



Université Claude Bernard – Lyon 1

INSTITUT DE SCIENCE FINANCIERE ET D'ASSURANCES



Mémoire présenté

**devant l'Institut de Science Financière et d'Assurances
pour l'obtention du diplôme d'Actuaire de l'Université de Lyon**

le 06 janvier 2014

Par : Nathalie DEMORTIER

Titre : Analyse de rentabilité et gestion des risques d'une société d'assurance vie par la MCEV

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

Membres du jury de l'Institut des Actuaires

M. Jean-Michel EYRAUD

M. Pierre PETAUTON

Mme Florence PICARD

Entreprise :

Assurances du Crédit Mutuel

Membres du jury I.S.F.A.

M. Nicolas LEBOISNE

M. Christian ROBERT

Directeur de mémoire en entreprise :

Mme Florence DEUCHER

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

RESUME

Mots-clés : Embedded Value, assurance-vie, interactions actif-passif, marges futures, options et garanties financières, Market Consistent, exposition aux risques, conditions de marché.

L'objet de ce mémoire est la valorisation d'une compagnie d'assurance vie par la Market Consistent Embedded Value. La MCEV, dont les principes ont été édictés par le CFO Forum, est devenue un outil incontournable en termes de communication financière mais également d'analyse de rentabilité et de gestion des risques.

Le portefeuille de la société étant principalement constitué de contrats d'épargne, nous nous attachons dans un premier temps à décrire le fonctionnement de ces contrats. Nous présentons ensuite le concept d'Embedded Value et son évolution, et en particulier les principes de la MCEV.

La MCEV indique la valeur économique d'une compagnie d'assurance en évaluant les actifs et passifs de manière cohérente avec les marchés, concept dit « market consistent ». Elle est composée de l'actif net réévalué et de la Value of In-Force, défini comme la valeur actuelle probable des résultats futurs revenant à l'actionnaire diminuée de la valeur temps des options et garanties financières, du coût de friction du capital requis et du coût des risques résiduels non répliquables. L'évaluation du coût des options et garanties nécessite le recours à des modèles stochastiques permettant de reproduire les variations de marchés financiers et les interactions actif-passif qui en résultent. Nous avons retenu une valorisation dans l'univers risque-neutre et cohérente avec les marchés à la date d'évaluation.

Nous présentons dans cette étude les résultats obtenus au 31 décembre 2012, ainsi que les principaux facteurs d'évolution par rapport aux résultats au 31 décembre 2011. Cette étape montre notamment la difficulté d'interprétation du fait des projections dans l'univers risque-neutre et de résultats uniquement exploitables en moyenne, ainsi que les différences qui peuvent exister avec les résultats réels de la société. Nous verrons également que la situation de marché à fin 2012 a affecté significativement les résultats.

Par la suite, nous réalisons des analyses de sensibilités à plusieurs paramètres. Ceci nous permet en particulier de comprendre à quels risques est exposée la société, ainsi que de mettre en évidence le caractère volatile de la MCEV. La dernière étape de ce mémoire consiste à étudier l'impact des caractéristiques de la société, notamment l'allocation actions, dans le calcul de la MCEV. Pour cela, nous adoptons une vision prospective de la MCEV afin de montrer sa sensibilité à un changement d'allocation d'actifs.

ABSTRACT

Keywords: Embedded Value, Life insurance, asset and liability interactions, value of In-force, Financial options and guarantees, Market consistent, risk exposure, market conditions.

The purpose of this article is to present the Market Consistent Embedded Value of a life insurance company. Its principles have been established by the CFO Forum. In recent years, the MCEV, has become an essential financial communication tool in the insurance industry and allows the management of internal performance and risk.

The portfolio of the company is mainly constituted of savings contracts. The first part of the dissertation presents their specificities. We then introduce the concept of embedded value and its evolution. We describe in particular the principles of MCEV.

MCEV indicates the economic value of an insurance company by valuing the assets and liabilities using market-consistent assumptions. The MCEV is composed of the adjusted net worth and the value of in-force, which is defined as the present value of future profits attributable to shareholders less the time value of options and guarantees, the frictional cost of required capital and the cost of residual non-hedgeable risks. An evaluation of options and guarantees costs requires stochastic models, in order to take into account the financial market variations and the resulting asset-liability interactions. From a practical perspective, we calculate cash-flows under risk-neutral scenarios that are calibrated to observable markets instruments

We present in this study the results as at December, 31st 2012, and the main change factors compared to the results as at December, 31st 2011. This step shows in particular the difficulty to interpret risk-neutral projections and to only observe results on average, but also the differences that may exist with the actual results of the company. This analysis also highlights how sensitive to initial market conditions the calculations are.

We then perform sensitivity analysis to several parameters. This allows us in particular to understand the risk exposure of the company, and shows the volatility of the MCEV. Our last step consists in studying the impact of characteristics of the company, in particular the equity allocation, in the calculation of the MCEV. We will therefore adopt a forward-looking vision of the MCEV to show its sensitivity to a change in asset allocation.

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier l'ensemble de l'équipe ALM & solvabilité 2 des Assurances du Crédit Mutuel pour sa disponibilité, sa gentillesse et son soutien.

Je remercie tout particulièrement Catherine Jean-Louis, responsable de l'équipe ALM et Solvabilité 2 des Assurances du Crédit Mutuel, ainsi que Florence Deucher pour m'avoir permis de réaliser cette étude, pour leur encadrement et les précieux conseils qu'elles m'ont apportés tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je tiens également à remercier Thibault Baron pour son aide et les nombreux échanges que j'ai pu avoir avec lui.

Enfin, je remercie Véronique Maume-Deschamps, ma responsable pédagogique au sein de l'équipe enseignante de l'ISFA, pour son suivi et ses conseils.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	7
I. LES CARACTERISTIQUES D'UNE COMPAGNIE D'ASSURANCE VIE	9
1. Les contrats d'épargne	9
1.1. Les types de support	9
1.2. Les caractéristiques des contrats d'épargne	10
1.3. Les principaux risques	12
2. Le référentiel comptable et réglementaire	13
2.1. La marge de solvabilité et les fonds propres	13
2.2. Les actifs financiers	13
2.3. Les engagements de l'assureur	15
2.4. La future réglementation Solvabilité 2	16
3. Présentation de la société	18
3.1. Les placements de la société	18
3.2. Les contrats d'épargne de la société	19
3.3. Le bilan de la société au 31 décembre 2012	20
II. PRESENTATION DE L'EMBEDDED VALUE	21
1. L'Embedded Value Traditionnelle	22
1.1. Méthode d'évaluation	22
1.2. Constitution de la TEV	22
1.3. Les limites de l'Embedded Value Traditionnelle	25
2. L'European Embedded Value	26
2.1. Les principales améliorations	26
2.2. Les limites de l'EEV	27
3. La Market Consistent Embedded Value	28
3.1. Définition et éléments constitutifs de la MCEV	28
3.2. Les hypothèses de valorisation	31
3.3. La publication d'informations	33
3.4. Les intérêts et limites de la MCEV	33
III. MISE EN PLACE DE LA MCEV	34
1. Présentation du modèle de gestion de bilan Actif-Passif	34
1.1. Présentation des bases de données initiales	35
1.2. Les principales hypothèses et règles de modélisation	37
2. Méthodologie de valorisation de la MCEV	43
2.1. L'Actif Net Réévalué	43
2.2. Valeur actualisée des profits futurs	44
2.3. Coût de friction du capital requis	47
2.4. Valeur temps des options et garanties financières	47
2.5. Coût des risques résiduels non répliquables	48
2.6. La New Business Value	51
3. Les hypothèses de valorisation	54
3.1. L'approche stochastique	54
3.2. Les modèles financiers	54
3.3. L'approche risque-neutre	58
3.4. L'approche Market Consistent : adaptation de la base d'actifs	58

3.5.	Validation des scénarios économiques	59
IV.	LA MCEV : UN OUTIL D'ANALYSE ET DE PILOTAGE	60
1.	Résultats au 31 décembre 2012	60
1.1.	La valeur de la Market Consistent Embedded Value	60
1.2.	La valeur de la New Business Value	62
2.	Analyse du passage de la MCEV de l'année 2011 à 2012	63
2.1.	Mise en place de l'analyse de passage	63
2.2.	Analyse générale	64
2.3.	Résultats détaillés	66
3.	Analyse de sensibilités	71
3.1.	Sensibilités à la conjoncture économique	71
3.2.	Sensibilités aux hypothèses	75
4.	Impact des caractéristiques de la société et pilotage	76
4.1.	Analyse des caractéristiques de la société	76
4.2.	Pilotage de rentabilité : vision prospective de la MCEV	78
	CONCLUSION	81
	BIBLIOGRAPHIE	83
	TABLE DES FIGURES	84
	ANNEXES	85

INTRODUCTION

L'objet de ce mémoire, réalisé au sein de l'équipe ALM & Solvabilité 2 des Assurances du Crédit Mutuel, est la mise en place de la valorisation d'une compagnie d'assurance vie par la Market Consistent Embedded Value. L'évolution récente de la réglementation des sociétés d'assurance impose aux assureurs une valorisation des risques et des engagements de manière économique. Tandis que les normes prudentielles Solvabilité 2 se concentrent sur une vision économique des engagements par le calcul des provisions Best Estimate et sur la capacité de l'assureur à les honorer, la valorisation de la société par la MCEV apporte une vision économique du résultat de la société.

Une compagnie d'assurance vie se caractérise par la prise d'engagement sur des durées très longues, ainsi que par sa particularité de cycle de production inversé. Sa valorisation nécessite alors une estimation à long terme de ses actifs et de ses dettes. A cette fin, l'Embedded Value, ou valeur intrinsèque, a été créée dans les années 90, et est depuis devenue une composante essentielle de la communication financière et un outil de mesure de richesse, tant à des fins d'opérations financières que d'indicateur interne de performance et de gestion de portefeuille.

La première partie de ce mémoire sera consacrée à une présentation générale de l'assurance vie et de ses caractéristiques. Ceci nous permettra par la suite de mieux comprendre les interactions actif-passif, ainsi que les différents risques auxquels peut être exposée une compagnie d'assurance vie. Nous présenterons également la société qui fera l'objet de notre étude, qui comprend essentiellement des contrats d'épargne en euros dont une part importante bénéficie d'un taux minimum garanti.

Depuis sa création, le concept d'Embedded Value a beaucoup évolué et a été réglementé par le CFO Forum par la création de l'EEV, puis de la MCEV. Ainsi, la seconde partie de ce mémoire nous permettra de présenter brièvement les concepts de l'Embedded Value et ses principales évolutions. Nous exposerons les 17 principes que doivent respecter les calculs de la MCEV, définis par le CFO Forum. La MCEV indique la valeur économique d'une compagnie d'assurance en évaluant les actifs et passifs sur une base conforme au marché à la date d'évaluation, concept d'évaluation dit « market consistent ». Il s'agit formellement de la valeur actuelle probable des résultats futurs pour l'actionnaire engendrés par le portefeuille de contrats et les capitaux libres.

La troisième partie de ce mémoire sera consacrée à la description des principales règles et hypothèses de modélisation. Nous détaillerons également la méthodologie retenue pour les calculs de la MCEV. La MCEV est composée de l'actif net réévalué et de la VIF, définie comme la valeur actuelle probable des résultats futurs diminuée de la valeur temps des options et garanties financières, du coût de friction du capital requis et du coût des risques résiduels non répliquables. Les options présentes dans les contrats d'épargne présentent un caractère volatil qui ne peut être évalué simplement par un modèle déterministe s'appuyant sur un unique scénario central. Nous aurons

donc recours à des modèles stochastiques permettant de reproduire les variations des marchés financiers et les interactions actif-passif qui en résultent. Nous avons retenu une valorisation dans l'univers risque-neutre, et cohérente avec les marchés, comme imposée par les normes du CFO Forum.

Enfin, dans la dernière partie, nous présenterons les résultats obtenus au 31 décembre 2012. Nous accorderons une importance particulière à l'analyse des mouvements de la MCEV et à réaliser des études de sensibilités, qui selon nous, apportent toute la pertinence à cette valorisation. En effet, dans le contexte conjoncturel et économique actuel, l'exposition aux risques est au cœur des réflexions des compagnies d'assurance.

Ainsi, nous procéderons de manière précise à l'analyse de passage de la MCEV entre fin 2011 et fin 2012. Ce travail consiste à établir les principales sources de variation de la MCEV d'une année à l'autre, en regardant notamment l'évolution du portefeuille de contrats sur l'exercice, l'évolution de la conjoncture économique, les changements d'hypothèses et de paramètres. Nous verrons en particulier que la situation de courbe des taux basse à fin 2012 a affecté significativement les résultats. De plus, cette étude nous permettra d'exposer l'impact d'une telle méthode de valorisation et de comprendre en quoi les résultats 2012 projetés à fin 2011 étaient différents du réel.

Et enfin, nous effectuerons une analyse de sensibilité des résultats à un certain nombre de paramètres. Nous montrerons en particulier que la société est fortement exposée à la baisse des taux d'intérêt. Nous mettrons également en évidence la forte dépendance des résultats obtenus à la situation initiale des marchés boursiers. Ainsi, dans le contexte actuel où l'accent est mis sur la gestion des risques, nous mènerons une dernière étude permettant de mesurer l'impact de l'allocation actions sur les résultats futurs en adoptant une vision prospective de la MCEV.

I. Les caractéristiques d'une compagnie d'assurance vie

L'activité d'assurance vie est soumise à plusieurs sources d'aléas : l'évolution des contrats, en particulier en fonction du comportement des assurés, et la gestion financière des actifs de la société. Les liens actif-passif d'une société d'assurance vie constituent une structure complexe.

Nous commençons tout d'abord par présenter brièvement le fonctionnement et les caractéristiques des contrats d'épargne, ainsi que le référentiel comptable et réglementaire actuel. L'objectif de cette partie est d'avoir une vision globale des différents engagements de l'assureur, des risques auxquels il est exposé, et de mieux appréhender les interactions actif-passif d'une compagnie d'assurance vie. Enfin, nous présenterons en particulier la société et le portefeuille de contrats d'épargne qui fera l'objet de notre étude.

1. Les contrats d'épargne

1.1. Les types de support

i. Les contrats en euros

Les contrats en euros présentent la caractéristique d'avoir un capital garanti par l'assureur jusqu'à leur échéance et revalorisé chaque année. Généralement, plusieurs formes de cotisations peuvent être effectuées : une prime unique versée au moment de la souscription, des versements programmés ou encore des versements libres.

ii. Les contrats en UC

Les contrats en unités de compte ne sont pas garantis en montant. L'épargne placée est répartie en un nombre d'unités de compte. L'assureur a alors l'obligation de restituer à l'assuré le même nombre de parts mais ne s'engage pas sur la valeur en euros de ces unités de compte, qui varie en fonction des marchés financiers.

iii. Les contrats multi-supports

Dans ce type de contrat, les investissements sont réalisés sur plusieurs supports, en euros et en unités de compte, plus ou moins risqués. Ces contrats bénéficient d'une possibilité d'arbitrage, permettant de modifier la répartition du capital entre les différents supports.

1.2. Les caractéristiques des contrats d'épargne

i. L'option de rachat

Le contrat d'épargne est généralement accompagné d'une option permettant à l'assuré de racheter partiellement ou totalement son contrat à n'importe quel moment. La valeur de rachat du contrat est garantie mais il peut toutefois exister de pénalités selon les conditions générales.

ii. La revalorisation du contrat en euros

Chaque année, les contrats en euros sont revalorisés des intérêts techniques et de la participation aux bénéfices.

- Les intérêts techniques (IT)

Lors de la souscription d'un contrat en euros, l'assureur a la possibilité de fixer un taux minimum garanti (TMG), qu'il s'engage à servir chaque année. Son montant est limité par le Code des Assurances en fonction de la durée d'engagement et ne pourra dépasser :

- 75% du Taux Moyen des Emprunts d'Etat (TME) si l'engagement est inférieur à 8 ans,
- Min (60% TME ; 3,5%) si l'engagement est supérieur à de 8 ans.

L'objectif de cette limite est d'éviter que les assureurs ne prennent des engagements trop élevés. Dans les années 90, la réglementation en matière de TMG était moins stricte, et des contrats bénéficiant de fortes garanties de taux servi, tel qu'un TMG viager de 4,5%, ont été commercialisés.

Le taux garanti peut également être fixé annuellement pour l'année suivante (TAG), et « il ne peut excéder alors 85% de la moyenne des taux de rendement des actifs de l'entreprise calculés pour les deux derniers exercices ».

- La participation aux bénéfices (PB)

L'assureur gère l'actif en représentation des contrats en euros et a l'obligation de reverser à l'assuré, sous forme de participation aux bénéfices, une partie des produits financiers et techniques. Ce montant ne peut être inférieur à 85% du résultat financier et 90% du résultat technique.

Cette contrainte réglementaire globale n'interdit cependant pas à l'assureur de prendre des dispositions plus favorables. De plus, aucune règle n'est précisée concernant les modalités de répartition de ces bénéfices entre les catégories de contrats ou les générations d'assurés.

Les revenus et charges pris en compte lors de l'établissement des comptes de PB sont les suivants :

+ Revenus Financiers
- IT et PB versés sur les prestations
-/+ Dotation/Reprise de PDD *
-/+ Dotation/Reprise de PRE *
- Frais

*La PDD et la PRE sont deux provisions financières que nous définirons ultérieurement.

iii. Les frais et chargements

Lors du versement d'une cotisation par l'assuré, l'assureur prélève des chargements, appelés chargements d'acquisition, afin de couvrir les frais dus à la commercialisation des contrats, appelés frais d'acquisition. Ces chargements doivent être spécifiés dans le contrat et représentent généralement entre 0% et 5% des primes versées.

Chaque année, l'assureur prélève des chargements sur l'encours et sur les produits financiers afin de couvrir les frais dus à la gestion des contrats, également appelés frais d'administration. Ces chargements sont souvent présentés sous forme de part fixe et de part variable, la part variable ne pouvant être supérieur à 15% comme nous l'avons vu précédemment.

Par ailleurs, l'assureur reverse une partie de ces chargements au réseau de commercialisation sous forme de commissions.

Les frais de gestion liés aux placements sont prélevés sur l'épargne de l'assuré. Ils sont calculés chaque année sur les intérêts générés.

iv. Les taxes

Les prélèvements sociaux, ie la CSG et la CRDS, sont appliqués chaque année sur les intérêts techniques et la participation aux bénéfices des contrats en euros et de la part des contrats en euros des contrats multi-supports. Sur la partie unités de compte des contrats multi-supports, les prélèvements sociaux ne sont appliqués qu'en cas de rachat partiel ou total du contrat. De plus, si le montant des prélèvements totaux sur la part euros est supérieur au montant dû sur la totalité du contrat multi-support, le législateur a prévu un mécanisme de restitution des prélèvements sociaux payés en trop au terme du contrat.

Depuis le 1^{er} juillet 2012, le taux de prélèvements sociaux est de 15,50%. Les cotisations sociales annuelles diminuent ainsi la participation aux bénéfices destinée aux assurés.

L'impôt sur les sociétés se calcule chaque année à partir du résultat technique et financier. Il n'impacte pas la participation aux bénéfices versée aux assurés. Depuis 2011, le taux d'imposition en vigueur est de 36,10%. Ce taux résulte d'un plan de rigueur qui instaure temporairement une majoration de 5% du montant de l'impôt pour les sociétés dont le chiffre d'affaires excède 250 millions d'euros, impactant ainsi le taux d'imposition de 34,43% à 36,10%. Aucune indication quant à la durée de cette majoration n'est actuellement disponible.

1.3. Les principaux risques

Sur les contrats en UC, les risques financiers sont supportés par l'assuré. L'assureur est néanmoins exposé à un risque opérationnel, lié à un éventuel mauvais adossement des contrats.

Concernant les contrats en euros, l'assureur est principalement confronté à des risques financiers.

- **La baisse des taux**

Sur une période longue, une baisse des taux d'intérêt imposerait à l'assureur, en cas d'arrivée à maturité de certaines obligations détenues en portefeuille, à réinvestir sur des actifs ayant un taux de rendement plus faible qu'auparavant. Le taux de rendement diminue progressivement et l'assureur peut alors se retrouver avec un portefeuille d'actifs ne permettant pas de servir aux assurés le taux minimum garanti sur les contrats.

- **La hausse des taux**

En assurance vie, du fait de l'inertie du taux de rendement du portefeuille, en cas de hausse des taux, le taux servi par l'assureur risque d'être dans un premier temps très en-dessous des taux de marché. Le phénomène est d'autant plus important que la hausse des taux est marquée et soudaine. Les assurés peuvent alors décider de racheter leur contrat pour investir leur épargne sur un produit concurrent plus rémunérateur. Ces rachats, s'ils deviennent significatifs, peuvent obliger l'assureur à vendre ses titres obligataires en réalisant des moins-values. De plus, dans un cas extrême, si la réserve de capitalisation ne suffit pas à absorber les pertes causées par les moins-values réalisées, l'assureur devra réaliser une perte.

- **Le risque actions**

Le risque provient de la dépréciation des actifs relevant du mode d'évaluation défini à l'article R. 332-20 du Code des Assurances hors placements représentatifs des engagements en unités de compte. La dépréciation peut amener l'assureur, comme nous le verrons par la suite, à constituer des provisions pour dépréciation durable et/ou une provision pour risque d'exigibilité, entraînant ainsi une sensible diminution des revenus des placements et la constitution d'une provision pour aléas financiers.

