

**Mémoire présenté le :  
pour l'obtention du diplôme  
de Statisticien Mention Actuariat  
et l'admission à l'Institut des Actuaires**

Par : Madame / ~~Monsieur~~ Jade Isner

**Titre du mémoire :** Comptabilisation du résultat financier sous le modèle BBA en IFRS17 : application aux contrats participatifs indirects

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

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

Membres présents du jury de la  
filière :

Signature :

Entreprise :

Nom : addactis

ADDACTIS SOFTWARE  
Siège social - 48 Bis Chemin de Vieux Moulin  
69180 TOSSIGNAUX LA CHAPELLE  
Tél : 04 81 97 13 00 - Fax : 04 81 92 11 01  
SIREN 525 025 087 - RCS Lyon  
SAS au capital de 100 000 €

Signature :

Directeur de mémoire en  
entreprise

Membres présents du jury de  
l'Institut des Actuaires :

Signature :

Nom : SOUVANTHONG Jérôme

Signature :



Invité :

Nom :

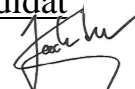
Signature :

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

Signature du responsable  
entreprise :

ADDACTIS SOFTWARE  
Siège social - 48 Bis Chemin de Vieux Moulin  
69180 TOSSIGNAUX LA CHAPELLE  
Tél : 04 81 97 13 00 - Fax : 04 81 92 11 01  
SIREN 525 025 087 - RCS Lyon  
SAS au capital de 100 000 €

Signature du candidat :



## Résumé

Entrée en vigueur en janvier 2023, la norme IFRS17 introduit pour les entreprises cotées ou ayant de la dette cotée une nouvelle présentation des états financiers ainsi que de nouvelles méthodes de comptabilisation des passifs d'assurance.

L'un des enjeux de la norme est de distinguer au mieux dans le compte de résultat la part provenant du service d'assurance de celle issue du financier et de proposer une approche cohérente pour limiter la volatilité comptable. La norme propose notamment de limiter la volatilité du résultat financier lié aux effets de taux via une option, appelée « OCI ». Cette option s'applique de façon différente en fonction du modèle comptable employé.

L'objet de ce mémoire est de présenter les spécificités de l'établissement du compte de résultat pour les contrats à participation indirecte sous le modèle BBA puis de présenter l'application de l'option OCI pour de tels contrats et d'explicitier les différences entre les deux méthodes OCI proposées par la norme.

Nous trouvons que les deux méthodes absorbent un changement d'environnement financier. La méthode du taux constant est plus simple d'application et lisse parfaitement le résultat là où la méthode du taux servi illustre la stratégie de revalorisation de l'entité au fil des clotures.

**Mots clefs** : IFRS 17, Contrats à participation indirecte, Compte de résultat, BBA modifié, Analyse d'écarts, OCI

## **Abstract**

Coming into force in January 2023, IFRS17 introduces new financial statement presentation and accounting methods for insurance liabilities for listed companies and companies with listed debt.

One of the challenges of the standard is to make the best possible distinction in the income statement between the portion arising from the insurance service and the portion arising from the financial service, and to propose a consistent approach to limiting accounting volatility. In particular, the standard proposes to limit the volatility of financial income linked to interest rate effects by means of an option known as "OCI". This option is applied differently depending on the accounting model used.

The purpose of this memorandum is to present the specific features of income statement preparation for contracts with indirect participation under the BBA model, then to present the application of the OCI option for such contracts, and to explain the differences between the two OCI methods proposed by the standard.

We find that both methods absorb a change in the financial environment. The constant rate method is simpler to apply and smoothes the result perfectly, whereas the credited rate method illustrates the entity's revaluation strategy over time.

**Keywords** : IFRS 17, Contracts without direct participation features, Income statement, BBA modified, Analysis of Change, OCI

# Synthèse

## Introduction

La norme IFRS17 est une norme comptable relative à l'évaluation des options et garanties des passifs des compagnies d'assurance entrée en vigueur au 1er janvier 2023. Elle remplace l'ancienne norme IFRS4. Elle s'articule avec la réglementation IFRS9, qui s'applique à l'évaluation des actifs.

Trois modèles comptables coexistent :

- **Un modèle général** – *Building Block Approach (BBA)*  
Il s'agit du modèle par défaut en IFRS 17 et s'applique à tous les contrats non participatifs ainsi qu'aux contrats participatifs indirects. Dans le cas où celui-ci s'applique aux contrats participatifs indirects on parle aussi de « *BBA modifié* ».
- **Un modèle simplifié** – *Premium Allocation Approach (PAA)*  
Ce modèle s'applique aux contrats dont la période de couverture est inférieure à 1 an, ou si ce modèle est une bonne approximation du modèle général.
- **Un modèle pour les contrats participatifs directs** – *Variable Free Approach (VFA)*  
C'est le modèle à appliquer pour les contrats à participation directe.

