best Estimate pour qu'un autre assureur accepte de reprendre le passif. Il s'agit du montant qui sert à dédommager le repreneur d'avoir à immobiliser du capital pour supporter les engagements d'assurance qu'il va récupérer, et ce, jusqu'à leur extinction. Les capitaux à immobiliser tout au long de la durée de vie restante du passif correspondent aux SCR futurs générés par les engagements d'assurance.

C'est la méthode du coût du capital.

$$Marge_risque = 6\% \sum_{t \geq 0} \frac{SCR_E(t)}{(1 + r_{t+1})^{t+1}}$$

Avec

- \\ *Marge_risque* est la Marge pour risque calculée par la méthode du coût du capital,
- \\ 6% correspond au taux de coût du capital,
- \\ $SCR_E(t)$ est le SCR pour l'année t de l'entreprise,
- \\ r_{t+1} est le taux sans risque sans prime de liquidité pour la maturité t+1.

Le SCR marché n'est pas à prendre dans le calcul de la marge pour risque.

Des simplifications existent pour calculer le $SCR_E(t)$.

La marge pour risque peut, par exemple, être calculée, en utilisant un proxy précisé dans les spécifications techniques du QIS 5, selon la formule suivante:

$$SCR_E(t) = \frac{SCR_E(0)}{BE_{net}(0)} \times BE_{net}(t)$$

Avec :

- \\ $BE_{net}(0)$ est le Best Estimate net de réassurance à la date d'évaluation ;
- \\ $BE_{net}(t)$ est le Best Estimate net de réassurance à la date t.

1.4.3.2 Le Minimum Capital Requirement (MCR)

Le MCR est le minimum de capital requis. Il correspond au niveau minimum de fonds propres en dessous duquel l'intervention de l'autorité de contrôle est automatique. Si l'entreprise ne détient pas le niveau minimum de fonds propres requis elle peut se voir retirer son agrément.

Le MCR doit être compris entre 25% et 45% du SCR et doit respecter un seuil plancher de 3 200 000 euros pour les compagnies d'assurance vie.

1.4.3.3 Le Solvency Capital Requirement (SCR)

Le SCR est le capital de solvabilité requis. Il correspond au niveau de fonds propres nécessaire à une entreprise afin d'être en mesure d'absorber des pertes imprévues importantes.

Le SCR doit couvrir le portefeuille en cours de l'entreprise ainsi que le portefeuille dont la souscription est attendue dans les 12 prochains mois.

Les paramètres et hypothèses entrant dans le calcul du SCR sont calibrés de manière à représenter la Value at Risk (VaR) à un horizon temporel d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%.

Le SCR doit couvrir une probabilité de ruine de 0,5% de la situation nette de l'entreprise, la « net asset value » (NAV), sur un horizon d'un an ce qui correspond à une faillite tous les 200 ans.

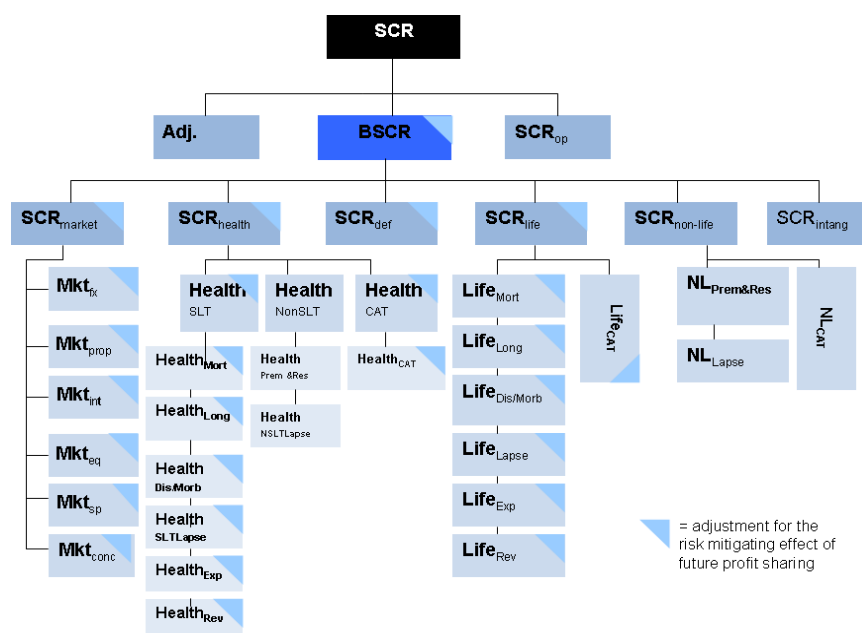
Le capital de solvabilité requis peut être calculé soit à l'aide de la formule standard proposée par la Commission européenne soit par un modèle interne propre à l'entreprise.

Structure générale du SCR

Le calcul du SCR suivant la formule standard est décomposé en plusieurs modules de risques comportant eux-mêmes différents sous-modules.

Cette formule comprend trois modules de risque de souscription vie, non-vie et santé, un module de risque de contrepartie, un module de risque de marché, un module de risque pour les actifs intangibles ainsi qu'un module pour le risque opérationnel.

Le schéma ci-dessous présente la structure générale du SCR selon le QIS5 :



Le SCR s'obtient par la formule principale suivante :

$$SCR = BSCR - Adj + SCR_{op}$$

Avec :

- \\ BSCR : Basic Solvency Capital Requirement (capital de solvabilité requis de base) ;
- \\ Adj : Ajustements dus aux effets d'absorption des provisions techniques et des impôts différés ;
- \\ SCR_{op} : Capital requis au titre du risque opérationnel.

Le Basic Solvency Capital Requirement (BSCR)

Le SCR de base est calculé à partir de l'estimation de la *Net Asset Value* (NAV) qui sera choquée afin de tenir compte des différents risques auxquels est soumise la société d'assurance.

Le calcul du BSCR inclut le capital requis pour le risque sur les actifs incorporels mais celui-ci n'est pas agrégé avec les capitaux requis pour les autres modules.

$$BSCR = \sqrt{\sum_{ij} Corr_{ij} \times SCR_i \times SCR_j} + SCR_{actifs incorporels}$$

Avec :

- \\ SCR_{mkt} : Capital requis au titre du risque de marché ;
- \\ SCR_{def} : Capital requis au titre du risque de contrepartie ;
- \\ SCR_{life} : Capital requis au titre du risque de souscription vie ;
- \\ SCR_{nl} : Capital requis au titre du risque de souscription non-vie ;
- \\ SCR_{health} : Capital requis au titre du risque de souscription santé ;
- \\ $SCR_{actifs incorporels}$: Capital requis au titre du risque lié aux actifs incorporels ;
- \\ $Corr_{ij}$: Coefficient de corrélation entre les modules de risque i et j ;

La matrice de corrélation entre les risques est la suivante :

CorrSCR	SCRnl	SCRmkt	SCRhealth	SCRdef	SCRlife
SCRnl	1				
SCRmkt	0,25	1			
SCRhealth	0	0,25	1		
SCRdef	0,5	0,25	0,25	1	
SCRlife	0	0,25	0,25	0,25	1

Les modules de risque du SCR se rapportant à notre étude sont le module de risque de souscription vie et le module de risque de marché.

Le risque de souscription vie

Le risque de souscription vie reflète le risque découlant des engagements d'assurance vie mais pas seulement. Tout engagement relevant d'une activité non-vie mais étant fondé sur des méthodes de calcul relatives à l'assurance vie doit être classé dans le module de souscription vie.

Il prend en compte le risque de mortalité, de longévité, d'invalidité et d'incapacité, de rachat, de dépenses, de révision et de catastrophe.

Le capital requis pour couvrir le risque de souscription vie est obtenu en agrégeant les capitaux requis pour chaque sous-module suivant la matrice de corrélation donnée ci-après.

$$SCR_{life} = \sqrt{\sum_{ab} Corrlife_{ab} \times SCR_{life_a} \times SCR_{life_b}}$$

Avec :

- \\ $SCR_{life_{rev}}$: Le capital requis au titre du risque de révision ;
- \\ $SCR_{life_{mort}}$: Le capital requis au titre du risque de mortalité ;
- \\ $SCR_{life_{long}}$: Le capital requis au titre du risque de longévité ;
- \\ $SCR_{life_{dis}}$: Le capital requis au titre du risque d'invalidité/incapacité ;
- \\ $SCR_{life_{lapse}}$: Le capital requis au titre du risque de rachat ;
- \\ $SCR_{life_{exp}}$: Le capital requis au titre du risque de dépenses ;
- \\ $SCR_{life_{CAT}}$: Le capital requis au titre du risque de catastrophe ;
- \\ $Corrlife_{ab}$: Coefficient de corrélation entre les sous-modules a et b.

Les sous-modules de risques sont agrégés selon la matrice de corrélation suivante :

Corrlife	mortalité	longévité	invalidité	rachat	dépenses	révision	catastrophe
mortalité	1						
longévité	-0,25	1					
invalidité	0,25	0	1				
rachat	0	0,25	0	1			
dépenses	0,25	0,25	0,5	0,5	1		
révision	0	0,25	0	0	0,5	1	
catastrophe	0,25	0	0,25	0,25	0,25	0	1

Mortalité

Le risque de mortalité est lié à l'incertitude sur le décès de l'assuré. C'est le risque de perte ou de détérioration de la valeur des engagements de la compagnie dû à une augmentation des taux de mortalité. Le risque de mortalité concerne tous les contrats garantissant le versement de prestations en cas de décès de l'assuré.

Longévité

Le risque de longévité provient de l'incertitude sur la longévité des assurés. Dans le cas d'un contrat proposant une rente viagère par exemple, le risque de longévité est

important. La diminution des taux de mortalité entraîne pour l'assureur une augmentation des provisions techniques allouées au contrat.

Le capital réglementaire pour le risque de longévité doit être défini comme la variation de la NAV après un choc à la baisse des taux de mortalité.

$$Life_{long} = \Delta NAV_{choc\ de\ longévité}$$

Le choc stipulé dans le QIS5 est de 20%.

Incapacité/invalidité

Le sous-module de risque d'incapacité et d'invalidité concerne les contrats d'assurance vie dont la partie relative à l'incapacité et à l'invalidité ne peut pas être isolée et intégrée au module santé.

Rachat

Le risque de rachat provient de l'incertitude sur les taux de rachat d'un contrat, la résiliation ou la cessation de paiement des primes.

Les spécifications techniques du QIS5 spécifient que la charge en capital relative au risque de rachat est obtenue en calculant la variation de la NAV après l'application de chocs haussier et baissier sur les taux de rachat.

Dépenses

Le risque de dépenses est dû à une augmentation des frais de gestion des contrats d'assurance.

La charge en capital requise pour le risque de dépenses correspond à la variation de la NAV suite à une augmentation de 10 % des dépenses futures par rapport aux anticipations du *Best Estimate* et à une augmentation de 1 % par an du taux d'inflation des dépenses par rapport aux anticipations.

Révision

Le risque de révision représente le risque d'une variation du montant d'une rente du fait d'une révision imprévue de la sinistralité. Ce module de risque ne concerne que les rentes de l'activité non-vie qui sont affiliées au module de souscription vie.

La charge en capital se détermine en calculant la variation de la NAV après une augmentation de 3 % du montant annuel à payer pour les rentes exposées au risque de révision.

Catastrophe

Le risque de catastrophe en vie prend en compte les événements extrêmes ou irréguliers (une pandémie ou une explosion nucléaire par exemple) qui ne sont pas suffisamment pris en compte dans les autres sous-modules de souscription vie. Il concerne tous les contrats proposant une garantie en cas de décès.

Le capital requis au titre du risque catastrophe est obtenu à partir de la variation de la NAV après un choc à la hausse de 0,15% de la mortalité des assurés la première année.

Le risque de marché

Le risque de marché est le risque de perte dû aux fluctuations des prix des instruments financiers. Ce risque peut résulter des variations des cours des actions, des cours des matières premières, des taux d'intérêt, des taux de change, etc.

Le SCR marché est défini comme le maximum entre l'agrégation des sous-modules avec un choc de taux à la hausse et celle avec un choc de taux à la baisse.

Les spécifications techniques du QIS5 définissent donc deux matrices de corrélation :

CorrMrkDown	Intérêts	Action	Immobilier	Spread	Change	Concentration	Illiquidité
Intérêts	1						
Action	0,5	1					
Immobilier	0,5	0,75	1				
Spread	0,5	0,75	0,5	1			
Change	0,25	0,25	0,25	0,25	1		
Concentration	0	0	0	0	0	1	
Illiquidité	0	0	0	-0,5	0	0	1

CorrMrkUp	Intérêts	Action	Immobilier	Spread	Change	Concentration	Illiquidité
Intérêts	1						
Action	0	1					
Immobilier	0	0,75	1				
Spread	0	0,75	0,5	1			
Change	0,25	0,25	0,25	0,25	1		
Concentration	0	0	0	0	0	1	
Illiquidité	0	0	0	-0,5	0	0	1

Taux d'intérêt

Le risque de taux d'intérêt concerne les actifs et passifs qui sont sensibles aux variations de la courbe des taux d'intérêt.

Dans les spécifications techniques du QIS5, la charge en capital requise est obtenue par le calcul des variations de la NAV après application de deux scénarios de choc sur les taux, un scénario haussier et un scénario baissier :

$$Mkt_{int}^{up} = \Delta NAV_{up}$$

$$Mkt_{int}^{down} = \Delta NAV_{down}$$

Action

Le risque action concerne les actifs d'assurance sensibles aux variations des cours des actions. Ce risque résulte d'une variation défavorable du cours des actions. Les compagnies d'assurance pouvant recourir aux actions pour améliorer leurs performances financières, elles sont exposées à leur variabilité.

Pour déterminer le capital requis au titre du sous-module action, il faut faire la distinction entre deux catégories d'actions, les actions dites « globales » et les « autres ». Pour chaque type d'actions, le capital requis est obtenu par le calcul de la variation de la NAV après l'application d'un choc spécifique.

Actions « globales » :

- \\ actions cotées dans les pays de l'EEE (Espace Economique Européen) et de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique) ;
- \\ application d'un choc de 30% comprenant un ajustement de -9%.

« Autres » actions :

- \\ actions non cotées, actions cotées uniquement sur les marchés émergents, fonds spéculatifs et les autres investissements ;
- \\ application d'un choc de 40% comprenant un ajustement de -9%.

Les deux résultats obtenus sont ensuite agrégés avec une corrélation de 75%.

L'ajustement appliqué aux chocs sur actions est dû au mécanisme d'ajustement symétrique ou effet dampener. L'ajustement est limité à un corridor de -10%/+10% du scénario représentatif de la formule standard.

Immobilier

Le risque immobilier résulte d'une variation défavorable du niveau ou de la volatilité du cours de l'immobilier impactant les actifs et les passifs.

Dans les spécifications techniques du QIS5, la charge en capital requise est obtenue par le calcul des variations de la NAV après application d'un choc à la baisse de 25% sur la valeur de l'immobilier.

Change

Le risque de change est le risque de perte dû à une variation des taux de change.

Une règle de congruence entre actif et passif impose cependant qu'au moins 80% des engagements de l'assureur soient couverts dans la même devise afin d'éviter que les assureurs ne spéculent sur les taux de change.

Le capital requis est obtenu par la variation de la NAV après l'application d'un choc haussier de 25 % et d'un choc baissier de 25% (en prenant le maximum des deux) de toutes les autres devises face à la devise locale dans laquelle l'entreprise établit ses comptes (sauf quelques exceptions).

Spread

Le risque de spread de crédit dépend de l'évolution de l'écart entre le taux de rentabilité actuariel d'une obligation et le taux de rentabilité actuariel d'un emprunt sans risque de même maturité. Le risque de spread est d'autant plus important que la note de l'émetteur est faible. Il est évalué à partir du risque de spread des obligations, du risque de spread des produits structurés de crédit et enfin du risque de spread des dérivés de crédit.

Concentration

Le risque de concentration dans le QIS5 est limité au risque inhérent à l'accumulation de positions auprès d'une même contrepartie. Si l'assureur détient une grande quantité de titres d'un même émetteur, en cas de défaillance, cela peut causer des moins-values et des pertes importantes.

Illiquidité

Le risque d'illiquidité résulte de la difficulté à vendre ou acheter un actif. Un actif est dit illiquide lorsqu'il est difficilement achetable ou vendable. Ce risque est pris en compte car la prime de liquidité est intégrée dans le calcul des provisions techniques.

Les spécifications techniques du QIS5 spécifient que le capital requis au titre du risque d'illiquidité est déterminé par la variation de la NAV après application d'un choc à la baisse de 65% du montant de la prime de liquidité.

Le risque de contrepartie

Le risque de contrepartie est le risque de pertes résultant d'une défaillance imprévue ou d'une dégradation de la note de crédit des contreparties de l'entreprise.

Le risque sur les actifs incorporels

Les actifs incorporels sont des actifs qui n'ont pas d'existence physique (fonds de commerce, brevets, etc.) à l'inverse des actifs corporels qui représentent les actifs matériels de l'entreprise.

Le SCR du module correspond à 80% de la valeur des actifs incorporels.

Le risque opérationnel

Le risque opérationnel est le risque de perte résultant soit d'une défaillance interne dans le système d'information de la compagnie ou d'une erreur de personnel soit d'un évènement externe comme le risque climatique ou environnemental.

La formule de calcul du risque opérationnel dans le QIS5 est donnée par :

$$SCR_{op} = \min (30 \% BSCR , Op) + 25 \% Exp_{ul}$$

Avec :

- ⚡ *Op* : Charge du risque opérationnel pour tous les contrats hors les contrats d'assurance vie où le risque n'est pas porté entièrement par l'assuré ;
- ⚡ *Exp_{ul}* : Montant des dépenses annuelles (brutes de réassurance) dans le cadre des contrats en UC (dépenses administratives) durant les 12 derniers mois.

2 Impact sur la rentabilité d'un contrat du passage de S1 à S2

L'objectif global de ce mémoire est d'étudier l'impact de la marge pour risque sur la rentabilité des contrats de retraite collective.

Dans cette optique le régime étudié décrit ci-dessous possède des spécificités permettant de mener cette analyse.

Le présent paragraphe décrit ce régime de retraite collective, présente les éléments techniques projetés et étudie sa rentabilité.

2.1 Description du régime

L'étude menée porte sur la solvabilité et la rentabilité d'un régime de retraite collective à prestations définies et sur l'impact technique de la marge pour risque.

Celle-ci est établie à partir d'un cas réel d'entreprise, souhaitant couvrir des engagements de retraite pour une population fermée d'assurés.

Ce régime a été choisi pour servir de support à ce mémoire car il possède des spécificités techniques permettant de mettre en lumière les enjeux de celui-ci.

Le régime de retraite assuré est un régime à prestations définies différentiel.

La pension payée par l'entreprise correspond donc à l'écart entre le montant de pension global garanti et le montant des rentes SS et AGIRC / ARRCO.

Les rentes garanties par ce régime de retraite sont :

- \\ la rente de retraite du membre principal,
- \\ une rente de conjoint en cas de décès du membre principal avant son départ en retraite,
- \\ une rente de réversion en cas de décès du membre principal après son départ en retraite,
- \\ une rente d'orphelin en cas de décès du membre principal.

Ce régime de retraite garantit, pour l'ensemble des assurés, un niveau de revalorisation des rentes égal à l'inflation (cf. paragraphe 2.2.2.1).

Les chargements de l'assureur sur ce contrat d'assurance, décrit dans le paragraphe 2.2.2.3, sont de 0,4% des encours annuels et sont versés par le souscripteur directement dans la prime initiale. A ce titre, les taux d'inflation appliqués à la revalorisation des rentes sont majorés de 0,4%.

Les frais engagés par l'assureur pour assurer la gestion et le suivi de ce contrat sont également décrits au sein du paragraphe 2.2.2.3.

L'actif de couverture de ce régime est supposé strictement adossé au passif. Il est composé d'obligations indexées au niveau de l'inflation majorée de 40 pb.

Cet actif de couverture n'a donc pas d'aléa sur les produits financiers servis, à l'exception du risque de défaut.

L'intégralité de ces produits financiers sert à financer la garantie inflation et les chargements de 0,40% de l'encours.

Dans ce contexte, les risques financiers et les risques techniques ne sont donc pas mutualisables.

Autrement dit l'assureur conserve l'intégralité des risques techniques et particulièrement le risque de longévité. Il n'y a pas de transfert possible du risque technique via par l'intermédiaire d'une clause de participation aux bénéfices.

Comme présenté dans le paragraphe 2.4.2, le risque de longévité est la composante principale de la marge pour risque.

La conservation intégrale de ce risque par l'assureur le contraint donc à provisionner un montant important au titre de la marge pour risque.

Ce régime, transféré à un organisme d'assurance, est géré de manière indépendante.

2.2 Définition, hypothèses et données

2.2.1 Définition

- \\ Date d'évaluation : Date de calcul des différents éléments de la prime d'assurance et date retenue pour l'établissement des courbes d'actualisation et d'inflation anticipée.
- \\ Le mois t : le nombre de mois entre la date d'évaluation et la date de paiement de la prestation
- \\ L'année i : le nombre d'années entières entre la date d'évaluation et la date de paiement de la prestation.

2.2.2 Hypothèses retenues

Les hypothèses présentées dans le paragraphe suivant sont utilisées afin de projeter :

- \\ La prime d'assurance à payer par l'entreprise à l'assureur,
- \\ L'évolution de la provision mathématique du régime dans le temps, dans le référentiel Solvabilité 1,
- \\ L'évolution du Best Estimate des engagements du régime de retraite dans le référentiel Solvabilité 2,
- \\ L'évolution de la marge pour risque du régime dans le référentiel Solvabilité 2,
- \\ La rentabilité du contrat de retraite dans le référentiel Solvabilité 1 et dans le référentiel Solvabilité 2.

2.2.2.1 Hypothèses actuarielles

Date d'évaluation : les prestations futures, la provision mathématique (PM) et le Best Estimate sont évalués au 01/01/2012.

Date de tarification de la prime d'assurance : Le montant de la prime d'assurance à partir des futurs flux de prestations est évalué au 01/01/2012.

Table de mortalité : Les tables de mortalité retenues pour la projection des régimes sont les tables TGH05 / TGF05.

Une sensibilité sera effectuée en utilisant les tables TGH05 / TGF05 dont les taux de mortalité (q_x) ont été abattus de 5%.

Taux d'inflation anticipée : La courbe d'inflation retenue pour revaloriser les rentes de retraite est la courbe HCPI zone euro à la date d'évaluation.

Des chargements sur encours seront prélevés en majorant le taux d'inflation anticipé de 40 points de base (0,40%). Le détail du calcul des chargements est précisé dans le paragraphe 2.2.2.3.

La méthodologie d'établissement de cette courbe est détaillée ci-après.

Age de départ à la retraite pour la pension de l'entreprise: L'âge de départ est fixé à 65 ans. On notera cet âge x_{ent} .

Age de départ à la retraite pour la pension Sécurité Sociale et AGIRC/ARRCO :

L'âge de départ à la retraite à taux plein retenu pour la pension Sécurité Sociale et la pension AGIRC/ARRCO est égal à :

- \\ 65,0 ans pour les assurés nés avant le 31/12/1953,
- \\ 65,5 ans pour les assurés nés entre le 01/01/1954 et le 30/06/1954,
- \\ 66,0 ans pour les assurés nés entre le 01/07/1954 et le 31/12/1954,
- \\ 66,5 ans pour les assurés nés entre le 01/01/1955 et le 30/06/1955,
- \\ 67,0 ans pour les assurés nés après le 01/07/1955.

Il sera considéré que les assurés touchent leurs pensions au titre de la Sécurité Sociale et au titre de l'AGIRC / ARRCO uniquement à l'âge de départ à taux plein.

On notera x_{SS} l'âge de départ à la retraite de l'assuré à taux plein au titre de la Sécurité Sociale, et y_{SS} l'âge de départ à taux plein à la retraite Sécurité Sociale de son conjoint.

Type de rente : La rente est servie mensuellement et est versée à terme à échoir.

2.2.2.2 Hypothèses spécifiques aux taux d'actualisation

Les différents taux d'actualisation précisés ci-après sont exprimés bruts d'inflation anticipée.

2.2.2.2.1 Taux d'actualisation spécifiques à la tarification

Le taux pris en compte dans la tarification des produits de retraite en France, doit être en accord avec l'article A132-1 du code des assurances.

Article A132-1

« Les tarifs pratiqués par les entreprises pratiquant des opérations mentionnées au 1° de l'article L. 310-1, en ce compris celles mentionnées à l'article L. 143-1 doivent être établis d'après un taux au plus égal à 75 % du taux moyen des emprunts de l'Etat 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 »

Comme le permet l'article A132-1 du Code des Assurances, le taux technique servant à tarifier la prime d'assurance du régime de retraite peut donc être égal à 60% du taux moyen des emprunts d'états (TME) à la date de tarification ($tx_{ref_{60\%TME}}$).