2. Le référentiel comptable et réglementaire

Du fait de la caractéristique de l'inversion du cycle de production, les sociétés d'assurance doivent constituer des provisions techniques destinés à régler les sinistres futurs. L'assureur a la possibilité d'investir ses provisions techniques et les capitaux propres sur les marchés financiers, s'exposant alors à de nombreux risques.

Le bilan d'une entreprise représente l'état du patrimoine. En assurance, l'actif est principalement représenté par les placements en représentation des provisions mathématiques et des fonds propres, les créances et les disponibilités et le passif est essentiellement constitué des provisions techniques, représentatives des engagements envers les assurés, des capitaux propres et des autres dettes.

2.1. La marge de solvabilité et les fonds propres

La solvabilité d'une compagnie d'assurance consiste en sa capacité à honorer ses engagements envers les assurés et bénéficiaires des contrats. Les principaux engagements sont représentés par les provisions techniques, que nous présentons par la suite, qui doivent permettre à l'assureur de faire face aux sinistres et charges prévisibles.

Néanmoins, une compagnie d'assurance doit disposer d'un certain montant de ressources supplémentaires, appelée exigence de marge de solvabilité, afin d'amortir les éventuelles conséquences défavorables d'une situation non prévue.

La réglementation actuellement en vigueur, Solvabilité 1, impose aux sociétés d'assurance vie une immobilisation de fonds propres à hauteur de 4% des provisions mathématiques en euros, 1% des provisions mathématiques des contrats en UC et 0,1% à 0,3% des capitaux sous risques selon la durée d'engagement. Pour un contrat multi-support, les capitaux sous risques existent s'il y a une garantie plancher, et représentent alors la différence entre les capitaux assurés et la provision mathématique.

2.2. Les actifs financiers

Sous la réglementation actuelle, de manière générale, les placements en représentation des contrats en euros sont inscrits au bilan en valeur historique, c'est-à-dire à leur prix d'achat. Leur comptabilisation sera néanmoins différente selon la nature de l'actif. Le Code des Assurances distingue deux grands types de placements généralement désignés par les placements R332-19 qui englobent les actifs remboursables à une date connue, c'est-à-dire majoritairement les obligations, et les placements R332-20 qui regroupent principalement les actions et l'immobilier.

Les placements en représentation des engagements des contrats en unités de compte sont quant à eux comptabilisés en valeur de marché.

Nous présentons les provisions techniques relatives aux actifs financiers des assureurs dans le cadre de contrats en euros :

- [La Provision pour Dépréciation Durable](#)

Le Code des Assurances impose à l'assureur de doter une provision pour dépréciation durable (PDD) en cas de moins-value latente importante par rapport au prix de revient (20% ou 30% selon la volatilité des marchés financiers) et durable (6 mois généralement). Elle est calculée ligne à ligne et vient diminuer le prix de revient du titre. Cette provision concerne l'ensemble des titres relevant de l'article R332-20 et peut également être constituée sur une obligation en cas de défaut avéré de l'émetteur.

En cas de forte baisse des marchés financiers, la PDD permet d'éviter une trop grande différence entre le niveau des PM en euros et la valorisation des placements en représentation. En effet, les variations de PDD peuvent impacter le taux de revalorisation des contrats en euros, puisque celles-ci sont intégrées dans le calcul des produits financiers générés par les placements R332-20 comme nous l'avons souligné précédemment.

- [La Provision pour Risque d'Exigibilité](#)

Une Provision pour Risque d'Exigibilité doit être constituée lorsque les titres R332-20 sont en moins-value latente après PDD. Cette provision se calcule globalement sur le portefeuille d'actifs R332-20 et est lissée sur 3 ans. Les variations de PRE impactent le compte technique de l'assureur.

- [La Réserve de capitalisation](#)

Lors de la cession d'une obligation, l'assureur doit doter ou reprendre une réserve, la réserve de capitalisation, de la différence entre le prix de cession et le prix théorique de l'obligation déterminé avec un taux d'actualisation égal au taux de rendement de l'obligation à l'achat. Autrement dit, il s'agit de verser ou prélever la différence entre le prix de vente et la valeur nette comptable. Le mécanisme de la réserve de capitalisation vise à ce que la vente d'obligations par l'assureur avant leur terme n'ait pas d'impact sur le rendement global des investissements.

Cette provision se trouve au passif du bilan et a la particularité de faire partie des capitaux propres de l'assureur, et d'être éligible dans la constitution de la marge de solvabilité.

- [La provision pour Aléas Financiers](#)

La PAF est constituée dans le but de parer une éventuelle baisse de rendement des actifs ne permettant plus de faire face aux engagements de taux garantis sur des contrats, autres que contrats

en UC. La société doit constituer une PAF si le taux de rendement réel de l'année diminué de 20% est inférieur au montant des intérêts techniques et de la PB contractuelle.

2.3. Les engagements de l'assureur

Outre les provisions décrites précédemment directement liées aux investissements et aux variations des marchés financiers, les provisions techniques des assureurs sont également constituées des provisions décrites ci-dessous, représentatives des engagements envers les assurés :

- **Les Provisions Mathématiques (PM)**

En comptabilité française, les Provisions Mathématiques (PM) des engagements, que ce soit des contrats en euros ou en unités de compte, correspondent à la valeur de rachat des contrats. Il s'agit ainsi, pour un contrat en euros, de la prime nette versée par l'assuré, augmentée des intérêts techniques et de la participation aux bénéfices acquis depuis la date de souscription. Pour les contrats en unités de compte, il s'agit du nombre de parts multiplié par la valeur de l'unité de compte à la date d'inventaire.

- **Les Provisions Mathématiques Complémentaires (PMC)**

L'assureur doit constituer une PMC s'il a pris des engagements de TMG que la réglementation n'autorisait pas, qu'il s'agisse de la durée ou du niveau de ce taux. L'assureur provisionne ainsi l'excédent de garantie accordée à l'assuré par rapport au TMG maximum autorisé par la réglementation, qui vient en complément de la provision mathématique.

- **La Provision pour Participation aux Excédents (PPE)**

La participation aux bénéfices peut être distribuée intégralement aux contrats en euros, mais l'assureur a également la possibilité d'en différer le versement, et de constituer une réserve appelée Provision pour Participation aux Bénéfices (PPE). L'assureur est toutefois tenu de redistribuer ces bénéfices dans les huit ans qui suivent leur constatation.

En cas de conjoncture difficile, l'assureur peut ainsi être amené à utiliser cette provision, ce qui lui permet de lisser dans le temps la rémunération servie aux contrats.

- **La Provision Globale de Gestion (PGG)**

La PGG est destinée à parer les insuffisances de marges futures de l'assureur qui ne permettraient plus de couvrir les charges de gestion des contrats.

- La Provision pour Garantie Plancher (PGP)

Sur les contrats en UC, le risque est principalement supporté par l'assuré. Le contrat peut néanmoins contenir des garanties, la plus courante étant la garantie plancher. Celle-ci garantit, en cas de décès, le versement des primes nettes versées sur le contrat et fait ainsi l'objet d'une provision appelée Provision pour Garantie Plancher.

2.4. La future réglementation Solvabilité 2

La future réforme de réglementation Solvabilité 2 définit une nouvelle vision de la solvabilité, dont le but est de prendre en compte les risques réels supportés par l'assureur. La principale évolution est que les provisions techniques et les exigences en fonds propres sont calculées en prenant compte du profil de risque auquel est soumis chaque assureur.

- Le bilan Solvabilité 2

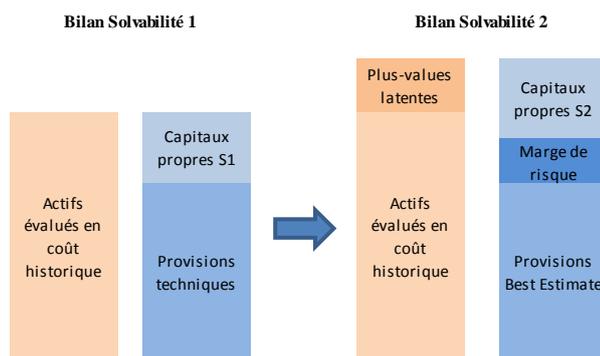


Figure 1 : Bilan Solvabilité 2

A la différence de la norme comptable française actuelle, les actifs financiers figurent en valeur de marché au bilan. Les engagements du passif doivent être également évalués sur la base d'une vision cohérente avec les valeurs de marché.

Les provisions techniques deviennent les provisions Best Estimate et sont définies comme la valeur actuelle des flux futurs probables, à laquelle est ajoutée la marge pour risque, également appelée coût du capital.

Les capitaux propres S2 (ou Actif Net) correspondent à la différence entre la valeur des actifs et la valeur des engagements.

- L'exigence en fonds propres

Solvabilité 2 définit deux niveaux d'exigence en capital :

- Un capital minimum (MCR), correspondant au niveau seuil en-dessous duquel une intervention prudentielle serait inévitable,
- Un capital cible (SCR), défini comme le niveau de fonds propres dont la société a besoin pour fonctionner avec une faible probabilité de faillite.

L'idée principale de Solvabilité 2 est de définir le besoin en couverture de la solvabilité des assureurs de telle sorte à avoir une probabilité de ruine à horizon un an de moins de 0,5%. Le niveau de ce capital sera déterminé par une formule intégrant de manière quantitative les différents risques d'actif, de passif et d'actif-passif auxquels est soumise la société. Pour ce faire, les compagnies peuvent utiliser l'approche par la formule standard ou l'approche par un modèle interne.

L'approche par formule standard définit le besoin en capital comme la variation des capitaux propres entre la situation de départ et une situation de choc. Autrement dit, il s'agit d'évaluer pour chaque risque le capital permettant d'absorber des pertes imprévues et d'honorer les engagements vis-à-vis de l'assuré.

3. Présentation de la société

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéressons à une des sociétés d'assurance vie des Assurances du Crédit Mutuel. Depuis plusieurs années, il n'y a plus de nouveaux contrats commercialisés au sein de cette société, qui gère donc un portefeuille de produits d'épargne en run-off.

3.1. Les placements de la société

La gestion des placements s'articule autour d'actifs « cantonnés » correspondant aux engagements techniques inscrits au passif du bilan. Les engagements sont regroupés par types de risques prenant en compte les aspects réglementaires, contractuels, techniques et financiers. Les portefeuilles de la société sont principalement :

- Un portefeuille regroupant les fonds propres,
- Un fonds général comprenant les contrats en euros,
- Un portefeuille d'UC, les contrats en unités de compte étant intégralement couverts à l'actif du bilan par les valeurs servant de référence.

Nous présentons la répartition des placements du fonds général et du portefeuille d'UC par grande classe d'actifs.

- Allocation du fonds général

Classe d'actif	Valeur nette comptable		Valeur de marché	
	en M€	en %	en M€	en %
Actions	1 330	14%	1 436	13%
Obligations	7 554	78%	8 360	79%
Immobilier	156	2%	148	1%
Monétaire	691	7%	691	6%
Total	9 731	100%	10 635	100%

Figure 2 : Allocation d'actifs du fonds général

Au 31 décembre 2012, le fonds général de la société présente de fortes plus-values latentes, à hauteur de 904M€, dont 781M€ sur les actifs R332-19 et 123M€ sur les actifs R332-20.

La classe « actions » regroupe les actions, les fonds de gestion alternative et les FCPR. Une des particularités de la société est de principalement gérer un portefeuille d'actions en direct, et donc de posséder très peu d'OPCVM. Par ailleurs, la poche actions représente une forte part de l'allocation, représentant environ 14% des placements en VNC.

La part immobilier est composé de 56M€ d'immobilier physique et 100M€ d'immobilier coté. Par ailleurs, seul l'immobilier est en moins-value latente au 31 décembre 2012.

- Allocation d'actifs du portefeuille d'UC

Classe d'actif	Valeur de marché	
	en M€	en %
Actions	155	91%
Obligations	10	6%
Immobilier	3	2%
Monétaire	2	1%
Total	169	100%

Figure 3 : Allocation d'actifs du portefeuille de contrats UC

3.2. Les contrats d'épargne de la société

Le portefeuille de contrats d'épargne de la société est majoritairement composé de contrats en euros. Le tableau ci-dessous synthétise les différents contrats au 31 décembre 2012 :

Type produit	Euros / UC	TMG	TAG2012	PM en M€
Contrats à prime unique	Euros	-	1,25%	1 126
Contrats à versements libres à TAG	Euros	-	1,25%	5 353
Contrats à versements libres à TMG 10 ans	Euros	2,50%	-	1 750
Contrats à versements libres à TMG viager	Euros	4,50%	-	619
Contrats multisupport	Euros	-	1,25%	389
Contrats multisupport	UC	-	1,25%	169

Figure 4 : Présentation des contrats de la société

Les contrats en euros représentent 98% des contrats d'épargne de la société, et bénéficient de différentes garanties de taux.

Le fonds général est composé à 74% de produits dits « libres » bénéficiant à fin 2012 d'un TAG de 1,25%. Les contrats à TMG 10 ans bénéficient d'un TMG renouvelé tous les 10 ans en fonction des conditions de marché, et représentent 19% des PM des contrats en euros. Le TMG actuellement en vigueur est de 2,5% et ce jusqu'en 2015. Les contrats bénéficiant d'un TMG viager de 4,5% représentent 7% des PM des contrats en euros.

Les contrats multi-supports sont soit des contrats commercialisés dans les années 90, offrant souvent un nombre d'UC limité sans possibilité d'arbitrage, soit des contrats plus récents issus de transferts Fourgous des contrats euros. Les parts en euros et en UC représentent respectivement 70% et 30% des PM des contrats multisupports.

3.3. Le bilan de la société au 31 décembre 2012

Nous présentons ci-dessous un bilan simplifié de la société au 31 décembre 2012.

ACTIF en M€		PASSIF en M€	
Placements	10 717	Capital social et autres réserves	904
PDD	- 205	Réserve de capitalisation	191
Intérêts courus	154	Report à nouveau	59
Placements UC	169	PM en euros	9 237
		PPE	203
		PSAP	60
		PMC	111
		PGG	8
		PRE	-
		PGP	0
		PM en UC	169
Décote	182	Surcote	48
Dettes	58	Dettes	85
Total Actif	11 076	Total Passif	11 076

Figure 5 : Bilan de la société au 31 décembre 2012

II. Présentation de l'Embedded Value

Du fait de l'incertitude des marchés financiers et des risques supportés par une compagnie d'assurance, les assureurs ont besoin de méthodes d'évaluation spécifiques susceptibles de mesurer la rentabilité de leurs produits et la santé financière de la société. Une compagnie d'assurance vie se caractérise par la prise d'engagement sur des durées très longues, ainsi que par sa particularité de cycle de production inversé. La performance actuelle d'un contrat va donc dépendre de son évolution future et nécessite donc le recours à une vision prospective.

C'est à cette fin que l'Embedded Value, ou valeur intrinsèque, a été créée. L'Embedded Value est depuis devenue une composante essentielle de la communication financière et une mesure de richesse, tant à des fins d'opérations financières que d'indicateur interne de performance et de gestion de portefeuille.

Nous reviendrons dans un premier temps sur la première approche apparue en 2004, la « Traditional Embedded Value », et présenterons ces différentes limites qui ont été à l'origine de la mise en place de l' « European Embedded Value », qui sera décrite brièvement dans un second temps. Enfin, nous détaillerons les principes définis par le CFO Forum pour la valorisation de la « Market Consistent Embedded Value » qui fait l'objet de notre étude.

1. L'Embedded Value Traditionnelle

L'Embedded Value est définie comme la valeur intrinsèque d'une compagnie d'assurance, sans prise en compte de la production future, appelée Goodwill. Autrement dit, il s'agit d'une évaluation de la rémunération que les actionnaires obtiendront des contrats en cours. L'Embedded Value Traditionnelle, que l'on nommera TEV, est la première Embedded Value calculée par les compagnies d'assurance.

1.1. Méthode d'évaluation

La TEV consiste en la modélisation de bilans et comptes de résultats prévisionnels en vue de déterminer les résultats futurs de l'assureur. Elle repose sur une projection déterministe du portefeuille.

Pour ce faire, les compagnies d'assurances doivent utiliser des hypothèses de sinistralité et un scénario économique unique construit à ces fins. Les projections des rendements et des prix des actifs financiers sont cohérents avec les anticipations du marché, mais également avec celles des actionnaires de la compagnie.

Le taux d'actualisation est unique et correspond ainsi à la rentabilité nette attendue par l'actionnaire. Il est donc composé d'un taux sans risque auquel s'ajoute une prime de risque, et est utilisé pour les calculs de la valeur actuelle des profits futurs et du coût d'immobilisation du capital comme nous allons le voir.

1.2. Constitution de la TEV

L'Embedded Value Traditionnelle se calcule comme la somme de l'Actif net réévalué et de la valeur actualisée des profits futurs probables (PVFP) revenant à l'actionnaire générés par les contrats en portefeuille à la date d'évaluation, diminués du coût de l'immobilisation de la marge de solvabilité (CMS).

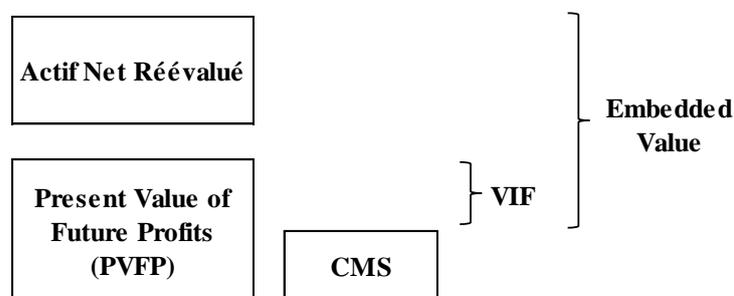


Figure 6 : Constitution de l'Embedded Value Traditionnelle

- **L'actif net réévalué (ANR)**

L'ANR est défini comme la part de la richesse de la société revenant aux actionnaires en date d'évaluation en cas de cessation d'activité. L'ANR se compose donc des éléments suivants :

- Les capitaux propres : capital social, report à nouveau, résultat de l'exercice,
- La réserve de capitalisation,
- Les plus ou moins-values latentes du portefeuille des fonds propres nettes d'impôts,

Notons qu'il ne semble pas apparaître de méthodologie commune concernant le traitement de la réserve de capitalisation et des plus ou moins-values latentes.

- **La valeur du portefeuille en stock (VIF)**

La valeur du portefeuille en stock est définie comme la valeur actuelle des résultats futurs probables distribuables aux actionnaires. Elle est obtenue à partir de la somme actualisée des résultats futurs des contrats en portefeuille, diminuée du coût de portage de la marge de solvabilité associée à ces contrats.

- **La valeur actuelle des profits futurs (PVFP)**

La PVFP suppose d'effectuer des projections de comptes de résultats et d'actualiser les résultats nets futurs.

Ces projections dépendent de l'horizon retenu, d'hypothèses techniques (sinistralité, lois de chute), d'hypothèses financières (taux de rendement prévisionnels de chaque classe d'actif) et d'hypothèses de coûts (coût d'acquisition, d'administration, de gestion des prestations). Elles font intervenir la modélisation :

- de la politique de placement,
- de la politique de réassurance,
- du comportement des assurés,
- de la politique de distribution de la PB,
- des interactions actif-passif.

Pour chaque année de projection le résultat net d'impôts se calcule de la manière suivante :

Résultat net	=	+	Primes
		+	Produits financiers
		-	Prestations
		-	Variations des provisions techniques
		-	Participation des assurés aux bénéfices
		-	Frais (acquisition et administration)
		-	Impôts

Ainsi, la PVFP est calculée en sommant la chronique des profits futurs obtenus, actualisés avec l'unique taux d'actualisation.

$$PVFP = \sum_{i=1}^{\text{horizon}} \frac{R_i}{(1 + \text{taux actualisation})^i}$$

- **Le coût de la marge de solvabilité (CMS)**

La PVFP est diminuée du coût d'immobilisation de la marge de solvabilité. Comme nous l'avons vu précédemment, l'activité d'assurance nécessite un niveau minimal de fonds propres destinés à assurer la solvabilité de la société d'assurance.

Le coût de la marge de solvabilité, ou coût de portage du capital requis, correspond au manque à gagner pour l'actionnaire. En effet, celui-ci considère la marge de solvabilité comme immobilisée dans le sens où celle-ci est placée à un taux de rendement inférieur à ses attentes.

Deux approches sont retenues pour quantifier ce coût, ces deux méthodes aboutissant à la même valeur.¹

Selon la vision « coût d'opportunité », il est déterminé par la différence entre le rendement attendu par l'actionnaire (taux d'actualisation) et le rendement des actifs nets d'impôts. On le calcule ainsi de la manière suivante :

$$CMS = \sum_{i=1}^{\text{horizon}} \frac{MS_i \times (\text{Taux actualisation} - \text{Taux rendement} \times (1 - \text{Taux impôts}))}{(1 + \text{taux actualisation})^i}$$

Selon la vision « valeur financière », ce coût est vu comme une série de flux financiers liés à l'immobilisation. A chaque date de projection, l'actionnaire reçoit les rendements nets d'impôts générés par la marge de solvabilité, ainsi que les variations de marge, assimilées à des revenus non imposables. Il se calcule donc de la manière suivante :

$$CMS = \sum_{i=1}^{\text{horizon}} \frac{MS_{i-1} \times (1 - \text{Taux rendement} \times (1 - \text{Taux impôts})) - MS_i}{(1 + \text{taux actualisation})^i}$$

- **La notion d'Appraisal Value**

L'appraisal Value correspond à l'Embedded Value à laquelle est ajoutée la production future de la société, ou Goodwill. Il s'agit d'évaluer la valeur des profits futurs générés par les nouvelles affaires, après prise en compte du coût d'immobilisation de la marge de solvabilité. Le goodwill est surtout pris en compte dans les opérations de fusion-acquisition car l'Embedded Value seule ne permet pas de prendre en compte la capacité d'une société à créer des richesses.