## Contrats à participation directe et indirecte

Il convient donc de distinguer les contrats à participation directe et indirecte pour définir le modèle comptable à appliquer. Les contrats à participation directe vérifient les éléments suivants :

- L'assuré participe à un portefeuille d'actifs spécifié
- L'assureur s'attend à verser à l'assuré une part significative des rendements
- Une part significative des prestations devrait varier avec la valeur des actifs

Les contrats à participation indirecte sont les contrats comprenant un terme de participation aux bénéfices mais ne vérifiant pas les critères de la participation directe.

## Comptabilisation d'un contrat participatif en BBA

Les contrats d'assurance sont valorisés comme la somme des éléments suivants :

- La marge sur services contractuels ou **CSM** pour *Contractual Service Margin*, qui correspond aux profits futurs attendus sur les contrats. Elle est reconnue en compte de résultat au fur et à mesure du service rendu.

- Le *Best Estimate* ou **BE**, qui correspond à la valeur actuelle des flux de trésorerie futurs, estimée comme l'espérance mathématique de l'ensemble des valeurs actualisées des flux probables, liés aux engagements d'assurance et compris dans le périmètre des contrats.
- L'ajustement au titre du risque non financier ou **RA** pour *Risk Adjustment*, qui reflète l'indemnité que l'entreprise exige pour la prise en charge de l'incertitude entourant le montant et l'échéancier des flux de trésorerie futurs qui est engendré par les risques autres que financier.

La comptabilisation d'un groupe de contrats en compte de résultat se fait de la façon suivante :

|  |
|--|
| + Revenu d'assurance                             |
| - Dépenses relatives au service d'assurance      |
| = Résultat du service d'assurance                |
| - Composante d'investissement                    |
| - Effets financiers                              |
| = Résultats nets d'assurance et d'investissement |
| + Profit brut de l'impôt sur le revenu           |
| = Profit   |

Un contrat participatif présente cependant des spécificités qui lui sont propres et qui soulèvent certaines problématiques lors de la comptabilisation en BBA.

- Tous les changements impactant la CSM sont à comptabiliser au taux utilisé lors de la comptabilisation initiale. Or les BE stochastiques utilisés lors du calcul de la TVOG sont indissociables des taux utilisée pour leur projection, ce qui contraint à effectuer une approximation pour comptabiliser la part de TVOG relative aux changements d'hypothèses techniques.
- Les composantes discrétionnaires de la revalorisation des contrats, comptabilisés en CSM, sont à distinguer des variations de revalorisation liés aux effets financiers, comptabilisés en P&L.

De plus, au contraire du modèle VFA pour lequel tout changement lié aux effets taux et aux risques financiers est considéré comme relevant du service futur et vient ajuster la CSM, de tels changements viennent impacter directement le compte de résultat sous le modèle BBA, ce qui est source de volatilité du résultat.

Les écarts du Best-Estimate sont affectés comme suit :

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)  |                    |
| 1 | Effet décalage d'un an                                     | P&L                |
| 2 | Retrait des flux de première année                         | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques futures               | CSM                |
| 4 | Effet taux du changement des hypothèses techniques futures | P&L                |
| 5 | Changement des hypothèses financières                      | P&L                |
|   | Clôture (31/12/T+1)  |                    |

TABLE 1 : Analyse de mouvements du BE LRC - BBA

## Application de l'option OCI pour les contrats participatifs sous le modèle BBA

IFRS 17 permet à une entité de choisir de présenter certains des produits ou charges de financement de l'assurance dans le compte de résultat ou ventilés entre le compte de résultat et l'OCI afin de réduire la volatilité du compte de résultat résultant de changements dans les hypothèses financières. Les OCIs correspondent ainsi aux variations de valeur de postes du bilan qui impactent les capitaux propres sans passer par le compte de résultat. Le résultat devrait alors être résilient en cas de crise financière action, de hausse des taux ou de grande inflation.

L'OCI complète le P&L comme suit :

|                              |
|------------------------------|
| + Profit                     |
| + OCI                        |
| = Total Comprehensive Income |

Nous proposons l'analyse de mouvements du Best Estimate suivante pour l'application de l'option OCI à un contrat à participation indirecte :

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)  |                    |
| 1 | Effet décalage d'un an                                     | P&L + OCI          |
| 2 | Retrait des flux de première année                         | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques futures               | CSM                |
| 4 | Effet taux du changement des hypothèses techniques futures | P&L + OCI          |
| 5 | Changement des hypothèses financières                      | OCI                |
|   | Clôture (31/12/T+1)  |                    |

TABLE 2 : Analyse de mouvements du BE LRC - BBA option OCI

La norme propose deux méthodes pour séparer les OCIs des effets financiers : la méthode du taux constant et la méthode du taux servi. La principale différence de comptabilisation entre les deux méthodes se trouve au niveau de la désactualisation, où celle-ci se fait à l'aide du taux constant ou du taux servi.