Compte tenu de cette référence, on retiendra un taux d'actualisation des engagements de l'assureur égal à 1,75%.

Il convient de bien noter que les engagements futurs de l'assureur portent sur des flux de prestations revalorisées.

2.2.2.2.2 Taux d'actualisation spécifiques au provisionnement dans le référentiel Solvabilité 1

Comme le permet l'article A331-1-1, les provisions mathématiques du régime au cours du temps sont calculées en utilisant le taux technique du tarif, égal à 1,75%.

La prime d'assurance demandée par l'assureur à l'entreprise est donc la provision mathématique initiale calculée avec le taux technique explicité ci-dessus.

Article A331-1-1

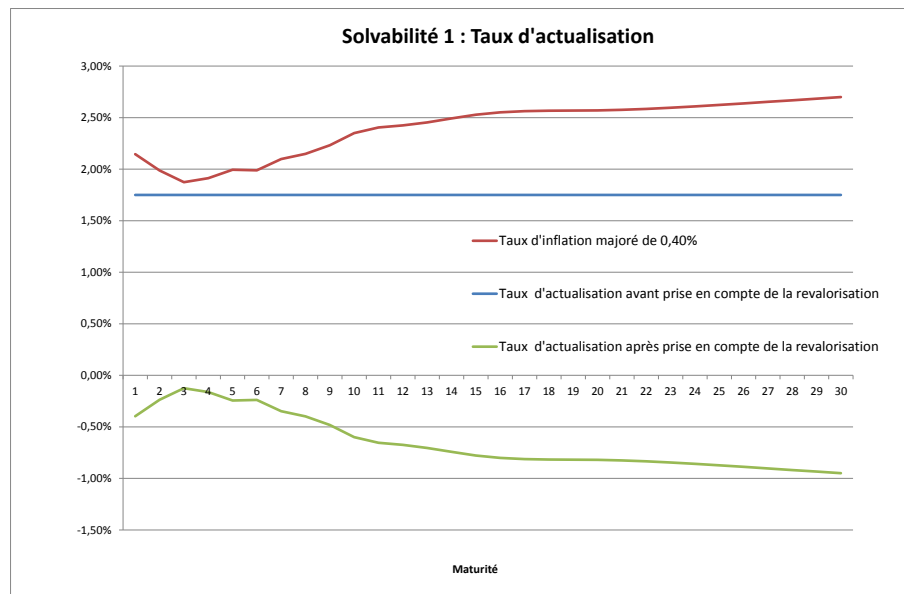
« 1° Les provisions mathématiques des contrats de capitalisation, d'assurance nuptialité-natalité, d'acquisition d'immeubles au moyen de la constitution de rentes viagères, d'assurance sur la vie, doivent être calculées d'après des taux d'intérêt au plus égaux à ceux retenus pour l'établissement du tarif et, s'ils comportent un élément viager et sous réserve du premier alinéa de l'article A. 331-1-2, d'après les tables de mortalité appropriées mentionnées à l'article A. 335-1 en vigueur à l'époque de l'application du tarif. »

Le facteur mensuel d'actualisation ($V1(t)$), au mois t , correspondant à ce taux de référence, est calculé selon la formule suivante :

$$V1(t) = (1 + tx_ref_{60\%TME})^{-t/12}$$

Le graphique ci-dessous présente dans le référentiel Solvabilité 1 :

- \\ les taux d'actualisation avant prise en compte de la revalorisation des rentes,
- \\ les taux d'actualisation après la prise en compte de la revalorisation des rentes au niveau de l'inflation (majorée de 0,40%) :



En effet, il convient de bien noter que le régime de retraite garanti, pour l'ensemble des assurés, un niveau de revalorisation des rentes égal à l'inflation.

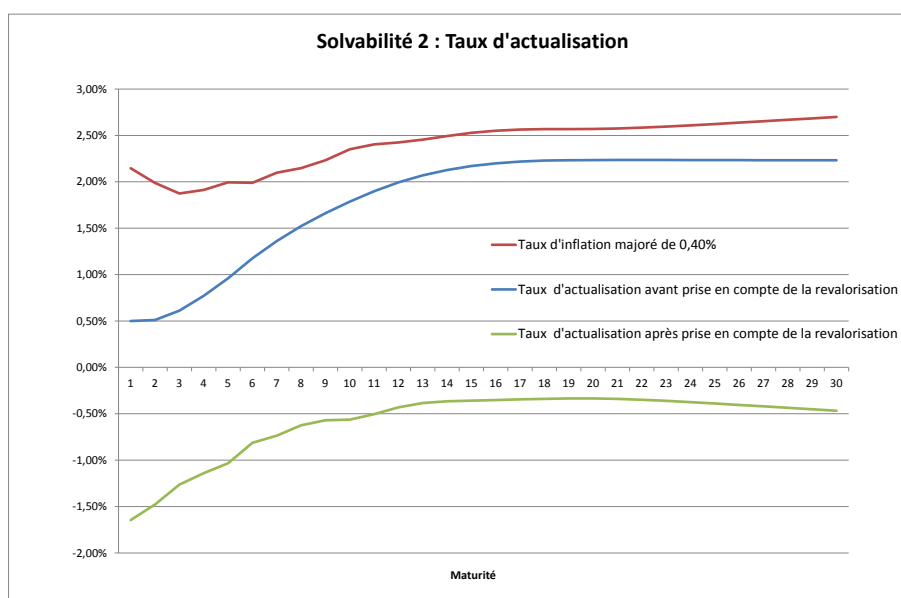
2.2.2.2.3 Taux d'actualisation spécifiques au provisionnement dans le référentiel Solvabilité 2

La courbe d'actualisation retenue, dans le référentiel Solvabilité 2, est la courbe des taux swap de la zone euro à la date d'évaluation.

La méthodologie d'établissement de cette courbe est détaillée ci-après dans le paragraphe 2.2.3.1

Le graphique ci-dessous présente dans le référentiel Solvabilité 2 :

- \\ les taux d'actualisation avant prise en compte de la revalorisation des rentes,
- \\ les taux d'actualisation après la prise en compte de la revalorisation des rentes au niveau de l'inflation (majorée de 0,40%) :



Tout comme dans Solvabilité 1, l'actualisation des engagements futurs de l'assureur porte sur des flux de prestations revalorisés.

2.2.2.3 Hypothèses de chargement d'assurance et de frais d'assurance

Les frais et les chargements variables annuels seront payés et perçus au mois de janvier de chaque année, mois anniversaire du contrat.

Hypothèses de frais d'assurance

Les frais de gestion de l'assureur concernent la mise en place du contrat ainsi que la gestion administrative de celui-ci.

Ceux-ci sont répartis entre :

- \\ des frais fixes égaux à 100 k€,
- \\ et des frais variables annuels initialement égaux à 100 € par assurés.

Le niveau de frais annuels individuels ($frais_indiv_{variable}$) évoluent de l'inflation anticipée selon la formule suivante :

$$frais_indiv_{variable}(0) = 100 \text{ €}$$

et

$$frais_indiv_{variable}(i) = frais_indiv_{variable}(i-1) * (1 + infl(i))$$

Les frais variables, de l'année i , seront donc obtenus à partir de la formule suivante :

$$frais_{variable}(i) = frais_indiv_{variable}(i) * nombre_{1er_tête}(i)$$

Avec

- \\ $nombre_{1er_tête}(i)$, le nombre de dossiers toujours assurés à l'année i (pour une rente principale ou une rente de réversion)

Les frais de l'année i sont donc obtenus selon la formule suivante :

$$frais(i) = \begin{cases} 100 \text{ K€} + frais_{variable}(0) & \text{pour } i = 0 \\ frais_{variable}(i) & \text{sinon} \end{cases}$$

Hypothèses de chargement d'assurance

Les chargements sur le contrat d'assurance sont des chargements sur encours de 0,40% par an.

Ces chargements sont intégralement payés à la date de souscription du contrat, et intégrés dans la prime commerciale d'assurance.

Comme précisé précédemment dans le paragraphe 2.2.2.1, ces chargements sur encours sont directement intégrés dans le calcul des flux futurs de prestations et des provisions mathématiques en majorant les taux d'inflation appliqués.

Bien que payés à la souscription, ces chargements ne deviennent réellement des ressources pour l'assureur qu'au fil des années du contrat, lorsque l'actif de couverture dégage des produits financiers égaux à l'inflation majorée des chargements.

Ces chargements variables peuvent être calculés, pour une année i , selon la formule suivante :

$$charg_{variable}(i) = tx_charg_{variable} * PM(i)$$

Avec

- \\ $tx_charg_{variable}$ le taux de chargement sur encours égal à 0,40%,
- \\ $PM(i)$ la provision mathématique calculée à l'année.

2.2.3 Construction des hypothèses de projection

2.2.3.1 Courbe d'actualisation dans le référentiel Solvabilité 2

Au sein du référentiel Solvabilité 2, les facteurs mensuels d'actualisation $V2(t)$ sont projetés selon à partir d'une courbe de taux swap annuels établis à la date d'évaluation.

La courbe de taux swap ne possédant pas toutes les maturités, il convient de noter que les taux manquants ont été obtenus par interpolation polynomiale cubique (méthode des splines).

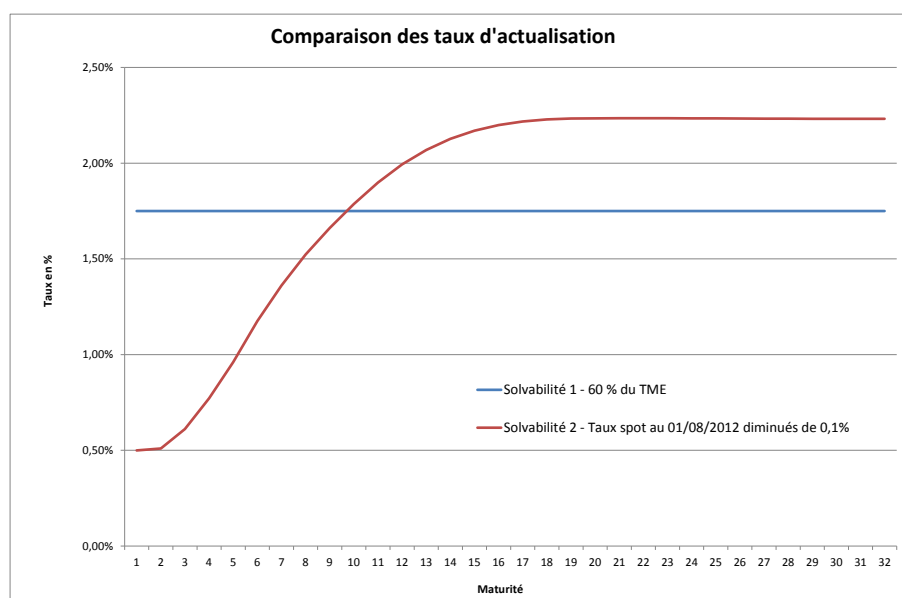
Les taux « spot » obtenus à partir des taux swap précédents sont réduits de 10 points de base (-0,1%) au titre du risque de crédit.

Les facteurs mensuels d'actualisation sont calculés à partir des taux *spot* annuels selon la formule suivante :

$$V2(t) = (1 + m_{tx_{spot}}(t))^{-t/12}$$

Le graphique présente la comparaison, pour des maturités allant de 1 à 30 ans :

- ⌘ du taux d'actualisation dans le référentiel Solvabilité 1, égal à 60 % du TME,
- ⌘ des taux spots calculés au 01/01/2012 diminués du risque de crédit de 0,1%.



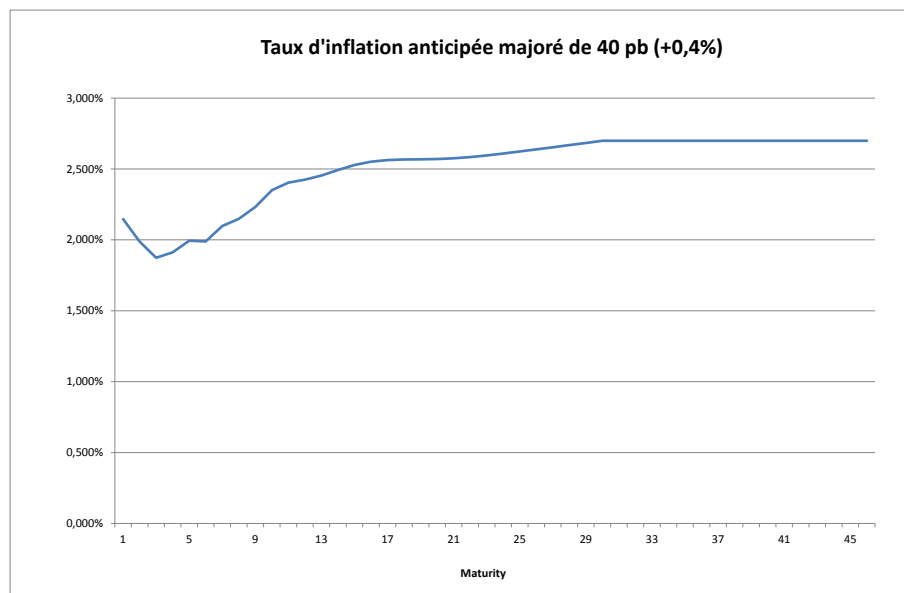
2.2.3.2 Taux d'inflation anticipée

Les taux d'inflation anticipée annuels $infl(t)$ sont calculés à partir de taux de marché de la zone Euro. Il est appliqué l'hypothèse simplificatrice que l'inflation de la zone Euro est identique à l'inflation française et qu'il n'y a donc pas de déviation entre les deux inflations.

Ces taux d'inflation sont majorés de 40 points de base (+0,4%) afin de tenir compte des chargements sur encours.

Les rentes sont revalorisées à partir de ces taux, uniquement au mois de janvier de chaque année.

Le graphique suivant présente la courbe des taux d'inflation anticipée :



2.2.4 Participants au régime de retraite : informations et statistiques

Notre étude porte donc sur un régime de retraite d'entreprise comprenant principalement des cadres et des cadres supérieurs.

Ce régime de retraite supplémentaire à prestations définies couvre une population fermée composée :

- \\ de personnes retraitées, dit « pensionnés »,
- \\ de cotisants, appelés « actifs ».

Il convient de noter que plusieurs aspects des données ont été modifiés, afin de conserver le caractère confidentiel des résultats, tels que :

- \\ Les montants de rentes garanties,
- \\ Les âges des assurés,
- \\ Les âges de départ à la retraite SS, AGIRC et ARRCO.

La population du plan est composée de :

- \\ 491 pensionnés, répartis entre 287 hommes et 204 femmes,
- \\ 134 actifs, répartis entre 108 hommes et 26 femmes.

Le tableau suivant résume la répartition des participants :

Nombre de participants	Hommes	Femmes	TOTAL
Pensionnés	287	204	491
Actifs	108	26	134
TOTAL	395	230	625

Au sein de la population des pensionnés:

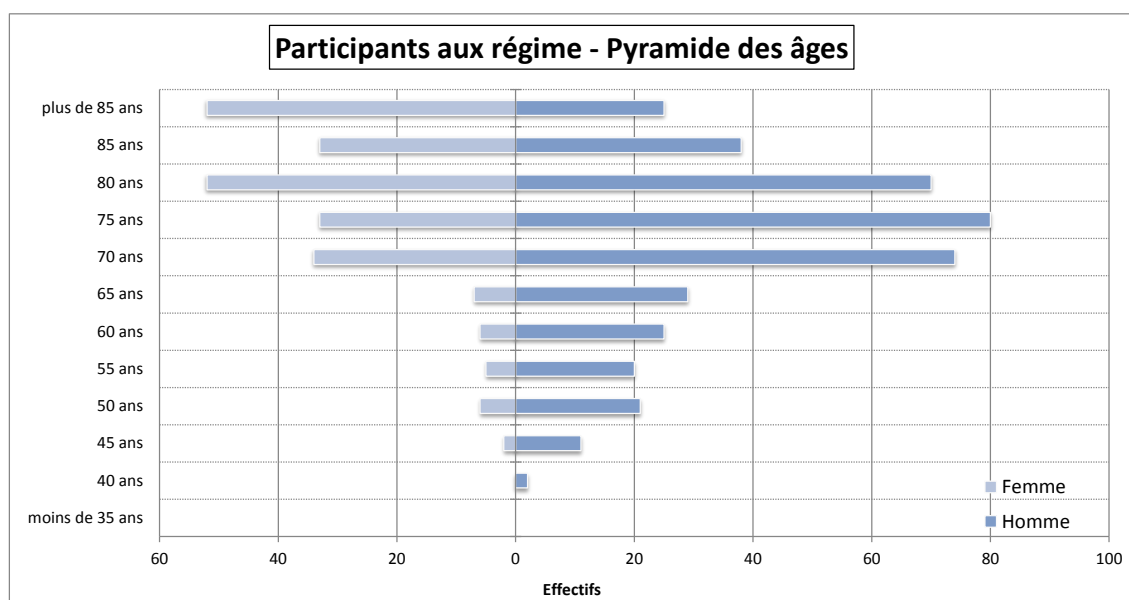
- \\ 323 assurés perçoivent une rente en tant que membre principal,
- \\ 168 assurés perçoivent une rente en tant que conjoint d'un membre principal décédé.

Le tableau suivant présente l'âge moyen de la population assurée :

Age moyen au 01/01/2012	Homme	Femme	TOTAL
Pensionnés	74,9	77,7	76,0
Actifs	52,2	51,9	52,2
TOTAL	68,7	74,8	70,9

La population assurée, principalement composée de cadres, est âgée.

Cette caractéristique est particulièrement visible sur la pyramide des âges présentée ci-dessous :



De plus, la population des pensionnés d'un côté et la population des actifs et des radiés de l'autre, ont été vieillis en appliquant deux constantes différentes, afin de modifier les résultats.

2.2.5 Actif de couverture du contrat de retraite

L'actif du régime d'assurance, ayant pour but de couvrir les engagements du régime est considéré entièrement investi dans des obligations d'Etats Européens, afin de minimiser les risques de marché.

La composition du portefeuille d'actifs est particulièrement importante dans le référentiel Solvabilité 2 afin de calculer le montant du SCR au titre du risque de marché.

Le portefeuille obligataire, permettant de couvrir les engagements de l'assureur auprès de l'entreprise et de ses salariés, est construit afin d'adosser les flux d'actifs avec l'évolution des engagements.⁶

Autrement dit l'actif délivre des flux de trésoreries qui couvrent les flux de prestations ainsi que les prélèvements de l'assureur.

Par conséquent la valeur de l'actif est égale à la valeur des flux de passif.

Il est considéré que le portefeuille d'obligations est réparti à parts égales entre des obligations notées « AAA » et des obligations notées « A ».

Il est considéré que le portefeuille d'actifs a été fortement diversifié et que le risque de concentration n'est pas à prendre en compte. Enfin le portefeuille d'actifs est entièrement libellé en euros. Le risque de change n'est donc pas pris en compte.

L'intégralité du portefeuille obligataire est présentée au sein de l'annexe 1.

⁶ La problématique d'adossement de l'actif a été développée dans la troisième partie du mémoire d'actuaire « *Analyse actif/passif d'un contrat retraite collective* » (HUGHES C. (2002)).

2.3 Projection des éléments de passif

2.3.1 Calcul de la prime d'assurance

La prime commerciale d'assurance est calculée comme étant la somme des éléments suivants :

- \\ la valeur actuelle probable des prestations futures non revalorisées,
- \\ la valeur de la garantie de la revalorisation des rentes au niveau de l'inflation anticipée,
- \\ la valeur actuelle probable des chargements sur encours de 0,40%.

Néanmoins ces éléments sont calculés ensemble comme étant la valeur actuelle probable des prestations futures revalorisées de l'inflation anticipée majorée de 0,4%.

La provision mathématique étant calculée à partir du taux d'actualisation de la tarification (cf. paragraphe 2.2.2.2), la prime d'assurance demandée par l'assureur est définie selon la formule ci-dessous:

$$Prime_{d'assurance} = PM(0)$$

Avec

- \\ $PM(0)$ la provision mathématique initiale.

2.3.2 Calcul de la provision mathématique

La provision mathématique des prestations de retraite, projetée au mois t , égale à la valeur actuelle probable des différentes prestations versées, est calculée selon la formule suivante :

$$PM(t) = \sum_{k \geq t}^n \frac{R_{totale}(k)}{(1 + tx_{ref_{60\%TME}})^{(k-t)/12}}$$

Avec

- \\ n : le dernier mois de projection,
- \\ t : le nombre de mois entre la date de calcul et la date de paiement de la prestation,
- \\ $R_{totale}(t)$: Flux probable au mois t de l'ensemble des prestations revalorisées de l'inflation majorée de 0,4%,
- \\ $tx_{ref_{60\%TME}}$: le taux d'actualisation tel que défini dans la partie 2.2.2.2.

La provision mathématique définie telle que ci-dessus couvre les prestations futures, la garantie de revalorisation des rentes au niveau de l'inflation et les chargements sur encours.

2.3.3 Calcul du Best Estimate

Le Best Estimate initial des prestations de retraite, calculé au mois t , égal à la valeur actuelle probable des différentes prestations versées, est calculé selon la formule suivante :

$$BE(0) = \sum_{k=0}^n R_{totale}(k) * V2(k)$$

Avec

\\ V2(t) : Facteur d'actualisation au mois t tel que défini dans la partie 2.2.3.1.

Le Best Estimate défini tel que ci-dessus intègre les prestations futures, la garantie de revalorisation des rentes au niveau de l'inflation et les chargements sur encours.

2.3.4 Résultats

Le montant de la prime commerciale d'assurance payée par l'entreprise, égale à la provision mathématique initiale, est de 807,04 millions d'euros.

Comme présente précédemment dans le paragraphe 2.3.1, la prime commerciale d'assurance peut être décomposée en trois parties.

Le montant de cette prime, égale à 807,04 millions d'euros, correspond donc à :

- \\ 498,95 millions d'euros au titre des prestations futures non revalorisées,
- \\ 244,60 millions d'euros au titre de la garantie de la revalorisation des rentes au niveau de l'inflation anticipée,
- \\ 63,50 millions d'euros au titre des chargements futurs sur encours de 0,40%.

Le tableau ci-dessous présente la décomposition de la prime commerciale d'assurance :

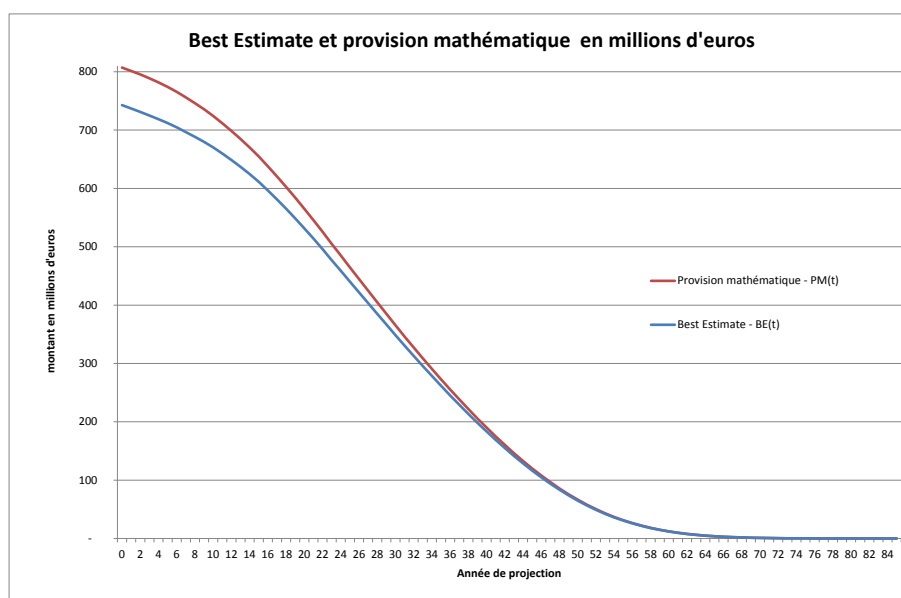
	Prime en millions d'euros	En % de la prime totale
Au titre des rentes non revalorisées	499	62%
Au titre de la garantie de revalorisation au niveau de l'inflation	245	30%
Au titre des Chargements sur encours (0,40%)	63	8%
TOTAL	807	100%

Il convient de noter la part importante au sein de cette prime d'assurance prise par la garantie de revalorisation des rentes au niveau de l'inflation.

Le montant du Best Estimate initial $BE(0)$, calculé dans les conditions de marché au 01/01/2012, est de 742,68 millions d'euros, soit 92 % de la prime d'assurance.