¹ HENGE F. [2006], « Rapprochement des concepts de la Valeur Intrinsèque et du Capital Economique en Assurance Vie », Mémoire d'actuariat

1.3. Les limites de l'Embedded Value Traditionnelle

L'Embedded value traditionnelle présente plusieurs imperfections reconnues²:

- Un unique taux d'actualisation

Compte tenu du fait que la valorisation repose sur un unique scénario économique, le choix de la prise en compte du risque via la prime de risque dans le taux d'actualisation est une hypothèse déterminante et sensible. Celui-ci ne permet pas de refléter les différents types de risques supportés par la société. Deux scénarios économiques peuvent être similaires en termes d'espérance de rendement mais avoir de profils de risques différents.

- L'absence de valorisation du coût des options et garanties financières

La valorisation des options et garanties financières n'est pas prise en compte dans le calcul de la TEV. L'évaluation du portefeuille étant réalisée en considérant un unique taux de rendement des actifs financiers, si le taux de rendement moyen des actifs est suffisant, la valorisation d'un contrat bénéficiant d'un TMG non nul pourrait, par exemple, être identique à celle d'un contrat ne bénéficiant pas de TMG. Le résultat moyen projeté est donc surestimé.

- Le coût de la marge de solvabilité

Selon la manière de calculer le coût de la marge de solvabilité, tel qu'il est défini dans la TEV, celui-ci peut donner l'impression que plus l'assureur investit sur des actifs risqués, plus le coût d'immobilisation diminue, ce qui ne reflète pas la réalité.

- Manque de communication et de référentiel

La TEV repose sur un ensemble d'hypothèses que chaque société fixe à la date d'évaluation. Il est alors apparu un manque de communication quant à la méthodologie et à la justification de ces hypothèses, d'autant plus que la TEV est très sensible à certains paramètres, tel que le taux d'actualisation.

² HENGE F. [2006], « Rapprochement des concepts de la Valeur Intrinsèque et du Capital Economique en Assurance Vie », Mémoire d'actuariat

2. L'European Embedded Value

Le manque d'uniformisation du calcul de l'Embedded Value d'un pays à l'autre, mais aussi d'une compagnie à l'autre au sein d'un même pays rendant difficile la comparaison, les principaux groupes d'assurance européens ont souhaité réfléchir aux moyens d'uniformiser les pratiques.

Le CFO Forum, regroupant les directeurs financiers de groupes d'assurance européens, est alors créé en 2002, dont les objectifs sont de standardiser les méthodes de publication des données financières des sociétés d'assurance pour assurer une meilleure comparabilité, ainsi que d'éditer une norme permettant de pallier les limites de la TEV.

Ainsi, le CFO Forum publiait, en mai 2004, deux premiers documents permettant de définir le concept d'European Embedded Value (EEV), ainsi que les fondements des choix effectués concernant la norme³.

2.1. Les principales améliorations

Dans l'« European Embedded Value Principles », le CFO Forum définit 12 principes, accompagnés de 66 conseils de mise en œuvre, qui doivent tous être respectés pour qu'une Embedded Value soit en conformité avec la norme CFO Forum.

Notre objectif dans cette partie n'est pas de détailler ces principes, mais uniquement de préciser les améliorations apportées, l'accent étant mis ultérieurement sur les principes de la Market Consistent Embedded Value.

Ainsi, la publication des « European Embedded Value Principles » apporte principalement des améliorations sur les trois points que nous mentionnons ci-dessous.

Même si aucune méthode n'est exigée concernant le taux d'actualisation, le CFO Forum précise qu'il doit être égal au taux sans risque, ajouté d'une prime de risque dont la détermination doit être clairement expliquée. Il apparaît alors deux méthodes possibles : l'approche top-down ou l'approche bottom-up.

La valorisation doit prendre en compte le coût des options et garanties financières, à travers l'utilisation de simulations stochastiques. Les scénarios économiques peuvent alors être projetés selon l'univers réel, à partir de données historiques observables, ou de manière Market Consistent sous l'univers risque-neutre ou l'univers historique via la théorie des déflateurs.

³ CFO FORUM [2004], « EEV Principles ».

Dans le but d'améliorer la comparabilité des résultats, le CFO Forum instaure un cadre de reporting, notamment concernant la restitution des hypothèses et la mise en place d'analyses de sensibilités.

2.2. Les limites de l'EEV

La mise en place de l'EEV a permis d'harmoniser la méthodologie entre les assureurs, en particulier concernant la prise en compte de la valeur temps des options et garanties financières.

Néanmoins, le manque de méthodes précises ne permet pas encore la comparaison entre les différents acteurs et les publications d'EEV des compagnies d'assurance présentent certaines divergences, telles que la courbe des taux sans risque prise en compte, la méthodologie de détermination du taux d'actualisation, ainsi que sur la possibilité pour les compagnies d'établir une valorisation Market Consistent ou non, qui peut alors conduire à des évaluations très différentes.

C'est pour ces raisons que le CFO Forum va définir des principes plus stricts au travers de la Market Consistent Embedded Value que nous présentons dans la section suivante.

3. La Market Consistent Embedded Value

Le CFO Forum a publié, en juin 2008, les « Market Consistent Embedded Value Principles »⁴, ainsi que les « Basis For Conclusions »⁵ apportant des précisions quant à la mise en place de ces principes. Une nouvelle version des principes est publiée en octobre 2009 apportant quelques modifications, principalement sur la possibilité de prendre en compte une prime de liquidité.

Nous présenterons dans cette partie les principes essentiels définis par le CFO Forum, qui sont au nombre de 17 et qui constituent la référence pour la mise en œuvre d'une MCEV depuis le 31 décembre 2010.

La principale nouveauté est l'obligation de retenir une approche Market Consistent. En effet, il semble que les nouveaux principes MCEV visent un double objectif : converger vers les référentiels IFRS et Solvabilité 2 en s'appuyant sur les hypothèses disponibles sur les marchés financiers à la date d'évaluation. Le CFO Forum apporte également une meilleure définition des méthodes de calcul, en particulier concernant les modèles stochastiques.

3.1. Définition et éléments constitutifs de la MCEV

Le CFO Forum définit la MCEV d'une société d'assurance dans le principe 3 de la manière suivante : « La MCEV est la valeur actuelle de la part revenant aux actionnaires des bénéficiaires futurs distribuables issus des actifs alloués au périmètre d'activité considéré après prise en compte de l'ensemble des risques, basée sur leur valeur de marché quand cela est possible. »

La valeur de la MCEV résulte de la somme des deux éléments suivants :

- L'Actif Net Réévalué (ANR),
- La valeur actuelle des profits futurs (cash-flows) générés par les contrats en portefeuille, également nommée Value of in-Force (VIF).

L'ANR doit être présenté comme réparti entre :

- Le capital requis (required capital),
- Le capital libre (free surplus) alloué au périmètre d'activité considéré,

La MCEV ne doit pas intégrer la valeur de l'activité future.

➤ Principes 4 et 5: le capital requis et le free surplus

Les principes 4 et 5 définissent respectivement les notions de Free Surplus et de Capital Requis tels que :

⁴ CFO FORUM [2009], « MCEV Principles and Guidance »

⁵ CFO FORUM [2009], « Basis For Conclusions »

- Le Free Surplus correspond à la valeur de marché des actifs en représentation du capital complémentaire au capital requis adossé au stock de contrats du périmètre d'activité considéré à la date d'évaluation. Il s'agit donc de l'excédent de fonds propres.
- Le capital requis correspond à la valeur de marché des actifs en face des engagements. Il doit être au minimum égal au capital de solvabilité réglementaire, mais peut également être évalué en se basant sur une évaluation interne des risques ou bien sur un objectif de rating de la société.

➤ **Principe 6: la VIF**

La Value of In-Force (VIF) est composée des éléments suivants :

- la valeur actuelle des profits futurs, après impôts, générés par les contrats en portefeuille et les actifs en représentation (PVFP),

diminuée :

- de la valeur temps des options et garanties financières (TVFOG),
- des coûts de friction du capital requis (FCRC),
- du coût des risques résiduels non couvrables, ou non répliquables (CRNHR).

Les flux de passif et les marges projetées doivent être nets de réassurance.

La PVFP doit refléter la valeur intrinsèque des options et garanties financières.

Nous résumons schématiquement les différents éléments de la MCEV ci-dessous :

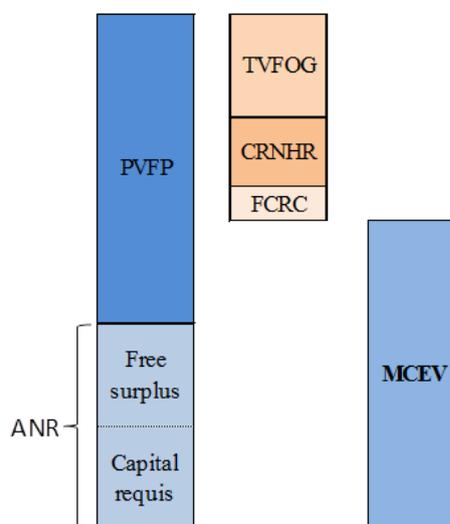


Figure 7 : Composition de la MCEV

➤ **Principe 7: les options et garanties financières**

Le CFO Forum exige que la VIF tienne compte de la valeur temps des options et garanties financières et précise que celle-ci doit être évaluée par des techniques stochastiques, et de manière market consistent. Autrement dit, tous les cash-flows projetés doivent être estimés avec des hypothèses économiques cohérentes avec les prix de produits présentant des cash-flows similaires échangés sur les marchés financiers.

En particulier, il est précisé que l'évaluation doit intégrer la politique de gestion financière de l'assureur, la politique de participation aux bénéficiaires, ainsi que le comportement dynamique des assurés lorsque celui-ci dépend de l'environnement économique.

En particulier, le CFO Forum précise, dans les « *Basis For Conclusions* », que la TVFOG, est calculée par différence entre la PVFP déterminée de manière stochastique (moyenne des n scénarios) et la PVFP déterministe évaluée à partir du scénario « équivalent certain ».

➤ **Principe 8: les coûts de friction du capital requis**

Le CFO Forum précise que la VIF doit tenir compte des coûts de friction du capital requis, pour le périmètre considéré, et que ce montant doit être indépendant du coût des risques résiduels non répliquables (CRNHR).

Les coûts frictionnels doivent être appliqués au capital requis défini dans le principe 5 et doivent refléter les frais financiers et l'imposition sur les produits financiers sur les actifs en couverture du capital requis.

Cela nécessite de projeter le capital requis sur la durée des risques sous-jacents et des méthodes de projection par proxy à partir d'autres éléments projetés peuvent être utilisées.

➤ **Principe 9: le coût des risques résiduels non répliquables**

Le CFO Forum précise que la MCEV doit prendre en compte un coût au titre des risques non répliquables, qui permet de valoriser :

- les risques non pris en compte dans la PVFP ou la TVFOG,
- l'impact asymétrique de certains risques,
- l'incertitude sur les cash-flows liée aux hypothèses Best Estimate.

Ce coût doit tenir compte à la fois de l'impact des risques non répliquables financiers et non financiers, à la fois symétriques et asymétriques.

Aucune méthode de calcul n'est préconisée. Néanmoins, le CFO Forum indique que, dans un objectif de comparabilité entre les sociétés, quelle que soit la méthode de calcul retenue, ce coût doit également être présenté par une méthode de coût du capital.

Le CFO Forum précise que le capital en couverture des risques concernés peut être déterminé en utilisant un modèle interne de calcul du capital économique. L'estimation du capital économique peut être obtenue grâce à plusieurs méthodes, parmi lesquelles :

- l'utilisation d'un modèle qui projette les pertes et profits qui résultent de ces risques,
- l'utilisation d'approximations comme une approche qui permettrait d'agrèger les exigences de capital obtenues avec des scénarios de chocs adéquats.

Le capital ainsi déterminé peut être accepté au niveau de confiance 99,5% sur un horizon d'un an, pour répondre aux risques associés. On rejoint ainsi les dispositions de la réforme Solvabilité 2.

➤ **Principe 10 : La New Business Value**

Le CFO Forum définit le New Business comme la production nouvelle résultant de la vente de nouveaux contrats et intégrant, dans certains cas, l'évolution des contrats existants. La valeur du « New Business » doit représenter la valeur additionnelle créée par les affaires souscrites dans l'année.

La New Business Value doit être calculée nette de taxes, après prise en compte de la valeur temps de options et garanties financières, des coûts de friction du capital requis, et du coût des risques résiduels non répliquables.

3.2. Les hypothèses de valorisation

Les six principes suivants décrivent les hypothèses à retenir.

➤ **Principe 11: les hypothèses non économiques**

Le 11^{ème} principe stipule explicitement que les hypothèses non économiques retenues lors de la projection des flux de passif doivent prendre en compte le caractère rationnel des assurés et :

- être établies en best estimate et sur la base d'un historique propre à la compagnie,
- intégrer les évolutions tendancielle prévisibles,
- être mises-à-jour au moins annuellement.

De plus, les principes 11.7 et 11.8 définissent les modalités de modélisation des frais et des commissions tels que :

- la totalité des dépenses affectant le périmètre considéré doit être prise en compte,
- leur modélisation doit tenir compte des anticipations de l'évolution de l'inflation,
- aucun gain de productivité ne doit être pris en compte.

➤ **Principe 12 : les hypothèses économiques**

Le CFO Forum stipule que les hypothèses économiques doivent être cohérentes avec celles choisies en interne par la société et doivent être calibrées de telle sorte que les cash-flows soient évalués comme s'ils provenaient d'instruments financiers échangés sur les marchés.

Les sociétés sont donc tenues d'adopter une approche market consistent. Ainsi, les actifs doivent être valorisés à leur valeur de marché. Ceci est également valable pour les cash-flows de passif, dont la complexité rend souvent impossible l'assimilation avec un actif coté.

➤ **Principes 13 et 14 : les taux de rendements et taux d'actualisation**

Le principe 13 précise que les cash-flows doivent être actualisés à des taux d'actualisation cohérents avec ceux qui seraient utilisés pour évaluer des cash-flows similaires sur les marchés.

La valorisation market consistent suppose en pratique d'évaluer chaque cash-flow séparément. Le CFO Forum recommande de distinguer les cash-flows de la manière suivante :

- lorsque les cash-flows sont indépendants, ou linéairement dépendant, des marchés financiers, le taux de rendement est alors supposé égal au taux sans risque, et les cash-flows sont actualisés au taux sans risque.
- lorsque les cash-flows détiennent des options et garanties financières, tels qu'ils ne dépendent pas linéairement du marché, ces cash-flows sont projetés via des modèles stochastiques en univers risque neutre ou alors en univers réel par la méthode des déflateurs.

Quelle que soit la méthode retenue, le taux sans risque retenu correspond au taux de référence, défini dans le principe suivant.

Dans le principe 14, le CFO Forum précise que la courbe des taux de référence doit être la courbe des taux swaps, augmentée d'une prime de liquidité quand cela est jugé approprier. Cette courbe des taux est utilisée pour calibrer le taux sans risque.

➤ **Principe 15 : les modèles stochastiques**

Les modèles stochastiques et les paramètres associés doivent être appropriés à l'évaluation du business considéré, doivent être cohérents avec les autres usages en interne, et basés sur les données observées sur le marché à la date d'évaluation.

Les hypothèses de volatilité doivent, si possible, être basées sur les volatilités implicites plutôt que sur les volatilités historiques. De plus, il est précisé que lorsque le marché se comporte de manière inhabituelle, certaines modifications peuvent être effectuées.

➤ **Principe 16 : les participations aux bénéfices**

Concernant les contrats contenant des clauses de participation aux bénéfices, la méthodologie doit s'appuyer sur des hypothèses de participation aux bénéfices futurs et de répartition des bénéfices entre assurés et actionnaires. Ces hypothèses doivent être cohérentes avec les hypothèses économiques ainsi qu'avec les pratiques habituelles de la compagnie et du marché.

3.3. La publication d'informations

Dans le principe 17, le CFO Forum expose les différentes informations que doit communiquer chaque société en termes d'hypothèses et de méthodologie retenues pour la valorisation.

Il est également fourni un format standard de publication de la MCEV, en particulier pour la présentation du passage de la MCEV d'ouverture à celle de clôture.

Il est aussi demandé qu'un certain nombre de sensibilités soit effectué.

3.4. Les intérêts et limites de la MCEV

De manière générale, la MCEV d'une société d'assurance vie est très similaire aux capitaux propres sous Solvabilité 2. Seules certaines hypothèses diffèrent, telle que :

- La prise en compte de la réassurance dans le calcul des provisions Best estimate,
- La possibilité de tenir compte d'une prime de liquidité,
- La prise en compte éventuelle de primes périodiques et des renouvellements de contrats.

La valorisation de la MCEV permet néanmoins de mettre l'accent sur les marges futures et peut être un véritable outil de pilotage et d'analyse de rentabilité des produits. Il est demandé qu'elle soit présentée en différents postes, en distinguant notamment la valeur temps des options et garanties financières, ainsi que la valeur issue de la production de l'année écoulée. Cette dernière permet ainsi d'obtenir un indicateur de création de richesse de la société.

De plus, le CFO Forum a accordé de l'importance à l'analyse de passage de la MCEV entre deux dates d'évaluation, ainsi qu'à des tests de sensibilité.

III. Mise en place de la MCEV

Le calcul de l'Embedded Value nécessite de projeter l'ensemble des flux de trésorerie des contrats. Il est ainsi indispensable, afin de pouvoir établir des comptes de PB prévisionnels et estimer la revalorisation des contrats en euros, d'effectuer les simulations dans le référentiel comptable solvabilité 1.

Nous présentons donc dans un premier temps le modèle vie du GACM que nous utiliserons, ainsi que les principales règles de modélisation. Puis, nous décrivons en particulier la méthodologie adoptée dans le cadre de la valorisation de la MCEV, ainsi que les hypothèses de valorisation.

1. Présentation du modèle de gestion de bilan Actif-Passif

Le modèle de gestion de bilan est un modèle d'équilibre comptable. Il permet de projeter les comptes de la société et de produire des indicateurs financiers à partir d'un jeu d'hypothèses, en s'appuyant sur la situation comptable de l'entreprise à la clôture du dernier exercice connu. Il s'agit d'un modèle pyramidal : nous déterminons un maillage du bilan aussi fin que possible (groupe de contrats, groupe d'obligations, correspondant à des « model points ») sur lequel nous effectuons des opérations. Les résultats sont ensuite agrégés par famille de mailles, puis par fonds, et enfin au niveau global de la compagnie.

Le modèle de gestion de bilan, qui permet à la fois d'effectuer des calculs déterministes et des calculs stochastiques, est utilisé pour de multiples études. Ses principales utilisations sont les suivantes :

- Pilotage : établissement des résultats prévisionnels, suivi de la marge de solvabilité prévisionnelle, études actif-passif diverses,
- Gestion des risques du bilan : stress tests, risque de taux, risque actions,
- Calcul de l'Embedded value,
- Calcul des provisions « Best Estimate » et des capitaux économiques sous Solvabilité 2.

Le modèle s'articule en un moteur de calcul, et en fichiers sources, qui sont principalement la base comprenant le détail du passif à la clôture du dernier exercice connu, la base détaillée de l'actif à cette même date, un bilan synthétique de la société, un fichier de scénarios économiques et financiers projetés sur un horizon donné.

1.1. Présentation des bases de données initiales

i. La base de passif initiale

Afin de limiter les temps de calculs, les contrats ont été regroupés par grandes catégories, appelées « model points », tout en conservant les caractéristiques nécessaires pour préserver une modélisation reflétant au mieux chaque produit. Ainsi, plusieurs niveaux d'agrégations ont été retenus dans la base de passif.

Les contrats sont tout d'abord regroupés par type de produits afin de conserver une certaine homogénéité dans la population d'assurés, l'âge ou encore le comportement de l'assuré pouvant être différents selon le type de contrat.

Le deuxième niveau de regroupement est réalisé en fonction de la garantie de taux, différents TMG pouvant exister sur un même type de produit, afin de prendre en compte au mieux les engagements de l'assureur en termes de taux minimum.

Le troisième critère de regroupement correspond à l'année de souscription. Celui-ci permet d'obtenir l'âge du contrat, et ainsi simuler le terme des garanties de taux. Cette information est également utilisée pour la projection des rachats historiques et conjoncturels.

La base de passif contient, pour chaque model point, un certain nombre d'informations nécessaires à la modélisation :

- Portefeuille d'actifs sur lequel est géré le model point,
- Gamme de produit,
- Période de commercialisation,
- Durée maximale du model point (fixée à 99 ans pour les contrats à tacite reconduction),
- Niveau et durée des taux minimum garantis,
- Taux de chargements sur encours contractuel,
- Taux de commissions versées à la banque dans les chargements sur encours,
- Taux de PB contractuel,
- Distribution de la population du model point (répartition de la population par âge à la souscription réalisée par une classification ascendante hiérarchique),
- Loi de rachats structurels associée,
- Taux de rachats partiels,

Cette base contient également, par ligne d'agrégation et par génération de souscription, le détail des provisions mathématiques initiales (correspondant à la PM au 31 décembre de l'année précédente revalorisée de la PB de l'année et nette des prélèvements sociaux).