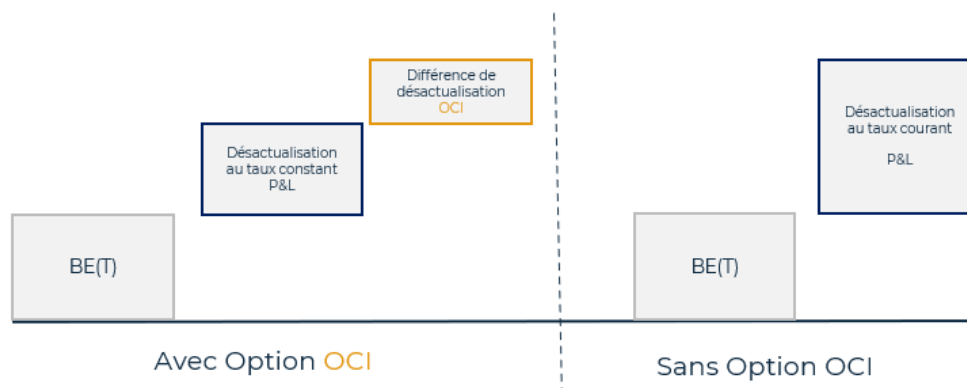


FIGURE 1 : Désactualisation lors de l'application de l'option OCI avec la méthode du taux constant

Cela conduit à calculer un deuxième Best-Estimate à chaque étape, pour lequel les flux sont actualisés à l'aide du taux constant ou du taux servi et de son facteur d'actualisation. À un pas de temps donné, trouver le taux constant et le facteur d'actualisation du taux servi utilisés relève des problèmes d'optimisation numérique présentés ci-après.

Pour le taux constant au pas de temps  $T+1$  :

$$\sum_{k>T+1} \frac{F_k}{(1 + r_{\text{tx effectif } T+1})^{k-T-1}} = \text{cible}(T + 1)$$

où  $F_k$  est le flux prévu pour la période  $k$  et  $r_{\text{tx effectif } T+1}$  l'inconnue de notre problème.

Pour le facteur d'actualisation du taux servi,  $K$ , au pas de temps  $T+1$  :

$$\sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{K_{T+1} * (1 + r_{\text{tx PB}_{T+1}}(i))} = \text{cible}(T + 1)$$

où  $F_k$  est le flux prévu pour la période  $k$ ,  $r_{\text{tx PB}_{T+1}}$  le taux servi au pas de temps  $i$  et  $K$  l'inconnue de notre problème.

La cible de l'équation est la même pour les deux méthodes :

$$\text{cible}(T + 1) = BE'_{\text{eff}}(T + 1)$$

et

$$\text{cible}(0) = BE_0(0).$$

Avec :

- $BE'_{\text{eff}}(T + 1)$  le Best Estimate mis à jour des hypothèses techniques mais non pas des hypothèses financières et actualisé à l'aide du taux constant ou du facteur d'actualisation du taux servi et du taux servi selon la méthode choisie.

Lors de la comptabilisation initiale, la cible est le Best Estimate au taux courant. A chaque pas de temps l'entité effectue l'analyse de mouvements puis recalcule le taux constant ou le facteur d'actualisation du taux servi pour la période suivante.

Comme pour les montants alloués en CSM, il s'agit d'actualiser les flux futurs à l'aide de taux d'actualisation différents de ceux utilisés pour la projection. Cela conduit à passer par une approximation pour comptabiliser la part OCI des variations de TVOG.

## Application numérique

Dans ce qui suit la courbe présentant les *Total comprehensive Income* peuvent être vu comme le profit lorsque l'option OCI n'est pas appliquée.

Nous commençons par appliquer l'option OCI sans le moindre changement d'hypothèse économique. Seuls les effets de la désactualisation s'appliquent.