Les graphiques ci-dessous présentent, l'évolution au cours des années de projections :

- \\ de la provision mathématique $PM(t)$,
- \\ du Best Estimate des prestations $BE(t)$

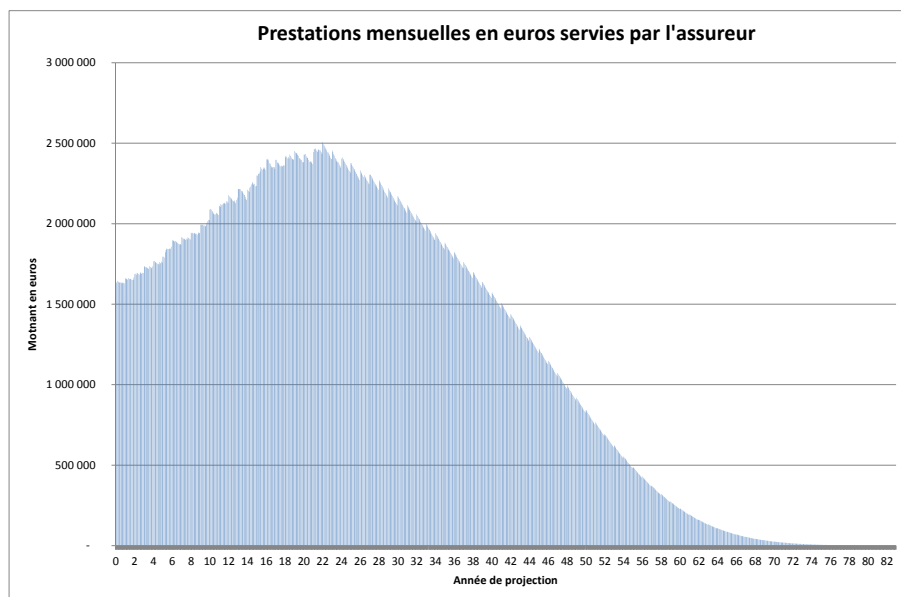


L'écart initial de montant entre la provision mathématique et le Best Estimate s'explique par la différence de taux d'actualisation utilisés.

En effet, comme le montre le graphique du paragraphe 2.2.3.1, les taux d'actualisation retenus dans le référentiel Solvabilité 2 sont supérieurs à ceux de Solvabilité 1 pour des maturités supérieures à neuf ans ce qui conduit à un Best Estimate initial inférieur à la provision mathématique initiale.

En effet la durée des flux de prestations de notre régime de retraite est environ égale à 20 ans, maturité pour laquelle le taux d'actualisation dans le référentiel Solvabilité 2, égal à 2,25%, est supérieur au taux de 1,75% du référentiel Solvabilité 1.

Le graphique ci-dessous présente les prestations mensuelles servies par l'assureur auprès des bénéficiaires du régime :



2.3.5 Sensibilités

Sensibilité au taux d'actualisation : Hausse de 100 points de base

Une sensibilité à une hausse des taux de 100 pb d'actualisation a été menée afin de mesurer la volatilité de la rentabilité du régime dans le référentiel Solvabilité 2, selon les hypothèses retenues.

La provision mathématique initiale équivalente à la prime d'assurance perçue par l'assureur, calculée à partir d'un taux technique égal à 2,75%, est égale à 659,91 millions d'euros. Ceci représente une baisse de 18% de la provision mathématique initiale en comparaison au scénario central.

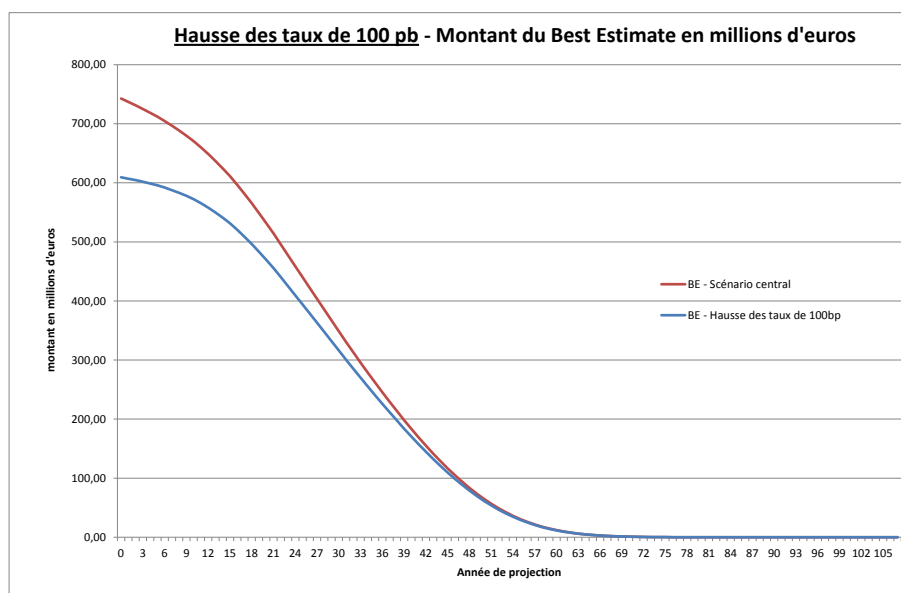
S'agissant d'un régime à prestations définies à prime unique, le calcul des PM est conditionné par le taux technique du tarif de cette prime unique.

En effet selon l'article A331-1-1 du code des assurances, dans le cas où la hausse des taux intervient durant la vie du contrat, le taux technique reste forcément égal (ou inférieur) au taux technique utilisé pour établir le tarif et donc l'évolution de la provision mathématique est inchangée.

Concernant le Best Estimate initiale (BE(0)), une hausse des taux d'actualisation de 100 pb entraîne une diminution de 18%, de 742,68 millions d'euros à 609,36 millions d'euros.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution du Best Estimate pour chaque année de projection :

- \\ Dans le scénario central,
- \\ Dans le cas de hausse des taux de 100pb.



Sensibilité à la table de mortalité : Abattement de 5% des taux de mortalité

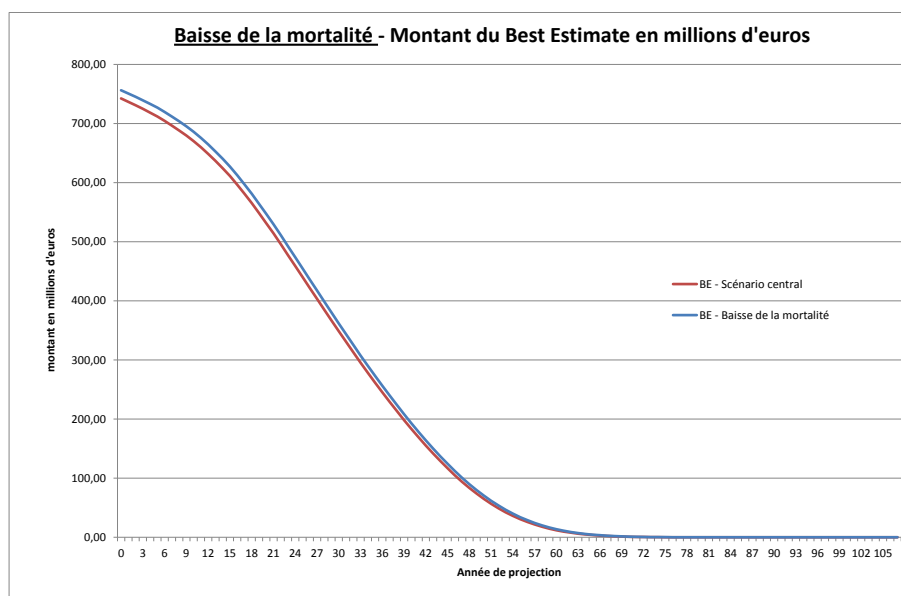
Une sensibilité à une baisse de la mortalité a été menée afin de mesurer la volatilité de la rentabilité du régime dans le référentiel Solvabilité 2, selon les différentes hypothèses retenues.

Les taux de mortalité des tables de mortalité TGH05 et TGF05 ont donc été abaissés de 5% afin de représenter cette baisse de mortalité.

Le montant du Best Estimate initial est égal à 756,36 millions d'euros, soit une augmentation de 2% par rapport aux tables non choquées.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution du Best Estimate pour chaque année de projection :

- \\ dans le scénario central de mortalité,
- \\ dans le cas d'une baisse de la mortalité.



2.4 Projection des éléments de risques sous Solvabilité 2

2.4.1 Calcul du SCR

Comme expliqué dans le paragraphe 1.4.3.3, le SCR est le capital de solvabilité requis, correspondant au niveau de fonds propres nécessaire à une entreprise d'assurance afin d'être en mesure d'absorber des pertes imprévues importantes.

2.4.1.1 Principe de calcul du SCR

Calculé selon sa formule standard, le SCR est décomposé en plusieurs modules de risque, eux-mêmes décomposés en plusieurs sous-modules.

Les modules de risques, à prendre en compte pour projeter le niveau du SCR du régime de retraite étudié, sont :

- \\ le capital requis au titre du risque de souscription vie SCR_{vie} ,
- \\ le capital requis au titre du risque de marché SCR_{mkt} .

Dans notre étude le SCR global $SCR(i)$, projeté à l'année i , est obtenu à partir de la formule suivante :

$$SCR(i) = \sqrt{SCR_{vie}(i)^2 + SCR_{mkt}(i)^2 + 2 * Corr(vie, mkt) * SCR_{mkt}(i) * SCR_{vie}(i)}$$

Avec

- \\ $Corr(vie, mkt)$ le coefficient de corrélation des deux modules de risque égal à 0,25

2.4.1.2 Calcul du SCR au titre du risque de souscription vie

Au sein de notre étude, le SCR au titre du risque de souscription vie est obtenu à partir des sous modules de risque suivants :

- \\ Le capital au titre du risque de longévité SCR_{long} ,
- \\ Le capital au titre du risque de frais SCR_{exp} .

Il convient de noter que les autres risques du module de souscription vie sont considérés comme nuls. Tout particulièrement le risque de rachat est nul car le contrat de retraite n'est pas rachetable par l'assuré.

Ce capital est calculé selon la formule suivante :

$$SCR_{vie} = \sqrt{SCR_{long}^2 + SCR_{exp}^2 + 2 * Corr(long, exp) * SCR_{exp} * SCR_{long}}$$

Avec

- \\ $Corr(long, exp)$ égal à 0,25.

2.4.1.2.1 Calcul du SCR longévité

Comme précisé dans le paragraphe 1.4.3.3, le capital réglementaire pour le risque de longévité (SCR de longévité) est défini comme la variation du BE après un choc à la baisse des taux de mortalité. Les taux de mortalité (q_x) sont abattus de 20%.

2.4.1.2.1.1 Formule générale

Le SCR longévité, à l'année i , est calculé selon la formule suivante :

$$SCR_{long}(i) = BE_{choqué}(i) - BE(i)$$

Avec

- \\ $BE(i)$ le Best Estimate, à l'année i , des prestations futures comme défini au paragraphe 2.3.3
- \\ $BE_{choqué}(i)$ le Best Estimate, à l'année i , des prestations futures choquées à partir de l'année i .

Le Best Estimate des prestations choquées, au mois t , défini ci-dessus $BE_{choqué}(i)$, est calculé selon la formule :

$$BE_{choqué}(t) = \sum_{k \geq t}^n \frac{R_{totale,choqué}(k, t)}{(1 + m_{tx_{spot}}(k))^{(k-t)/12}}$$

Avec

- \\ $R_{totale,choqué}(k, t)$ le flux de prestations du mois k choqué à partir du mois t ,
- \\ $m_{tx_{spot}}(k)$ le taux d'actualisation au mois k , défini dans le paragraphe 2.2.3.1.

Le flux de prestations du mois k , choqué à partir du mois t , est calculé à partir de taux de mortalité q'_{x_d} et q'_{y_d} choqués selon les formules suivantes :

$$\begin{cases} q'_{x_d} = q_{x_d} & \text{si } d < t \\ q'_{x_d} = 80 \% * q_{x_d} & \text{si } d \geq t \end{cases}$$

Et

$$\begin{cases} q'_{y_d} = q_{y_d} & \text{si } d < t \\ q'_{y_d} = 80 \% * q_{y_d} & \text{si } d \geq t \end{cases}$$

Avec

- \\ q_{x_d} le taux de mortalité non choqué du membre principal au mois d ,
- \\ q_{y_d} le taux de mortalité non choqué du conjoint au mois d .

2.4.1.2.1.2 Utilisation d'une formule de calcul simplifiée

Dans le cadre de l'analyse de rentabilité du régime de retraite, la projection du SCR de longévité $SCR_{long}(i)$ peut être réalisée à partir d'une simplification se basant sur le calcul initial du SCR de longévité avec la formule générale ($SCR_{long}(0)$).

Cette méthode de calcul simplifié est similaire au proxy de la marge pour risque définie dans les spécifications techniques du QIS 5 (cf. paragraphe 1.4.3.1) et se définit selon la formule suivante :

$$SCR_{long}'(i) = \frac{SCR_{long}(0)}{BE(0)} \times BE(i)$$

Où :

- \\ $SCR_{long}(0)$ est le SCR longévité initial calculé selon la méthodologie décrite dans le paragraphe ci-dessus 2.4.1.2.1.1,
- \\ $BE(0)$ est le Best Estimate à la date d'évaluation,
- \\ $BE(i)$ est le Best Estimate, calculée à l'année de projection i défini dans le paragraphe 2.3.3.

Il convient de noter que la valeur initiale de cette projection est bien égale au SCR de longévité calculé selon la formule générale.

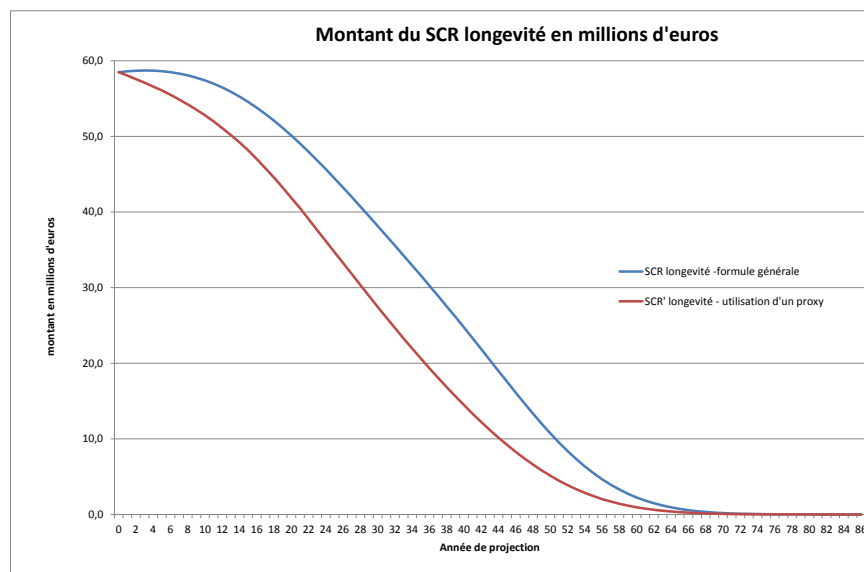
De plus, pour des raisons de simplicité, cette méthodologie sera nommée « proxy du SCR de longévité ».

2.4.1.2.1.3 Résultats

Le SCR longévité initial $SCR_{long}(0)$ (équivalent au montant $SCR'_{long}(0)$) est égal à 58,49 millions d'euros, représentant 7,86% du BE (0).

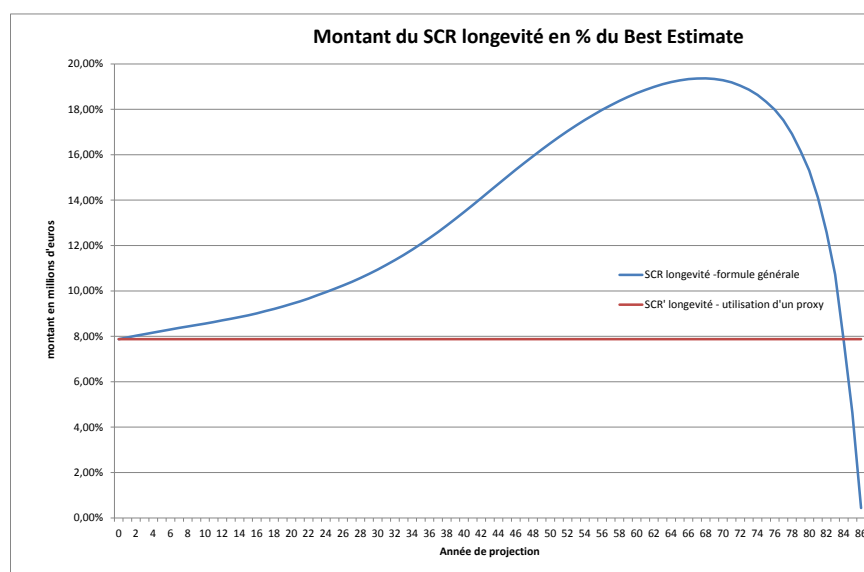
Le graphique ci-dessous représente l'évolution au cours des années des montants en millions d'euros :

- \\ du SCR longévité calculé avec la formule générale SCR_{long}
- \\ du SCR longévité calculé utilisant un proxy SCR'_{long}



Le graphique ci-dessous représente l'évolution en % du Best Estimate au cours des années :

- \\ du SCR longévité calculé avec la formule générale SCR_{long}
- \\ du SCR longévité calculé utilisant un proxy SCR'_{long} .



L'utilisation de cette méthode simplificatrice (proxy) revient à minorer le SCR longévité en euros et en % du Best Estimate.

En effet l'âge moyen de la population assurée augmentant au cours des années de projection, l'impact du choc sur les taux de mortalité pour calculer le SCR de longévité selon la formule générale, devient de plus en plus important et conduit donc à l'augmentation du SCR de longévité en % du Best Estimate au cours du temps.

Le proxy du SCR de longévité est basé sur l'hypothèse que le niveau de SCR longévité en % du BE est constant dans le temps.

Cette minoration du montant du SCR longévité devrait entraîner en conséquence, en cas d'utilisation de ce proxy :

- une baisse du montant de la marge pour risque (cf. paragraphe 2.4.2.3),
- une hausse de la rentabilité du contrat d'assurance (cf. paragraphe 2.6.3.2.1).

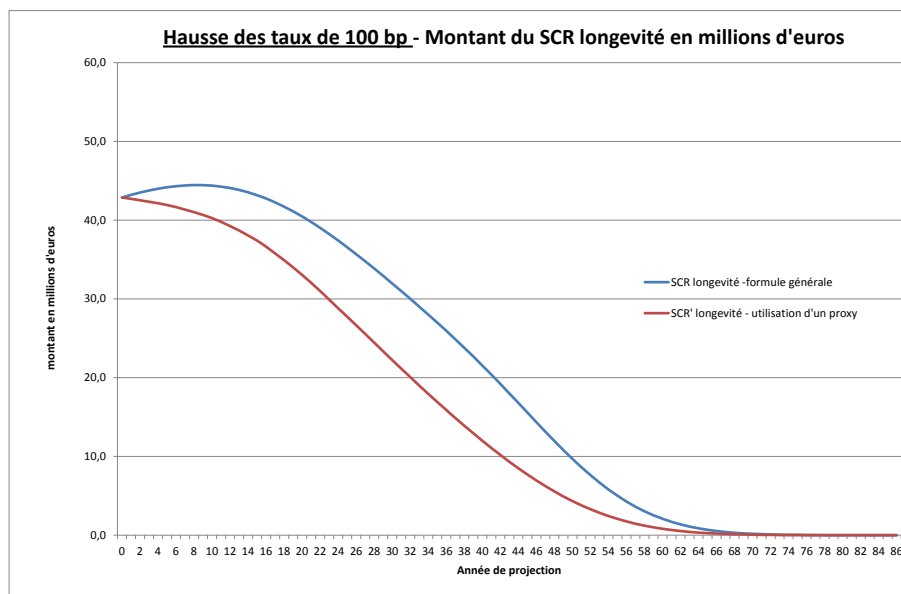
2.4.1.2.1.4 Sensibilités

Des calculs des sensibilités du SCR de longévité à la hausse des taux d'actualisation (+100 pb), ainsi qu'à une baisse de la mortalité ont été menés.

Sensibilité au taux d'actualisation : Hausse de 100 points de base

Le montant de SCR longévité initial, calculé avec les taux d'actualisation choqués, est égal à 42,87 millions d'euros soit 7,04% du Best Estimate (calculé également avec les taux choqués).

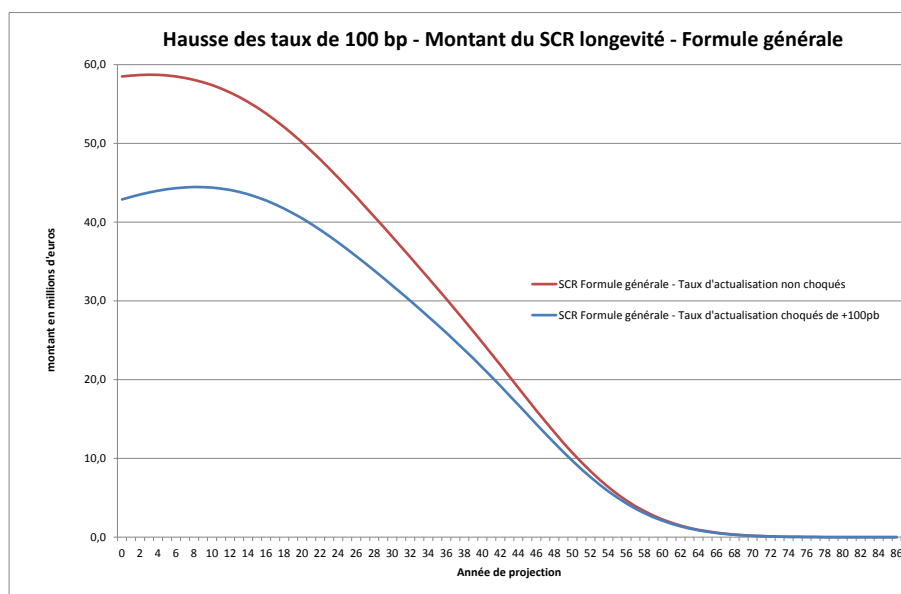
Comme dans le scénario central ci-dessus, les montants des projections année après année, du SCR longévité calculés à partir de la méthodologie simplificatrice (proxy), sont nettement moins importants que ceux calculés avec la formule générale :



Le choc à la hausse de 100 pb des taux d'actualisation, a pour conséquence de diminuer le montant du SCR de longévité de -26,7%, de 58,49 millions d'euros à 42,87 millions d'euros.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution du SCR longévité (SCR_{long}), calculé dans sa formule générale, tenant compte :

- \\ des taux d'actualisation décrits dans le paragraphe 2.2.3.1,
- \\ des taux d'actualisation précédents majorés de 100pb.



La baisse notable du montant du SCR de longévité dans le temps traduira mécaniquement une baisse encore plus importante de la marge pour risque.

Sensibilité à une baisse de la mortalité : Abattement de 5% de la mortalité

Il convient tout d'abord de noter que le calcul de cette sensibilité à la baisse de mortalité, dans ce paragraphe et pour tout le reste de l'étude, a été mené à partir du SCR de longévité calculé avec la méthodologie simplificatrice (proxy).

Le montant du SCR de longévité initial calculé avec la baisse de mortalité est égal à 59,42 millions d'euros soit 7,86% du Best Estimate.

Ceci représente une hausse de 0,94 millions d'euros. En revanche, le rapport entre le SCR de longévité et le Best Estimate n'évolue pas.

2.4.1.2.2 Calcul du SCR de frais

2.4.1.2.2.1 Méthodologie de calcul

Comme précisé dans le paragraphe 1.4.3.3, le SCR de frais est établi en calculant la différence entre le Best Estimate des frais et le Best Estimate des frais subissant :

- \\ Un choc initial de 10% à la hausse
- \\ Une augmentation de l'inflation de 1% par an.

Le Best Estimate des frais de l'assureur à l'année i est calculé selon la formule suivante :

$$BE_frais(i) = \sum_{j \geq i}^m \frac{frais(j)}{(1 + m_{tx_spot}(k_j))^{(j-i)}}$$

Avec

- \\ k_j le mois correspondant à l'année j tel que $k_j = 12 * j$,
- \\ $frais(j)$ les frais de l'assureur définis dans le paragraphe 2.2.2.3.