Le modèle projette chaque model point en fonction de ses caractéristiques propres puis agrège les résultats obtenus par gamme de produits et les restitue sous cette forme.

ii. La base d'actifs initiale

La base de l'actif est également regroupée par « model point », le nombre de titres étant trop important. Comme nous l'avons souligné précédemment, la société gère ses actifs de manière cantonnée. Nous avons conservé la notion de portefeuille.

A l'intérieur de chaque portefeuille en euros, les titres sont agrégés par grande classe d'actifs : immobilier physique, immobilier coté, actions, FCPR, gestion alternative, participations, avances, monétaire, obligations TF, obligations TV, OATi, obligations R332-20 TF, obligations R332-20 TV, obligations convertibles, structurés actions, caps, et autres.

Les produits de taux sont regroupés selon les critères suivants :

- Taux fixe / taux variable / indexées inflation / tier 1 / convertibles,
- Etat / privé,
- Rating de l'émetteur,
- Année d'échéance.

Nous décidons de regrouper les actions par tranches de plus ou moins-value latentes, ceci aura en effet de l'importance pour la modélisation de la PDD. De plus, deux critères supplémentaires sont retenus pour le regroupement :

- Les titres en PDD au dernier arrêté
- Les titres bénéficiant d'une valeur recouvrable

La base d'actifs initiale contient également les informations suivants pour chaque model point à la date du dernier arrêté : nominal, prix de revient, valeur de marché, coupon, coupon couru, surcote, décote, PDD, classification comptable (R332-19 / R332-20), marge actuarielle pour les taux variables.

La modélisation est faite model point par model point mais les résultats sont restitués par grande catégorie d'actifs.

Pour le portefeuille en UC, les OPCVM ont été répartis en cinq grandes catégories : actions, taux, immobilier, diversifiés et monétaire.

iii. Le bilan synthétique initial par portefeuille

Le principe général du modèle est de projeter les comptes de la compagnie sur la base du dernier bilan comptable social. L'une des étapes clés de la mise-à-jour du modèle est par conséquent de construire un bilan simplifié et ce pour chaque portefeuille modélisé. Le bilan de la société est ainsi recomposé portefeuille par portefeuille, grâce aux données issues du système de gestion et du système comptable. Nous obtenons pour chaque portefeuille les principaux postes décrits dans le bilan ci-dessous :

Actif	Passif
Placements en valeur d'acquisition	Capital social et prime d'émission
	Réserve de capitalisation
	Autres réserves
	Report à nouveau
	Résultat de l'exercice N-1
	Emprunt subordonné
Provision pour dépréciation durable (-)	Provisions mathématiques
Intérêts acquis non échus	PPE
	Provision pour risque d'exigibilité
Stock de décote amorti	Provision complémentaire
Stock de surcote amorti (-)	Provision d'égalisation
	Provision Globale de Gestion
	Provision pour sinistres à payer
	Provision pour Garantie Plancher
Autres créances long terme	Autres dettes long terme
Autres créances court terme	Autres dettes court terme

1.2. Les principales hypothèses et règles de modélisation

i. Horizon de projection

Les flux sont projetés sur 30 ans, de 2013 à 2042. L'horizon de trente ans nous semble acceptable pour refléter le risque de notre portefeuille. Les provisions mathématiques de la société restant au bout des 30 ans représentent 6% des provisions mathématiques initiales sur le fonds général, et 3% des provisions mathématiques initiales du portefeuille de contrats en UC.

ii. Modélisation des prestations

Afin de déterminer l'ensemble des prestations, les probabilités d'occurrence sont appliquées successivement dans l'ordre suivant : les décès, les rachats totaux et partiels dits structurels, et enfin les rachats conjoncturels.

- Loi de mortalité

Les probabilités de décès dans l'année sont déterminées à partir d'une table de mortalité d'expérience construite sur l'historique de la société.

- [Loi de rachat total structurel](#)

Les rachats dits structurels suivent une loi paramétrée sur l'historique du portefeuille sur les trois dernières années. Cette loi de survie théorique du contrat dépend de l'ancienneté du contrat et de l'âge de l'assuré à la souscription.

- [Loi de rachat partiel](#)

La loi de rachat partiel correspond simplement à la moyenne sur les trois dernières années des taux de rachats partiels réellement observés. Ces taux sont définis par gamme de produits.

- [Loi de rachat conjoncturel](#)

Les rachats conjoncturels correspondent aux rachats massifs qui peuvent arriver en cas de mécontentement des assurés par rapport au taux servi sur leur contrat par l'assureur. Ils peuvent se déclencher notamment en cas de forte hausse des taux.

Les rachats conjoncturels se déclenchent lorsque le taux servi au contrat est sensiblement inférieur à un niveau jugé correspondre au taux offert par la concurrence.

La difficulté dans la détermination de cette loi vient de l'absence d'observations significatives ces dernières années. Cela implique de déterminer cette loi à dire d'expert en analysant les attentes des clients et les placements alternatifs qui s'offrent à eux.

Trois principaux paramètres sont à fixer pour calibrer la loi :

- Le taux de référence qui est égal au taux cible défini dans la loi de taux servi,
- L'écart de taux à partir duquel les assurés se mettent à racheter,
- Le pourcentage maximal de l'encours racheté et l'écart de taux correspondant.

Nous supposons qu'un détenteur d'assurance vie rachètera son contrat seulement si l'écart de rémunération est significatif et que le nombre de rachats ne pourra dépasser un certain pourcentage de l'encours.

La fiscalité de l'assurance vie a également été prise en compte. Elle est dégressive selon la durée du contrat et favorise ainsi une épargne de long terme. L'écart de taux dans la loi de rachat conjoncturel est donc corrigé pour les contrats de moins de 8 ans afin de prendre en compte la perte de rendement induit par le surcoût lié à la fiscalité.

[iii. Stratégie de taux servi](#)

Le taux servi est une hypothèse déterminante dans le modèle, et plus particulièrement dans les calculs stochastiques, car il peut être la cause de vague de rachats en cas de hausse des taux comme

nous venons de le voir. Celui-ci est défini selon les revenus de l'année et la richesse de la société tout en suivant la stratégie de l'entreprise. Dans le principe 16 du CFO Forum, il est précisé que les choix de modélisations doivent être réalistes et refléter la stratégie de l'entreprise.

La construction de la loi de taux servi passe par deux étapes :

- **Définition d'un taux cible**

Le taux servi cible est calculé en fonction du taux 10 ans de l'année et de l'historique du taux 10 ans.

Le taux cible est utilisé à deux moments différents dans la modélisation :

- Pour le **taux servi** : le taux cible permet de définir l'objectif de taux servi. Si le taux comptable est insuffisant par rapport au taux cible, il est possible d'utiliser les richesses de la compagnie pour l'atteindre.
- Pour les **rachats conjoncturels** car ils dépendent de l'écart entre ce taux cible, correspondant à l'attente de rémunération des clients, et le taux servi réellement par l'assureur.

- **Mise en place d'une stratégie d'utilisation des richesses**

Une fois le taux cible défini, il convient d'examiner quelles sont les ressources que la société est prête à mobiliser pour atteindre ce taux cible.

Les produits financiers de l'année (nets des chargements sur encours et produits financiers) sont tout d'abord utilisés pour financer le taux cible. Si les produits financiers sont suffisants, l'excédent est doté à la PPE.

Si les produits financiers sont insuffisants, la société peut puiser dans certaines richesses :

- La PPE, dont la reprise est limitée,
- Les plus-values latentes actions, qui peuvent être extériorisées,
- Le résultat, qui peut être mis à contribution.

Une fois ces richesses utilisées, si le taux cible ne peut pas être atteint, le taux servi est diminué dans la mesure où l'on respecte les contraintes contractuelles, à savoir servir au minimum le TMG ou le TAG selon les contrats.

Le TAG est défini comme égal au tiers du taux servi en n-1 sur une gamme « standard » de la société, avec un maximum de 2%.

iv. Frais futurs

- Les ratios de frais

Les hypothèses de ratios de frais d'acquisition (en pourcentage du chiffre d'affaires), et d'administration et de gestion des sinistres (en pourcentage de l'encours) sont basées sur un historique sur trois ans des frais réellement observés au sein de la société. Ces ratios sont supposés stables sur toute la durée de simulation.

	2012	2011
Frais d'acquisition	0,22%	0,20%
Frais d'administration et de gestion des sinistres	0,09%	0,10%

- Les frais de placements

Pour chaque portefeuille, les frais de placements sont calculés comme la moyenne sur trois ans des frais observés rapportés à la valeur de marché des placements. Ce pourcentage est ensuite supposé constant sur toute la durée de projection.

v. Allocation d'actifs et désinvestissement

L'allocation cible retenue pour les calculs correspond à l'allocation d'actifs initiale en prix de revient pour chaque portefeuille. Cette allocation est réalisée via un solveur et des contraintes fixées dont les deux principales sont l'allocation et l'extériorisation de plus-values afin d'atteindre un objectif fixé de rendement comptable.

vi. Provisions financières

- La Provision pour Dépréciation Durable

Nous modélisons la PDD sur les placements en actions, en gestion alternative, en FCPR et en immobilier coté. La PDD est calculée model point par model point et sa modélisation essaie de refléter au mieux les critères de dotation actuels de la société.

- Seuil de déclenchement :

Nous avons retenu un seuil de déclenchement de la PDD de 30%, et ce quelle que soit la rentabilité de l'indice actions.

➤ Dotation / Reprise :

Une PDD est dotée sur une nouvelle ligne si les deux conditions suivantes sont remplies :

- La valeur de marché du model point est inférieure à son prix de revient de plus 30%,
- Le cours moyen sur l'année est inférieur de plus 30% au prix de revient (modélisé comme la moyenne de la valeur de marché à l'ouverture et la valeur de marché à la clôture).

Cette dernière contrainte vise à prendre en compte la règle du cours maximum sur les six derniers mois.

Une PDD est également dotée automatiquement si la ligne était déjà en PDD l'année précédente.

Une fois la PDD dotée sur une ligne, elle fluctue en fonction de la valeur de marché et n'est reprise en totalité que lorsque le titre est en plus-value.

➤ Règle stratégique :

Nous avons fixé le montant total de dotation annuelle de PDD à un quart des revenus obligataires, ce pour prendre en compte le fait que la société a la possibilité de moduler le montant de la PDD à provisionner via la mise en place de valeurs recouvrables. Les moins-values latentes non provisionnées entreront néanmoins dans l'assiette de calcul de la PRE.

- [La Provision pour Risque d'Exigibilité](#)

La PRE est une provision globale calculée sur l'ensemble des actifs R332-20 sur les moins-values latentes après PDD calculée sur leur valeur de marché moyenne dans le mois précédent la clôture. Le modèle étant en pas annuel, le calcul se fait sur la valeur de marché de clôture des actifs concernés.

Dans la modèle, les classes d'actifs retenues dans le périmètre sont : l'immobilier physique, l'immobilier coté, les actions, les FCPR, la gestion alternative, les participants, les obligations R332-20 et les structurés actions.

Nous dotons chaque année le tiers des moins-values de clôture, sans que le stock de PRE final n'excède ces moins-values. Ainsi, si les plus ou moins-values latentes (PMVL) après PDD sont négatives, autrement dit, si nous sommes en moins-values latentes, alors la PRE de l'année n se calcule de la manière suivante :

$$PRE_n = \min(PRE_{n-1} + \frac{1}{3} \times (-PMVL), -PMVL)$$

La PRE est tout d'abord calculée séparément sur le portefeuille de fonds propres et le fonds général, puis des effets de compensation sont pris en compte. Ainsi, si le portefeuille d'actifs en représentation des fonds propres est en plus-value latente, celles-ci vont venir réduire la dotation de PRE du fonds général. Par ailleurs, il n'y a pas de dotation limite stratégique de PRE.

vii. Taux d'imposition et prélèvements sociaux

Les prélèvements sociaux (CSG-CRDS) sont calculés chaque année sur les intérêts techniques et la participation aux bénéfices des contrats euros et de la part euros des contrats multi-supports. Ils donnent lieu à un cash-flow sortant dans le calcul des provisions Best Estimate. Le taux de prélèvement est rentré dans le fichier « Scénario », et est mis à jour tous les ans en fonction de l'évolution de la fiscalité. Au 31 décembre 2012, le taux retenu est de 15,5%, et est supposé constant sur l'horizon de projection.

Le taux d'imposition est supposé constant sur l'horizon de projection et égal à 36,10%, taux en vigueur au 31 décembre 2012.

	2012
Taux CSG-CRDS	15,5%
Taux impôts	36,1%

2. Méthodologie de valorisation de la MCEV

2.1. L'Actif Net Réévalué

L'Actif Net Réévalué (ANR) correspond, au sens du CFO Forum, à la valeur de marché des actifs en représentation des fonds propres sociaux et autres réserves revenant à l'actionnaire. Ainsi, nous déterminons l'ANR comme la somme des fonds propres sociaux et du montant des plus ou moins-values latentes en représentation des fonds propres. Nous intégrons également la provision globale de gestion et la provision mathématique complémentaire qui ne sont pas projetées.

L'ANR correspond alors aux éléments suivants :

ANR =	Capital social
	Prime d'émission / de fusion
	Report à nouveau
	Résultat de l'exercice
	Dividende distribué
	Fonds de garantie
	Autres réserves
	Réserve de capitalisation du portefeuille de fonds propres, nette d'IS
	Plus ou moins-values latentes du portefeuille de fonds propres, nettes d'IS
	Provision globale de gestion, nette d'IS
	Provision complémentaire, nette d'IS

i. Capital requis

Le Capital requis correspond au capital représentatif des engagements de l'assureur envers les assurés. Comme nous l'avons souligné précédemment, le CFO Forum précise qu'il doit être au minimum égal aux exigences des réglementations locales. Ainsi, nous avons retenu une immobilisation de capital à hauteur de 100% du besoin en marge de solvabilité minimum, soit la somme de 4% des PM des contrats en euros et de 1% des PM des contrats en UC, qui s'établit à 371M€ au 31 décembre 2012.

Cependant, avec l'entrée en vigueur prochaine de la nouvelle réglementation Solvabilité 2, il pourrait être intéressant de considérer le SCR comme capital requis.

ii. Free Surplus

Le free surplus correspond à la différence entre l'actif net réévalué et le capital requis défini ci-dessus. Il s'élève à 930M€ au 31 décembre 2012.

2.2. Valeur actualisée des profits futurs

i. Calcul des provisions « Best Estimate »

La construction des provisions Best Estimate n'étant pas le cœur de notre sujet, nous décrivons que brièvement leur calcul. Le calcul du « Best Estimate » est composé des flux futurs générés par les contrats d'assurance actualisés à partir de la courbe des taux sans risque.

Les flux futurs simulés, composant les provisions BE, sont les suivants :

- Les prestations : décès, rachats structurels, rachats conjoncturels,
- Les prélèvements sociaux : CSG-CRDS,
- Les frais (d'administration et de placements) liés aux contrats,
- Les PM et PPE restant à la fin de la projection,
- La part des PVL et de la PRE revenant aux assurés à la fin de la projection, dont la répartition sera expliquée ultérieurement.

La projection des provisions Best Estimate nous est nécessaire dans l'analyse des résultats, ainsi que pour nous assurer du caractère market consistent de la valorisation. En effet, la somme des provisions BE et des marges, que nous définissons ci-après, doivent être égales à la valeur de marché des actifs du portefeuille à la date d'évaluation. Nous nous assurerons que l'écart observé, appelé écart de convergence, est non significatif. Celui-ci sera ensuite réparti au prorata entre les provisions BE et les marges.

ii. Les marges futures de l'assureur

A la différence de l'approche de l'Embedded Value Traditionnelle, nous ne raisonnons plus en termes de résultats futurs, mais en termes de cash-flows futurs disponibles revenant à l'assureur.

- Les contrats en euros

Sur les contrats en euros, les cash-flows disponibles pour l'assureur, aussi appelés marges, l'année n sont calculés de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \text{Cash-flows année } n = & + \text{ Chargements } n-1 \text{ (encours, produits financiers)} \\ & - \text{ Commissions } n-1 \text{ (encours)} \\ & - \text{ Reprise résultat épargne } n-1 \\ & - \text{ Frais } n \text{ (administration et gestion des sinistres)} \\ & - \text{ Variation PRE non imputable aux comptes de PB } n-1 \end{aligned}$$

Les taux de chargement et de commission sont renseignés par model point dans la base passif. Les chargements sur encours sont calculés sur la PM moyenne totale de l'année, c'est-à-dire la moyenne des PM des contrats en cours et des contrats sortis dans l'année, soit simplement de la manière suivante : $\text{Chargements sur encours} = \text{Taux chargement} \times \text{PM moyenne}$

$$\text{Commissions sur encours} = \text{Taux commissions} \times \text{Chargements sur encours}$$

La part des produits financiers revenant aux assurés est définie contractuellement et est renseignée par model point dans la base passif. Elle correspond en moyenne à 95%. Les chargements sur produits financiers sont donc en moyenne de 5%.

La reprise sur le résultat épargne correspond au montant que doit sacrifier l'assureur certaines années afin de revaloriser les contrats à hauteur du taux servi cible, comme nous l'avons expliqué précédemment dans la stratégie de taux servis de la société.

La PVFP, hors richesses en fin de simulation, correspond à la somme des marges projetées sur l'horizon de projection, actualisées aux taux d'actualisation issus de la courbe des taux du scénario central.

Il est important de préciser que tous les cash-flows ne sont pas actualisés avec le même taux d'actualisation, selon que le flux sorte à mi-année ou en fin d'année, le modèle utilisé prenant en compte la saisonnalité de la trésorerie.

En effet, les chargements prélevés au titre de l'année n ne sont disponibles qu'en juin de l'année n+1, et sont donc actualisés à mi-année. Il en est de même pour les commissions, les sacrifices de résultat, ainsi que les variations de PRE. Les frais sont quant à eux prélevés en fin d'année et sont actualisés aux taux d'actualisation de fin d'année, ainsi que les richesses en fin de simulation que nous décrivons ultérieurement.

➤ Les contrats UC

Sur les contrats en UC, les marges sont calculées de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \text{Cash-flows année } n = & + \text{Chargements } n \text{ (encours, produits financiers)} \\ & - \text{Commissions } n \text{ (encours)} \\ & - \text{Frais } n \text{ (administration et gestion des sinistres)} \end{aligned}$$

Contrairement aux contrats en euros, les chargements et commissions sont désinvestis en fin d'année. Tous les cash-flows sont donc actualisés en fin d'année.

iii. Distribution des richesses en fin de simulation

Il reste des richesses en fin de projection, qu'il est donc nécessaire de répartir entre assurés et assureur.

➤ La Réserve de capitalisation

Nous intégrons le montant total de réserve de capitalisation encore présent en fin de simulation dans les résultats futures de la société.

La réserve de capitalisation est bien partagée entre assurés et assureur lors des projections. En effet, s'il y a des moins-values obligatoires de réalisées au cours de la simulation, cette réserve est reprise et les moins-values réalisées n'impactent ni les comptes de participation aux bénéfices ni le taux servi. La partie de la réserve de capitalisation utilisée est donc implicitement intégrée dans les provisions Best Estimate. La partie restante revient à l'assureur. Nous nous sommes alignés à la méthodologie adoptée dans le cadre de solvabilité 2, ce choix étant en accord avec les orientations nationales du QIS5.

➤ Les plus ou moins-values latentes et PPE en fin de simulation

L'Embedded value intègre la part des plus-values latente revenant aux actionnaires. Comme nous l'avons souligné, les plus ou moins-values des actifs en face des fonds propres sont intégrées à l'ANR et reviennent donc totalement à l'assureur.

Nous considérons que les plus ou moins-values latentes des actifs en représentation des provisions techniques seront réalisées progressivement. La chronique de taux de rendement des actifs devra alors tenir compte de la situation du portefeuille en valeur comptable à la date d'évaluation. Les plus ou moins-values latentes restant en fin de simulation sont réparties en fonction du taux de PB contractuel moyen de l'année. Si les actifs sont en moins-values, les moins-values sont attribuées aux assurés dans la limite de l'absorption par la PPE restante, le reste revenant à l'assureur.

➤ La PRE en fin de simulation

Certaines conditions générales du fonds général de la société ne permettent pas à l'assureur d'impacter les variations de PRE sur les comptes de participations aux bénéfices. La part de la PRE imputable aux comptes de PB est déterminée par le rapport entre la PM moyenne des contrats dont les conditions générales permettent d'impacter la PRE sur les comptes de PB (information contenue dans la base de passif) et la PM moyenne totale du fonds général.

La société prend donc à sa charge la part de ces variations qui n'est pas imputable aux assurés tout au long de la projection. S'il reste de la PRE en fin de simulation, la même règle de partage est respectée.

2.3. Coût de friction du capital requis

Dans une approche risque neutre, le coût d'immobilisation du capital requis tel qu'il était défini dans la méthodologie de TEV n'a plus de sens. En effet, on considère que les actionnaires attendent un revenu égalant le taux sans risque.

L'immobilisation du capital requis représente toutefois un coût. Il correspond, en raison de la projection en univers risque neutre, aux :

- Impôts payés sur les produits financiers générés par le capital requis,
- Frais relatifs à la gestion des actifs en représentation du capital requis sur la durée de projection.