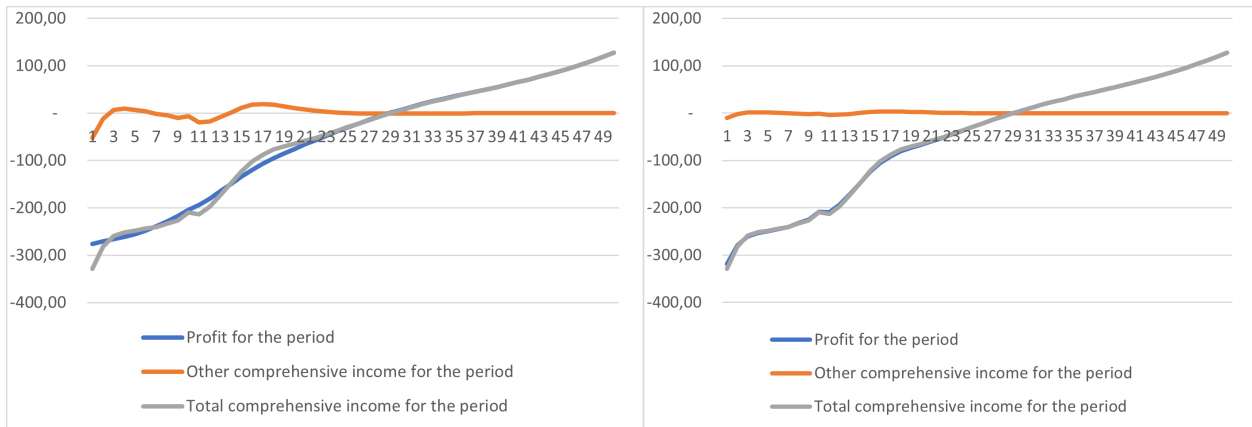


FIGURE 2 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

FIGURE 3 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi

Ensuite, nous nous plaçons dans un contexte de forte volatilité liée aux taux. Lorsque le taux servi est proportionnel au taux d'actualisation, l'option OCI absorbe la volatilité des effets financiers en P&L :

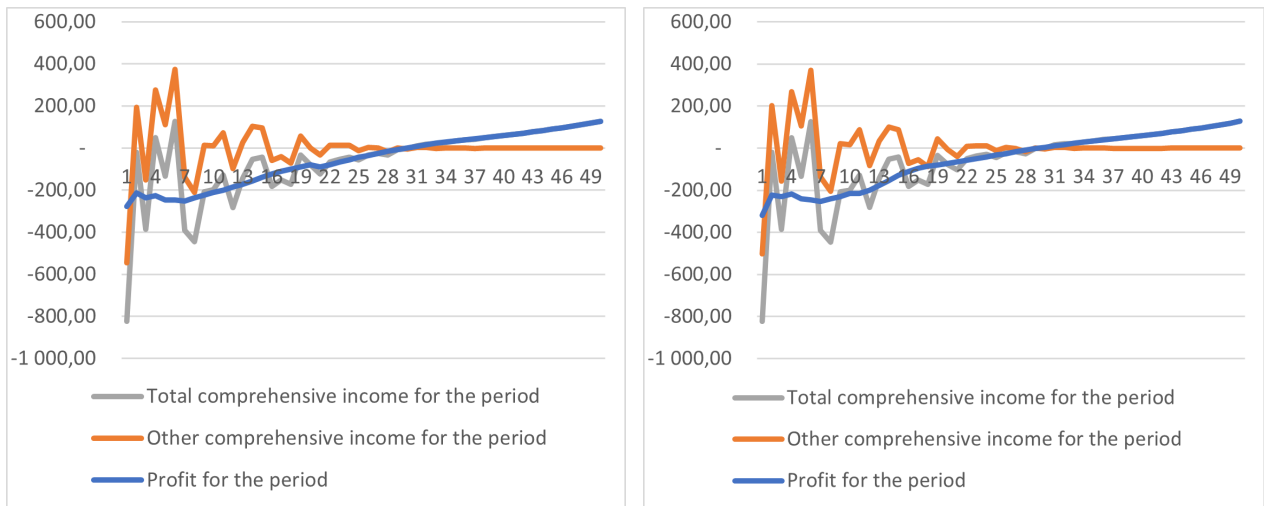


FIGURE 4 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

FIGURE 5 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi



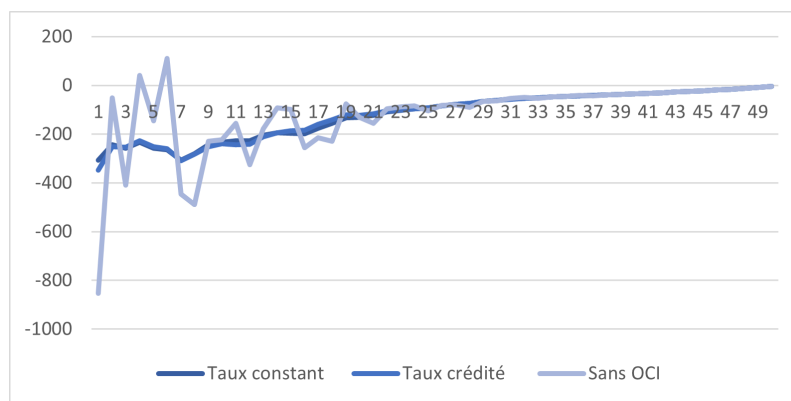


FIGURE 6 : Résultat financier pour les deux méthodes OCI et sans application de l’option

Si le taux servi n’est pas proportionnel au taux d’actualisation, nous observons que les variations du résultat sont moins absorbée par l’application de l’option OCI.