Le Best Estimate des frais choqués de l'assureur à l'année i est calculé selon les formules suivantes :

$$frais_{choqués}(i) = frais(i) * (1 + 10\%) * (1 + 1\%)^i$$

et

$$BE_frais_{choqués}(i) = \sum_{j \geq i}^m \frac{frais_{choqués}(j)}{(1 + m_{tx_spot}(k_j))^{(j-i)}}$$

Enfin le SCR de frais, calculé à l'année i , est directement obtenu à partir des éléments calculés précédemment :

$$SCR_frais(i) = BE_frais_{choqués}(i) - BE_frais(i)$$

2.4.1.2.2 Résultats et sensibilité

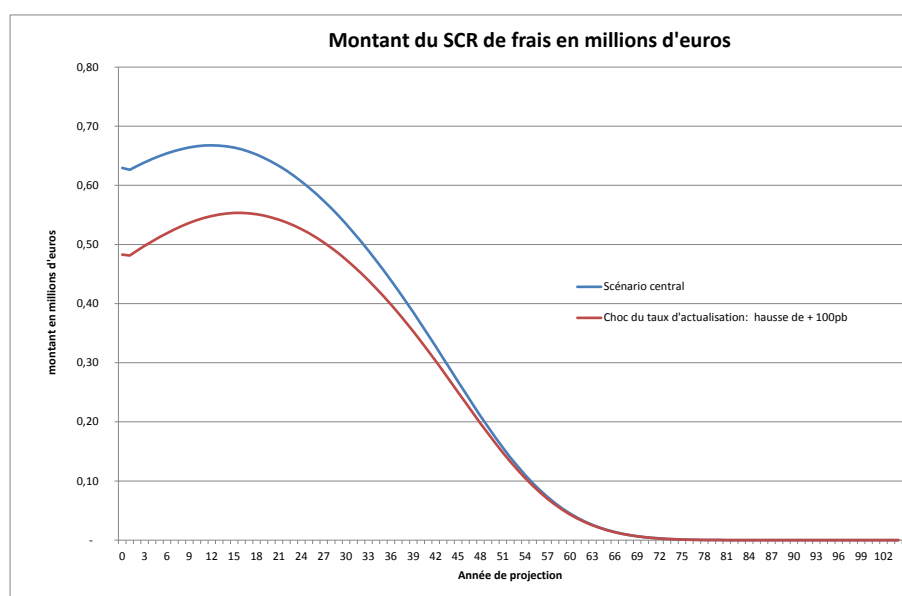
Le montant de SCR de frais initial ($SCR_{frais}(0)$) est de 0,63 millions d'euros, soit 0,08% du Best Estimate initial $BE(0)$.

Sensibilité au taux d'actualisation : Hausse de 100 points de base (pb)

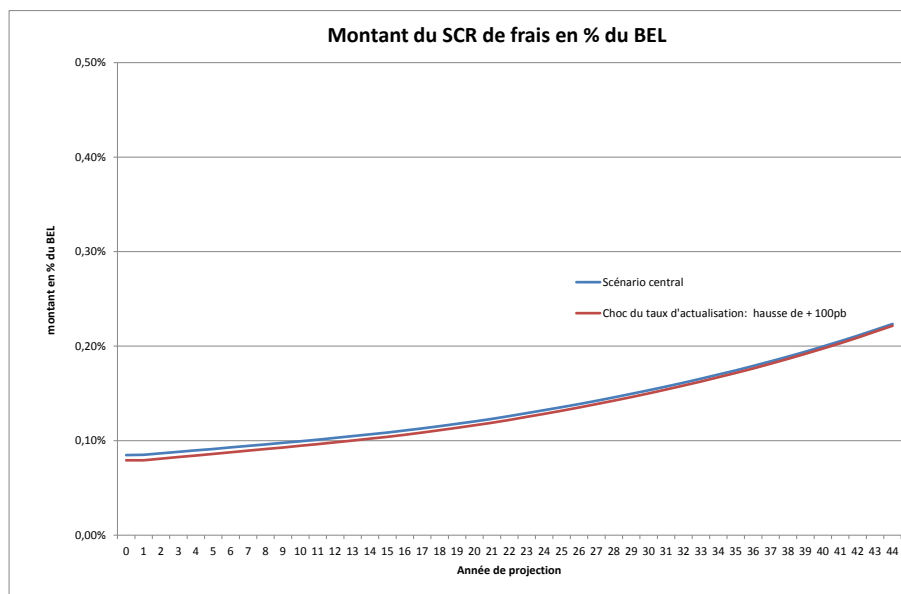
En cas de hausse des taux d'actualisation de 100 pb (+1%), le montant du SCR de frais initial est de 0,48 millions d'euros, soit une baisse de 23% par rapport au scénario central.

Le graphique ci-dessous représente l'écoulement du SCR de frais au long des années :

- \\ dans le scénario central,
- \\ en cas de hausse des taux d'actualisation de 100pb.



Néanmoins dans les deux scénarios, le SCR de frais initial représente 0,08% du Best Estimate initial, et les déformations dans le temps du SCR sont équivalentes :

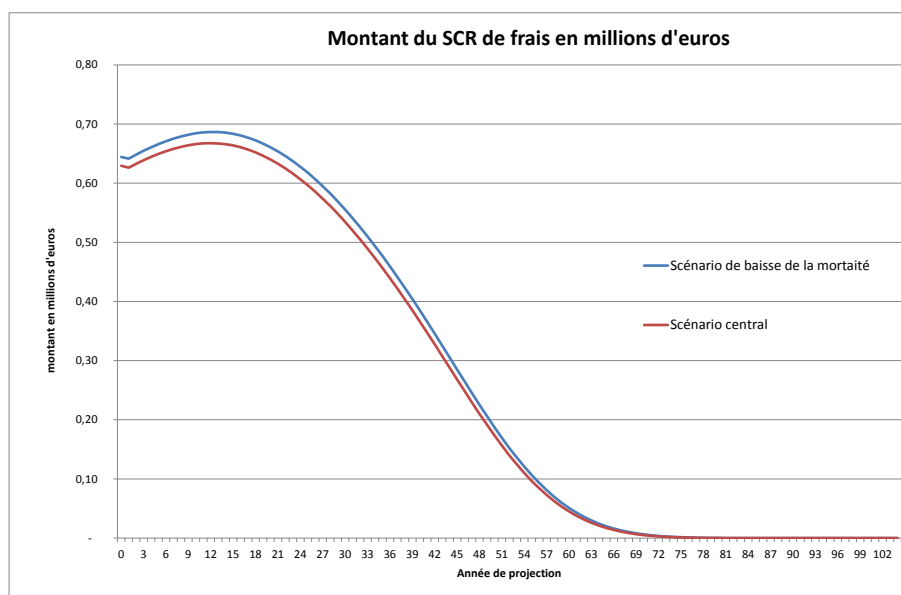


Sensibilité à une baisse de la mortalité : Abattement de 5% de la mortalité

En cas de baisse de la mortalité, le montant du SCR de frais initial est de 0,64 millions d'euros, soit une hausse de 3 % par rapport au scénario central.

Le graphique ci-dessous représente l'écoulement du SCR de frais au long des années :

- \\ dans le scénario central,
- \\ en cas de hausse des taux d'actualisation de 100pb.



Néanmoins dans les deux scénarios, le SCR de frais initial représente 0,08% du Best Estimate initial.

2.4.1.3 Calcul du SCR de marché

2.4.1.3.1 Méthodologie de calcul

Le capital réglementaire pour le risque de marché est calculé à partir de sous modules de risque corrélés entre eux (cf. paragraphe 1.4.3.3).

La corrélation entre ces sous modules ainsi que la définition de chacun d'eux ayant déjà été précisée, le présent paragraphe ne revient pas dessus.

Il convient de noter que le SCR marché est calculé de manière récursive.

En effet le SCR marché est calculé sur un portefeuille d'actifs, devant couvrir entre autre le montant du SCR global, lui-même calculé à partir du montant de SCR de marché.

Le calcul du SCR de marché consiste entre autre à évaluer par itérations la valeur d'actifs qui égalisera le montant du passif, composé du Best Estimate, de la marge pour risque et du SCR global dont le SCR marché, comme présenté dans le graphique ci-dessous :

Actif	Passif
Actif de couverture	SCR global <i>dont le SCR de marché</i>
	Marge pour risque
	Best Estimate

L'actif d'assurance présenté dans le paragraphe 2.2.5, étant uniquement composé d'obligations d'état notées AAA ou A et libellées en euros, le seul sous module de risque concerné est le risque de taux d'intérêt.

Le montant du SCR de marché initial $SCR_{mkt}(0)$, est de 102,65 millions d'euros et représente 11,8% du montant total d'actifs.

Le SCR de marché, projeté à l'année i , est obtenu en appliquant le proxy suivant :

$$SCR_{mkt}(i) = \frac{SCR_{mkt}(0)}{BE(0)} * BE(i)$$

Autrement dit, il est fait l'hypothèse que le niveau SCR de marché en % du Best Estimate est constant dans le temps. Ceci est une hypothèse forte.

Néanmoins cette hypothèse est prudente car elle majore le SCR de marché.

En effet le SCR de marché étant uniquement composé du SCR de taux d'intérêt, chaque année de projection passant, la durée de notre actif diminue et donc par la même occasion l'impact du choc de taux d'intérêt aussi.

De plus, bien qu'il soit stipulé au sein du QIS 5, le risque de marché inévitable a été négligé car les discussions ultérieures de l'EIOPA ont prévu de le supprimer.

2.4.1.3.2 Tests de sensibilité

Des tests de sensibilités du SCR marché à la hausse des taux d'actualisation (+100 pb), ainsi qu'à une baisse de mortalité, ont été menés.

Sensibilité au taux d'actualisation : Hausse de 100 points de base (pb)

Le montant du SCR de marché initial, calculé des taux d'actualisation choqués, est égal à 45,29 millions d'euros, soit 6,57% du montant total de l'actifs.

La hausse des taux d'actualisation entraine une baisse du SCR de marché de -55,9% du montant du SCR marché.

Sensibilité à une baisse de la mortalité : Abattement de 5% de la mortalité

Le montant du SCR de marché initial, établi à partir d'un passif calculé sur une mortalité abaissée, est égal à 107,42 millions d'euros, soit 12,29% du montant total de l'actif.

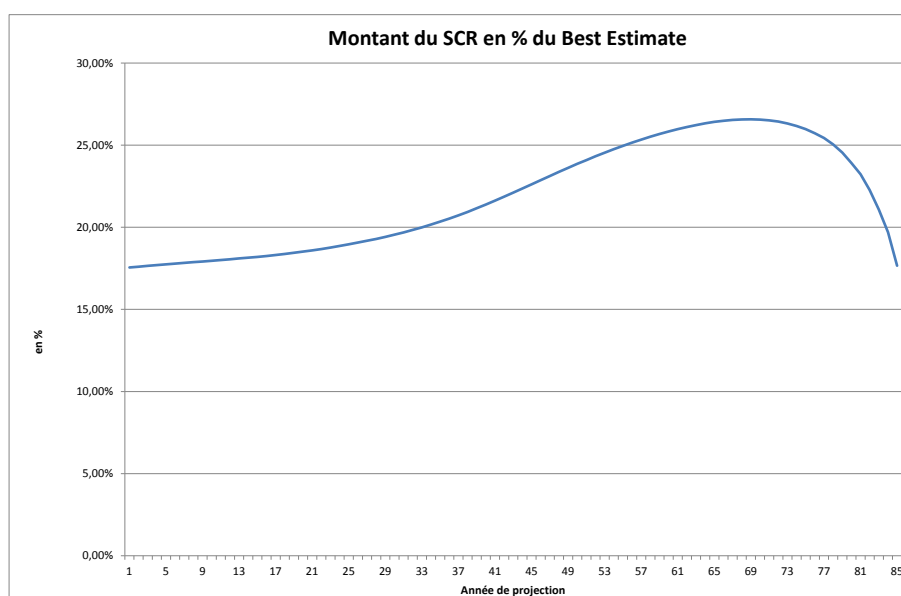
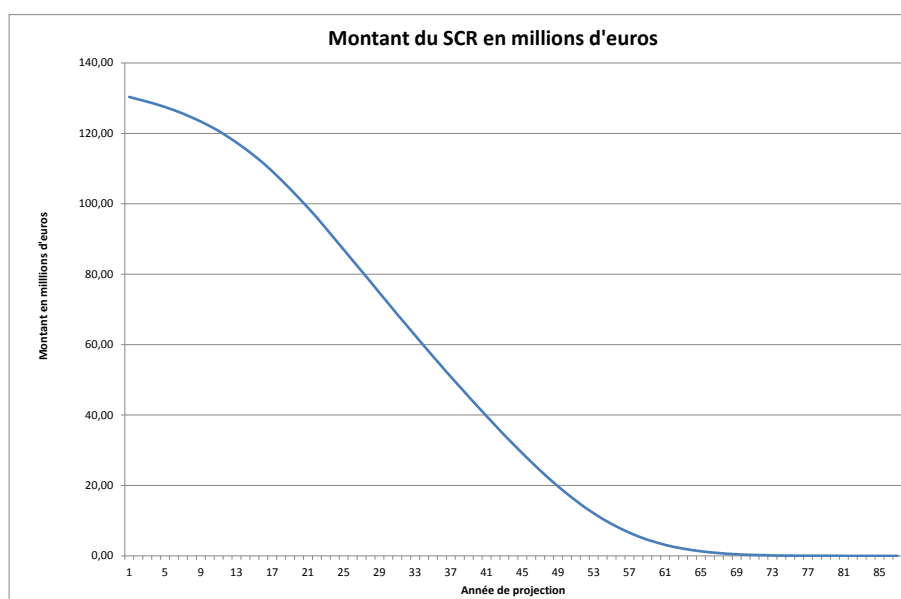
La baisse de la mortalité entraine une hausse du SCR de marché de 4,7% du montant du SCR marché.

2.4.1.4 Résultat du SCR

Le montant du SCR global initial $SCR(0)$, calculé à partir du SCR de longévité dans sa formule générale, est égal à 130,33 millions d'euros, soit 17,6% du Best Estimate initial.

Les deux graphiques ci-dessous présentent l'évolution du SCR global dans le temps :

- \\ exprimé en millions d'euros,
- \\ exprimé en % du Best Estimate.



L'augmentation du SCR global dans le temps par rapport au Best Estimate, est expliquée par l'augmentation similaire du SCR de longévité comme présenté dans le paragraphe 2.4.1.2.1.3.

Le SCR longévité n'étant qu'une composante du SCR global, l'augmentation de ce dernier (de 17,6% à 26,6%) est moins importante que celle du SCR de longévité (de 7,9% à 19,4%)

2.4.1.5 Sensibilités du SCR

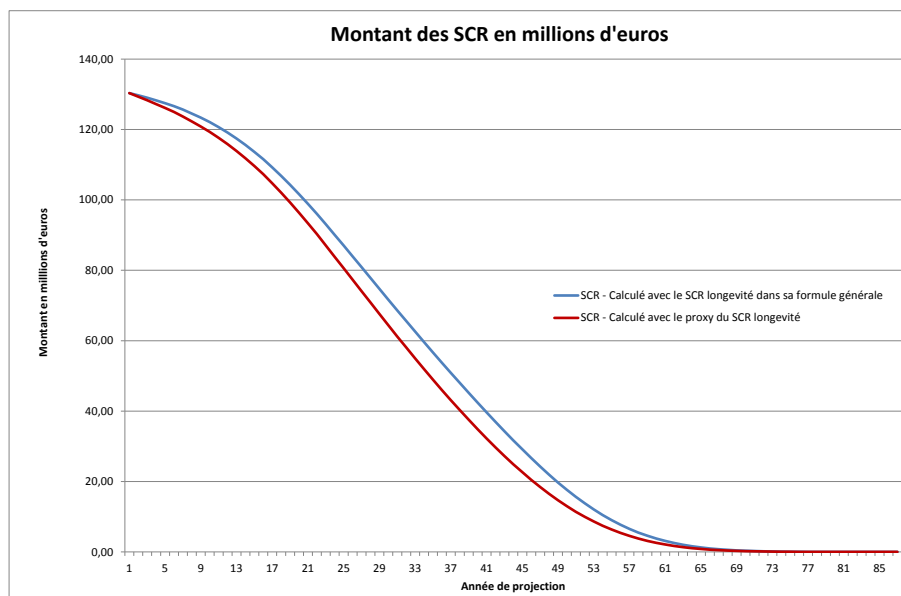
Des tests de sensibilité du SCR aux éléments suivant ont été effectués :

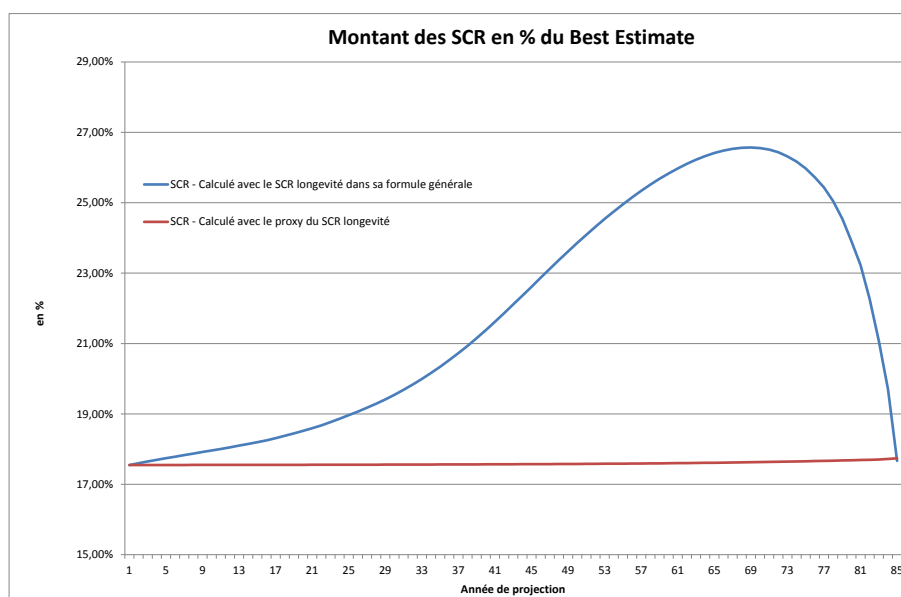
- \\ le proxy du SCR de longévité
- \\ la hausse des taux d'actualisation
- \\ le changement de table de mortalité.

Sensibilité au proxy du SCR de longévité

Les deux graphiques suivants présentent les évolutions, en millions d'euros et en % du Best Estimate :

- \\ du SCR global *SCR*, calculé à partir de la formule générale du SCR de longévité
- \\ du SCR global *SCR'*, calculé à partir du proxy du SCR de longévité.





Le SCR global SCR' , calculé à partir du proxy du SCR de longévité, est très nettement inférieur au SCR global SCR , calculé dans sa formule générale.

La différence entre les deux projections de SCR global provient uniquement de l'utilisation ou non du proxy du SCR de longévité et de la différence entre ces deux méthodes de calcul du SCR de longévité comme présenté au paragraphe 2.4.1.2.1.3.

Il convient de noter que le montant de SCR de marché a été considéré comme inchangé par l'utilisation du proxy du SCR de longévité.

L'utilisation de la méthodologie simplificatrice (proxy) pour calculer le SCR de longévité entraîne forcément une hausse de la rentabilité du régime pour l'assureur (cf. paragraphe 2.6.3.2).

En effet ce proxy provoque une baisse importante du SCR global, montant assimilable aux fonds propres que l'assureur doit immobiliser pour couvrir les risques liés au régime.

Néanmoins cette hausse de rentabilité du régime est amortie par la baisse du montant de la marge pour risque calculée avec le proxy (cf. paragraphe 2.4.2.2).

La marge pour risque représente en effet une ressource pour l'assureur.

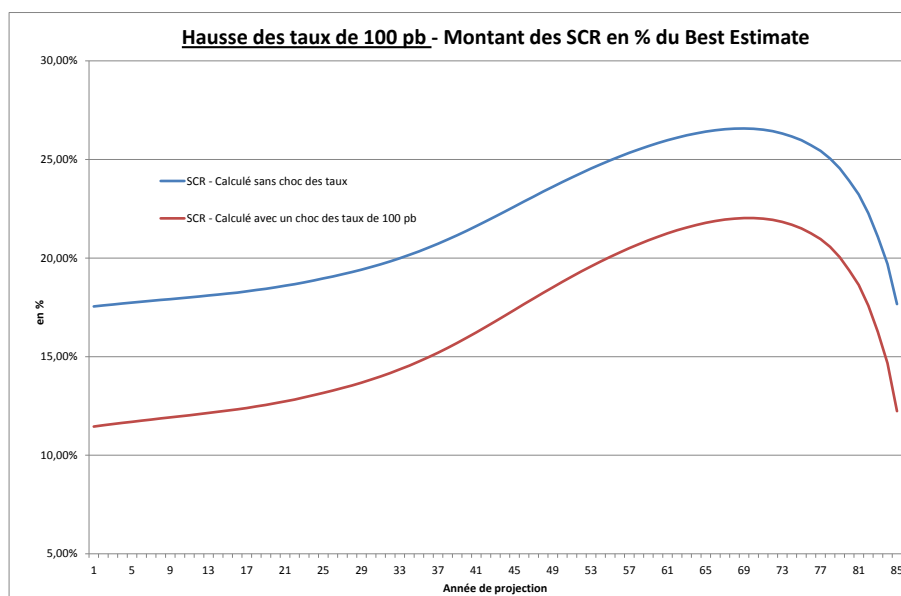
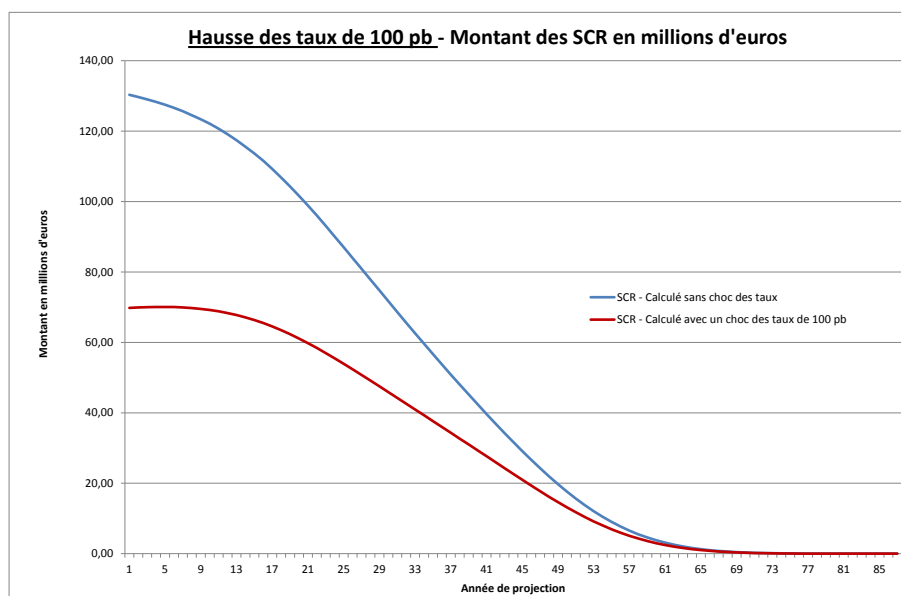
Sensibilité au taux d'actualisation : Hausse de 100 points de base

Le montant du SCR global en cas de hausse des taux d'actualisation est égal à 69,81 millions d'euros.

La hausse des taux entraîne une baisse du SCR global de -46 %, de 130,33 millions d'euros à 69,81 millions d'euros.

Les graphiques suivants représentent le montant du SCR global en millions d'euros et en % du Best Estimate :

- \\ calculé avec les taux d'actualisation au 01/01/2012,
- \\ calculé avec les taux d'actualisation précédents choqués de 100pb.