On le calcule alors de la manière suivante, pour chaque simulation j :

$$FCRC(j) = \sum_{i=1}^{\text{Horizon}} \frac{RC_{i,j} \times (Tx_{i,j} \times Tx_{\text{Impôt}} + Tx_{\text{Placements}})}{(1 + Tx_{i,j})^i}$$

Où : - $RC_{i,j}$ correspond au capital requis de l'année i pour la simulation j ,

- $Tx_{i,j}$ est le taux de rendement des actifs de l'année i pour la simulation j ,

- $Tx_{\text{Impôt}}$ est le taux d'imposition, soit 36,10%,

- $Tx_{\text{Placements}}$ est le pourcentage de frais de placements sur le portefeuille des fonds propres.

$$RC_{i,j} = 4\% \times MS_{i-1,j}^{\text{€}} + 1\% \times MS_{i-1,j}^{\text{UC}}$$

Avec $MS_{i,j}$ l'exigence en marge de solvabilité l'année i pour la simulation j .

Le calcul des coûts de friction nécessite donc la projection du capital sur l'horizon de projection, ce qui est réalisé simplement par le modèle en considérant l'exigence en marge de solvabilité.

2.4. Valeur temps des options et garanties financières

La TVFOG, ou la Valeur Temps des Options et Garanties Financières, complète la valeur intrinsèque des options et garanties prise en compte explicitement dans la PVFP. Elle corrige le fait que la PVFP est établie via un scénario moyen.

Les principales options et garanties financières de la société prises en compte sont les suivantes :

- Les taux garantis,
- La participation aux bénéfices,
- L'option de rachat,
- La valeur garantie en cas de rachat et décès.

La TVFOG est déterminée de manière marginale. Nous obtenons dans un premier temps la valeur des profits futurs, $PVFP_{det}$, telle que nous l'avons défini précédemment, valorisée de manière déterministe à partir du scénario central. Puis nous déterminons la PVFP de manière stochastique à partir de 5000 scénarios. La PVFP correspond alors à la moyenne des cash-flows actualisés au taux sans risque de chaque simulation.

$$TVFOG = PVFP_{det} - PVFP_{sto}$$

Les 5000 scénarios sur 30 ans envisagés explorent l'univers des possibles sur :

- la courbe des taux d'intérêt,
- les rendements actions,
- les rendements immobiliers,

à partir des conditions de marché du dernier arrêté comptable, et permettent ainsi de capter le coût des options lié aux déviations des marchés. Les modèles financiers et leur calibrage seront expliqués ultérieurement.

L'option d'arbitrage n'est pas modélisée. La valeur temps des options et garanties financières sur les contrats UC est ainsi considérée comme nulle. Néanmoins, les UC ne représentent que 2% des provisions mathématiques de la société.

2.5. Coût des risques résiduels non répliquables

Selon le principe 9 du CFO Forum, un coût doit être alloué au titre des risques financiers et non financiers non répliquables.

Le CFO Forum définit un risque non couvrable comme étant un risque que l'on ne peut couvrir sur un marché profond et liquide. Autrement dit, il s'agit des risques pour lesquels il n'existe pas d'instrument financier permettant de les répliquer et de s'en prémunir.

Ce coût, appelé CRNHR (« Cost of Residuals Non-Hedgeable Risks ») doit tenir compte :

- Des risques non valorisés par ailleurs dans la PVFP et la TVFOG,
- De l'impact asymétrique de certains risques du point de vue de l'actionnaire,
- De l'incertitude de la valorisation liée aux hypothèses « Best Estimate » des risques non répliquables, symétriques ou asymétriques.

Par ailleurs, le CFO Forum précise dans le principe 9 que des effets de diversification entre les risques non répliquables pour le business considéré peuvent être pris en compte.

i. Les risques pris en compte

Le CFO Forum ne définit pas de liste explicite des risques concernés. Nous dressons un bilan des différents risques que nous valoriserons à travers le CRNHR, que nous expliquons brièvement.

Les risques qui ne sont pris en compte ni dans la PVFP, ni dans la TVFOG sont les suivants :

➤ Le risque opérationnel

Le risque opérationnel est défini par le CEIOPS comme « le risque de pertes résultant de procédures internes inadaptées ou défaillantes, ou de membre du personnel et de systèmes, ou d'évènements extérieurs. Le risque opérationnel ainsi défini comprend les risques juridiques mais non les risques découlant de décisions stratégiques ni les risques de réputation ».

➤ Le risque catastrophe

Le risque catastrophe en vie est défini comme « (...) des évènements extrêmes ou irréguliers qui ne sont pas suffisamment pris en compte par les chargements en capital des autres sous modules de souscription vie ». Ceci pourrait impliquer une hausse des provisions techniques.

Et enfin, nous considérons également un coût afin de prendre en compte l'incertitude de la valorisation liée aux hypothèses Best Estimate concernant les risques de mortalité, de longévité, de rachat (structurel) et de frais.

ii. La méthode de calcul

Le CFO Forum ne semble préconiser aucune méthode de calcul. Il précise néanmoins, dans l'optique d'améliorer la comparabilité entre les différentes compagnies, que quelle que soit la méthode de calcul utilisée pour déterminer le coût des risques résiduels non répliquables, celui-ci doit également être présenté selon une méthode de coût d'immobilisation du capital, en précisant le niveau de capital immobilisé et la prime de risque.

Nous décidons d'évaluer le coût de risques résiduels non répliquables selon une approche de coût du capital. Pour ce faire, dans une optique de convergence avec la réforme Solvabilité 2, nous calculons l'exigence de capital requis nécessaire pour absorber des chocs exceptionnels. Ce capital correspond, pour chacun des risques cités, au niveau de fonds propres nécessaire pour réduire la probabilité de ruine à 0,5% à un horizon d'un an sur chacun de ces risques.

Tout d'abord, le risque opérationnel est évalué séparément. Il est calculé en fonction des provisions techniques et des primes de l'année N et de l'année N-1 sur les contrats.

Les autres risques que nous prenons en compte sont les composantes du SCR de souscription. En pratique, cela va consister à appliquer un choc aux hypothèses Best Estimate et à réévaluer les résultats futurs revenant à l'assureur.

$$SCR = PVFP_{sto} - PVFP_{sto} \text{ après choc} = \Delta NAV$$

Pour cela, nous utilisons les chocs définis dans les spécifications techniques du QIS 5 proposés par le CEIOPS dans le cadre de la réforme Solvabilité 2 :

- Risque catastrophe : augmentation de 1,5% du taux de décès la première année. Par mesure de simplification, nous considérons que le taux de rachat augmente de 1,5 pour mille la première année.
- Risque de mortalité : augmentation permanente des taux de mortalité de 15%,
- Risque de longévité : diminution permanente des taux de mortalité de 20%,
- Risque de frais : augmentation permanente de 10% des frais futurs, ainsi qu'une augmentation de 1% par an du taux d'inflation des frais.
- Risque de rachat : scénario le plus mauvais entre une augmentation permanente du taux de rachat de 50%, une diminution permanente du taux de rachat de 50%, et une prise en compte de taux de rachat massif à hauteur de 40% de l'encours la première année.

Enfin, le CRNHR est calculé globalement de la manière suivante :

$$CRNHR = CoC \times \sum_{t=1}^{\text{horizon}} \frac{\sum SCR_t}{(1 + r_t)^t}$$

Nous projetons les SCR en fonction de l'évolution des provisions Best Estimate sur l'horizon de projection, de manière semblable à la méthodologie retenue dans le calcul de la marge pour risque dans le cadre de Solvabilité 2.

iii. Le facteur coût CoC

En revanche, les principes du CFO Forum ne spécifient pas quel facteur coût, nommé CoC, doit être retenu. Selon une étude du cabinet Deloitte⁶, la majorité des compagnies d'assurance entrant dans le périmètre de leur étude auraient utilisées pour leur calcul de MECV au 31 décembre 2011 un facteur de 4%, contre un facteur de 6% spécifié dans le calcul de la marge pour risque dans le QIS 5.

⁶ DELOITTE [2012], « Market Consistent Embedded Value – Instability in the Eurozone and thinking outside the iBoxx »

En raison du manque de précision méthodologique dans les principes, il a été constaté que le CRNHR est un poste pour lequel les assureurs appliquent des approches différentes. Ce manque de convergence pourrait d'ailleurs amener le CFO Forum à apporter des compléments.

Nous avons noté par exemple la méthodologie appliquée par Sogecap qui valorise le risque opérationnel via l'intégration d'une prime de risque exprimée en pourcentage du besoin en marge de solvabilité, ainsi que le risque de dérive de sinistralité via l'ajout d'une prime de risque de 2% au taux d'actualisation sur les résultats futurs des produits de prévoyance⁷. Il semble néanmoins qu'une convergence avec les normes Solvabilité 2 soit davantage utilisée. C'est en particulier le cas de CNP⁸ et Allianz⁹ dont la méthodologie semble être la même que la marge pour risque. Ils appliquent néanmoins des facteurs de coût différents, différents également du facteur de 6% appliqué dans le QIS 5.

2.6. La New Business Value

i. Définition des affaires nouvelles

La MCEV ne doit refléter que les contrats en cours, ce qui exclut les futures nouvelles affaires. La valeur du new business doit refléter la valeur additionnelle créée par l'activité commerciale. La distinction entre contrats en cours et affaires nouvelles varie selon les compagnies. C'est un élément sensible dans l'analyse des perspectives futures de l'entreprise. Le CFO Forum a donc souhaité préciser ces notions.

Le new business comprend généralement :

- Les contrats souscrits dans l'année,
- Les versements libres effectués dans l'année sur des contrats existants.

L'In-Force comprend généralement :

- Les renouvellements de contrats existants,
- Les augmentations de primes périodiques.

La valeur du New business est considérée comme un facteur d'explication de la variation de la MCEV entre deux dates d'évaluation. Il s'agit de la valeur actuelle des flux futurs générés par la nouvelle production réalisée dans l'année.

La société étudiée gérant un portefeuille en run-off, le new business correspond ainsi uniquement aux versements libres réalisés dans l'année sur les contrats en portefeuille. Nous avons synthétisé dans le tableau suivant les différents versements effectués lors de l'année 2012 (en M€) :

⁷ SOGECAP [2012], « Embedded value 2011 »

⁸ CNP ASSURANCES [2013], « Rapport Embedded Value au 31 décembre 2012 »

⁹ ALLIANZ [2013], « Market Consistent Embedded Value Report 2012 »

Type produit	Euros / UC	Versements 2012 en M€
Contrats à versements libres à TAG	Euros	136
Contrats à versements libres à TMG 10 ans	Euros	48
Contrats à versements libres à TMG viager	Euros	33
Contrats multisupport	Euros	13
Contrats multisupport	UC	2

Figure 8 : La nouvelle production 2012

Le montant total des versements effectués sur les contrats en euros en 2012 s'élève à 229 M€, dont 48M€, soit 21%, bénéficient d'un TMG de 2,5% et 33M€, soit 14%, d'un TMG viager de 4,5%.

ii. Méthodologie

Le CFO Forum précise que les hypothèses utilisées pour valoriser les affaires nouvelles doivent être compatibles avec celles utilisées pour le calcul de la VIF. Les hypothèses économiques sont basées sur les conditions de marché observées au 31/12/2012.

Afin de valoriser la contribution des affaires nouvelles, nous partons des bases du 31 décembre 2011 et nous projetons l'année 2012 en se calant sur les données comptables et financières au 31 décembre 2012. Nous vérifions que les données projetées (Passif et Actif) sur l'année 2012 par le modèle sont proches de la réalité économique au 31 décembre 2012. Nous pourrions ensuite partir de ces nouvelles bases 2012 pour projeter les flux à partir de 2013.

La première étape est donc de recalculer le montant des provisions mathématiques comptables ainsi que l'actif des portefeuilles à fin 2012. Nous simulons l'année 2012 par le modèle en ajustant les éléments suivants pour le passif :

- le chiffre d'affaires de l'année,
- les prestations,
- le taux servi.

Nous effectuons une vérification des PM globales issues du modèle et celles du bilan, et nous vérifions que la PPE obtenue est proche de la PPE réelle.

De même que pour le passif, les données de l'actif sont ajustées en fonction des conditions de marché à la date du 31 décembre 2012. Les ajustements et vérifications réalisés sont les suivants :

- les PDD sont fixées par rapport au calcul du 31 décembre 2012,
- les allocations de chaque grande classe d'actifs (obligations, actions, immobilier...) sont revues en fonction de l'état des placements au 31 décembre 2012,

- les plus ou moins-values latentes sur les actifs sont ajustées en montant par rapport à leurs valeurs au 31 décembre 2012 en ajustant les rentabilités pour les actifs R332-20 et les spreads pour les produits de taux,

Une fois le modèle recalé sur la situation à fin 2012, nous pouvons réaliser les calculs de la MCEV. Nous comparons alors les résultats obtenus avec la MCEV à fin 2012. Nous obtenons un écart de 1% en déterministe et de 2% en stochastique sur les marges futures.

Puis nous réalisons à nouveau les calculs mais sans tenir compte de la production 2012. La valeur des affaires nouvelles est ainsi déterminée par différence entre les deux valeurs de MCEV obtenues.

La New Business Value est calculée nette d'impôts, et après prise en compte de la TVOG, des coûts de friction du capital requis, et du coût des risques résiduels non répliquables.

3. Les hypothèses de valorisation

L'approche retenue pour le calcul de la MCEV est une approche sous la probabilité risque-neutre et cohérente avec les valeurs observées sur les marchés financiers, approche dite « Market Consistent » et imposée par les principes du CFO Forum.

L'approche Market Consistent repose sur l'hypothèse de portefeuille de passif répliquable. Un engagement est dit répliquable sur les marchés financiers s'il existe un produit suffisamment liquide qui réplique ses flux. Dans la réalité, peu de produits d'assurance présentent cette caractéristique.

3.1. L'approche stochastique

Comme nous l'avons souligné précédemment, le CFO Forum précise dans le principe 7 de tenir compte de la valeur temps des options et garanties financières (TVFOG) selon une approche stochastique.

En effet, étant donnée la structure non-linéaire des garanties de taux, du versement de participation aux bénéficiaires et de dotation à la PPE, une projection déterministe, reflétant une évolution espérée moyenne des grandeurs économiques, ne suffit pas à leur valorisation. De plus, de par la complexité des interactions entre l'actif et le passif, nous ne disposons pas de formule fermée pour valoriser ces options. En effet, l'évolution des marchés financiers va impacter le niveau de revalorisation des contrats qui aura lui-même des conséquences sur le comportement des assurés.

Ainsi, nous faisons appel à des méthodes de Monte-Carlo pour valoriser les options et garanties contenues dans les contrats en euros, les risques sous-jacents n'étant pas répliquables. L'utilisation de modèles stochastiques nous permet en effet, sur la base de simulations multiples, de prendre en compte de nombreuses évolutions possibles des marchés financiers, et ainsi d'en capter le coût. Les cash-flows sont ainsi actualisés avec le taux 1 an à chaque simulation.

En ce qui concerne les contrats UC, les arbitrages et la provision pour garantie plancher n'étant pas gérés dans le modèle, nous n'avons pas besoin de simulations stochastiques. La valeur temps des options et garanties financières sera donc considérée comme nulle et la valeur du portefeuille basée sur une simulation déterministe paramétrée avec le scénario forward.

3.2. Les modèles financiers

i. Courbe des taux de référence

Conformément au principe 14 du CFO Forum, la courbe des taux de référence retenue est la courbe des taux swap au 31 décembre 2012, découpnée et lissée.

Nous présentons dans le tableau suivant la courbe des taux swap (couponnée) au 31 décembre 2012, ainsi qu'au 31 décembre 2011.

Maturité	Taux swap 31/12/12	Taux swap 31/12/11
1	0,33%	1,41%
2	0,38%	1,31%
3	0,47%	1,36%
4	0,60%	1,52%
5	0,77%	1,71%
6	0,95%	1,89%
7	1,12%	2,05%
8	1,29%	2,17%
9	1,43%	2,28%
10	1,57%	2,37%
12	1,79%	2,52%
15	2,00%	2,65%
20	2,16%	2,67%

Figure 9 : Courbe des taux swap

Dans une optique de cohérence avec la réforme Solvabilité 2, la courbe des taux est extrapolée selon la technique Smith-Wilson, avec un point d'entrée à 20 ans, et qui converge vers un taux forward ultime de 4,20% sur 10 ans.

Conformément au principe n°14 des principes MCEV, nous intégrons une prime de liquidité à la courbe des taux swap. Nous calculons celle-ci de la manière suivante :

$$PL = \text{Max} (0 ; 50\% * (\text{spread des obligations corporate} - 40 \text{ bp}))$$

Le spread des obligations corporate étant déterminé comme la marge par rapport au taux swap de l'indice obligataire iBoxx.

Il s'agit d'une approximation de trois méthodes de calcul. Cette méthode est proposée par le CEIOPS¹⁰ et est utilisée par plusieurs acteurs du marché dans leur calcul de MCEV^{11 12}.

La prime de liquidité s'établit ainsi à 48bp (contre 107bp au 31 décembre 2011). Nous utilisons une prime de liquidité à 75% pour les contrats en euros, et à 50% pour les contrats en UC, tel que cela avait été préconisé pour les calculs du QIS 5. Cette prime de liquidité est appliquée au taux forward en totalité sur la partie non extrapolée, puis décroît au rythme de la convergence vers le taux forward ultime.

¹⁰ CEIOPS [2010], « Task Force Report on the Liquidity Premium »

¹¹ CNP ASSURANCES [2013], « Rapport Embedded Value au 31 décembre 2012 »

¹² ALLIANZ [2013], « Market Consistent Embedded Value Report 2012 »

La courbe des taux zéro-coupon obtenue, ainsi que les taux forward 1 an, sont présentés dans le graphique ci-dessous :

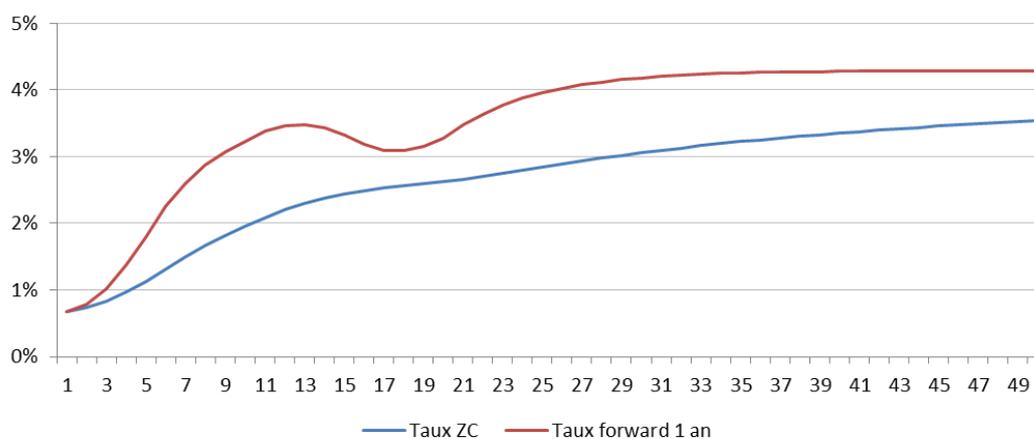


Figure 10 : Courbe des taux ZC et taux forward 1 an

ii. Calibrage du modèle de taux

Le modèle de taux utilisé est le modèle de Hull-White à un facteur¹³. Les paramètres du modèle de Hull White ont été déterminés à partir des données observées sur le marché au 31 décembre 2012, en l'occurrence :

- la courbe des taux swap de marché,
- la matrice de volatilité des swaptions ATM (At the Money)¹⁴.

Les paramètres du modèle de Hull White obtenus, ainsi que les paramètres utilisés au 31 décembre 2011, sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	2012	2011
Vitesse de convergence	2,42%	4,77%
Volatilité	0,82%	1,14%

iii. Calibrage du modèle actions

Le modèle utilisé pour les actions est le modèle de Black et Scholes¹⁵. Au 31 décembre 2012, le niveau de clôture du CAC 40 était de 3641 points, contre 3160 au 31 décembre 2011.

➤ Volatilité

On détermine la volatilité implicite du CAC 40 en utilisant le prix des options sur l'indice CAC40 à différentes maturités. L'inversion de la formule de Black & Scholes permet d'obtenir une structure

¹³ Présenté en annexe 2. Pour plus de détails : MARTELLINI L., PRIAULET J. [2004], « Produits de taux d'intérêt: méthodes dynamiques d'évaluation et de couverture »

¹⁴ Présentée en annexe 1

¹⁵ Présenté en annexe 2

par terme de volatilité implicite. La moyenne des volatilités implicites ATM (at the money) des cinq premières maturités sur indice CAC 40 est de 21,4%.

➤ Dividende

Le taux de dividende de l'indice CAC40 est de 3,8% de la valeur de marché 2012¹⁶. Cependant, le paramètre de dividende a été fixé à 2% dans les projections car compte tenu du niveau de la courbe des taux cette année, un trop gros dividende impliquerait des performances actions négatives dans un univers risque neutre.

	2012	2011
Volatilité	21,4%	25,7%
Dividende	2,0%	2,0%

iv. Calibrage du modèle immobilier

La volatilité sur l'immobilier physique est définie à partir de la volatilité historique, en raison d'absence d'indice de marché. Une analyse historique sur un indice immobilier représentatif de notre portefeuille fournit une volatilité de 6%. Il s'agit de la moyenne pondérée (2/3, 1/3) du Log-rendement de l'indice immobilier des logements parisiens et du rendement de l'indice immobilier des bureaux de France, à l'image de la répartition du patrimoine immobilier de la société.