## Conclusion

Les défis méthodologiques d’application de l’option OCI aux contrats à participation indirecte ont été identifiés et des solutions sont proposées dans le présent mémoire. À ce titre nous avons mis en exergue les enjeux de modélisation de contrats à participation indirecte sous le modèle BBA. Les deux méthodes d’application de l’option OCI ont été explicitées. Les deux méthodes répondent à des objectifs différents. La méthode du taux constant lisse parfaitement le résultat là où la méthode du taux servi illustre la stratégie de revalorisation de l’entité au fil des clôtures et permet de piloter plus finement le résultat.

Nos travaux comportent des limites : nous n’avons pas étudié l’effet de l’application de l’option OCI dans le cadre de la désagrégation du RA entre résultat d’assurance et résultat financier. Nous n’avons pas non plus exploré les particularités induites par une revalorisation discrétionnaire.

Malgré ces limites, ce mémoire a pour objectif de montrer les mécaniques de l’application de l’option OCI sur le résultat.

# Synthesis

## Introduction

IFRS17 is an accounting standard relating to the valuation of insurance company liabilities. It came into force on 1 January 2023. It replaces the previous IFRS4. It is linked to IFRS9, which applies to the valuation of assets.

Three accounting models coexist:

- **Building Block Approach – (BBA)**

This is the default model in IFRS 17 and applies to all non-participating contracts as well as to indirect participating contracts. Where it applies to indirect participating contracts, it is also referred to as "*BBA modified*".

- **Premium Allocation Approach – (PAA)**

This model applies to contracts with a coverage period of less than 1 year, or if this model is a good approximation of the general model.

- **Variable Free Approach (VFA)**

This is the model to be applied for contracts with direct participation features.

## Indirect participating products

Insurance contracts with direct participation features are insurance contracts that are substantially investment-related service contracts under which an entity promises an investment return based on underlying items. Hence, they are defined as insurance contracts for which:

- the contractual terms specify that the policyholder participates in a share of a clearly identified pool of underlying items
- the entity expects to pay to the policyholder an amount equal to a substantial share of the fair value returns on the underlying items
- the entity expects a substantial proportion of any change in the amounts to be paid to the policyholder to vary with the change in fair value of the underlying items

Indirect participating contracts are contracts with an investment return but which do not meet the criteria for direct participation.

## Participating contract under BBA model

Insurance policies are valued as the sum of the following items:

- **CSM** - *Contractual Service Margin*, which corresponds to the expected future profits on the contracts. It is recognised in the income statement as the service is rendered.
- **BE** - *Best Estimates*, which corresponds to the present value of future cash flows, estimated as the mathematical expectation of all the present values of probable cash flows included in the scope of the contracts.
- **RA** - *Risk Adjustment*, which reflects the compensation that the company requires for the uncertainty surrounding the amount and timing of future cash flows that is generated by non-financial risks.

A group of contracts is recognised in the income statement as follows:

|   |
|---|
| + Insurance revenue                             |
| - Insurance service expenses                    |
| = Net change in investment contract liabilities |
| - Investment component                          |
| - Insurance financial Expenses                  |
| = Net Insurance result                          |
| + Gross profit on taxes                         |
| = Profit  |

A participating contract present however specificities which raise issues with BBA modelisation.

- All changes impacting the CSM are recognised at the rate used for initial recognition. However, the stochastic BEs used to calculate the TVOG cannot be dissociated from the rates used to project them, which means that an approximation must be used to account for the portion of the TVOG relating to changes in technical assumptions.
- The discretionary components of contract revaluations, recognised in CSM, should be distinguished from revaluation variations linked to financial effects, recognised in P&L.

In addition, unlike the VFA model, for which any change linked to financial risks is considered as a future service and is adjusting the CSM, such changes have a direct impact on the income statement under the BBA model, which is a source of volatility.

Best Estimate changes are allocated as follows:

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Opening (31/12/T)                                      |                    |
| 1 | Unwinding  | P&L                |
| 2 | Withdrawal of first-year flows                         | Experience changes |
| 3 | Changes in future technical assumptions                | CSM                |
| 4 | Rate effect of changes in future technical assumptions | P&L                |
| 5 | Changes in financial assumptions                       | P&L                |
|   | Closing (31/12/T+1)                                    |                    |

Table 3: Analysis of Changes - BBA

# Application of the OCI option for participating contracts under the BBA model

IFRS 17 allows an entity to choose whether to present certain insurance financing income or expenses in the income statement or split between the income statement and the OCI in order to reduce the volatility of the income statement resulting from changes in financial assumptions. OCIs thus correspond to changes in the value of balance sheet items that impact equity without transition through the income statement. The result should then be resilient in the event of a financial crisis, rising interest rates or high inflation.