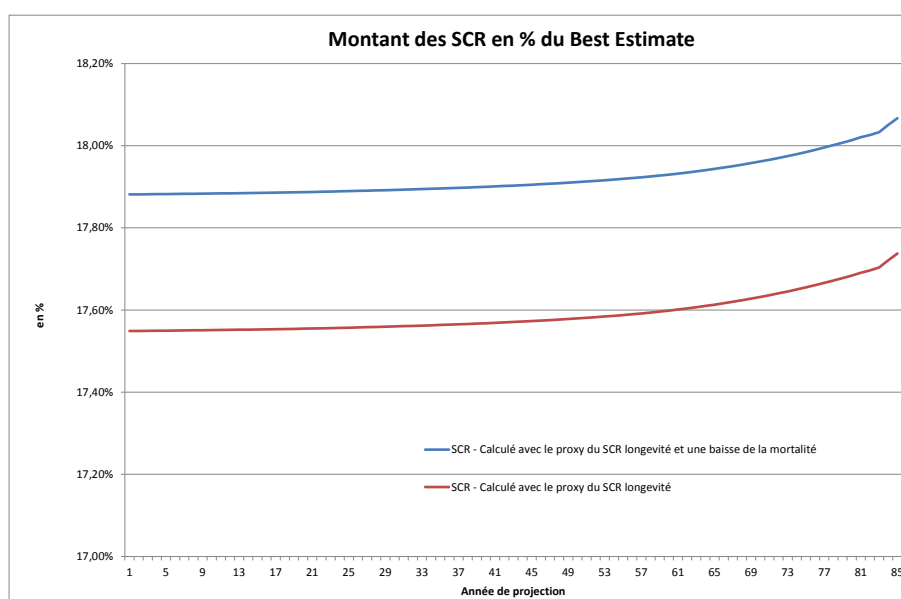
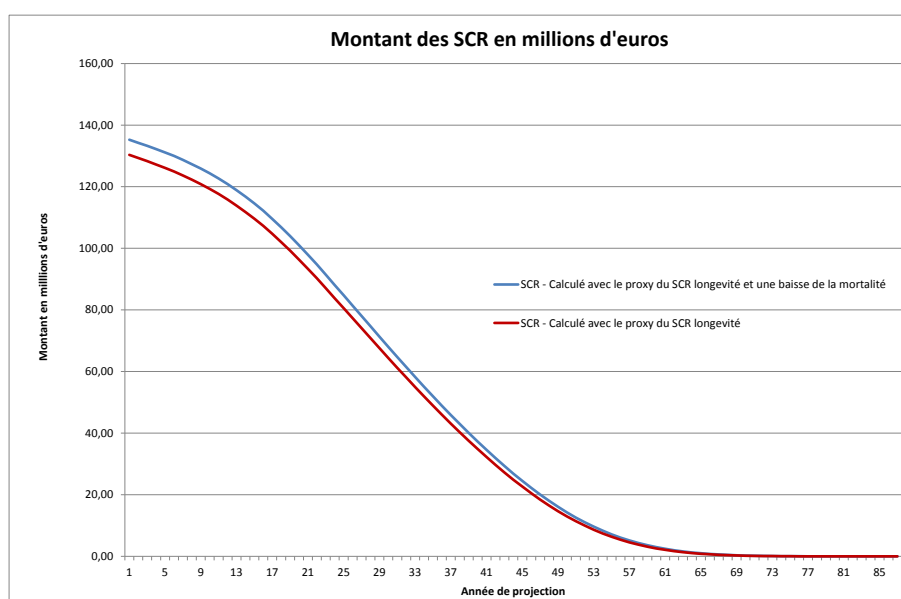
Sensibilité à une baisse de la mortalité : Abattement de 5% de la mortalité

Le montant du SCR global en cas de hausse des taux d'actualisation est égal à 135,25 millions d'euros.

La baisse des taux entraîne une hausse du SCR global de 4 %, de 130,33 millions d'euros à 135,25 millions d'euros.

Les graphiques suivants représentent le montant du SCR global en millions d'euros et en % du Best Estimate :

- \\ calculé avec le proxy et la mortalité du scénario central,
- \\ calculé avec le proxy et avec une mortalité abaissée.



Il convient de noter que le SCR global est plus important en montant et en % du Best Estimate en cas de baisse de la mortalité.

Néanmoins l'évolution du SCR global dans le temps en cas de baisse de la mortalité est la même que celle du SCR global dans le scénario central.

2.4.2 Calcul de la marge pour risque

2.4.2.1 Principe de calcul

Il est rappelé ci-dessous, la définition et la méthodologie de calcul de la marge pour risque, données au sein du QIS 5 et déjà précédemment énoncées dans le paragraphe 1.3.2.3.1

La définition de la marge pour risque est donnée au sein des spécifications techniques du QIS 5 (paragraphe V.2.5.2) : « En principe, les provisions techniques se composent de la meilleure estimation et de la marge de risque (pour les provisions techniques calculées comme un tout, voir sous-section V.2.4). La marge de risque est une composante des provisions techniques destinée à garantir que leur valeur est équivalente au montant dont des entreprises d'assurance et de réassurance auraient besoin pour reprendre et honorer les engagements d'assurance et de réassurance ».

La méthodologie de calcul est définie dans le paragraphe V.2.5.3 : « La marge de risque doit être calculée en déterminant le coût que représente la mobilisation d'un montant de fonds propres éligibles égal au SCR nécessaire pour honorer les engagements d'assurance et de réassurance sur leur durée de vie. Le taux appliqué dans la détermination du coût de mobilisation de ce montant de fonds propres éligibles est appelé taux de coût du capital ».

La marge pour risque (RM) est calculée pour l'immobilisation de capitaux égaux au SCR au titre du risque de souscription vie, c'est à dire la somme :

- \\ du SCR de longévité (au sein du module Vie),
- \\ du SCR de frais.

La marge pour risque initiale $RM_1(0)$, dans sa formule générale, est calculée, à partir de la corrélation des deux SCR cités ci-dessus, selon la formule suivante :

$$RM_1(0) = \sum_{i \geq 0}^m 6\% * SCR_{vie}(i) * V2(t)$$

Où :

- \\ i le nombre d'années suivant la projection,
- \\ t le nombre de mois correspondants ($t = 12 * i$),
- \\ m l'horizon de projection,
- \\ $SCR_{vie}(i)$ le SCR au titre du risque de souscription vie pour l'année i décrit dans le paragraphe 2.4.1.2,
- \\ 6% le coût de l'immobilisation du capital,
- \\ $V2(t)$ le facteur d'actualisation du mois t , décrit au paragraphe 2.2.3.1.

Le capital retenu pour calculer la marge pour risque est le capital au titre du risque de souscription vie. Il est obtenu à partir des matrices de corrélation du QIS 5, selon la formule suivante.

$$SCR_{vie}(i) = \sqrt{SCR_{long}(i)^2 + SCR_{frais}(i)^2 + 2 * 0,25 * SCR_{long}(i) * SCR_{frais}(i)}$$

La marge pour risque, calculée à l'année i dans sa formule générale, est obtenue à partir de la formule suivante :

$$RM_1(i) = \sum_{j \geq i}^m \frac{6\% * SCR_{vie}(j)}{(1 + m_{tx_{spot}}(k_j))^{(j-i)}}$$

De la même manière, le SCR de souscription vie SCR_{vie}' , la marge pour risque initiale et les projections chaque année de marge pour risque $RM_2(i)$, calculées à partir du proxy du risque du SCR longévité, sont obtenues selon les formules suivantes :

$$BSCR_2(i) = \sqrt{SCR_{long}'(i)^2 + SCR_{frais}(i)^2 + 2 * 0,25 * SCR_{long}'(i) * SCR_{frais}(i)}$$

et

$$RM_2(0) = \sum_{i \geq 0} 6\% * BSCR_2(i) * V2(t)$$

et

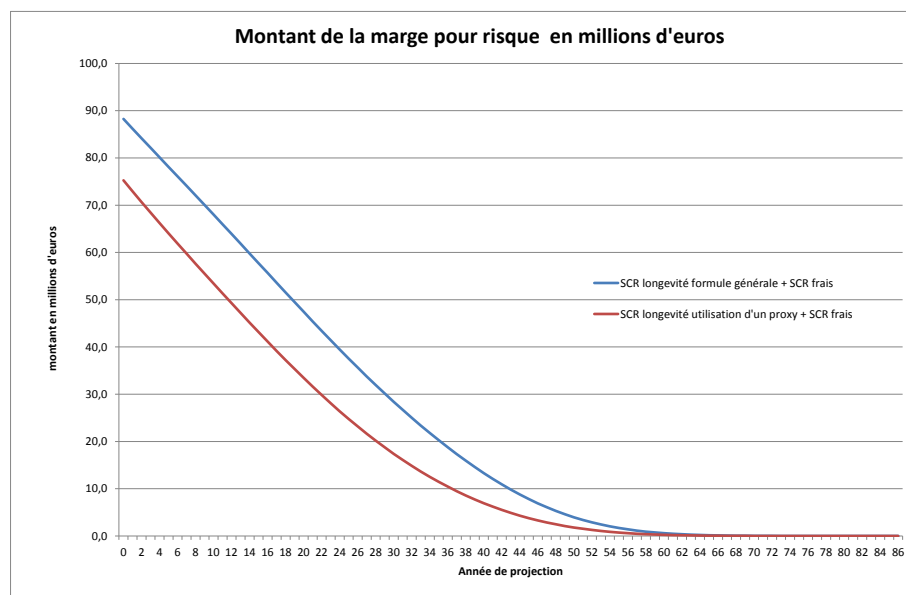
$$RM_2(i) = \sum_{j \geq i}^m \frac{6\% * BSCR_2(j)}{(1 + m_{tx_{spot}}(k_j))^{(j-i)}}$$

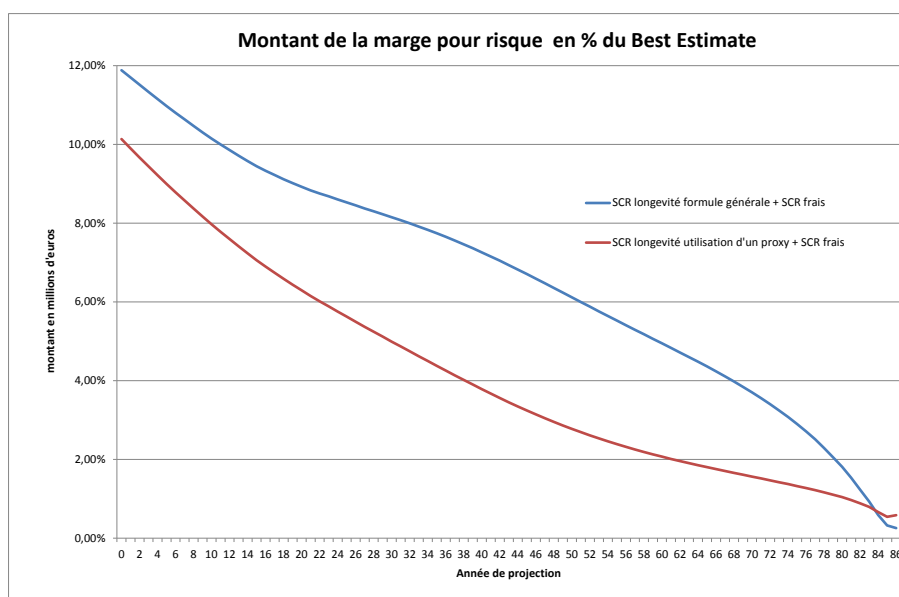
2.4.2.2 Résultats

Le montant de la marge pour risque initial $RM_1(0)$, calculée dans sa formule générale, est de 88,25 millions d'euros, soit 11,88% du Best Estimate initiale $BE(0)$ et 10,97% de la prime commerciale.

La marge pour risque, calculée à partir de la méthodologie simplificatrice (proxy) du SCR de longévité, est égale à 75,27 millions d'euros soit 10,14%. L'utilisation du proxy pour calculer le SCR de longévité conduit à minorer la marge pour risque de -14,7%.

Les graphiques suivants représentent les projections des marges pour risque RM_1 et RM_2 en millions d'euros et en % du Best Estimate :





L'écart entre la marge pour risque calculée dans sa formule générale et celle calculée avec le proxy du QIS 5 s'élève à près de 2% du Best Estimate.

Cet écart s'explique par le fait que le SCR longévité calculé dans sa formule générale est, pour toutes les années de projection, supérieur au SCR de longévité calculé avec la méthode simplificatrice (proxy).

De plus on remarque que l'écart initial de 2% se creuse nettement au cours des années de projection, pour se résorber finalement lorsque le montant du Best Estimate n'est plus important.

En effet comme le montre le graphique du paragraphe 2.4.1.2.1.3, l'écart en % du Best Estimate entre le SCR de longévité dans sa formule générale et celui utilisant le proxy augmente au cours des années de projection. Cette augmentation s'explique par le vieillissement de la population assurée année après année entraînant l'augmentation de l'impact du choc de longévité au cours des années de projection.

L'écart entre les deux méthodes de calcul de la marge pour risque augmente donc en conséquence au cours des années de projection.

Il convient de rappeler que la marge pour risque est une provision technique et qu'à ce titre, une prime ou des chargements supplémentaires peuvent être potentiellement demandés pour couvrir l'immobilisation de capital correspondante.

La méthodologie retenue pour calculer cette provision a donc très clairement son importance et représente un enjeu, tant pour l'assureur que pour les assurés.

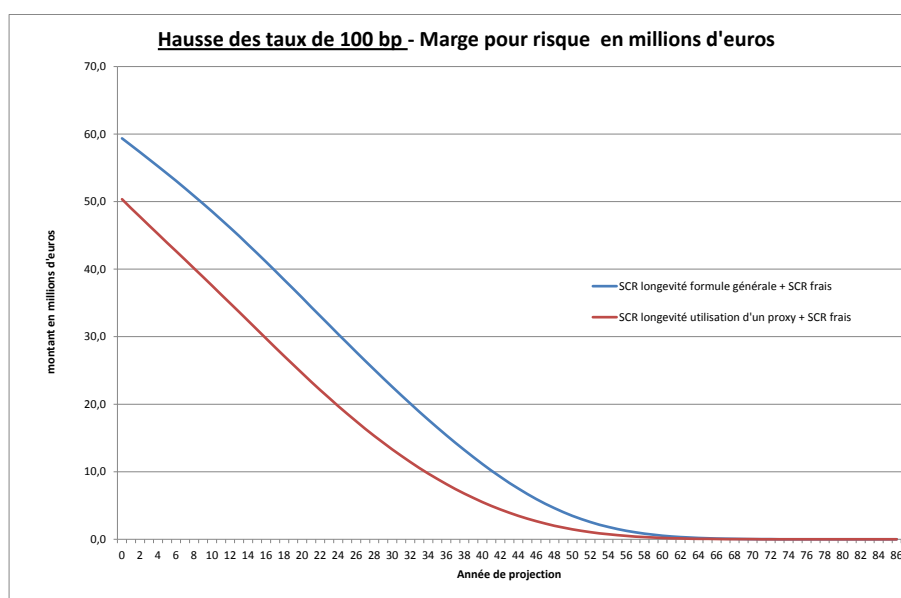
2.4.2.3 Sensibilité

Un calcul de sensibilité de la marge pour risque à la hausse des taux (+100 pb) des taux, ainsi qu'à une baisse de la mortalité, a été mené.

Sensibilité au taux d'actualisation : Hausse de 100 points de base

La marge pour risque dans sa formule générale RM_1 , calculée avec les taux d'actualisation choqués, est égale à 59,36 millions d'euros, soit 9,74% du Best Estimate choqués.

Comme dans le scénario central ci-dessus, les montants des projections année après année, de la marge pour risque calculée à partir du proxy du QIS 5 du SCR de longévité, sont nettement moins importants que ceux calculés avec la formule générale :



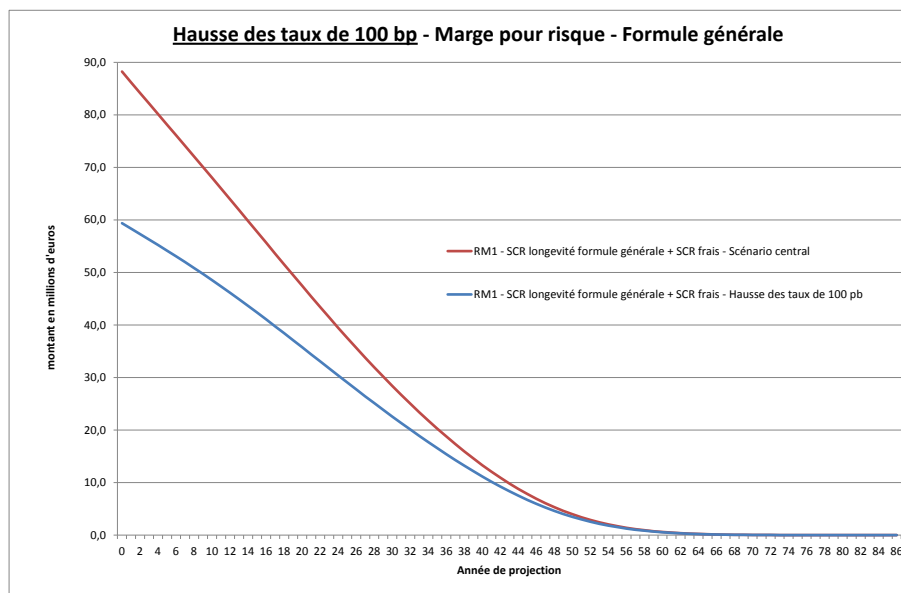
Le choc à la hausse de 100 pb des taux d'actualisation, a pour conséquence de diminuer le montant de la marge pour risque de -32,7%, de 88,25 millions d'euros à 59,36 millions d'euros.

La baisse de la marge pour risque de -32,7%, entraînée par la hausse des taux, est plus importante que la baisse du SCR de longévité de -26,7%.

En effet la marge pour risque étant une somme actualisée de flux majoritairement composés du SCR de longévité, une hausse des taux ajoutée à la baisse des flux de SCR de longévité de -26,7%, entraîne forcément une baisse supérieure.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la marge pour risque RM_1 , calculée dans sa formule générale, tenant compte :

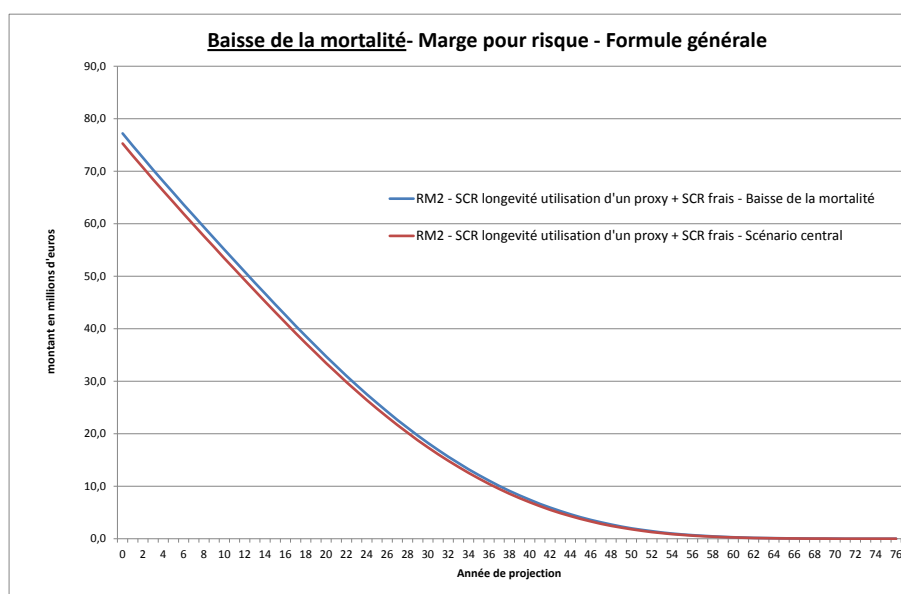
- \\ des taux d'actualisation décrits dans le paragraphe 2.2.3.1,
- \\ des taux d'actualisation précédents majorés de 100pb.



Sensibilité à une baisse de la mortalité : Abattement de 5% de la mortalité

La marge pour risque calculée avec le proxy RM_2 , calculée avec une baisse de la mortalité, est égale à 77,18 millions d'euros, soit 10,20% du Best Estimate à partir de la mortalité abaissée.

Le graphique ci-dessous compare l'évolution de la marge pour risque RM_2 , calculée avec le proxy, en fonction d'une baisse de mortalité ou non.



2.5 Résultats et sensibilité des provisions techniques

2.5.1 Rappel des résultats

Comme présentée dans la partie 2.3.4, la provision mathématique initiale $PM(0)$, égale à la prime d'assurance, est de 807,04 millions d'euros.

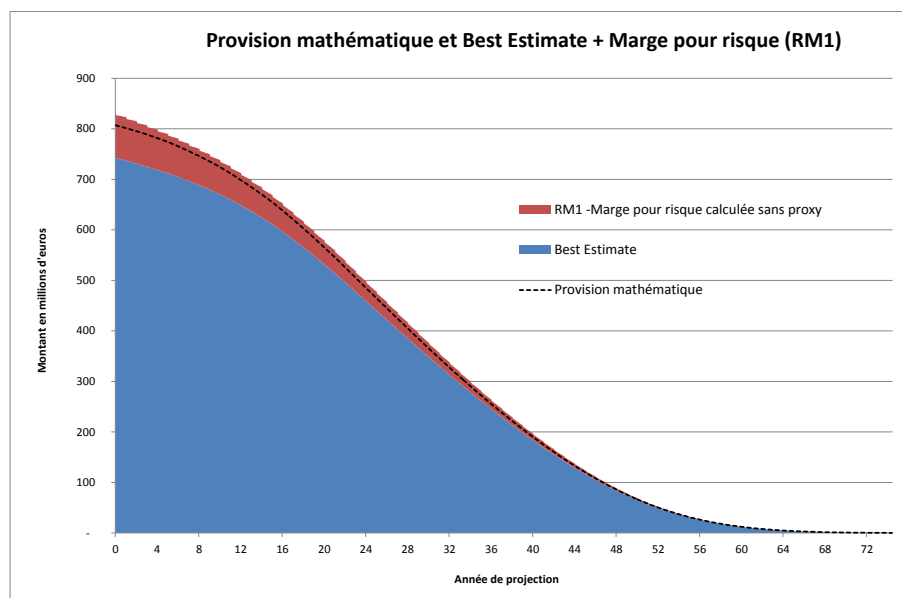
Au sens de Solvabilité II, les éléments considérés comme des provisions techniques sont :

- \\ le Best Estimate,
- \\ et la marge pour risque.

Le montant initial de la somme du Best Estimate initial et de la marge pour risque calculée dans sa formule générale ($BE(0) + RM_1(0)$), dans les conditions de marché au 01/01/2012, est de 830,93 millions d'euros, soit 103,0 % de la prime d'assurance

Le graphique suivant présente la projection en millions d'euros au fil du temps :

- \\ de la provision mathématique dans le référentiel Solvabilité 1,
- \\ des provisions techniques dans le référentiel Solvabilité 2 :



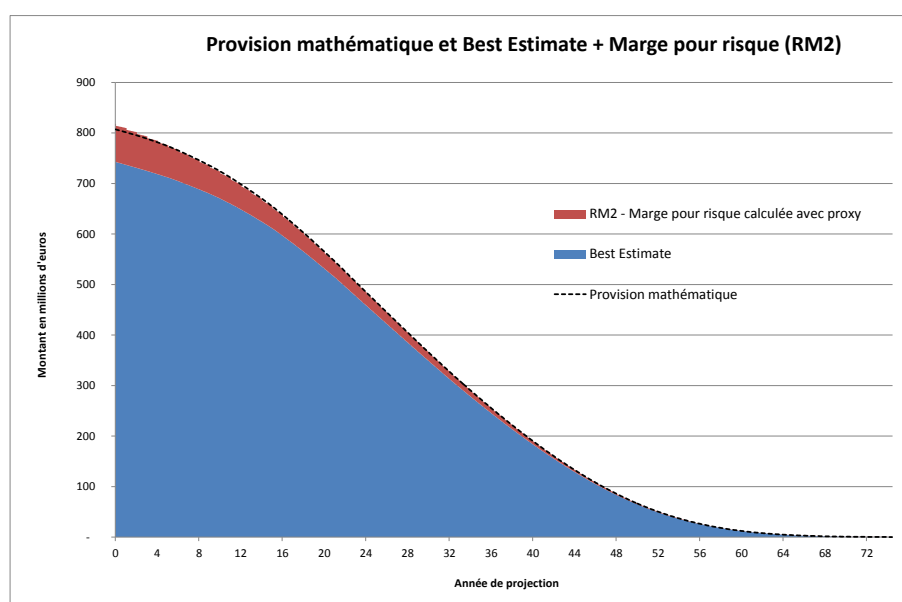
Le graphique ci-dessus permet de montrer que les provisions techniques et la provision mathématique, bien que calculées dans deux référentiels différents, évoluent de manière similaire au cours du temps.

2.5.2 Sensibilité à l'utilisation du proxy du SCR de longévité

Le montant initial de la somme du Best Estimate initial et de la marge pour risque calculée avec le proxy du SCR de longévité ($BE(0) + RM_1(0)$), dans les conditions de marché au 01/01/2012, est de 817,95 millions d'euros, soit 101,4 % de la prime d'assurance.

Les deux graphiques suivants présentent, dans le scénario où la marge pour risque est calculée à partir de la méthodologie simplificatrice (proxy) du SCR de longévité :

- \\ le montant en millions d'euros des projections de la provision mathématique,
- \\ le montant en millions d'euros des provisions.



Les provisions techniques ($BE + RM_2$) calculées avec le proxy du SCR de longévité sont inférieures aux provisions techniques calculées dans la formule générale ($BE + RM_1$).

En effet comme présenté dans le paragraphe 2.4.2.2, la marge pour risque calculée avec le proxy est, en % du Best Estimate, 2% moins importante que la marge pour risque dans sa formule générale.