Comme cela ne nous paraît pas assez élevé, nous adoptons une volatilité de 10%, identique à la volatilité au 31 décembre 2011.

	2012	2011
Volatilité	10,0%	10,0%
Dividende	2,0%	2,0%

Rappelons qu'il s'agit ici de l'immobilier physique seul, l'immobilier coté étant modélisé comme les actions, avec une volatilité supérieure.

v. Hypothèses de corrélation

Les hypothèses de corrélation entre les actifs sont présentées dans le tableau ci-dessous et sont inchangées par rapport à 2011.

	Taux	Actions	Immobilier physique
Taux	100%	25%	50%
Actions	25%	100%	25%
Immobilier physique	50%	25%	100%

¹⁶ Présenté en annexe 1

3.3. L'approche risque-neutre

L'évaluation Market consistant se traduit par l'actualisation des cash-flows selon un taux représentatif des risques qui leur sont associés. Un flux certain ou lié à des risques répliquables est alors actualisé au taux sans risque. En revanche, un flux lié à des risques non répliquables, telle que l'incertitude de l'évolution des marchés financiers, est actualisé avec un taux incluant une prime de risque qui est propre à chaque risque et généralement difficile à quantifier.

Deux approches peuvent alors être utilisées¹⁷ :

- l'approche risque réel qui consiste en l'application d'une fonction d'actualisation stochastique, connue sous le nom de déflateurs,
- l'approche « risque neutre » qui consiste à supposer que les acteurs du marché sont indifférents au risque.

L'approche « risque-neutre » est utilisée fréquemment dans les méthodes de valorisation des actifs financiers. Il est supposé que tous les actifs ont, en moyenne, un rendement annuel (rentabilité et coupons) égal au taux sans risque. Ainsi, nous définissons la rentabilité de chaque classe d'actifs R332-20 de manière à ce que chacune rapporte chaque année le taux sans risque.

3.4. L'approche Market Consistent : adaptation de la base d'actifs

Selon l'approche Market Consistent, nous supposons que les valorisations des actifs sont cohérentes avec les valeurs observées sur le marché à la date d'évaluation. Cela consiste à s'assurer qu'en début de simulation, la moyenne des flux actualisés des actifs obligataires égalise bien la valeur de marché observée à cette date. De ce fait, la base d'actifs initiale va alors être modifiée.

Nous calculons ainsi la valeur de marché des titres obligataires à partir de la courbe des taux initiale, ie les flux des obligations sont actualisés avec le scénario de taux forward (sans risque).

Nous supposons que la différence entre la valeur de marché observée pour une obligation et la valeur actualisée des revenus de cette obligation provient du risque de défaut de l'émetteur anticipé par les marchés financiers.

Une probabilité de défaut est ainsi estimée pour chaque « model point » des principales classes obligataires (obligations à taux fixe, obligations indexées sur l'inflation, obligations R332-20, convertibles) ou une marge actuarielle moyenne pour les obligations à taux variables, afin que les

¹⁷ Pour plus de détails : HENGE F. [2006], « Rapprochement des concepts de la Valeur Intrinsèque et du Capital Economique en Assurance Vie », Mémoire d'actuariat

flux futurs ainsi ajustés et actualisés avec la courbe des taux sans risque permettent de retrouver la valeur de marché observée.

3.5. Validation des scénarios économiques

Des tests statistiques ont été développés sur les jeux de scénarios¹⁸ afin de vérifier leur caractère risque neutre et market consistent.

En pratique, l'approche market consistent se traduit par le fait que les scénarios économiques générés doivent être cohérents avec les prix observés sur le marché à la date d'évaluation.

➤ Tests martingales

Nous vérifions par simulation de Monte-Carlo (5000 simulations) que l'on retrouve les prix théoriques des produits de taux. Pour ce faire, pour chacun des produits de taux suivants, un test de Student bilatéral a été effectué sur les valeurs empiriques simulées :

- des prix des zéro-coupon TF,
- des prix des zéro-coupon TV,
- des prix des swaptions,
- des prix des caplets.

Pour chacun de ces produits de taux, les tests sont satisfaisants, les p-value ne nous permettent pas de rejeter l'hypothèse nulle d'égalité pour un seuil de 5%.

➤ Les coefficients d'actualisation

A partir des 5000 scénarios de taux simulés, nous vérifions à l'aide d'un test de Student bilatéral que la moyenne des facteurs d'actualisation est égale aux prix zéro coupon initiaux. Pour un seuil de 5%, nous ne rejetons pas l'hypothèse nulle d'égalité, quelle que soit l'année de projection.

➤ L'indice actions

De la même manière, l'indice actions simulé doit être risque neutre, il faut donc vérifier que la moyenne des indices actions simulés actualisés est constant et égal au CAC 40 initial dans notre cas. De la même manière que précédemment, un test de Student bilatéral est effectué nous permettant de valider statistiquement les scénarios simulés de l'indice actions.

¹⁸ Un aperçu des scénarios est présenté en annexe 3

IV. La MCEV : un outil d'analyse et de pilotage

Nous présentons dans un premier temps les résultats obtenus de la MCEV et de la New Business Value au 31 décembre 2012. L'accent sera mis par la suite sur l'analyse de passage de la MCEV de 2011 à 2012 dans un premier temps, puis sur des analyses de sensibilité dans un second temps. En effet, un des objectifs de notre étude est de mettre en avant l'exposition aux risques de la société, et d'obtenir un outil d'analyse, de gestion des risques et de prise de décisions stratégiques pour la société.

Par mesure de simplification, nous appellerons par la suite PVFP les résultats obtenus en déterministe, et marges futures les résultats moyens obtenus par les simulations stochastiques, correspondant donc à la somme de la PVFP et de la TVOG.

1. Résultats au 31 décembre 2012

1.1. La valeur de la Market Consistent Embedded Value

Nous présentons dans le tableau ci-dessous la valeur de la MCEV au 31 décembre 2012, en précisant les différents postes qui la composent, et la variation par rapport au 31 décembre 2011.

en M€	MCEV 2012	MCEV 2011	Variation	En %
Actif Net Réévalué	1 302	1 213	88	7%
Capital requis	371	374	- 3	-1%
Free Surplus	930	840	91	11%
Value of In-Force	87	23	64	279%
PVFP	301	175	126	72%
TVOG	- 108	- 45	- 63	140%
CRNHR	- 61	- 61	- 0	1%
FCRC	- 45	- 46	- 1	-3%
MCEV	1 389	1 236	152	12%

Figure 11 : Résultats de la MCEV au 31 décembre 2012

La valeur de la MCEV au 31 décembre 2012 s'établit à 1 389M€, en hausse de 12% par rapport à la MCEV au 31 décembre 2011.

Nous constatons une hausse de 7% de l'ANR, majoritairement grâce au résultat 2012 de la société mis en report à nouveau et à une légère hausse des plus-values latentes des actifs en représentation des fonds propres.

La valeur du portefeuille, la VIF, est en forte hausse et s'établit à 87M€ à fin 2012 contre 23M€ à fin 2011.

La PVFP bénéficie du surplus de richesses initiales, associé à la hausse des marchés actions et à la baisse des volatilités.

Par rapport au scénario déterministe, nous constatons une baisse des marges de l'assureur de 35,8%. Au global, la TVOG est en baisse. Deux effets se compensent ici. D'une part, le coût de l'option de rachat est moindre en raison de la baisse des taux. D'autre part, le coût des TMG est plus élevé.

Le coût de friction du capital requis est légèrement en baisse de 3% du fait d'une part du capital requis moindre à fin 2012 et d'autre part de la baisse des taux de rendements.

L'analyse de passage, présentée ultérieurement, nous permettra de détailler les principaux facteurs d'évolution de la MCEV.

Nous représentons graphiquement ci-dessous les principales composantes permettant le passage des capitaux propres de la société, sous Solvabilité 1, à la MCEV :

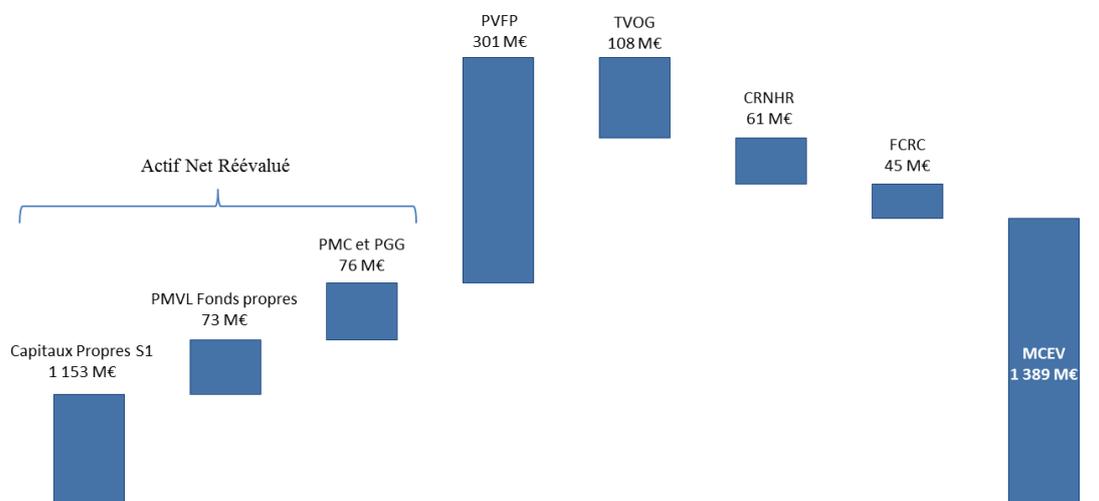


Figure 12 : Passage des capitaux propres S1 à la MCEV

1.2. La valeur de la New Business Value

Nous présentons la valeur des affaires nouvelles dans le tableau ci-dessous :

en M€		NBV 2012
PVFP	-	0,1
TVOG	-	1,2
CRNHR	-	1,4
FCRC	-	0,7
VIF	-	3,3
Résultat 2012		1,5
NBV	-	1,8

Figure 13 : La New Business Value au 31 décembre 2012

La valeur des affaires nouvelles 2012 s'établit à -1,8M€, celle-ci étant la somme de la VIF de -3,3M€ et du résultat net au titre de l'année 2012 de 1,5M€ généré par la nouvelle production.

Dans le contexte économique à fin 2012, la VIF issue des affaires nouvelles est négative. En effet, il s'agit essentiellement de versements libres effectués sur les contrats déjà en portefeuille, dont une partie bénéficie de taux garantis. D'une part, les primes sont investies sur des actifs dans un contexte de taux bas en 2012, et d'autre part l'assureur doit faire face à davantage de garantis de taux.

Les taux de rendement bas ne permettent pas à l'assureur de rémunérer ces nouveaux contrats à hauteur et les chargements sont sacrifiés, ne compensant pas les frais de l'assureur, d'où une VIF négative.

Malgré l'impact faible des affaires nouvelles que nous pouvons observer, garantir un TMG viager de 4,5% aux versements libres est un coût supplémentaire chaque année pour l'assureur, coût exacerbé dans le contexte actuel de taux bas.

2. Analyse du passage de la MCEV de l'année 2011 à 2012

L'analyse des mouvements permet d'établir les sources de variation de la MCEV par rapport aux valeurs de l'exercice précédent. Ceci concerne aussi bien le comportement des assurés sur l'année, que la mise-à-jour des hypothèses, ainsi que les variations de condition de marché. Le CFO Forum expose dans le principe 17 les différentes sources de variation que les sociétés doivent évaluer.

Isoler ces multiples effets est un exercice difficile à mettre en œuvre et à interpréter, celui-ci mêlant en particulier l'univers réel et l'univers risque neutre. Pour ce faire, nous avons fait le choix de partir du modèle utilisé à fin 2011 et de mettre à jour, à chaque étape, les différents paramètres rentrant en jeu. L'inconvénient majeur est que cette analyse nécessite le lancement du modèle selon différents jeux d'inputs, ce qui peut s'avérer gourmand en temps de calcul.

Par ailleurs, l'EIOPA va demander aux compagnies d'assurance une analyse de passage similaire des provisions Best Estimate dans le cadre du pilier 3 de Solvabilité 2. Cette analyse n'a pas encore été réalisée, et la méthodologie à appliquer n'a pas encore été mise en place. Il nous a donc semblé opportun d'accorder de l'importance à la méthodologie, afin qu'elle soit adoptée pour la MCEV et les BE.

2.1. Mise en place de l'analyse de passage

Nous présentons dans le tableau ci-dessous les principales étapes de l'analyse de passage, avec les impacts sur chaque élément de la MCEV (ANR et VIF) ainsi que le modèle utilisé. L'impact à chaque étape a été calculé par différence avec l'étape précédente (hormis pour la New Business Value).

	ANR	VIF	Modèle de projection utilisé
Etape 1a Contribution du Stock de contrats	Produits financiers de l'ANR 2011 sur l'année 2012 calculés au taux sans risque	Décalage de l'actualisation de la VIF 2011 pour obtenir une VIF fin 2012 et effet de désactualisation du résultat 2012	Modèle 2011
Etape 1b Transferts de la VIF et du capital requis vers le Free Surplus	Transfert du résultat 2012 (non actualisé issu de l'étape 1a) de la VIF 2011 vers l'ANR Différence entre le capital requis réel à fin 2011 et le capital requis projeté à fin 2012		
Etape 2 Ecart constatés liés à l'activité opérationnelle	Recalage des rachats et frais réels constatés en 2012 sur les flux projetés sur l'année 2012 Ecart entre résultat réel et résultat projeté en 2012 dans l'étape 1 (désactualisé) hors affaires nouvelles Ecart entre le capital requis projeté à fin 2012 et le capital requis réel à fin 2012	Impact sur la VIF (flux de 2013 à 2041) projetée et désactualisée	Modèle 2011
Etape 3 Changements d'hypothèses de marges opérationnelles		Impact de la mise-à-jour des lois de rachats et des hypothèses non économiques sur la VIF à fin 2012 (flux de 2013 à 2041 désactualisés)	Modèle 2011

	ANR	VIF	Modèle de projection utilisé
Etape 4 New Business Value	Estimation du résultat 2012 réel issu de la production 2012	VIF (de 2013 à 2041) sur les nouvelles affaires projetée avec les hypothèses à fin 2012	Modèle 2011 projeté à 1 an
Etape 5 Mouvements liés à l'évolution de la conjoncture économique	Variation des plus ou moins-values latentes et de la réserve de capitalisation sur le portefeuille d'actifs en face de fonds propres	Impact sur la VIF à fin 2012 (hors affaires nouvelles) des conditions de marché et richesses initiales, évalué par différence avec l'étape 3	Modèle 2012
Etape 6 Autres mouvements non liés à l'activité opérationnelle	Exit taxe sur le réserve de capitalisation et reprise de provision exceptionnelle	Impact d'une année de projection supplémentaire	Modèle 2012
Etape 7 Ajustements finaux		Impact des changements de modélisation début 2013	Modèle 2012 après changements de modélisation

Figure 14 : Méthodologie de l'analyse de passage

Il n'est pas précisé dans les normes du CFO Forum à quelle étape les affaires nouvelles doivent être intégrées dans l'analyse des mouvements. Nous avons décidé d'intégrer ici la new business value telle qu'elle a été calculée précédemment, c'est-à-dire projetée à fin 2012 à partir du modèle 2011 recalé. De plus, comme nous l'avons souligné, cette étape nous a permis de comparer les résultats obtenus avec le modèle 2011 recalé à la situation à fin 2012 et le modèle 2012. Nous avons alors constaté un écart de 1% en déterministe et de 2% en stochastique sur les marges futures.

2.2. Analyse générale

Nous présentons ci-dessous les variations de la MCEV au global. Celle-ci est impactée positivement de 66M€ par l'activité opérationnelle et de 78M€ par l'évolution de la conjoncture économique. Ces mouvements sont explicités en détails ci-après.

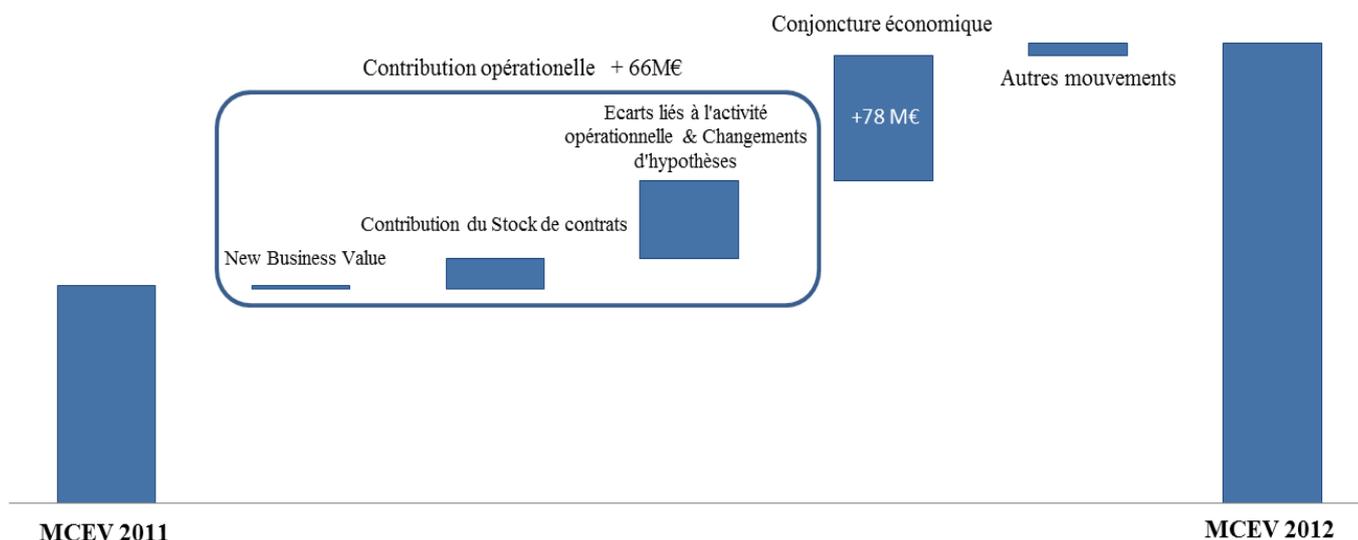


Figure 15 : Analyse de passage schématisée de la MCEV de 2011 à 2012

Nous pouvons remarquer que la MCEV est fortement impactée par la conjoncture économique. Nous allons dans un premier temps expliquer comment les principaux facteurs économiques ont influencé les résultats afin de faciliter la compréhension globale. A fin 2012, nous distinguons principalement deux phénomènes : la baisse des taux et l'amélioration des marchés actions.

La baisse des taux

Comme nous l'avons souligné dans la première partie de ce mémoire, une compagnie d'assurance détient une part importante de produits obligataires dans son portefeuille d'actifs. De fait, elle est fortement exposée aux variations des taux d'intérêts.

La baisse de la courbe des taux entre fin 2011 et fin 2012 joue positivement sur l'ANR et les résultats grâce à :

- la hausse des plus-values latentes des placements,
- la baisse des objectifs de taux cible sur l'horizon de projection.

En effet, l'assureur voit son taux de rendement diminuer progressivement en raison des réinvestissements réalisés à des taux plus faibles. Cependant, du fait de l'inertie du taux de rendement du portefeuille, cette baisse est moindre que la baisse des taux servis et il est donc moins difficile à l'assureur de revaloriser les contrats à hauteur. L'assureur est notamment moins exposé à un risque de rachat conjoncturel.

La baisse des taux peut toutefois devenir un problème pour l'assureur si celui-ci doit faire face à contrats bénéficiant de TMG trop élevés, ce qui est le cas de la société étudiée. La baisse progressive des taux de rendement va amener l'assureur à se retrouver avec un portefeuille d'actifs ne permettant pas de servir aux assurés le taux minimum garanti sur les contrats.

L'amélioration des marchés actions

Le CAC 40 est passé de 3160 points à fin 2011 à 3641 points à fin 2012. Ceci a eu pour conséquence l'apparition de plus-values latentes actions sur la société. De plus, la progression du CAC 40 s'est accompagnée d'une baisse de la volatilité implicite des marchés actions, ce qui rend les scénarios stochastiques actions moins extrêmes.

Rappelons qu'une compagnie d'assurance peut être amenée à doter ou reprendre la PDD et la PRE selon les variations des marchés actions et que les variations de PDD et PRE sont intégrées dans le calcul des produits financiers de la société.

La hausse des marchés actions a donc joué positivement sur :

- le résultat réel 2012 de la société grâce majoritairement à la reprise totale de la PRE qui a dopé le résultat financier,

- le niveau des plus-values latentes sur les actifs en représentation des fonds propres,
- les résultats futurs sur l'épargne grâce aux extériorisations de plus-values latentes et aux reprises de PDD qui vont venir augmenter les produits financiers futurs. Ainsi, il sera plus facile à l'assureur de revaloriser les contrats à hauteur du taux cible, qui ne dépend pas des marchés actions.