The OCI completes the P&L as follows :

|                              |
|------------------------------|
| + Profit                     |
| + OCI                        |
| = Total Comprehensive Income |

We propose the following Best Estimates analysis of changes for the application of the OCI option to an indirect participating contract :

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Opening (31/12/T)                                      |                    |
| 1 | Unwinding  | P&L + OCI          |
| 2 | Withdrawal of first-year flows                         | Experience changes |
| 3 | Changes in future technical assumptions                | CSM                |
| 4 | Rate effect of changes in future technical assumptions | P&L + OCI          |
| 5 | Changes in financial assumptions                       | OCI                |
|   | Closing (31/12/T+1)                                    |                    |

Table 4: Analysis of Chaenges - BBA option OCI

The standard proposes two methods for separating OCIs from financial effects : the constant rate method and the credited rate method. The main difference in accounting between the two methods is in the discounting, which is carried out using either the constant rate or the credited method.

This leads to the calculation of a second Best Estimate at each stage, for which the cash flows are discounted using the constant rate or the credited rate and its factor, K. At a given time step, finding the constant rate and the credited rate factor leads to the numerical optimisation problems presented in the following.

For the constant rate at step T+1 :

$$\sum_{k>T+1} \frac{F_k}{(1 + r_{\text{tx effectif T+1}})^{k-T-1}} = \text{target}(T + 1)$$

with  $F_k$  the expected cash flow for the period  $k$  and  $r_{\text{tx effectif T+1}}$  the unknown variable of the problem.

For the credited rate factor,  $K$ , at step T+1 :

$$\sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{K_{T+1} * (1 + r_{\text{tx PB}_{T+1}}(i))} = \text{target}(T + 1)$$

with  $F_k$  the expected cash flow for the period  $k$ ,  $r_{\text{tx PB}_{T+1}}$  credited rate at time step  $i$  and  $K$  the unknown variable of the problem.

The target of the equation is the same for both methods:

$$\text{target}(T + 1) = BE'_{\text{eff}}(T + 1)$$

and

$$\text{target}(0) = BE_0(0).$$

with :

- $BE'_{\text{eff}}(T + 1)$  the Best Estimate updated for technical assumptions but not for financial assumptions, and discounted using either the constant rate or the credited rate factor and credited rate, depending on the chosen method.

On initial recognition, the target is Best Estimates at the current rate. At each time step, the entity performs an analysis of movements and then recalculates the constant rate or the credited rate factor used for the following period.

As with the amounts allocated in CSM, this involves discounting future cash flows using different discount rates to those used for the projection. This involves using an approximation to account for the OCI portion of changes in TVOG.

# Numerical application

In the following, the curve showing the total comprehensive income can be seen as the profit when the OCI option is not applied.

We start by applying the OCI option without any change in economic assumptions. Only the accretion effects apply.

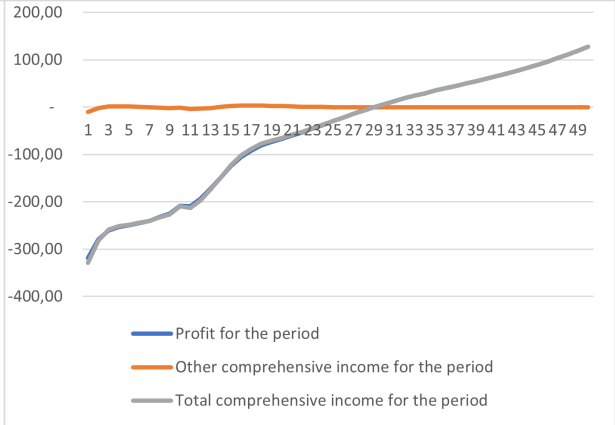
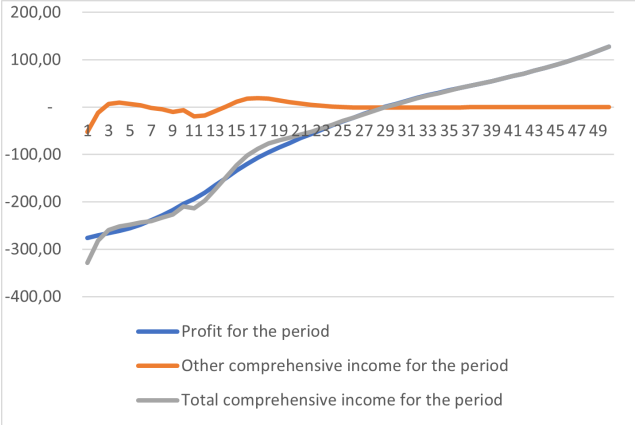


Figure 7: Result with OCI method of constant rate

Figure 8: Result with OCI method of credited rate

Next, we place ourselves in a context of high volatility linked to interest rates. The OCI option then absorbs all the volatility of the financial effects in P&L :