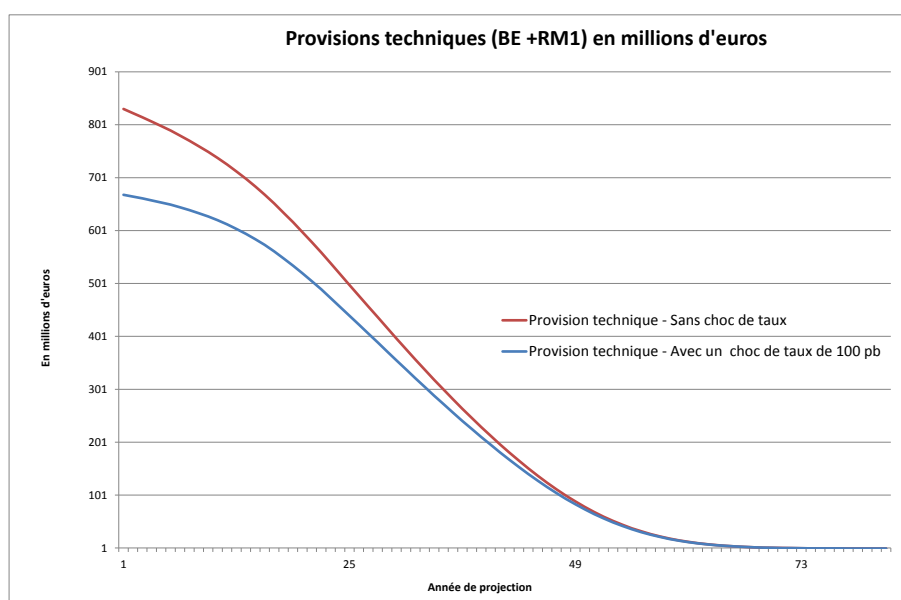
2.5.3 Sensibilité au taux d'actualisation

En cas de projection à partir des taux d'actualisation au 01/01/2012 majorés de 100 pb (+1%), le montant des provisions techniques initiales ($BE(0) + RM_1(0)$), est de 668,72 millions d'euros.

Ceci représente une baisse de -19,5%, de 830,93 millions d'euros à 668,72 millions d'euros.

Le graphique ci-dessous présente les montants en millions d'euros, des projections des provisions techniques ($BE + RM_1$):

- \\ calculées en utilisant les taux d'actualisation au 01/01/2012,
- \\ calculées en utilisant les taux d'actualisation au 01/01/2012 choqués de 100 pb (+1%).



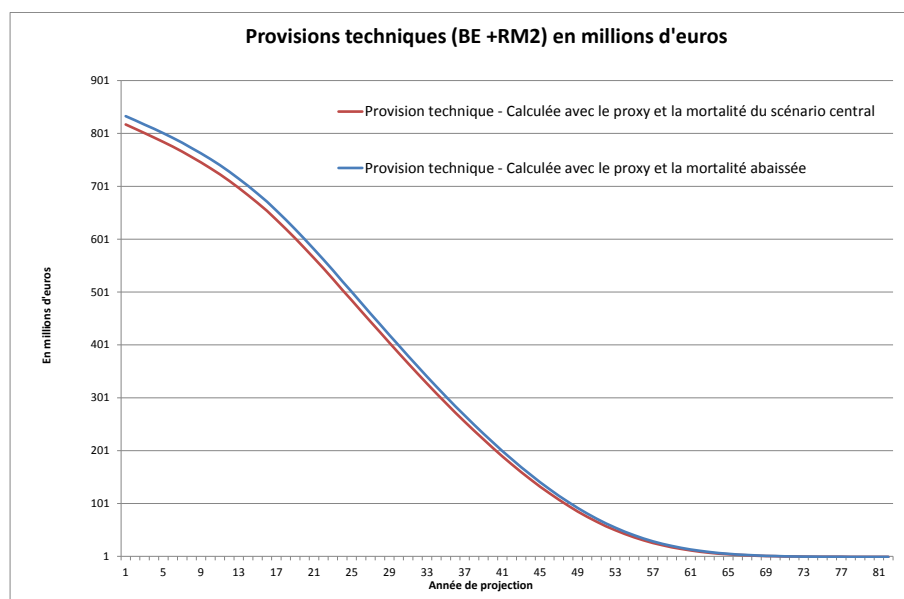
2.5.4 Sensibilité à la table de mortalité

En cas de projection à partir de la table de mortalité abaissée, le montant des provisions techniques initiales ($BE(0) + RM_1(0)$), est de 833,54 millions d'euros.

Ceci représente une hausse de 2%, de 817,95 millions d'euros à 833,54 millions d'euros.

Le graphique ci-dessous présente les montants en millions d'euros, des projections des provisions techniques ($BE + RM_2$):

- \\ calculées en utilisant la mortalité du scénario central,
- \\ calculées en utilisant une mortalité abaissée de 5%.



Il convient donc de noter que l'évolution des provisions techniques est similaire dans les deux scénarios.

2.6 Calcul de rentabilité

Le paragraphe suivant présente deux méthodologies d'estimation de la rentabilité de ce produit de retraite pour l'assureur :

- \\ dans le référentiel Solvabilité 1, comme c'est le cas à l'heure actuelle,
- \\ dans le référentiel Solvabilité 2 lorsque celui-ci sera en application.

Ces méthodologies se basent sur la projection des charges de l'assureur, des ressources de l'assureur et des exigences de capital tout au long de la vie du produit d'assurance.⁷

La différence majeure entre les référentiels Solvabilité 1 et Solvabilité 2 repose sur l'exigence de capital liée à un contrat de retraite

2.6.1 Calcul de rentabilité dans le référentiel Solvabilité 1

2.6.1.1 Méthodologie de calcul

Le calcul de rentabilité dans le référentiel Solvabilité 1 consiste à projeter successivement jusqu'à l'extinction du contrat d'assurance les flux suivants :

- \\ les frais de l'assureur *Frais*,
- \\ les chargements prélevés par l'assureur *Chgmt*,
- \\ l'apport en capital au titre de l'immobilisation de l'exigence de marge de solvabilité *Apport_Capital*,
- \\ les produits financiers calculés sur la marge de solvabilité *Pdt_fj*,
- \\ l'impôt sur les sociétés *IS*.

Les flux de l'assureur sont projetés à partir de l'ensemble des flux ci-dessous, selon la formule suivante :

$$Flux_{assureur(i)} = Chgmt(i) - Frais(i) - Apport_Capital(i) + Pdt_fi(i) - IS(i)$$

La rentabilité du contrat est exprimée en calculant un taux de rendement interne (TRI) à partir des flux de l'assureur.

Les hypothèses de frais et de chargements d'assurance sont décrites dans le paragraphe 2.2.2.3.

⁷ Des mesures de rentabilités sont présentées dans le mémoire « *Rentabilité et tarification sous Solvabilité II : vers une évolution de l'offre produit* » (DE CUBBER M. (2011)).

La définition de l'exigence de marge de solvabilité est rappelée dans le paragraphe 1.4.3.

Dans notre étude l'exigence de marge de solvabilité *EMS* est calculée selon la formule suivante :

$$EMS = 4\% * PM$$

En effet il est considéré que le contrat n'est pas réassuré et que les capitaux sous risques sont nuls.

L'apport en capital, à l'année *i*, au titre de l'immobilisation de l'exigence de marge de solvabilité est calculé selon la formule suivante :

$$Apport_Capital(0) = EMS(0) = 4\% * PM(0)$$

et

$$Apport_Capital(i) = EMS(i+1) - EMS(i) = 4\% [PM(i+1) - PM(i)]$$

L'apport initial au titre de l'exigence de marge de solvabilité est de 32,28 millions d'euros.

Les produits financiers sont calculés sur le capital immobilisé au titre de l'exigence de marge de solvabilité *EMS*.

Il est considéré que ce capital est investi sur des obligations d'état Français (OAT) de maturité 10 ans.

Les produits financiers sont donc calculés selon la formule suivante :

$$Pdt_{fi(i)} = Tx_{OAT_{10ans}} * EMS(i)$$

Avec

∥ $Tx_{OAT_{10ans}}$ le taux d'une OAT de maturité 10 ans, considéré égal à 2%.

L'impôt sur les sociétés est calculé à partir du résultat de l'assureur, selon la formule suivante :

$$IS(i) = Taux_{IS} * Résultat(i) = Taux_{IS} * [Chgmt - Frais + Pdt_{fi}](i)$$

Avec

∥ $Taux_{IS}$ le taux d'imposition des sociétés, est supposé égal à 33%.

2.6.1.2 Résultats

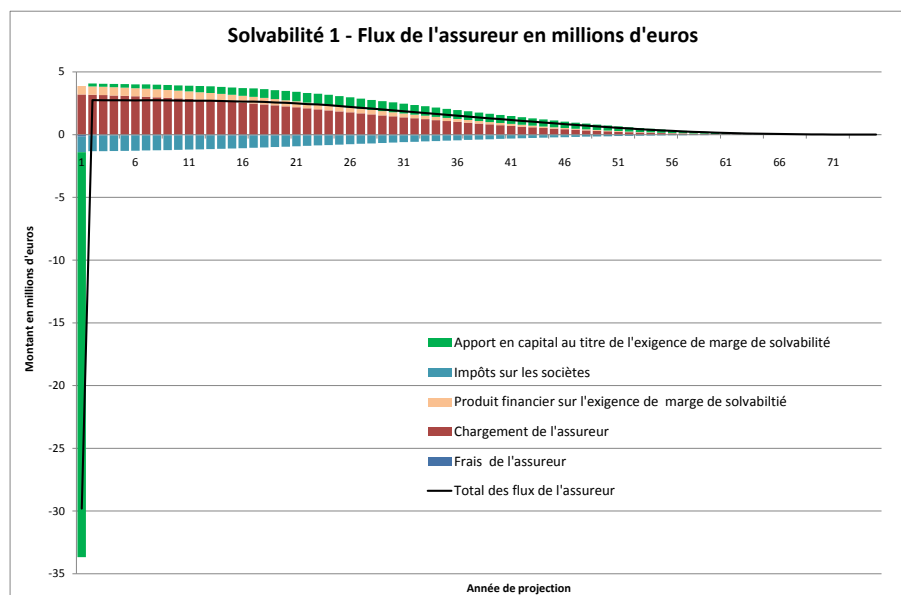
Avant de présenter les résultats, il convient de rappeler qu'au-delà des provisions mathématiques constituées pour faire face aux différents engagements d'assurance, l'assureur doit immobiliser des fonds propres pour couvrir l'exigence de marge de solvabilité. Cette immobilisation de fonds propres influence fortement le niveau de rentabilité du contrat d'assurance.

Le graphique suivant présente un bilan simplifié dans le référentiel Solvabilité 1 :

Actif	Passif
Actif de couverture = 104 % de la prime	Exigence de marge de solvabilité = 4 % de la prime Provision mathématique = 100 % de la prime - Rentes - Garantie de revalorisation - Chargements futurs

Dans le référentielle Solvabilité 1, le taux de rendement de l'assureur, du régime de retraite étudié, est égal à 8,43%.

Le graphique suivant présente l'ensemble des flux cités précédemment permettant de calculer la rentabilité du régime de retraite.



Il apparaît très clairement que le niveau initial d'apport du capital joue un rôle majeur dans le niveau de rentabilité.

En effet ce capital est immobilisé dans un actif délivrant uniquement un taux brut (hors impôts) de rendement de 2,00%. Ce taux est bien inférieur au taux de rendement de 8,43% de l'ensemble des flux.

Autrement dit plus le montant de capital initialement immobilisé est important, plus le taux de rentabilité diminuera, pour tendre vers le taux de rendement net d'impôts de l'actif dans lequel ce capital est investi (c'est à dire 1,32 %).

2.6.2 Calcul de rentabilité dans le référentiel Solvabilité 2

Il convient de rappeler que, au jour d'aujourd'hui comme précisé dans le paragraphe 2.2.2.2, un régime de retraite doit être tarifé en utilisant un taux d'actualisation respectant les dispositions du code des Assurances (Article A132-1).

Autrement dit, même pour étudier la rentabilité d'un contrat dans le référentiel Solvabilité 2, la prime d'assurance demandée à l'entreprise sera établie à partir des règles en vigueur dans le référentiel Solvabilité 1.

L'assureur doit donc couvrir le montant des provisions techniques initiales, égal à la somme du Best Estimate et de la marge pour risque, avec la prime d'assurance égale à la provision mathématique initiale.

La différence entre ces montants constituera donc, au point de vue de la rentabilité, une charge ou une ressource pour l'assureur.

2.6.2.1 Méthodologie de calcul

Le calcul de rentabilité dans le référentiel Solvabilité 2 consiste à projeter, jusqu'à l'extinction du contrat d'assurance, les flux suivants :

- \\ les frais de l'assureur *Frais*,
- \\ les chargements prélevés par l'assureur *Chgmt*,
- \\ L'écart initial entre les provisions techniques dans le référentiel Solvabilité 2 et la prime commerciale *Ecart_{initial}*,
- \\ l'apport en capital au titre l'immobilisation du SCR global, *Apport_SCR*,
- \\ les produits financiers calculés sur le montant de SCR global immobilisé *Pdt_fj*,
- \\ l'impôt sur les sociétés *IS*,
- \\ le désengagement au cours du temps de la marge pour risque, *Désen_RM*.

Les flux de l'assureur sont projetés à partir de l'ensemble des flux ci-dessus, selon la formule suivante :

$$Flux_{act(i)} = Chgmt(i) - Frais(i) - Apport_SCR(i) + Ecart_{initial} + Désen_RM + Pdt_fi(i) - IS(i)$$

La rentabilité du contrat est exprimée en calculant un taux de rendement interne (TRI) à partir des flux de l'assureur.

Les hypothèses de frais et de chargements d'assurance sont identiques à celles exposées dans le référentiel Solvabilité 1 et sont décrites dans le paragraphe 2.2.2.3.

Comme décrit précédemment, l'écart entre la prime d'assurance et les provisions techniques initiales représente, une ressource ou une charge en termes de rentabilité pour l'assureur, qui s'exprime par le flux suivant :

$$Ecart_{initial} = PM(0) - BE(0) - RM(0)$$

La définition et la méthodologie de calcul du SCR sont décrites en détail dans le paragraphe 2.4.1.

L'apport en capital, à l'année i , au titre de l'immobilisation du SCR global est calculé selon la formule suivante :

$$Apport_SCR(0) = SCR(0)$$

et

$$Apport_SCR(i) = SCR(i+1) - SCR(i)$$

Les produits financiers sont calculés sur le capital immobilisé au titre du SCR global.

Il est considéré, pour les calculs de rentabilité, que ce capital est investi sur des obligations d'état Français (OAT) de maturité 10 ans.

Les produits financiers sont donc calculés selon la formule suivante :

$$Pdt_{fi}(i) = Tx_{OAT_{10ans}} * SCR(i)$$

Avec

\\ $Tx_{OAT_{10ans}}$ le taux d'une OAT de maturité 10 ans, égal au 01/01/2012 à 2%.

L'impôt sur les sociétés sera calculé à partir du résultat de l'assureur, selon la formule suivante :

$$IS(i) = Taux_{IS} * Résultat(i) = Taux_{IS} * [Chgmt - Frais + Pdt_{fi}](i)$$

Avec

\\ $Taux_{IS}$ le taux d'imposition des sociétés, égal à 1/3.

Enfin dernièrement, la marge pour risque, et plus particulièrement son désengagement dans le temps, est considéré comme une ressource pour l'assureur.

Cette hypothèse repose sur la problématique soulevée par ce mémoire et est détaillée dans le paragraphe 3. Cette ressource est calculée selon les formules suivantes :

$$Désen_RM(0) = 0$$

et

$$Désen_RM(i) = RM(i) - RM(i-1)$$

2.6.2.2 Résultat

Tout comme dans le référentiel Solvabilité 1, l'assureur doit immobiliser des fonds propres au-delà des provisions techniques constituées pour faire face aux différents engagements d'assurance. Ce montant de fonds propres doit être égal au SCR global et influence fortement le niveau de rentabilité du contrat d'assurance.

Le graphique suivant présente un bilan simplifié dans le référentiel Solvabilité 2 :

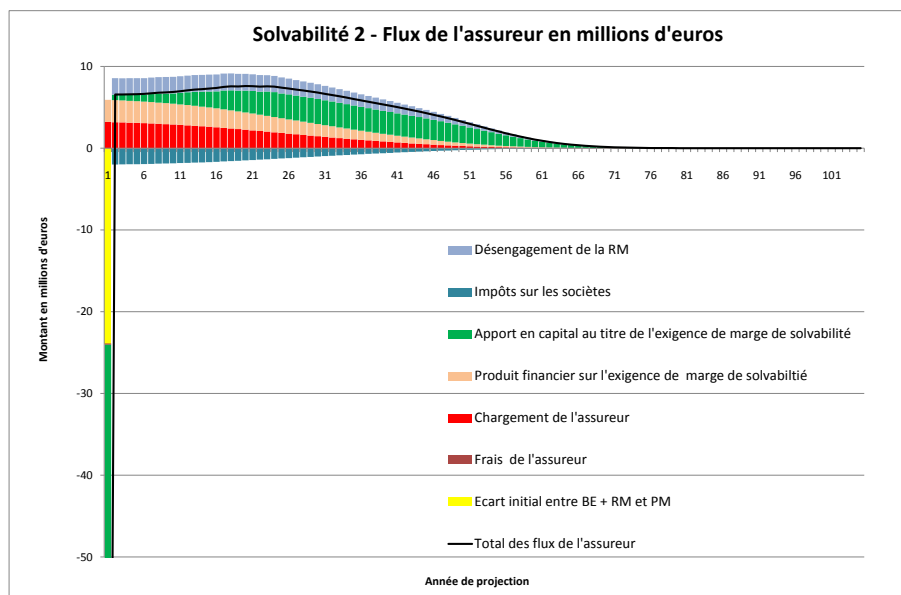
Actif	Passif
Actif de couverture : 119 % de la prime	SCR global = 16 % de la prime Marge pour risque = 11 % de la prime Best Estimate = 92 % de la prime - Rentes - Garantie de revalorisation - Chargements futurs

Dans ce paragraphe, l'hypothèse forte retenue pour le calcul de la rentabilité, et présentée dans la partie ci-dessus, est qu'il n'y a pas de sous mortalité par rapport aux projections du Best Estimate.

La marge pour risque n'est donc pas utilisée pour payer des prestations supplémentaires et représente donc une ressource pour l'assureur.

Dans le référentiel Solvabilité 2, le taux de rendement du régime de retraite collective étudié, calculé selon la méthodologie précédente, est égal à 3,79%.

Le graphique suivant présente l'ensemble des flux cités ci-dessus permettant de calculer la rentabilité du régime de retraite dans le référentiel Solvabilité 2.



Afin de rendre le graphique ci-dessus lisible, l'apport initial au titre du SCR global égal à -130 millions d'euros, n'a pas été représenté dans son intégralité.

2.6.3 Résultats de rentabilité du régime

Le paragraphe suivant expose successivement :

- \\ La comparaison de la rentabilité selon le référentiel de projection, Solvabilité 1 ou Solvabilité 2,
- \\ La sensibilité de la rentabilité dans le référentiel Solvabilité 2.

2.6.3.1 Rentabilités selon le référentiel de normes

2.6.3.1.1 Comparaison des rentabilités selon le référentiel

Il convient de rappeler, avant de comparer les niveaux de rentabilité du contrat selon les référentiels, que l'approche bilancielle est différente comme le résumant les deux schémas simplifiés suivants :

Bilan dans le référentiel Solvabilité 1 :

Actif	Passif
Actif de couverture = 104 % de la prime	Exigence de marge de solvabilité = 4 % de la prime Provision mathématique = 100 % de la prime - Rentes - Garantie de revalorisation - Chargements futurs

Bilan dans le référentiel Solvabilité 2 :

Actif	Passif
Actif de couverture : 119 % de la prime	SCR global = 16 % de la prime Marge pour risque = 11 % de la prime Best Estimate = 92 % de la prime - Rentes - Garantie de revalorisation - Chargements futurs

Le niveau de fonds propres exigé pour couvrir le contrat d'assurance est nettement plus important dans le référentiel Solvabilité 2 que dans le référentiel Solvabilité 1.

Comme présenté dans les deux paragraphes précédents, 2.6.1 et 2.6.2, le taux de rendement interne est un estimateur du niveau de rentabilité d'un contrat.

Le taux de rendement interne, calculé selon les méthodologies décrites précédemment, est égal à :

- \\ 8,43 % dans le référentiel Solvabilité 1
- \\ 3,79 % dans le référentiel Solvabilité 2.

Le passage du référentiel prudentiel Solvabilité 1 au référentiel Solvabilité 2, représente pour le contrat de retraite étudié, une baisse de rentabilité de 55%.

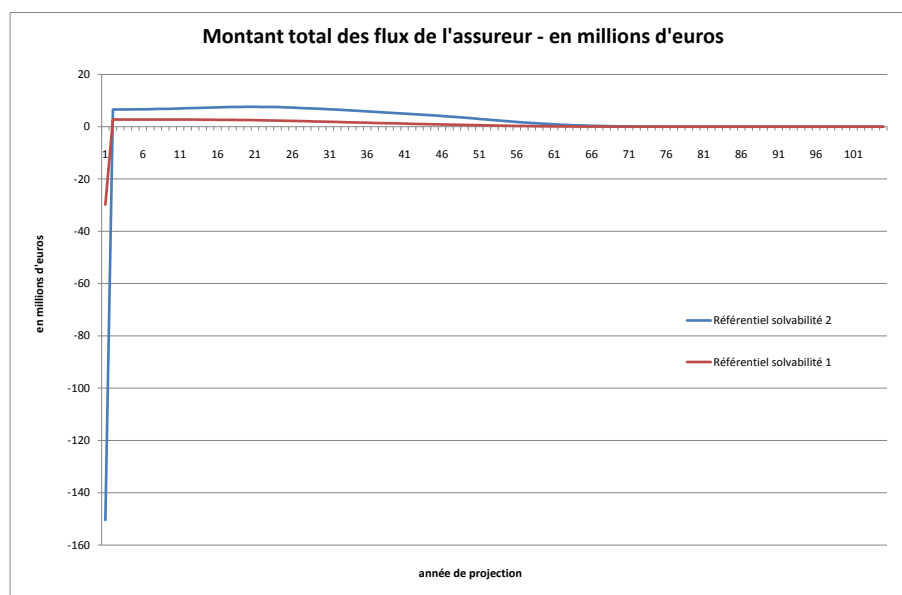
Autrement dit, la rentabilité globale du contrat est au premier ordre divisé par deux.

Les deux graphiques des paragraphes 2.6.1.2 et 2.6.3.2, présentant les flux de charges et de ressources de l'assureur, expose très clairement l'influence sur la rentabilité du contrat, de l'immobilisation initiale de capital.

L'immobilisation au titre du SCR global dans le référentiel Solvabilité 2 est au moins quatre fois plus importante que l'immobilisation au titre de l'exigence de marge de solvabilité dans Solvabilité 1.

Le graphique suivant présente le montant total des flux de l'assureur :

- \\ calculés dans le référentiel Solvabilité 1,
- \\ calculés dans le référentiel Solvabilité 2.



Il permet de se représenter visuellement l'impact du passage de Solvabilité 1 à Solvabilité 2 sur le capital initial immobilisé et donc sur la rentabilité du contrat.

2.6.3.1.2 Conséquence sur la tarification du contrat

Il apparaît très clairement, que toutes choses égales par ailleurs, le passage du référentiel Solvabilité 1 à Solvabilité 2 entraîne une diminution de la rentabilité.

Cette baisse de rentabilité peut être acceptée par l'assureur.

Dans le cas contraire, les solutions pour augmenter la rentabilité sont :

- d'augmenter les chargements sur encours,
- d'augmenter la rentabilité des actifs immobilisés au titre des fonds propres.

Au sein de notre étude, le capital à immobiliser étant quatre fois plus important dans le référentiel Solvabilité 2, il faut que les chargements sur encours soient en conséquence quatre fois plus importants.

Pour obtenir un taux de rendement globalement équivalent à celui de Solvabilité 1 (égal à 8,5%), il faut retenir des chargements proches de 1,6% des encours.

2.6.3.2 Sensibilités de la rentabilité dans le référentiel Solvabilité 2

Le paragraphe suivant a pour but de présenter la sensibilité de la rentabilité du contrat de retraite étudié :

- \\ à la méthodologie de calcul du SCR de longévité,
- \\ à une hausse des taux d'actualisation
- \\ à la table de mortalité.

2.6.3.2.1 Sensibilité à la méthodologie du calcul du SCR de longévité

Comme présenté dans le paragraphe 2.4.1.2.1, le SCR de longévité peut être calculé à partir de sa formule générale ou bien à partir d'une méthodologie simplificatrice (proxy) similaire au proxy de la marge pour risque précisé dans les spécifications techniques du QIS 5.

Le calcul le plus fin, au sens du risque, consiste à appliquer la formule générale et aboutit à un taux de rendement interne égal à 3,8%.