Une synthèse des impacts est présentée dans le tableau ci-dessous :

	Actif Net réévalué	Résultats futurs	Coût des options et garanties
Baisse de la courbe des taux	➔	➔	➔
Amélioration des marchés actions	➔	➔	➔
Baisse des spreads	➔	➔	➔

2.3. Résultats détaillés

Le tableau ci-dessous expose l'analyse des écarts en distinguant l'ANR, lui-même décomposé entre le Free Surplus et le Capital Requis, et la valeur du portefeuille (VIF) :

	ANR	Free Surplus	Capital requis	VIF	MCEV
MCEV 2011	1 213,5	839,6	373,9	23,0	1 236,5
Ajustements initiaux	-	-	-	-	-
MCEV 2011 ajustée	1 213,5	839,6	373,9	23,0	1 236,5
New Business Value	1,5	7,2	8,6	3,3	1,8
Contribution du Stock de contrats	17,1	17,1	-	1,7	18,9
Transferts de la VIF et du capital requis vers le Free Surplus	8,6	7,6	16,1	8,6	-
Ecarts constatés liés à l'activité opérationnelle	46,0	41,2	4,8	1,8	47,9
Changements d'hypothèses de marges opérationnelles	-	-	-	0,9	0,9
Autres mouvements liés à l'activité opérationnelle	-	-	-	-	-
Contribution de l'activité opérationnelle	56,0	58,7	2,7	9,7	65,9
Mouvements liés à l'évolution de la conjoncture économique	29,8	29,8	-	48,7	78,5
Autres mouvements non liés à l'activité opérationnelle	2,3	2,3	-	0,1	2,2
Total MCEV earnings	88,1	90,8	2,7	58,3	146,6
Ajustements finaux	-	-	-	5,7	5,7
MCEV 2012	1 301,6	930,4	371,2	87,0	1 388,7

Figure 16 : Analyse de passage détaillée de la MCEV 2011 à 2012

➤ New Business Value

La MCEV à fin 2011 étant déterminée sur une hypothèse de run-off du portefeuille, il faut alors intégrer la contribution de la production de l'année 2012. Comme nous l'avons souligné précédemment, il s'agit uniquement, dans le cas de notre étude, de versements libres réalisés dans l'année sur les contrats en stock. La new Business Value impacte négativement la MCEV de 1,8M€ au total.

D'une part, l'ANR est augmenté du résultat net réel généré par les affaires nouvelles, de 1,5M€ en 2012. L'augmentation de capital requis relative à cette production s'élève à 8,6M€.

D'autre part, la VIF générée par la production 2012 s'établit à -3,3M€. Rappelons que celle-ci a été déterminée à partir des conditions économiques et hypothèses à fin 2012.

➤ Contribution du stock de contrats

Au total, le stock de contrats en portefeuille à fin 2011 contribue à hauteur de 18,9M€ à la valeur de la MCEV.

L'ANR est augmentée du rendement projeté du capital requis et du Free Surplus, net d'impôts, sur l'année 2012 (au taux sans risque).

Le stock de contrats à fin 2011 contribue à hauteur de 1,7M€ à la valeur de la VIF. Nous prenons en compte ici l'effet de déplacement d'un an de la valorisation. Autrement dit, la MCEV étant la valeur actuelle de flux futurs sur un horizon donné, si nous nous déplaçons de t à $t+1$, l'éloignement temporel des flux futurs avec le point d'actualisation diminue d'un an, il s'agit donc de réduire l'effet d'actualisation d'un an sur ces flux. C'est ce que l'on appelle généralement la « désactualisation ». La contribution du stock de contrats est donc évaluée « mécaniquement » à partir des taux d'actualisation du scénario central.

➤ Transferts de la VIF et du capital requis vers le Free Surplus

La MCEV à fin 2011 prend en compte les flux projetés de 2012 à 2041. La MCEV à fin 2012 tenant compte des flux à partir de 2013, la VIF projetée au titre de l'année 2012 doit ainsi être exclue des projections. Autrement dit, il s'agit ici de transférer à l'ANR 2012, le résultat 2012 projeté (désactualisé) dans la MCEV 2011, avant prise en compte de l'écart constaté avec le réel.

La VIF projetée en 2012 contribue à hauteur de 8,6M€ à la VIF. En effet, le résultat projeté en première année était négatif, principalement en raison d'une forte dotation de PRE (en raison d'une situation de marché défavorable à fin 2011) dont une partie impacte directement le résultat de la société.

De plus, le capital requis est impacté par différence entre le capital requis réel à fin 2011 et celui projeté à fin 2012, nécessairement négative en conséquence des rachats et décès modélisés sur l'année. Cette diminution s'élève à 16,1 M€.

➤ **Ecarts constatés liés à l'activité opérationnelle**

Nous constatons un écart total de 47,9M€ sur la MCEV lié à l'activité opérationnel. Il s'agit ici de prendre en compte l'écart entre ce qui était prévu à fin 2011 pour l'année 2012 et le réel 2012 concernant les hypothèses non économiques, notamment les écarts de frais et de rachats.

Ainsi, la VIF est augmentée de 1,8M€ principalement sous l'effet d'une surestimation des hypothèses de rachat en 2012. Ceci se traduit également au niveau du capital requis qui est impacté de 4,8M€.

Au niveau de l'ANR, ce poste permet d'affecter l'écart entre le résultat 2012 projeté par le modèle et le résultat comptable. En conséquence, l'ANR varie ici de 46M€ au global. En effet, le résultat net 2012, sans prise en compte de la production, était largement sous-estimé, et en particulier le résultat financier de l'année.

L'écart sur le résultat provient majoritairement du fait que le modèle projetait une forte dotation de PRE à fin 2012. En réalité, l'amélioration globale du marché actions à fin 2012 a permis à la société de reprendre la totalité de la PRE. Cela traduit la sensibilité des projections à l'évolution de l'indice actions. En effet, comme nous l'avons présenté précédemment, la part actions représente environ 14% des actifs du fonds d'épargne en euros, celle-ci étant de surplus composée essentiellement d'actions en direct, contrairement à un investissement sur des OPCVM actions, la société ne bénéficiant donc d'une compensation entre les titres. Cette particularité expose donc particulièrement la société au risque actions, et aux dotations de PDD et PRE.

De plus, une partie des dotations de PRE impacte directement le résultat de l'assureur du fait des contrats anciens sur lesquels les conditions générales ne permettent pas d'imputer les variations de PRE aux comptes de PB.

➤ **Changements d'hypothèses liées à l'activité opérationnelle**

Il s'agit ici de prendre en compte l'impact sur la MCEV de la mise-à-jour des hypothèses non-économiques (taux de rachats et frais généraux uniquement, la MCEV 2012 ayant été valorisée avant mise-à-jour des lois). La VIF n'est que légèrement augmentée de 0,9M€.

➤ **Mouvement liés à l'évolution de la conjoncture économique**

La conjoncture économique a un effet positif sur la valeur de la MCEV à hauteur de 78,5M€.

Au niveau de l'ANR, il s'agit des variations de plus ou moins-values latentes ainsi que de la réserve de capitalisation sur les actifs en représentation des fonds propres, à hauteur de 29,8M€.

On peut remarquer que globalement l'évolution des marchés financiers est favorable à la VIF, qui augmente de 48,7M€.

La baisse des taux à fin 2012 a fortement impacté le niveau des plus-values latentes initiales qui sont passés de 225M€ à fin 2011 à 806M€ à fin 2012 sur le portefeuille obligataire du fonds d'épargne euros. Comme nous l'avons souligné précédemment, la baisse des taux implique également une baisse des taux de rendement, mais aussi des taux servis futurs (hors TMG). La baisse des taux a également eu pour conséquence la baisse du paramètre de volatilité du modèle de taux, et donc des scénarios moins extrêmes. Cependant, le coût des TMG augmente et compense les bénéfiques des effets précédents.

La hausse du niveau actions, cumulée à une baisse de la volatilité des marchés actions (passant de 25% à 21%), a également un impact positif sur la VIF. Pour rappel, le niveau du CAC 40 est passé de 3160 points à fin 2011 à 3641 points à fin 2012. De plus, malgré cette hausse du niveau actions, une PDD supplémentaire a dû être provisionnée à fin 2012. Au global, l'ensemble des actifs R332-20 est passé d'une moins-value latente de -162M€ à fin 2011 à une plus-value latente de 123M€ à fin 2012.

Ainsi, en 2012, on part donc d'une situation avec des plus-values latentes plus élevées et grâce à la volatilité moindre, les scénarios économiques envisagés sont moins extrêmes, ce qui est donc favorable à la VIF (moyenne des scénarios).

➤ Autres mouvements non liés à l'activité opérationnelle

L'ANR est ajustée ici de la charge complémentaire à payer au titre de l'*exit tax* sur la réserve de capitalisation, et d'une reprise de provision exceptionnelle.

Au niveau de la VIF, nous évaluons l'impact d'une année de projection supplémentaire. En effet, puisque nous avons également projeté à un horizon de 30 ans à fin 2011, l'ensemble des variations évaluées précédemment ont été réalisées sur 29 ans.

➤ Ajustements finaux

Nous affectons ici les impacts des changements de modélisation réalisés au début de l'année 2013, et qui affectent les résultats de la MCEV 2012.

Les principaux changements sont :

- le changement du calcul du taux cible, par la prise en compte des commissions reversées au réseau de distribution,

- l'amélioration de la loi de taux servi, afin de prendre correctement en compte le taux cible et le TAG sur chaque gamme et non au global du fonds d'épargne.
- la modification de la loi de rachats conjoncturels par la baisse du seuil de déclenchement ayant pour conséquence un déclenchement des rachats plus rapide.

Ces différents changements cumulés impactent positivement la VIF de 5,7M€.

3. Analyse de sensibilités

La MCEV constitue un outil de pilotage et de gestion des risques de la compagnie. Les mesures de sensibilité permettent notamment de mettre en évidence les risques auxquels est exposée la société et peuvent être un outil utile de prise de décisions stratégiques, notamment au sujet de la gestion financière. Nous allons présenter dans cette partie la sensibilité des résultats obtenus précédemment à un certain nombre de paramètres. Certaines de ces analyses sont d'ailleurs requises par les normes du CFO Forum.

3.1. Sensibilités à la conjoncture économique

Du fait des mécanismes de l'assurance vie, les contrats d'épargne sont exposés aux risques de marché. De manière générale, nous pouvons identifier deux grandes sources d'exposition : le risque de taux d'intérêt du fait de la forte part de titres obligataires en portefeuille des compagnies d'assurance, ainsi que l'évolution des actifs dits « risqués » comme les actions, sujets à une certaine volatilité.

Nous examinons donc tout d'abord la sensibilité de la MCEV à la conjoncture économique. Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

En M€	VIF	Variation	MCEV	Variation
MCEV 2012	87,0	-	1 388,7	-
Courbe des taux +100bp	105,5	21%	1 391,3	0,2%
Courbe des taux -100bp	25,2	-71%	1 343,8	-3,2%
Actions et immobilier -10%	64,6	-26%	1 359,8	-2,1%
Volatilité actions et immobilier +25%	65,1	-25%	1 366,7	-1,6%

Figure 17 : Sensibilités à la conjoncture économique

➤ Sensibilité aux taux d'intérêt

Nous commençons par évaluer la sensibilité des résultats aux taux d'intérêt. Pour ce faire, nous effectuons une translation de la courbe des taux swap de 100 bp à la hausse et à la baisse, avec une valeur plancher de 0%. Ceci implique donc :

- une réévaluation de la valeur de marché des obligations,
- une mise-à-jour des rendements futurs moyens et des taux d'actualisation.

Par conséquent, ces chocs impacteront également les taux cibles et les taux servis moyens sur l'horizon de projection.

Les provisions mathématiques initiales des contrats en unités de compte sont également réévaluées.

La sensibilité aux taux d'intérêt est asymétrique. La MCEV est davantage touchée par une baisse des taux que par une hausse, du fait de la société étudiée qui offre de nombreuses garanties de taux.

Ainsi, nous observons qu'en cas de baisse des taux de 100 bp, la VIF subit une baisse de 71% et que dans le scénario de hausse des taux, celle-ci croît de 21%. Ceci met également en évidence la surexposition de la société à la baisse de taux. Nous présenterons ultérieurement une analyse supplémentaire permettant de préciser l'influence des TMG, et en particulier des TMG voyageurs, sur cette sensibilité.

Par ailleurs, la baisse et la hausse de la courbe des taux ont également un effet respectivement positif et négatif sur le niveau des plus-values latentes initiales des actifs en représentation des fonds propres qui impactent donc la valeur de l'ANR. Les variations des plus-values latentes ne compensent qu'en partie les mouvements de la VIF.

Le tableau ci-dessous présente certains indicateurs obtenus dans les projections stochastiques qui peuvent faciliter l'analyse des résultats. Il s'agit ici des montants actualisés en fin de simulation.

En M€	Central	En % des PM initiales	Baisse taux	En % des PM initiales	Hausse taux	En % des PM initiales
Best Estimate	10 449	111%	10 955	116%	10 027	107%
Rachats conjoncturels	1 126	12%	814	9%	1 431	15%
PM fin	599	6%	737	8%	499	5%
PVL fin totales	176	2%	126	1%	212	2%
PPE fin	44	0%	70	1%	33	0%

Nous pouvons également observer sur les graphiques ci-dessous les taux moyens servis dans ces scénarios, ainsi que l'évolution de la PPE moyenne (non actualisée).

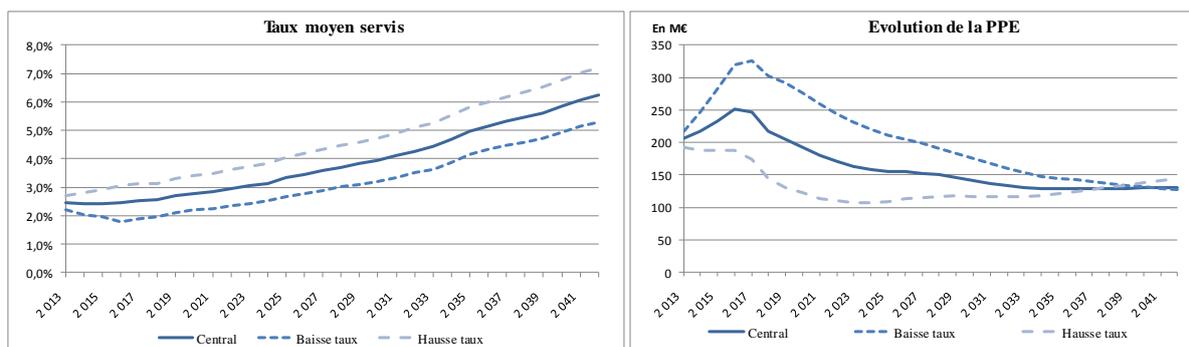


Figure 18 : Evolution des taux moyens servis et de la PPE dans les scénarios de choc sur les taux

La société détient une part importante d'obligations arrivant à maturité en 2016 et 2017 (près de 2,5 Mds €), ce qui oblige l'assureur à réinvestir à des taux très bas dans le scénario à la baisse des taux. Le taux de rendement va donc diminuer, ce qui met en difficulté la société face aux garanties de taux. Cela se traduit d'ailleurs dans le graphique ci-dessous puisque nous pouvons remarquer qu'à partir de 2016, l'assureur reprend régulièrement de la PPE. De plus, malgré des plus-values latentes initiales plus élevées et une baisse des taux servis moyens, les plus-values latentes en fin de

simulation sont tout de même moins importantes, l'assureur ayant été obligé de puiser dedans pour la revalorisation des contrats.

Le coût des TMG est dans ce scénario est bien plus élevé : la TVFOG passe de 108M€ dans le scénario central à 168M€, soit en hausse de 56%, malgré une forte baisse des rachats conjoncturels.

Dans le scénario à la hausse des taux, malgré la hausse du taux de rendement, sous l'effet des réinvestissements obligataires réalisés à des taux élevés, celui-ci ne permet pas de servir le taux de revalorisation attendu par les assurés et la société doit, en moyenne, reprendre de la PPE les dix premières années de projection. Malgré ces abondements, le taux servi est en-dessous des taux de marché et on constate des vagues de rachats conjoncturels, en forte augmentation par rapport au scénario central. Malgré cela, nous observons en moyenne une faible réalisation de moins-values obligataires, compensée par une reprise de la réserve de capitalisation.

La hausse des rachats conjoncturels est largement compensée par la baisse du coût des TMG. Au global, le coût des options et garanties est moins élevé dans ce scénario: la TVOG s'établit à 87M€, soit en baisse de 19%.

➤ Sensibilité aux marchés actions

Nous souhaitons ici mesurer la sensibilité de la VIF à une baisse des marchés actions, ainsi qu'à une hausse de la volatilité des marchés actions.

Le tableau ci-dessous présente certains indicateurs obtenus dans les projections stochastiques :

En M€	Central	En % des PM initiales	Baisse actions	En % des PM initiales	Volatilité actions	En % des PM initiales
Best Estimate	10 449	111%	10 318	110%	10 482	111%
Rachats conjoncturels	1 126	12%	1 351	14%	1 375	15%
PM fin	599	6%	560	6%	569	6%
PVL fin totales	176	2%	142	2%	217	2%
PPE fin	44	0%	38	0%	42	0%

Indices actions et immobilier -10%

Cette sensibilité permet d'évaluer l'impact sur la valeur de la VIF d'une baisse immédiate du niveau des indices actions et immobilier de 10% (baisse demandée dans les principes du CFO Forum), ce qui équivaut à un niveau de CAC 40 initial d'environ 3280 points à fin 2012. Cette baisse des valeurs de marché est également affectée sur les provisions mathématiques des contrats en unités de compte pour leur part investie dans ces actifs. En revanche, les réserves de départ n'ont pas été modifiées en conséquence, une baisse des marchés pouvant impliquer une dotation de PDD supplémentaire et une reprise de PPE. Ceci sera donc impacté dès la première année de projection.

Cette baisse implique une diminution de 164M€ de la valeur de marché initiale de l'actif et a un fort impact sur les résultats futurs de l'assureur, la VIF subissant une forte baisse.

Nous constatons une baisse de 13% des marges de l'assureur. Le coût des options et garanties financières est plus fort dans ce scénario. En effet, les taux de rendement sont mis à mal par les dotations de PDD et PRE liées à la baisse des marchés actions. Les taux servi moyens sont en moyenne légèrement plus faibles (en moyenne de 8cts sur l'horizon de projection) que dans le scénario central, ce qui engendre davantage de rachats conjoncturels. De plus, le résultat de la société est affecté directement en raison d'une part de la dotation de PRE non imputable aux assurés et d'autre part d'abondement par le résultat plus important.

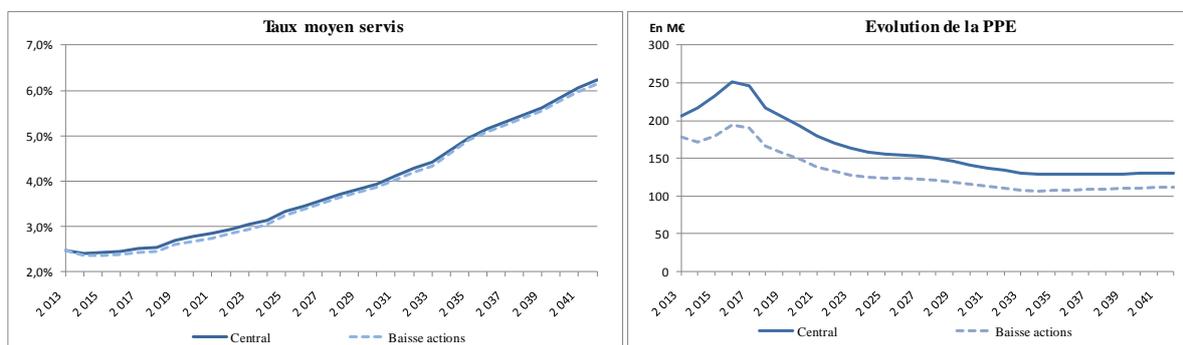


Figure 19 : Evolution des taux moyens servis et de la PPE dans le scénario de choc actions

Volatilité actions et immobilier +25%

Nous avons souhaité ensuite étudier l'impact d'une augmentation de la volatilité des marchés actions et immobilier, en appliquant le scénario préconisé par le CFO Forum, soit une hausse de 25%. Les volatilités de l'indice actions et de l'immobilier s'élèvent ainsi respectivement à 26% et 12,5%.

Les scénarios économiques envisagés sont donc plus extrêmes, et nous observons une diminution de la VIF de 25%. Ce résultat montre encore une fois l'asymétrie de partage entre l'assureur et les assurés. De plus, il convient de noter que le scénario testé ici est réaliste puisque la volatilité a baissé de 25% entre 2011 et 2012.

➤ Synthèse

Ces différentes analyses nous ont permis de mettre en évidence le caractère volatil de la MCEV, et notamment de la VIF. En effet, nous avons pu observer que la VIF est très sensible aux paramètres qui dépendent des conditions de marché initiales. En particulier, la société est fortement exposée à la baisse des taux, et également aux conditions initiales des marchés actions.

De manière générale, cette méthode de valorisation a un impact sur la rentabilité des produits. En conséquence, il sera nécessaire pour le lancement de nouveaux produits offrant des garanties que les

compagnies d'assurances tentent de trouver une arbitrage entre tarification, rentabilité et exposition aux risques.

Par ailleurs, le choix de l'allocation stratégique d'actifs joue un rôle déterminant. Ainsi, nous réaliserons une étude (en partie 4.2.) afin de mesurer quel serait l'impact sur les résultats futurs d'une baisse de la part actions dans le portefeuille d'épargne de la société à fin 2013.

3.2. Sensibilités aux hypothèses

Nous avons ensuite étudié la sensibilité de la VIF à certaines hypothèses propres à la société étudiée, dont les résultats sont résumés ci-dessous. Les chocs appliqués ici sont également définis par les normes du CFO Forum.