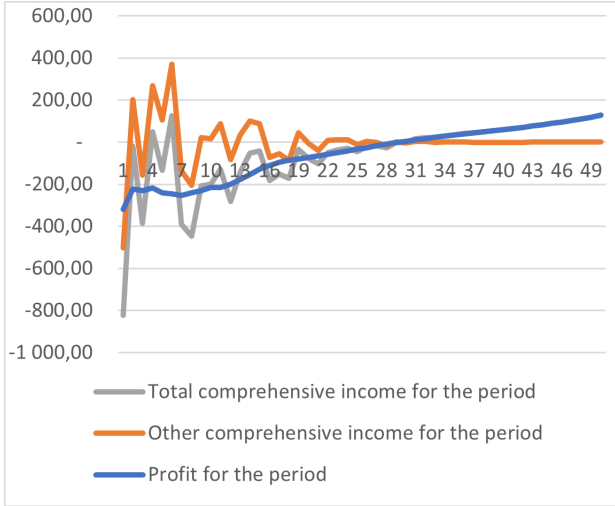
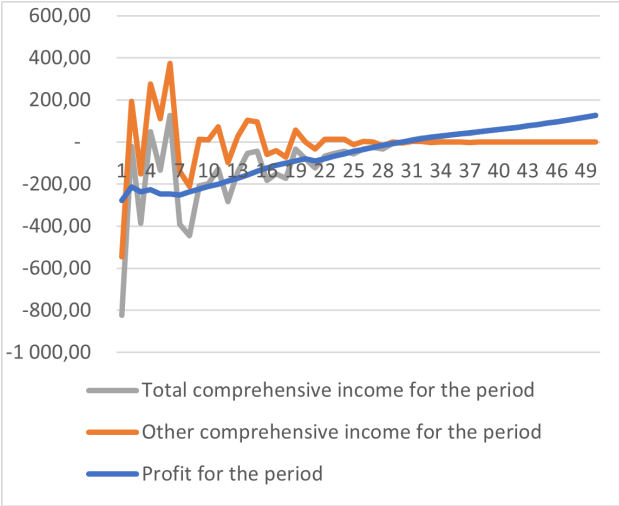


Figure 9: Result with OCI method of constant rate

Figure 10: Result with OCI method of credited rate

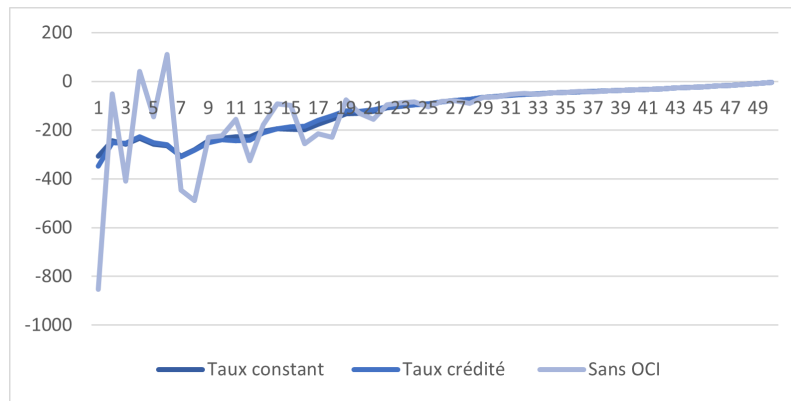


Figure 11: IFE for both OCI methods and without application of OCI method

## Conclusion

The methodological challenges of applying the OCI option to indirect participation contracts have been identified and solutions are proposed in this report. We have highlighted the issues involved in modelling indirect participation contracts under the BBA model. The two methods for applying the OCI option have been explained. The two methods meet different objectives. The constant rate method smoothes the result perfectly, while the credited rate method illustrates the entity's revaluation strategy over the years and enables the result to be managed more finely.

Our work has certain limitations: we did not study the effect of applying the OCI option in the context of disaggregating RA between ISR and IFE. Nor have we explored the particularities of discretionary revaluation.

Despite these limitations, the aim of this report is to show the mechanics of applying the OCI option on the result.

# Remerciements

Je souhaite adresser de sincères remerciements à plusieurs personnes ayant rendu possible la réalisation de ce mémoire.

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à Jérôme Souvanthong, responsable de l'équipe IFRS17, pour m'avoir accueillie dans l'équipe à l'occasion de mon stage. Mes remerciements s'adresse également à l'ensemble de l'équipe pour leur bonne humeur et leur aide. Merci à Kevin Poulard, Tachfine El Alami et Thomas Bourdin auprès de qui j'ai beaucoup appris.