L'utilisation du proxy pour projeter le SCR de longévité et donc calculer la marge pour risque, conduit à obtenir un taux de rendement interne égal à 4,37%, représentant une hausse de 15,2 %.

Cette hausse s'explique par deux phénomènes, présentés précédemment dans les paragraphes 2.4.1.4 et 2.4.2.2 :

- \\ L'utilisation du proxy entraîne une baisse dans le temps de l'immobilisation du capital au titre du SCR global (cf. troisième graphique du paragraphe 2.4.1.4).
- \\ L'utilisation du proxy entraîne une diminution du montant initial de la marge pour risque de 88,25 millions d'euros à 75,27 millions d'euros.

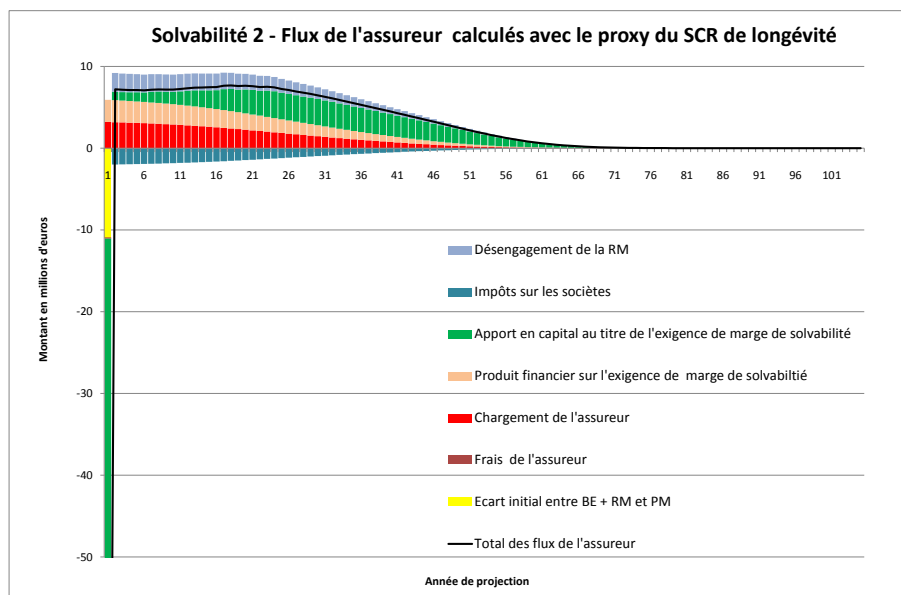
Initialement, le SCR global est le même dans sa formule générale que dans le calcul utilisant le proxy du SCR de longévité. Néanmoins la baisse plus rapide dans le temps du montant du SCR global, calculé avec le proxy, permet à l'assureur de récupérer plus rapidement son capital investi. Ceci a pour effet d'augmenter la rentabilité du contrat.

La diminution du montant de la marge pour risque entraîne une diminution du capital initial versé par l'assureur pour couvrir l'écart entre les provisions techniques et la prime d'assurance.

Cette baisse du capital versé entraîne une hausse de la rentabilité.

Elle est néanmoins atténuée par la baisse mécanique des montants de désengagements dans le temps de la marge pour risque (que l'on rappelle considérée comme une ressource pour l'assureur).

Le graphique ci-dessous est similaire à ceux présentés dans les paragraphes précédents et permet de visualiser les différentes remarques évoquées dans ce paragraphe.



Il convient de noter que cette hausse du taux de rendement du produit d'assurance étudié, est uniquement provoquée par le choix d'une convention de projection (simplificatrice ou pas), qui ne représente en aucun cas une connaissance plus précise ou pertinente du risque.

Autrement dit, l'utilisation de cette méthodologie simplificatrice de calcul, n'étant pas justifiée par une meilleure représentation du risque, cette hausse de la rentabilité ne peut pas être considérée comme pertinente d'un point de vue du risque.

2.6.3.2.2 Sensibilité à une hausse des taux d'actualisation de 100pb

Il est considéré que la hausse des taux d'actualisation de 100pb a lieu au cours de la première année d'exercice.

Par conséquent la prime initiale est calculée avec les taux d'actualisation au 01/01/2012 non choqués.

De la même manière l'assureur comble donc par un apport de capital, l'écart initial entre les provisions techniques et la prime d'assurance reçue.

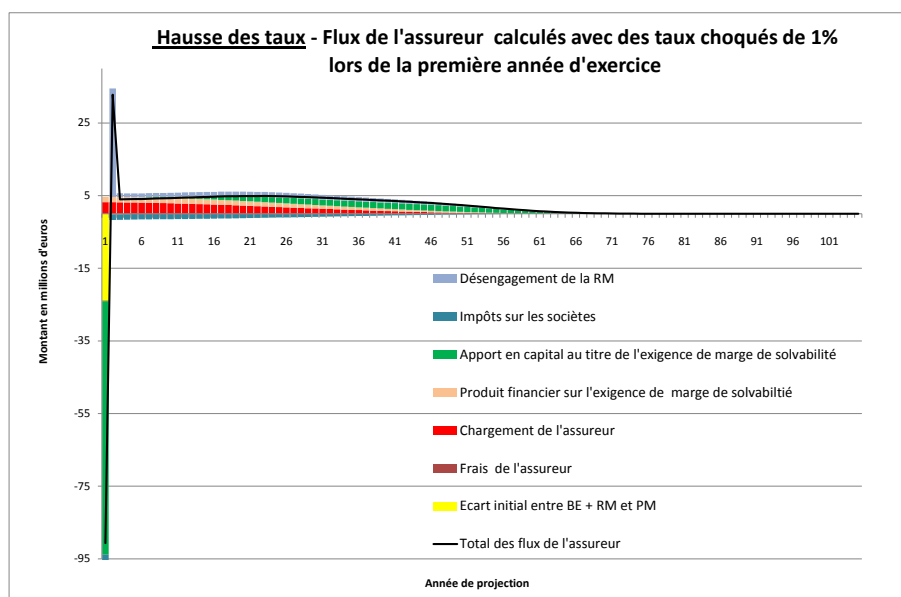
L'assureur perçoit une marge pour risque initiale calculée avec les taux non choqués égale à 88,25 millions d'euros. La hausse des taux diminue fortement l'engagement de l'assureur au titre de la marge pour risque entre la première et la deuxième année (de 88,25 à 58,38 millions d'euros).

Ceci représente une forte ressource pour l'assureur (cf. graphique ci-dessous)

La hausse des taux de 100 pb lors de la première année d'exercice conduit à un taux de rendement de 6,50%.

Ceci représente une hausse de 71% par rapport au taux de rendement de 3,79% calculé précédemment.

Le graphique ci-dessous est similaire à ceux présentés dans les paragraphes précédents et permet de visualiser les différentes remarques évoquées dans ce paragraphe.



Cette hausse importante est due à deux effets combinés :

- \\ La baisse importante du montant de capital à immobiliser au titre du SCR global, de 130,33 millions d'euros à 69,80 millions d'euros
- \\ Le désengagement très important de la marge pour risque lors de la première année d'exercice.

Ce scénario permet de mesurer l'impact important que peut avoir une hausse des taux de 100 pb sur la rentabilité d'un contrat.

Néanmoins il convient de noter que la volatilité des taux de marché pouvant être importante le même scénario à la baisse peut dégrader la rentabilité fortement.

2.6.3.2.3 Sensibilité à une baisse de la mortalité

Il est considéré, dans cette sensibilité :

- \\ que la baisse de mortalité a lieu au cours la première année d'exercice,
- \\ que celle-ci s'applique pour tous les exercices suivants,
- \\ Et que l'assureur intègre l'ensemble de cette baisse de mortalité.

Autrement dit, à partir du premier exercice, l'assureur change de table de mortalité pour calculer ses provisions techniques.

Par conséquent la prime initiale est calculée à partir de la table de mortalité non abattue.

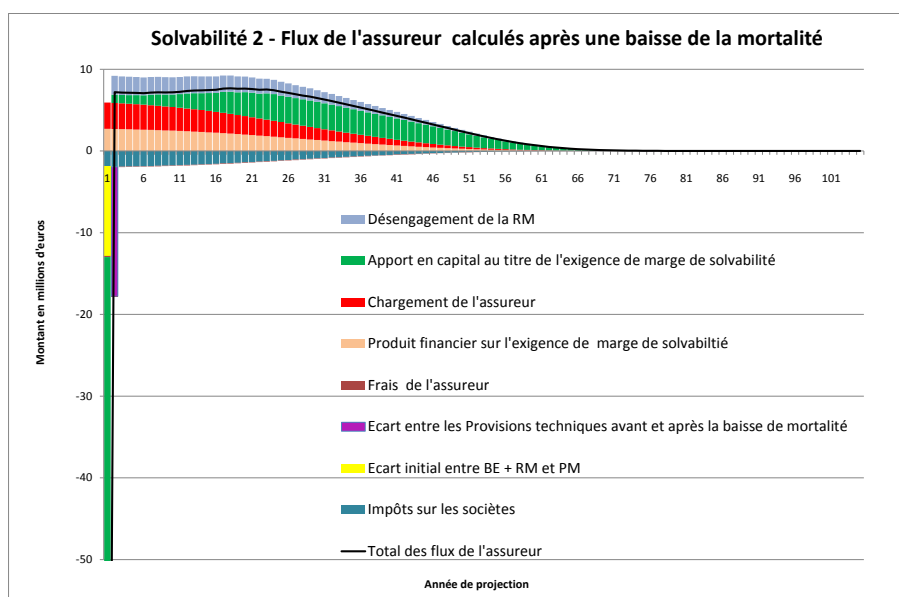
L'assureur comble donc par un apport de capital, l'écart initial entre les provisions techniques et la prime d'assurance reçue.

A la fin du premier exercice, le changement de table de mortalité oblige l'assureur à combler l'écart entre les provisions techniques qu'il aurait dû immobiliser avec l'ancienne table de mortalité et celles calculées avec la nouvelle table, plus prudente.

La baisse de la mortalité lors de la première année d'exercice conduit à un taux de rendement de 3,57%.

Ceci représente une hausse de 18% par rapport au taux de rendement de 4,37% calculé précédemment.

Le graphique ci-dessous est similaire à ceux présentés dans les paragraphes précédents et permet de visualiser les différentes remarques évoquées dans ce paragraphe.



3 Conséquence de la marge pour risque sur la tarification des contrats

Le présent mémoire a été établi dans le but d'étudier le rôle de la marge pour risque dans le référentiel Solvabilité 2 et ses conséquences techniques pour un contrat de retraite collective.

En effet comme il a été exposé dans la partie 2, la marge pour risque est une composante majeure des problématiques de rentabilité et donc de tarification des contrats de retraite collective dans le cadre référentiel Solvabilité II.

Néanmoins, il se pose la question de la nature de cette provision technique et de la manière de la considérer, vis-à-vis du risque.

Ce paragraphe tente donc de mettre en lumière les problématiques liées à la prise en considération de la marge pour risque, pour estimer la rentabilité d'un contrat d'assurance et ses conséquences sur la tarification.

3.1 Rappel et enjeux de la marge pour risque

3.1.1 La marge pour risque, le principe d'évaluation

La définition de la marge pour risque au sein des spécifications techniques du QIS 5, rappelée aussi au paragraphe 2.4.2, est la suivante :

Paragraphe V.2.5.2 des spécifications techniques du QIS 5 :

«En principe, les provisions techniques se composent de la meilleure estimation et de la marge de risque (pour les provisions techniques calculées comme un tout, voir sous-section V.2.4). La marge de risque est une composante des provisions techniques destinée à garantir que leur valeur est équivalente au montant dont des entreprises d'assurance et de réassurance auraient besoin pour reprendre et honorer les engagements d'assurance et de réassurance ».

La marge pour risque est donc, au même titre que le Best Estimate, une provision technique et est donc a priori couverte, tout du moins en partie, par la prime d'assurance demandée à l'assuré lors de la souscription du contrat.

Néanmoins la prime d'assurance peut être supérieure, inférieure ou égale à la somme des provisions techniques (Best Estimate + Marge pour risque) du référentiel Solvabilité II.

Dans notre étude, comme présenté dans le paragraphe 2.5.1, la prime d'assurance est inférieure au montant des provisions techniques de Solvabilité 2 qui représentent 103% de celle-ci.

Cette différence représente donc une immobilisation de capital supplémentaire pour l'assureur au-delà du besoin de SCR.

Les paragraphes suivants reviennent sur ce scénario, retenu pour établir la partie 2 de notre étude.

Dans ce contexte l'évolution de la réglementation prudentielle pourrait pousser les assureurs à modifier leur principe de tarification des contrats de retraite collective.

En effet, l'assureur pourrait décider d'abaisser le taux technique garanti lors de la tarification du contrat et donc augmenter la prime d'assurance afin que celle-ci soit égale au montant initial des provisions techniques.

Cette augmentation de la prime d'assurance est bénéfique pour l'assureur et a naturellement des conséquences positives sur la rentabilité du contrat de retraite car elle constitue une ressource supplémentaire.

En contrepartie ceci entraîne une baisse d'attractivité de ce produit de retraite vis-à-vis des produits concurrents.

Ce scénario et ses conséquences sont présentés dans le paragraphe 3.2.2.

3.1.2 La marge pour risque, le principe d'évaluation

Le calcul de cette provision technique se base sur une méthodologie du coût de l'immobilisation du capital. La méthode de calcul est définie dans le paragraphe V.2.5.3 des spécifications techniques du QIS 5.

Paragraphe V.2.5.3 des spécifications techniques du QIS 5 :

« La marge de risque doit être calculée en déterminant le coût que représente la mobilisation d'un montant de fonds propres éligibles égal au SCR nécessaire pour honorer les engagements d'assurance et de réassurance sur leur durée de vie. Le taux appliqué dans la détermination du coût de mobilisation de ce montant de fonds propres éligibles est appelé taux de coût du capital ».

La formule de calcul de la marge pour risque, exposée dans le paragraphe 2.4.2, est la suivante :

$$RM_1 = \sum_{i \geq 0}^m 6\% * SCR_{vie}(i) * V2(t) = \sum_{i \geq 0}^m 6\% * SCR_{long}(i) * V2(t)$$

Au sein de notre étude le SCR de longévité représente plus de 99% du SCR au titre du module de souscription vie. Il est donc considéré, au sein de ce paragraphe que la marge pour risque est calculée uniquement sur le SCR de longévité.

Comme les graphiques du paragraphe 2.4.2.2 l'exposent, la marge pour risque diminue dans le temps pour devenir finalement nulle. La diminution de cette provision s'explique par la baisse de l'exposition au risque de longévité au cours du temps similaire à la baisse du Best Estimate au cours du temps.

La marge pour risque est provisionnée théoriquement par l'assureur afin de couvrir les prestations supérieures à celles estimées au sein du Best Estimate, résultant entre autres du risque de longévité.

Néanmoins en considérant, en moyenne, que la mortalité réelle des assurés est similaire à celle projetée à partir des tables de mortalité retenue dans le calcul du Best Estimate, les prestations versées en plus de celles couvertes par le Best Estimate sont nulles. L'assureur verse alors en moyenne exactement les prestations provisionnées au sein du Best Estimate.

Dans le cas où la marge pour risque est versée, tout du moins en partie, par l'assuré à travers la prime d'assurance (prime d'assurance > Best Estimate), son désengagement constitue donc, en moyenne, une ressource pour l'assureur.

Autrement dit, toujours dans l'hypothèse d'une mortalité réelle égale à celle prévue par les tables de mortalité utilisées à la souscription, le risque couvert par le SCR de longévité et donc par la marge pour risque est nul.

La marge pour risque couvre donc dans notre étude, et sous l'hypothèse de mortalité citée précédemment, un risque qui ne se réalise pas et constitue donc une ressource pour l'assureur et un chargement indirect pour l'assuré.

3.1.3 Prise en compte dans le calcul de rentabilité

Le paragraphe suivant présente la manière de considérer la marge pour risque, du point de vue de la rentabilité, dans le cas d'un régime de retraite collective.

La marge pour risque est une provision technique qui couvre, à la souscription du contrat, un risque réel pour l'assureur : le risque de longévité. A ce titre, l'assureur constitue une provision à partir de la prime d'assurance versée par l'assuré, et peut donc potentiellement obtenir des gains techniques.

Cette première vision est celle retenue pour calculer la rentabilité au sein de l'intégralité du paragraphe 2.

En effet comme précisé dans le paragraphe 2.6.2.1, l'intégralité du désengagement de la marge pour risque représente une ressource pour l'assureur, car les flux de prestations réellement payés sont égaux à ceux projetés au sein du calcul du Best Estimate.

Nous présenterons cette première vision de la marge pour risque dans le paragraphe 3.2.1 et 3.2.2, pour les scénarios dans lesquels :

- \\ les provisions techniques initiales sont supérieures à la prime commerciale,
- \\ les provisions techniques initiales sont égales à la prime commerciale.

Il convient de rappeler que l'étude réalisée porte sur un contrat garantissant des rentes revalorisées sur l'inflation. Le contrat ne possède pas de clause de participation aux bénéfices techniques. Il n'y a donc pas de reversement de gains techniques.

Il est possible d'intégrer autrement cette provision technique au sein des calculs de rentabilité. La marge pour risque couvre un risque initialement bien réel : le risque de longévité.

Elle est donc légitimement provisionnée et indirectement réclamée dans son intégralité sous forme de prime à l'assuré. Il est donc considéré, dans cette hypothèse de travail, que la prime commerciale est égale à l'intégralité des provisions techniques initiales.

Néanmoins à la fin de chaque exercice, lorsqu'il s'avère que la mortalité réelle a suivi celle prévue par les tables de mortalité, il est considéré que le gain technique obtenu est redistribué en partie à l'assuré. Autrement dit, le désengagement exercice après exercice de ce risque de longévité pour l'assureur est redistribué en partie à l'assuré.

L'assureur conserve le capital nécessaire à la couverture du risque de longévité des exercices ultérieurs et peut redistribuer, sous la forme d'une clause de retour à meilleure fortune, une part du capital du risque qu'il n'a plus à couvrir.

Ce scénario de prise en compte de la marge pour risque, du point de vue de la rentabilité est développé dans le paragraphe 3.2.3.

3.2 Influence de la marge pour risque sur les résultats

Au sein du présent paragraphe, après avoir rappelé certains résultats de rentabilité du scénario central exposé dans la deuxième partie de cette étude, nous allons présenter deux autres scénarios de calcul de rentabilité permettant d'expliquer et de mettre en lumière l'influence de la marge pour risque sur les contrats de retraite collective.

Dans le premier scénario nous considérons simplement que l'assureur augmente le niveau de la prime d'assurance pour que celle-ci soit égale aux provisions techniques initiales dans le référentiel Solvabilité 2. Nous présentons l'influence de cette hypothèse sur la rentabilité du contrat de retraite.

Le deuxième scénario consiste à considérer que, si la prime commerciale versée est égale aux provisions techniques, alors le contrat d'assurance peut intégrer une clause de retour à meilleur fortune, qui obligerait l'assureur à reverser une partie de la marge pour risque qui n'aurait pas servi à couvrir un risque réel de longévité, même si l'assureur n'est pas tenu à priori de reverser les éventuels excédents.

De la même manière, nous présenterons les conséquences de cette clause sur la rentabilité du contrat.

Il convient de rappeler brièvement, que la rentabilité d'un contrat dans le référentiel Solvabilité 2, est calculée comme détaillé au sein du paragraphe 2.6.2.1, dans le scénario central, en projetant les flux suivants :

- \\ les frais de l'assureur,
- \\ les chargements prélevés par l'assureur,
- \\ L'écart initial entre les provisions techniques et la prime pure,
- \\ l'apport en capital au titre de l'immobilisation du SCR global,
- \\ les produits financiers calculés sur le montant de SCR global immobilisé,
- \\ l'impôt sur les sociétés,
- \\ le désengagement au cours du temps de la marge pour risque.

3.2.1 Scénario central

Le scénario central évoqué dans ce paragraphe est celui qui a servi de base à tous les calculs de rentabilité au sein de la deuxième partie de ce mémoire.

La particularité du scénario central repose sur deux éléments :

- \\ les provisions techniques initiales sont supérieures à la prime commerciale,
- \\ le désengagement de la marge pour risque est considéré comme une ressource.

Les provisions techniques sont égales à 103% de la prime commerciale, ventilées entre 92% pour le Best Estimate et 11% pour la marge pour risque.

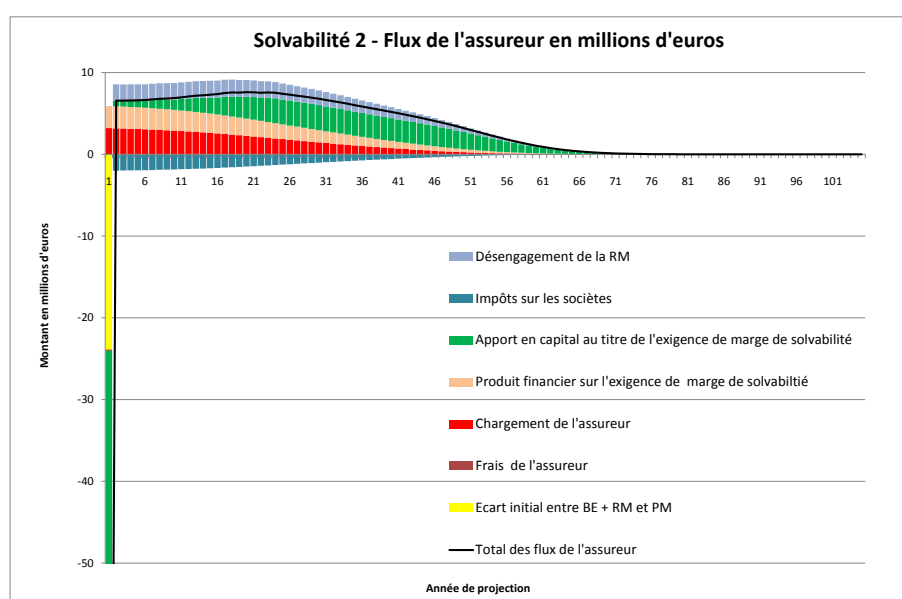
Autrement dit, la prime commerciale couvre l'intégralité du Best Estimate mais seulement une partie de la marge pour risque.

L'immobilisation de capital par l'assureur qui en résulte représente un coût pour celui-ci et a un impact négatif sur la rentabilité du contrat.

Dans notre étude et dans le cas où la mortalité réelle est similaire à la mortalité des tables, l'assureur ne verse pas de prestations supplémentaires à celles estimées dans le Best Estimate. Il est considéré que le désengagement de cette provision au fil des années est une ressource.

Pour rappel, au sein de ce scénario le taux de rentabilité du contrat d'assurance est égal à 3,79% lorsque la marge pour risque est calculée dans sa formule générale.

Comme dans le paragraphe 2.6.2.2, le graphique ci-dessous présente l'intégralité des flux servant aux calculs de la rentabilité.



3.2.2 Scénario 1 : Augmentation de la prime d'assurance

Au sein de ce paragraphe il est considéré, toutes choses égales par ailleurs, que la prime commerciale versée par l'assuré est exactement égale aux provisions techniques initiales.

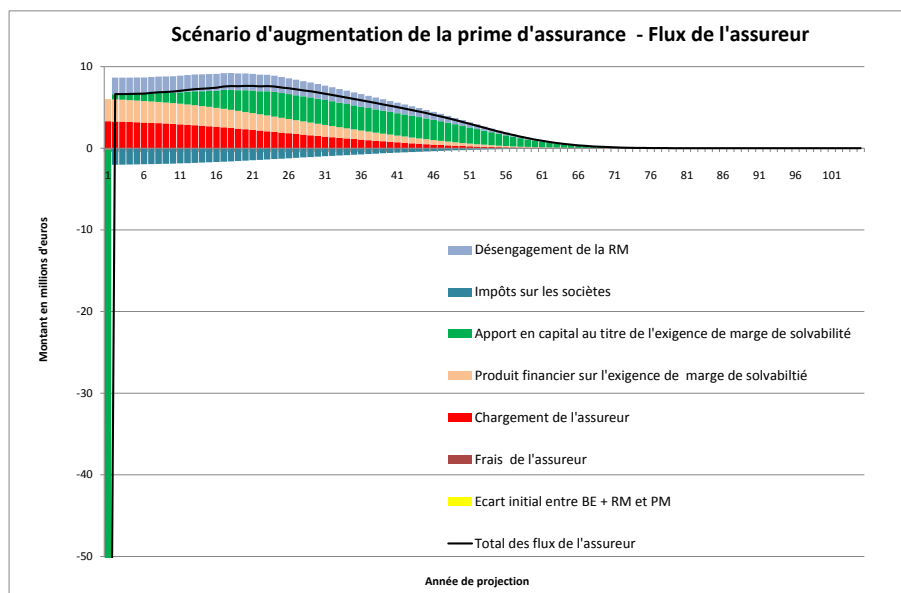
En comparaison au scénario central présenté précédemment, l'assureur a donc augmenté la prime d'assurance (soit en abaissant le taux technique garanti lors de la tarification, soit en demandant une prime spécifique pour tenir compte de cette contrainte, soit encore en retenant des tables de mortalité plus prudentes,...)