En M€		Variation
Valeur de l'In-Force 2012	87,0	-
Rachats -10%	86,4	-1%
Frais -10%	92,9	7%
Mortalité -5%	86,6	-1%

Figure 20 : Sensibilités aux hypothèses

➤ Taux de rachats -10%

Nous diminuons les taux de rachats partiels et totaux de 10% sur toute la durée de projection. Nous pouvons remarquer que ce choc a un impact négatif de 1% sur la VIF. Autrement dit, les résultats futurs, en raison de la proportion importante de taux garantis, sont moins bons si les assurés restent plus longtemps.

Néanmoins, il convient de noter que ce résultat est également influencé par la situation économique à fin 2012, en particulier par le niveau de la courbe des taux. A situation de taux différents, les résultats et la sensibilité seraient différents et atténués.

➤ Coûts -10%

Nous diminuons le ratio de frais d'administration et de gestion des sinistres de 10% sur toute la durée de projection. Les résultats sont sensibles à ce paramètre : la VIF augmente de 7% par rapport au scénario central. Une mauvaise estimation des coûts liés à la gestion des contrats peut avoir de fortes conséquences sur la valorisation de la société.

➤ Mortalité -5%

Nous effectuons une diminution permanente des taux de mortalité de 5%. De la même manière que pour la diminution des taux de rachats, la VIF est ici en légère baisse de 1%.

4. Impact des caractéristiques de la société et pilotage

Les différents résultats que nous avons pu observer précédemment nous ont amenés à réaliser différents tests de sensibilité supplémentaires concernant des caractéristiques propres à la société étudiée qui peuvent avoir une forte influence sur la valorisation de la société.

4.1. Analyse des caractéristiques de la société

Nous avons souhaité évaluer l'impact de certaines particularités de la société sur la VIF. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

En M€		Variation
Valeur de l'In-Force 2012	87,0	-
PRE imputable	67,6	-22%
Sans TMG	135,1	55%
Sans TMG viager	125,1	44%
PPE nulle	56,9	-35%

Figure 21 : Sensibilités aux caractéristiques de la société

➤ Sensibilité à la PRE non imputable aux comptes de PB

Rappelons que dans la société étudiée, les conditions générales de certains contrats ne permettent pas d'impacter les variations de PRE aux comptes de participations aux bénéficiaires, ces contrats représentant environ 50% de l'encours du portefeuille d'épargne en euros. Nous avons souhaité étudier la sensibilité de la VIF en considérant la PRE imputable en totalité aux comptes de PB.

Ainsi, chaque année, le taux comptable est impacté par la totalité des variations de PRE et la PRE restant en fin de simulation est intégralement reversée aux assurés.

Les résultats sont assez sensibles à cette caractéristique : nous constatons une diminution de la VIF de 22%. On peut noter en particulier que la PVFP n'est pas impactée, puisqu'il n'y a aucune variation de PRE. En revanche, les marges futures moyennes, issues des projections stochastiques, sont en baisse.

Malgré les dotations de PRE les premières années qui déclenchent davantage de rachats conjoncturels, à partir de la 6^{ème} année de projection, les taux servi sont en moyenne supérieurs à ceux du scénario central, grâce à des reprises de PRE régulières, et nous observons au global, moins de rachats massifs. La VIF est néanmoins en baisse de 22% par rapport au scénario central. Cela confirme d'ailleurs l'analyse faite précédemment, dans cette situation de marché, il est plus favorable à la société que les assurés rachètent plus rapidement leur contrat.

Nous pouvons en déduire que sur cette société, l'option de rachats est moins coûteuse que sur un portefeuille où les variations de PRE seraient impactées en totalité.

➤ Sensibilité aux garanties de taux

Nous avons souhaité étudier l'impact des TMG sur la valorisation du portefeuille. Nous constatons que la VIF est particulièrement sensible à la présence de TMG, cette garantie étant extrêmement coûteuse, en particulier dans l'environnement de taux bas actuel. En effet, en considérant que les contrats de la société ne bénéficient d'aucune garantie de TMG, nous obtenons une VIF de 135M€, soit en hausse de 55%. Par rapport au scénario central, l'assureur puise 60% moins dans ses réserves pour revaloriser les contrats. Cette suppression de garantie lui permet également de servir un taux moyen plus élevé sur l'ensemble des contrats, ce qui implique une baisse des rachats conjoncturels de 36%.

Si nous supprimons uniquement les TMG viager, la VIF s'établit à 125M€, soit en hausse de 44%. Le coût de la garantie de TMG est donc majoritairement dû aux TMG viager de 4,5%, qui représentent environ 7% des contrats du fonds général. Les TMG 10 ans renouvelables ont un impact bien moindre sur la VIF.

Par ailleurs, en supprimant la contrainte de TMG, le taux servi sur ces contrats est par conséquent inférieur, ce qui les rend plus sensibles aux rachats conjoncturels. Le coût de l'option de rachat sur ces contrats est ainsi plus fort dans ces scénarios.

Nous avons pu constater précédemment une très forte exposition à la baisse des taux. Il nous a alors semblé intéressant de réévaluer celle-ci sans tenir compte des TMG. Nous résumons les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous :

En M€		Variation
Sans TMG viager	125,1	
Sans TMG viager - baisse taux 100bp	91,0	-27%
Sans TMG	135,1	
Sans TMG - baisse taux 100 bp	108,2	-20%

En cas de baisse des taux de 100bp, la société, sans TMG viager, est nettement moins exposée, présentant une baisse de 27%, comparé à une sensibilité de -71% constatée précédemment.

➤ Sensibilité au niveau de PPE initial

Nous avons souhaité analyser les résultats futurs de l'assureur en considérant une PPE initiale nulle au 31 décembre 2012.

Nous constatons que les résultats sont sensibles, la PVFP (déterministe) étant en baisse de 15% par rapport au scénario central. En effet, l'assureur ne pouvant plus puiser dans la PPE pour revaloriser les contrats (sans TMG), il se voit contraint certaines années de puiser dans son résultat, voire de

baisser légèrement les taux servis. La valeur intrinsèque de la garantie de TMG est donc plus élevée.

Dans les simulations stochastiques, nous observons également que dans le scénario sans PPE initiale, l'assureur puise en moyenne davantage dans son résultat. Par ailleurs, les taux servis moyens sont bien inférieurs sur l'horizon de projection, ce qui a pour conséquence une forte hausse des rachats conjoncturels (en hausse de 38% par rapport au scénario «central»).

Cette analyse nous a permis de mettre en avant la nécessité pour l'assureur de doter la PPE quand la situation le lui permet afin de lui permettre de lisser la revalorisation des contrats en cas de conjoncture difficile. Ce mécanisme de lissage lui permet une exposition moindre au risque de rachat massif.

4.2. Pilotage de rentabilité : vision prospective de la MCEV

L'étude réalisée précédemment nous a permis de mettre en évidence la forte volatilité de la VIF aux conditions de marché, notamment au niveau des marchés actions et au paramètre de volatilité. Cela s'explique d'une part par la part importante d'actions que la société détient, et d'autre part par la modélisation de la PDD et de la PRE.

Pour limiter la volatilité de la VIF, il peut être intéressant de voir si une baisse de l'allocation actions pourrait améliorer la situation. Dans cette optique, nous avons souhaité valoriser la MCEV à fin 2013 selon différents scénarios et ainsi étudier l'impact d'une diminution de la part actions du portefeuille d'actifs en représentation des contrats d'épargne euros sur les marges futures de la société.

Pour ce faire, nous avons utilisé le modèle en prospectif qui permet de calculer la MCEV dans un an ou plus. Nous envisageons six scénarios en monde réel pour l'année 2013, appelés généralement simulations primaires. A partir des différentes situations simulées à fin 2013, nous valorisons la VIF de la même manière que précédemment.

Nous testons les allocations suivantes en prix de revient :

- Allocation de référence : allocation actions (y compris FCPR et immobilier coté) figée,
- Allocation 1 : nous baissions la part actions de 1% en 2013,
- Allocation 2 : nous baissions la part actions de 2% en 2013.

Allocation actions	2012	2013
Allocation de référence	15,3%	15,3%
Allocation 1	15,3%	14,3%
Allocation 2	15,3%	13,3%

Pour tester ces allocations, nous envisageons deux scénarios :

- Scénario central : le CAC 40 atteint 4000 points fin 2013, soit en hausse de 9,9% par rapport au 31 décembre 2012,
- Scénario défavorable : le CAC 40 atteint 2800 points fin 2013, soit en baisse de 23% et la volatilité augmente à 30%,

Pour ces deux scénarios, la courbe des taux a été figée égale à la courbe des taux au 31 décembre 2012 afin de neutraliser l'effet des taux.

➤ [Résultats du scénario central](#)

Les VIF obtenues à fin 2013 pour les trois allocations dans le scénario central sont présentées dans le tableau ci-dessous :

En M€	VIF	Variation
Allocation de référence	101,1	-
Allocation 1	106,8	6%
Allocation 2	114,3	13%

Figure 22 : Impact de la part actions dans un scénario central

En considérant la part actions stable par rapport à 2012, la VIF s'établit à 101M€ à fin 2013, contre 87 M€ à fin 2012, en raison de la hausse des marchés actions simulée.

Dans ce scénario central envisagé, nous constatons que diminuer l'allocation actions de 1% et 2% permet respectivement d'augmenter la VIF de 6% et 13%. En particulier, nous pouvons observer que la PVFP est très peu impactée. En revanche, le coût des options et garanties est bien moindre, la TVOG baissant respectivement de 6% et 17%.

➤ [Résultats du scénario défavorable](#)

Les VIF obtenues à fin 2013 pour les trois allocations dans le scénario stressé avec un CAC 40 de 2800 points sont présentées dans le tableau ci-dessous :

En M€	VIF	Variation
Allocation de référence	9,2	-
Allocation 1	20,7	124%
Allocation 2	31,1	236%

Figure 23 : Impact de la part actions dans un scénario défavorable

En cas de baisse du marché actions à fin 2013, les résultats futurs sont nécessairement en forte baisse par rapport au 31 décembre 2012. En revanche, nous pouvons remarquer que diminuer la part

actions de 1% et 2% permet d'augmenter significativement les marges. De la même manière que dans le scénario central, la PVFP est ici peu impactée par la baisse de l'allocation actions. Néanmoins, nous constatons une baisse respective de 9% et 17% du coût des options et garanties financières.

➤ [Synthèse](#)

Les marges futures paraissent très sensibles à la composition du portefeuille d'actifs. Quel que soit le scénario envisagé, diminuer l'allocation actions permettrait d'augmenter la MCEV. De plus, les résultats seraient encore plus sensibles si l'on considérait le SCR comme capital requis : le SCR étant bien plus important que l'EMS, les coûts de friction viendraient fortement diminuer la VIF.

Les ratios de solvabilité, sous la future réglementation Solvabilité 2, sont également très volatils et une baisse des marchés actions pourrait fragiliser la marge de solvabilité de la société. Ainsi, réduire l'allocation actions permettrait de renforcer le ratio et d'en limiter la volatilité. En effet, cela permettrait d'augmenter les résultats futurs comme nous venons de le constater et par conséquent les fonds propres de la société, mais également de diminuer le SCR actions et le SCR total.

En ne regardant que cette valorisation, nous serions tentés de diminuer l'allocation actions afin d'optimiser la MCEV. Cependant, ce critère ne doit pas être le seul élément pris en compte lors d'une allocation d'actifs. Certes, cette valorisation met en avant les risques encourus par la société, mais l'univers risque neutre dans lequel est calculée la MCEV est particulièrement défavorable aux actions, leur attribuant le même rendement que les taux mais avec une forte volatilité. En effet, en univers réel, les actions apportent habituellement un rendement supérieur aux taux (prime de risque) qui permet d'optimiser la revalorisation des contrats d'épargne.

CONCLUSION

La valorisation par la MCEV est une notion aujourd'hui largement répandue au sein des compagnies d'assurance. Outre son importance en termes de communication financière, la MCEV est un outil interne utile à la prise de décision stratégique pour la société. En effet, celle-ci permet de mesurer la performance d'une compagnie, son aptitude à créer de la valeur, ainsi que son exposition aux risques. Cette dernière notion est primordiale pour une compagnie d'assurance dans le cadre de son pilotage technique, notamment en ce qui concerne la gestion de son portefeuille d'actifs.

La MCEV apporte une vision économique du résultat de la société. Cette valorisation repose sur le concept de cohérence avec les marchés financiers, approche dite « market consistent ». Par ailleurs, la prise en compte du coût des options et garanties financières impose l'assureur à recourir à des modèles stochastiques tenant compte de la volatilité des performances des actifs, tout comme la future réforme Solvabilité 2. Ceci nécessite une bonne compréhension du fonctionnement d'une société d'assurance vie et des différentes interactions actif passif.

Nous avons pu constater à travers notre étude d'une part les difficultés à analyser les résultats du fait des projections dans l'univers risque neutre et de résultats exploitables uniquement en moyenne, et d'autre part des résultats nettement différents des résultats réels de la société, lors de la mise en œuvre de l'analyse des mouvements de la MCEV. Il pourrait alors être intéressant de réaliser ces calculs en monde réel et d'actualiser les flux avec des déflateurs. Peu de compagnies semblent avoir adopté cette théorie, celle-ci étant difficile à mettre en place.

De manière générale, nous avons pu observer que les résultats obtenus sont très dépendants des conditions de marchés qui prévalent à la date d'évaluation, ce qui rend la MCEV, et en particulier la VIF, très volatile.

Les analyses que nous avons menées nous ont permis de mettre en évidence la sensibilité de la valorisation de la société et les difficultés face à ce genre d'évaluation. D'une part, nous avons pu constater que le coût des options et garanties financières est très élevé sur cette société, du fait de la part importante de garanties de taux minimum. Cette dernière caractéristique la rend également très sensible à une baisse des taux. D'autre part, nous avons observé une forte sensibilité aux marchés actions. En effet, la société détient une part importante d'actions dans son portefeuille d'actifs. De plus, il s'agit essentiellement d'actions en direct ce qui rend la société soumise au risque de provisionnement en PDD.

Ces résultats nous ont donc amenés à réfléchir aux possibilités qu'a la société pour désensibiliser ses résultats. La dernière étude réalisée nous a ainsi permis de montrer notamment l'impact d'un désinvestissement en actions. En effet, ceci aurait un impact positif sur les résultats futurs, et ce d'autant plus dans un scénario de baisse des marchés actions, et permettrait d'atténuer la volatilité

de la MCEV. Il est toutefois nécessaire de rappeler que l'univers risque neutre est particulièrement défavorable aux actions.

Toutes les analyses réalisées lors de ce mémoire peuvent être exploitées dans le cadre de Solvabilité 2. En effet, le contexte conjoncturel et réglementaire actuel amène en particulier les compagnies d'assurance à définir leur exposition aux risques. Les différentes sensibilités citées précédemment ont également un impact pour les calculs d'engagement et de ratio de solvabilité 2. Le calcul de l'exigence de marge s'appuie majoritairement sur la sensibilité du bilan Solvabilité 2 à des chocs de marché à un an. Des conditions de marchés défavorables peuvent diminuer les marges de l'assureur et par conséquent les capitaux propres Solvabilité 2 mais vont également augmenter le besoin en marge, détériorant ainsi le ratio de solvabilité.

Nous pouvons d'ailleurs signaler que la MCEV serait moindre et d'autant plus volatile si l'on considérait le SCR comme capital requis. En effet, celui-ci étant plus important que l'exigence en marge de solvabilité définie par Solvabilité 1, les coûts de friction viendraient fortement diminuer la VIF. De plus, le SCR présente lui aussi un caractère volatile, ce qui rendrait plus sensibles les résultats.

BIBLIOGRAPHIE

ALLIANZ [2013], « Market Consistent Embedded Value Report 2012 ».

CEIOPS [2010], « Task Force Report on the Liquidity Premium ».

CFO FORUM [2004], « EEV Principles ».

CFO FORUM [2009], « MCEV Principles and Guidance ».

CFO FORUM [2009], « Basis For Conclusions ».

CNP ASSURANCES [2013], « Rapport Embedded Value au 31 décembre 2012 ».

DELOITTE [2012], « Market Consistent Embedded Value – Instability in the Eurozone and thinking outside the iBoxx ».

HENGE F. [2006], « Rapprochement des concepts de la Valeur Intrinsèque et du Capital Economique en Assurance Vie », Mémoire d'actuariat.

JEAN-LOUIS C. [2010], « Construction du bilan Solvabilité 2 d'une compagnie d'assurance vie », Mémoire d'actuariat.

JUILLARD M. [2010], « Approche Bilantielle », présentation séminaire SEPIA.

KROELY T. [2010], « Embedded Value », Mémoire d'actuariat.

MARTELLINI L., PRIAULET J. [2004], « Produits de taux d'intérêt: méthodes dynamiques d'évaluation et de couverture », *Economica*, 2ed.

MILLIMAN [2012], « Les générateurs de scénarios économiques : problématiques et modélisation des indices financiers ».

OPTIMIND [2010], « Les dossiers techniques: modélisation prospective : des travaux au cœur des évolutions comptables et réglementaires à venir ».

PRICE WATER HOUSE [2008], « Allowance for risk in MCEV and interaction with other accounting measures ».

SOGECAP [2012], « Embedded value 2011 ».

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Bilan Solvabilité 2	16
Figure 2 : Allocation d'actifs du fonds général.....	18
Figure 3 : Allocation d'actifs du portefeuille de contrats UC	19
Figure 4 : Présentation des contrats de la société.....	19
Figure 5 : Bilan de la société au 31 décembre 2012	20
Figure 6 : Constitution de l'Embedded Value Traditionnelle.....	22
Figure 7 : Composition de la MCEV	29
Figure 8 : La nouvelle production 2012.....	52
Figure 9 : Courbe des taux swap.....	55
Figure 10 : Courbe des taux ZC et taux forward 1 an.....	56
Figure 11 : Résultats de la MCEV au 31 décembre 2012.....	60
Figure 12 : Passage des capitaux propres S1 à la MCEV	61
Figure 13 : La New Business Value au 31 décembre 2012	62
Figure 14 : Méthodologie de l'analyse de passage	64
Figure 15 : Analyse de passage schématique de la MCEV de 2011 à 2012	64
Figure 16 : Analyse de passage détaillée de la MCEV 2011 à 2012	66
Figure 17 : Sensibilités à la conjoncture économique.....	71
Figure 18 : Evolution des taux moyens servis et de la PPE dans les scénarios de choc sur les taux	72
Figure 19 : Evolution des taux moyens servis et de la PPE dans le scénario de choc actions	74
Figure 20 : Sensibilités aux hypothèses	75
Figure 21 : Sensibilités aux caractéristiques de la société	76
Figure 22 : Impact de la part actions dans un scénario central	79
Figure 23 : Impact de la part actions dans un scénario défavorable	79

ANNEXES

➤ Annexe 1 : Données de marché au 31 décembre 2012

Matrice de volatilité des swaptions au 31 décembre 2012

Tenor \ Maturité	1	2	3	4	5	7	10	15	20	30
1	52,26%	70,30%	64,00%	58,80%	52,20%	43,00%	35,90%	30,30%	29,10%	29,00%
2	73,65%	62,30%	55,20%	49,10%	44,80%	38,70%	34,20%	29,30%	28,50%	28,60%
3	63,06%	51,90%	47,80%	41,90%	39,10%	35,50%	30,90%	28,10%	27,40%	27,90%
4	43,23%	41,60%	38,30%	36,00%	34,20%	31,30%	28,80%	26,80%	26,40%	26,90%
5	35,80%	35,20%	33,00%	31,60%	30,40%	28,60%	27,20%	25,90%	25,50%	25,90%
7	27,07%	28,00%	27,10%	26,40%	25,80%	25,30%	25,20%	24,50%	24,00%	24,10%
10	23,78%	23,10%	22,90%	22,80%	22,90%	23,20%	24,00%	23,50%	22,90%	22,20%
15	22,35%	22,60%	23,10%	23,50%	23,80%	24,30%	24,90%	23,60%	22,15%	20,50%
20	22,77%	24,20%	24,50%	24,70%	24,90%	25,20%	25,00%	22,35%	20,50%	18,90%

Dividende de l'indice CAC 40 au 31 décembre 2012



➤ Annexe 2 : Les modèles financiers

Le modèle de Hull & White à un facteur

Ce modèle est régi par l'équation différentielle stochastique suivante :

$$dr_t = (\theta_t - \alpha_t r_t)dt + \sigma dB_t$$

où r_t représente le taux court,

θ_t et α_t sont deux paramètres déterministes

B_t est un mouvement brownien

σ correspond au facteur de volatilité

Il s'agit d'un modèle du type retour à la moyenne, où la vitesse de retour à la moyenne correspond à $\alpha_t = \frac{\theta_t}{\alpha_t}$.

Le modèle de Black & Scholes

Ce modèle est utilisé pour modéliser l'évolution du cours des actions et de l'immobilier. Il est défini par l'équation stochastique suivante :

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dB_t$$

où S_t est le cours de l'actif modélisé,

B_t est un mouvement brownien,

μ est l'espérance de rendement,

σ correspond au facteur de volatilité.

La formule de Black-Scholes permet également de calculer la valeur théorique d'une option européenne. C'est à partir du prix de cette option constatée sur les marchés financiers qu'on déduit la volatilité implicite qui sert à calibrer le modèle.

➤ Annexe 3 : Aperçu des scénarios économiques