Cette augmentation de la prime représente une baisse de charges pour l'assureur qui n'a pas plus à immobiliser de capital pour couvrir la différence avec le niveau initial des provisions techniques.

De plus il convient de noter que les provisions mathématiques futures et les chargements sur encours calculés sur ces provisions augmentent en conséquence.

Le taux de rendement interne (TRI) calculé à partir de cette hypothèse, toutes choses égales par ailleurs, est égale à 4,9%, ce qui représente une hausse de 30% par rapport au scénario central.

Comme présenté dans le paragraphe précédemment, le graphique ci-dessous présente l'intégralité des flux servant aux calculs de la rentabilité :



Dans le cas où l'assureur souhaiterait obtenir ce niveau de rentabilité (4,9%) sans augmenter la prime d'assurance, il devrait augmenter son taux de chargement sur encours de 80%, de 0,40% à 0,70%. Autrement dit l'augmentation de la prime d'assurance correspond à un chargement sur encours de 0,30%.

Il convient de noter que cette augmentation de la prime commerciale peut être donc considérée comme un chargement initial versé par l'assuré à l'assureur.

Dans le cas où l'assureur ne souhaiterait pas augmenter sa rentabilité, il est possible de répercuter cette hausse de la prime d'assurance en abaissant les chargements sur encours de l'assuré, initialement égaux à 0,40 % de la provision mathématique.

Au sein de notre étude, le taux de chargements sur encours diminuerait globalement de 75%, de 0,40% à 0,10%.

En conclusion cette augmentation de la prime d'assurance correspond à un chargement sur encours de 0,30% et peut être répercuté au premier ordre en abaissant les chargements sur encours à due concurrence.

Néanmoins toujours en considérant, en moyenne, que la mortalité réelle des assurés est similaire à celle projetée à partir des tables de mortalité, dans le cas où l'assureur souhaiterait conserver le même niveau de rentabilité que dans le référentiel Solvabilité 1, et même avec l'augmentation de la prime d'assurance, celui-ci devrait augmenter les chargements sur encours versés par l'assuré.

Au sein de notre étude, en plus de l'augmentation de la prime, le taux de chargement sur encours, pour obtenir un taux de rendement de 8,43 % devrait tripler, passant de 0,4% à 1,2%.

3.2.3 Scénario 2 : Clause de retour de meilleure fortune

Au sein de ce paragraphe, il est présenté un autre scénario possible de calcul de rentabilité.

Comme expliqué au sein du paragraphe 3.1.3, il est possible de considérer que :

- \\ la marge pour risque doit être provisionnée pour couvrir un risque réel,
- \\ la marge pour risque doit donc être intégrée dans la prime commerciale,
- \\ la marge pour risque doit être intégrée dans les calculs de risques et de capitaux à immobiliser,
- \\ mais en revanche, si cette provision n'a pas couvert de risque réel, elle doit être reversée au cours du temps à l'assuré.

L'assureur intègre donc au contrat une clause de meilleure fortune.

Dans le cas où la mortalité réelle n'a pas déviée de celle prévue au sein des tables de mortalité et que la marge pour risque n'a donc pas couvert de risque de longévité, le désengagement de cette provision technique sera reversé à hauteur de 90% à l'assuré, les 10% restants étant conservés par l'assureur.

La projection de la rentabilité est donc basée sur les hypothèses ci-dessous. L'apport en capital au titre de l'immobilisation du SCR global est le même que le scénario central.

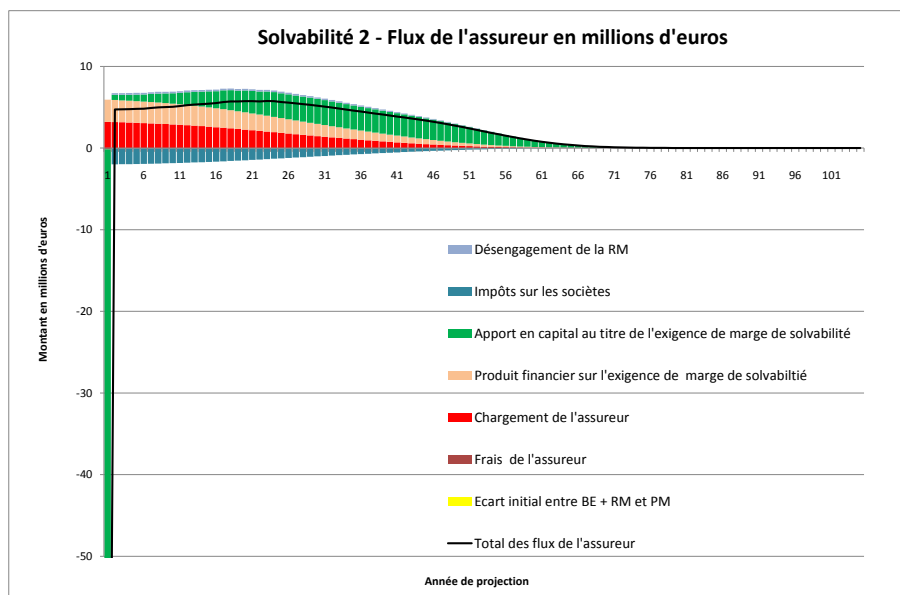
La prime commerciale est égale aux provisions techniques initiales. Le désengagement de la marge pour risque ne représente pas une ressource totale pour l'assureur.

Dans l'étude de rentabilité il est considéré que la mortalité réelle est équivalente à la mortalité de projection du Best Estimate. En conséquence, l'assureur conserve 10% du désengagement de la marge pour risque.

En comparaison au scénario décrit au paragraphe précédent la rentabilité est fortement dégradée.

Le taux de rendement interne (TRI) calculée est égal à 3,1%, ce qui représente une baisse de près 36% par rapport au scénario 1, de 4,9% à 3,1%.

Comme présenté dans le paragraphe précédemment, le graphique ci-dessous présente l'intégralité des flux servant aux calculs de la rentabilité :



Pour conserver le niveau de rentabilité du scénario 1 tout en conservant la clause de meilleure fortune, l'assureur peut décider d'augmenter ses chargements sur encours initialement égaux à 0,40%.

Dans notre étude, l'assureur pour conserver son taux de rendement de 4,9% doit doubler ses chargements sur encours, de 0,40% à 0,80%.

Autrement dit la clause de meilleure fortune est équivalente à un coût de chargement sur encours de 0,40%.

Il convient de noter que la rentabilité calculée dans le présent scénario est inférieure à la rentabilité du scénario central.

En effet dans le scénario central l'assureur provisionne la marge pour risque égale à 11 % de la prime commerciale à partir de :

- \\ 8% de la prime commerciale payée par les assurés ;
- \\ et de capitaux immobilisés égaux à 3% de la prime.

L'intégralité du désengagement de la marge pour risque, et en particulier le désengagement de la part payée par les assurés, est considérée comme une ressource pour l'assureur.

Dans le scénario 2, l'intégralité de la marge pour risque provisionnée est payée par les assurés mais en contrepartie l'assureur ne reçoit que 10% du désengagement de cette provision.

Il est plus rentable pour l'assureur de devoir immobiliser du capital au titre d'une partie de la marge pour risque mais de considérer cette provision comme une ressource, que de faire payer celle-ci intégralement aux assurés mais de devoir en reverser 90% du désengagement.

3.3 Analyse des résultats

Au sein de notre étude la prime commerciale demandée à l'assuré et tarifiée à partir de la référence actuelle de 60% du TME (cf. paragraphe 2.2.2.2.1) ne permet pas de couvrir l'intégralité des provisions techniques du référentiel Solvabilité 2.

Augmenter la prime commerciale afin d'être égale au montant initial des provisions techniques du référentiel Solvabilité 2 représente une ressource pour l'assureur et augmente donc, toutes choses égales par ailleurs, la rentabilité du contrat d'assurance.

Comme présenté dans le paragraphe 3.2.2, cette augmentation est équivalente à un chargement supplémentaire sur encours de 0,30%. L'assureur qui augmente la prime d'assurance peut donc décider de répercuter cette hausse en abaissant les chargements de manière directe ou indirecte.

Par exemple, si la marge pour risque est intégrée dans la prime d'assurance, mettre en place une clause de redistribution de cette marge pour risque à l'assuré (clause de meilleure fortune) permet de considérer que la marge pour risque ne représente pas une ressource totale pour l'assureur. L'intégration de cette clause entraîne naturellement une perte de rentabilité du contrat.

Dans notre étude, il est considéré que la marge pour risque initiale est entièrement versée dans la prime et, dans le cas où la mortalité réelle est équivalente à celle prévues par les tables de mortalité, elle est redistribuée à 90% à l'assuré.

Pour conserver un taux de rentabilité inchangé à 3,9% tout en intégrant cette clause, il est nécessaire d'augmenter les chargements sur encours de 0,4% à 0,8%. Autrement dit considérer que la marge pour risque est une ressource pour l'assureur (scénario central) est équivalent à un niveau de chargement sur encours supplémentaire de 0,4% en comparaison à la mise en place d'une clause de meilleure fortune.

La marge pour risque étant réglementairement provisionnée, si celle-ci est demandée dans la prime et que le contrat n'intègre pas de clause de redistribution, l'assuré devrait pouvoir demander une réduction équivalente des chargements. Dans le cas de notre régime, la réduction demandée pourrait être à égale à une baisse de chargement de 0,4% sur encours.

Conclusion

L'étude menée a porté sur les conséquences techniques, de la marge pour risque dans Solvabilité II, pour les régimes de retraite collective, et plus particulièrement sur les niveaux de rentabilité et les niveaux de tarification de ceux-ci.

L'objectif initial était double. Il fallait dans un premier temps quantifier le coût ou le gain pour l'assureur du passage de Solvabilité I à Solvabilité II sur la rentabilité des contrats de retraite collective.

Ensuite dans un deuxième temps, il convenait de montrer que la marge pour risque pouvait représenter une charge pour l'assuré et devait donc influencer la tarification des contrats.

Dans cette perspective le mémoire a :

- \\ exposé les différentes notions utiles au sujet,
- \\ étudié quantitativement le passage de Solvabilité I à Solvabilité II,
- \\ focalisé l'étude sur la notion de marge pour risque.

Il apparaît pour un contrat de retraite collective, toutes choses égales par ailleurs, que le passage à Solvabilité II est coûteux en immobilisation de capital pour l'assureur et conduit à abaisser le taux de rendement de ces contrats.

Dans notre exemple l'immobilisation de capital est fortement plus importante lors du passage au référentiel Solvabilité II.

Pour conserver un taux de rentabilité inchangé l'assureur a obligation de relever le montant des chargements à due concurrence, soit en augmentant l'assiette soit en augmentant le taux.

Cette augmentation du taux doit être équivalente à l'augmentation des capitaux à immobiliser.

La marge pour risque étant une provision technique elle est, tout comme le Best Estimate, légitimement réclamable par l'assureur à l'assuré lors de la tarification de la prime d'assurance.

Cette étude a illustré que la marge pour risque pouvait donc représenter une charge supplémentaire pour l'assuré.

L'assureur, s'il décide d'inclure la marge pour risque dans les provisions techniques supportées par l'assuré, peut donc le répercuter directement ou indirectement dans le montant de chargements demandés à l'assuré afin de conserver un niveau global de chargement constant. Autrement, les frais de l'assuré seront supérieurs à ce qu'ils devraient être si le provisionnement de la marge pour risque était seulement supporté par l'assureur.

Par exemple dans notre étude, intégrer une clause de redistribution de la marge pour risque à hauteur de 90% est équivalent à une baisse des chargements sur encours de

0,40%. L'assureur peut donc intégrer cette clause de redistribution au sein du contrat d'assurance ou bien abaisser les chargements sur encours de 0,40%.

A ce jour, l'influence de la marge pour risque sur la rentabilité et la tarification des contrats de retraite collective ne semble pas être directement prise en compte par les assureurs du marché lors de la souscription de nouveaux contrats de retraite collective.

Il est cependant fortement probable, que la mise en place du référentiel Solvabilité 2 va pousser les acteurs du marché à répercuter sur les chargements prélevés ou sur le montant de la prime, le besoin de rentabilité d'une part, l'impact de la marge pour risque d'autre part.

Bibliographie

Ouvrages

PLANCHET F., THEROND P. E., JACQUEMIN J. (2005) *Modèles financiers en assurance*, Paris : Economica.

PLANCHET F., THEROND P. E. (2007) *Pilotage technique d'un régime de rentes viagères*, Paris : Economica.

Mémoires d'actuaire

HUGHES C. (2002), *Analyse actif / passif d'un contrat retraite collective*, Mémoire d'actuaire ISFA.

DE CUBBER M. (2011), *Rentabilité et tarification sous Solvabilité II : vers une évolution de l'offre produit*, Mémoire d'actuaire de l'université Paris Dauphine.

LAPARRA P. (2011), *Pilotage stratégique et appétence au risque sous Solvabilité 2 – Application dans le cadre d'une société d'Assurance Vie*, Mémoire d'actuaire ISFA.

Notes de cours

THEROND P., « Normes IFRS et Solvabilité II »

ECARY B., « Système de retraite »

RULLIERE D., « Mathématiques Actuarielles de L'assurance vie »

Sites internet

Document sur Solvabilité II : Spécifications techniques du QIS 5

http://ec.europa.eu/internal_market/insurance/docs/solvency/qis5/201007/technical_specifications_en.pdf

Site EIOPA :

<https://eiopa.europa.eu/>

www.ressources-actuarielles.net

Conférence

« Analyse critique de la solvabilité d'un régime de retraite supplémentaire »

Petit-Déjeuner ISFA – 7 Juin 2012

Annexes

Annexe 1 : Composition du portefeuille d'actifs

Numéro de l'actif	Catégorie d'actif	Note	Duration	Valeur de marché en base 100 000	Numéro de l'actif	Catégorie d'actif	Note	Duration	Valeur de marché en base 100 000
1	Actif Obligataire	AAA	1,00	471	88	Actif Obligataire	A	1,00	471
2	Actif Obligataire	AAA	1,98	475	89	Actif Obligataire	A	1,98	475
3	Actif Obligataire	AAA	2,95	488	90	Actif Obligataire	A	2,95	488
4	Actif Obligataire	AAA	3,88	505	91	Actif Obligataire	A	3,88	505
5	Actif Obligataire	AAA	4,77	518	92	Actif Obligataire	A	4,77	518
6	Actif Obligataire	AAA	5,59	564	93	Actif Obligataire	A	5,59	564
7	Actif Obligataire	AAA	6,37	600	94	Actif Obligataire	A	6,37	600
8	Actif Obligataire	AAA	7,09	617	95	Actif Obligataire	A	7,09	617
9	Actif Obligataire	AAA	7,76	643	96	Actif Obligataire	A	7,76	643
10	Actif Obligataire	AAA	8,38	691	97	Actif Obligataire	A	8,38	691
11	Actif Obligataire	AAA	8,94	750	98	Actif Obligataire	A	8,94	750
12	Actif Obligataire	AAA	9,47	798	99	Actif Obligataire	A	9,47	798
13	Actif Obligataire	AAA	9,96	831	100	Actif Obligataire	A	9,96	831
14	Actif Obligataire	AAA	10,43	874	101	Actif Obligataire	A	10,43	874
15	Actif Obligataire	AAA	10,87	918	102	Actif Obligataire	A	10,87	918
16	Actif Obligataire	AAA	11,30	1006	103	Actif Obligataire	A	11,30	1 006
17	Actif Obligataire	AAA	11,71	1 056	104	Actif Obligataire	A	11,71	1 056
18	Actif Obligataire	AAA	12,11	1 075	105	Actif Obligataire	A	12,11	1 075
19	Actif Obligataire	AAA	12,49	1 126	106	Actif Obligataire	A	12,49	1 126
20	Actif Obligataire	AAA	12,86	1 151	107	Actif Obligataire	A	12,86	1 151
21	Actif Obligataire	AAA	13,20	1 164	108	Actif Obligataire	A	13,20	1 164
22	Actif Obligataire	AAA	13,53	1 223	109	Actif Obligataire	A	13,53	1 223
23	Actif Obligataire	AAA	13,83	1 245	110	Actif Obligataire	A	13,83	1 245
24	Actif Obligataire	AAA	14,12	1 230	111	Actif Obligataire	A	14,12	1 230
25	Actif Obligataire	AAA	14,39	1 230	112	Actif Obligataire	A	14,39	1 230
26	Actif Obligataire	AAA	14,64	1 222	113	Actif Obligataire	A	14,64	1 222
27	Actif Obligataire	AAA	14,87	1 218	114	Actif Obligataire	A	14,87	1 218
28	Actif Obligataire	AAA	15,09	1 221	115	Actif Obligataire	A	15,09	1 221
29	Actif Obligataire	AAA	15,29	1 210	116	Actif Obligataire	A	15,29	1 210
30	Actif Obligataire	AAA	15,47	1 196	117	Actif Obligataire	A	15,47	1 196
31	Actif Obligataire	AAA	15,64	1 184	118	Actif Obligataire	A	15,64	1 184
32	Actif Obligataire	AAA	15,79	1 165	119	Actif Obligataire	A	15,79	1 165
33	Actif Obligataire	AAA	15,93	1 144	120	Actif Obligataire	A	15,93	1 144
34	Actif Obligataire	AAA	16,05	1 123	121	Actif Obligataire	A	16,05	1 123
35	Actif Obligataire	AAA	16,17	1 101	122	Actif Obligataire	A	16,17	1 101
36	Actif Obligataire	AAA	16,26	1 077	123	Actif Obligataire	A	16,26	1 077
37	Actif Obligataire	AAA	16,35	1 053	124	Actif Obligataire	A	16,35	1 053
38	Actif Obligataire	AAA	16,43	1 027	125	Actif Obligataire	A	16,43	1 027
39	Actif Obligataire	AAA	16,49	1 000	126	Actif Obligataire	A	16,49	1 000
40	Actif Obligataire	AAA	16,54	971	127	Actif Obligataire	A	16,54	971
41	Actif Obligataire	AAA	16,59	941	128	Actif Obligataire	A	16,59	941
42	Actif Obligataire	AAA	16,62	908	129	Actif Obligataire	A	16,62	908
43	Actif Obligataire	AAA	16,65	873	130	Actif Obligataire	A	16,65	873
44	Actif Obligataire	AAA	16,66	837	131	Actif Obligataire	A	16,66	837
45	Actif Obligataire	AAA	16,67	798	132	Actif Obligataire	A	16,67	798
46	Actif Obligataire	AAA	16,67	756	133	Actif Obligataire	A	16,67	756
47	Actif Obligataire	AAA	16,66	713	134	Actif Obligataire	A	16,66	713
48	Actif Obligataire	AAA	16,64	669	135	Actif Obligataire	A	16,64	669
49	Actif Obligataire	AAA	16,62	623	136	Actif Obligataire	A	16,62	623
50	Actif Obligataire	AAA	16,58	577	137	Actif Obligataire	A	16,58	577
51	Actif Obligataire	AAA	16,55	530	138	Actif Obligataire	A	16,55	530
52	Actif Obligataire	AAA	16,50	484	139	Actif Obligataire	A	16,50	484
53	Actif Obligataire	AAA	16,45	438	140	Actif Obligataire	A	16,45	438
54	Actif Obligataire	AAA	16,40	393	141	Actif Obligataire	A	16,40	393
55	Actif Obligataire	AAA	16,34	351	142	Actif Obligataire	A	16,34	351
56	Actif Obligataire	AAA	16,27	310	143	Actif Obligataire	A	16,27	310
57	Actif Obligataire	AAA	16,20	271	144	Actif Obligataire	A	16,20	271
58	Actif Obligataire	AAA	16,12	236	145	Actif Obligataire	A	16,12	236
59	Actif Obligataire	AAA	16,04	203	146	Actif Obligataire	A	16,04	203
60	Actif Obligataire	AAA	15,96	173	147	Actif Obligataire	A	15,96	173
61	Actif Obligataire	AAA	15,87	146	148	Actif Obligataire	A	15,87	146
62	Actif Obligataire	AAA	15,78	122	149	Actif Obligataire	A	15,78	122
63	Actif Obligataire	AAA	15,68	101	150	Actif Obligataire	A	15,68	101
64	Actif Obligataire	AAA	15,59	83	151	Actif Obligataire	A	15,59	83
65	Actif Obligataire	AAA	15,48	68	152	Actif Obligataire	A	15,48	68
66	Actif Obligataire	AAA	15,38	54	153	Actif Obligataire	A	15,38	54
67	Actif Obligataire	AAA	15,27	43	154	Actif Obligataire	A	15,27	43
68	Actif Obligataire	AAA	15,16	34	155	Actif Obligataire	A	15,16	34
69	Actif Obligataire	AAA	15,05	27	156	Actif Obligataire	A	15,05	27
70	Actif Obligataire	AAA	14,93	21	157	Actif Obligataire	A	14,93	21
71	Actif Obligataire	AAA	14,82	16	158	Actif Obligataire	A	14,82	16
72	Actif Obligataire	AAA	14,70	12	159	Actif Obligataire	A	14,70	12
73	Actif Obligataire	AAA	14,58	9	160	Actif Obligataire	A	14,58	9
74	Actif Obligataire	AAA	14,45	6	161	Actif Obligataire	A	14,45	6
75	Actif Obligataire	AAA	14,33	5	162	Actif Obligataire	A	14,33	5
76	Actif Obligataire	AAA	14,20	3	163	Actif Obligataire	A	14,20	3
77	Actif Obligataire	AAA	14,07	2	164	Actif Obligataire	A	14,07	2
78	Actif Obligataire	AAA	13,95	2	165	Actif Obligataire	A	13,95	2
79	Actif Obligataire	AAA	13,82	1	166	Actif Obligataire	A	13,82	1
80	Actif Obligataire	AAA	13,69	1	167	Actif Obligataire	A	13,69	1
81	Actif Obligataire	AAA	13,55	0	168	Actif Obligataire	A	13,55	0
82	Actif Obligataire	AAA	13,42	0	169	Actif Obligataire	A	13,42	0
83	Actif Obligataire	AAA	13,29	0	170	Actif Obligataire	A	13,29	0
84	Actif Obligataire	AAA	13,16	0	171	Actif Obligataire	A	13,16	0
85	Actif Obligataire	AAA	13,02	0	172	Actif Obligataire	A	13,02	0
86	Actif Obligataire	AAA	12,89	0	173	Actif Obligataire	A	12,89	0
87	Actif Obligataire	AAA	12,75	0	174	Actif Obligataire	A	12,75	0

Annexe 2 : Articles du Code des Assurances

Articles L 331-3

Les entreprises d'assurance sur la vie ou de capitalisation doivent faire participer les assurés aux bénéfices techniques et financiers qu'elles réalisent, dans les conditions fixées par arrêté du ministre de l'économie et des finances.

Articles A 132-1

Les tarifs pratiqués par les entreprises pratiquant des opérations mentionnées au 1° de l'article L. 310-1, en ce compris celles mentionnées à l'article L. 143-1 doivent être établis d'après un taux au plus égal à 75 % du taux moyen des emprunts de l'Etat 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. [...]

Pour les contrats au-delà de huit ans, le taux du tarif ne pourra en outre être supérieur au plafond établi par les réglementations en vigueur dans le pays de chaque devise concernée, pour les garanties de même durée, sans pouvoir excéder 60 % du taux moyen visé à l'alinéa précédent. Il en est de même pour les contrats à primes périodiques. [...]

Les règles définies au présent article sont à appliquer en fonction des taux en vigueur au moment de la souscription et ne sont pas applicables aux opérations de prévoyance collective visées au chapitre Ier du titre IV du livre IV du code des assurances. Dans le cas de versements non programmés aux termes du contrat, ces règles sont à apprécier au moment de chaque versement.

Articles A 331-1-1

1 - Les provisions mathématiques des contrats de capitalisation, d'assurance nuptialité-natalité, d'acquisition d'immeubles au moyen de la constitution de rentes viagères, d'assurance sur la vie, doivent être calculées d'après des taux d'intérêt au plus égaux à ceux retenus pour l'établissement du tarif et, s'ils comportent un élément viager et sous réserve du premier alinéa de l'article A. 331-1-2, d'après les tables de mortalité appropriées mentionnées à l'article A. 335-1 en vigueur à l'époque de l'application du tarif.

2 - La provision globale de gestion mentionnée au 4° de l'article R. 331-3 est dotée, à due concurrence, de l'ensemble des charges de gestion future des contrats non couvertes par des chargements sur primes ou par des prélèvements sur produits financiers prévus par ceux-ci. [...]