Je remercie l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'ISUP pour la qualité des enseignements et pour avoir assuré la partie théorique de ma formation. Un grand merci à Olivier Lopez, mon tuteur académique pour ses conseils et sa présence au cours de la réalisation de ce mémoire.

Finalement je tiens à remercier également ma famille et mes amis pour leur soutien.



# Table des matières

|   |          |
|---|----------|
| Résumé  | i        |
| Abstract  | i        |
| Synthèse  | i        |
| Synthesis   | vii      |
| Remerciements   | xiii     |
| Introduction  | 1        |
| <b>1 Introduction à la norme IFRS17</b>                     | <b>2</b> |
| 1.1 Environnement règlementaire . . . . .                   | 2        |
| 1.1.1 L'IASB . . . . .                                      | 2        |
| 1.1.2 Les normes IFRS dans le monde . . . . .               | 3        |
| 1.1.3 La comptabilité de l'assurance . . . . .              | 4        |
| 1.1.4 De IFRS4 à IFRS17 . . . . .                           | 4        |
| 1.2 Généralités sur IFRS17 . . . . .                        | 6        |
| 1.2.1 Les niveaux d'agrégation . . . . .                    | 6        |
| 1.2.2 La frontière des contrats . . . . .                   | 7        |
| 1.2.3 Les éléments du passif . . . . .                      | 7        |
| 1.2.4 Les périodes de couverture . . . . .                  | 8        |
| 1.2.5 Les modèles d'évaluation . . . . .                    | 9        |
| 1.2.6 L'actualisation . . . . .                             | 12       |
| 1.2.7 Les périodes de comptabilisation . . . . .            | 12       |
| 1.2.8 IFRS9 . . . . .                                       | 13       |
| 1.3 Les états financiers . . . . .                          | 13       |
| 1.3.1 Le compte de résultat ou P&L . . . . .                | 13       |
| 1.3.2 Les autres éléments du résultat . . . . .             | 14       |
| 1.3.3 Le résultat du service d'assurance . . . . .          | 14       |
| 1.3.4 La composante d'investissement . . . . .              | 15       |
| 1.3.5 Le résultat financier . . . . .                       | 16       |
| 1.3.6 Les éléments comptables à publier . . . . .           | 16       |
| 1.4 Contrats à participation directe et indirecte . . . . . | 16       |
| 1.4.1 Contrats à participation directe . . . . .            | 17       |
| 1.4.2 Contrats à participation indirecte . . . . .          | 18       |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>2</b> | <b>La modélisation du passif et l'analyse de mouvements sous le modèle comptable BBA et les différences avec le modèle VFA</b> | <b>21</b> |
| 2.1      | Les éléments du passif . . . . .   | 21        |
| 2.1.1    | Le Best Estimate . . . . .   | 21        |
| 2.1.2    | L'ajustement pour risque . . . . .   | 23        |
| 2.1.3    | La CSM . . . . .   | 26        |
| 2.1.4    | La composante de perte . . . . .   | 30        |
| 2.2      | L'analyse de mouvements du BE en BBA . . . . .   | 31        |
| 2.2.1    | Analyse de mouvements du BE déterministe d'un groupe de contrats participatifs . . . . .                                       | 31        |
| 2.3      | BBA face aux spécificités de l'assurance vie et principales différences avec le modèle VFA . . . . .                           | 36        |
| 2.3.1    | Réconciliation la TVOG en BBA . . . . .  | 37        |
| 2.3.2    | La revalorisation d'un contrat à participation indirecte . . . . .   | 39        |
| 2.3.3    | Différences avec le modèle VFA . . . . .   | 40        |
| <b>3</b> | <b>L'option OCI et la volatilité du résultat</b>   | <b>42</b> |
| 3.1      | La volatilité . . . . .  | 42        |
| 3.1.1    | Indicateurs de volatilité . . . . .  | 42        |
| 3.2      | L'option OCI . . . . .   | 43        |
| 3.2.1    | Généralités sur l'option OCI . . . . .   | 43        |
| 3.2.2    | OCI sous le modèle BBA . . . . .   | 44        |
| 3.2.3    | OCI pour les contrats non participatifs . . . . .  | 45        |
| 3.3      | OCI pour les contrats à participation indirecte . . . . .  | 49        |
| 3.3.1    | La méthode du taux d'intérêt constant . . . . .  | 49        |
| 3.3.2    | Exemple d'application de la méthode du taux constant . . . . .   | 56        |
| 3.3.3    | La méthode du taux servi . . . . .   | 63        |
| 3.3.4    | Exemple d'application de la méthode du taux servi . . . . .  | 66        |
| 3.3.5    | Conclusion . . . . .   | 71        |
| <b>4</b> | <b>Analyse du résultat sur un contrat de type FIA</b>  | <b>72</b> |
| 4.1      | Modélisation d'un contrat de type FIA . . . . .  | 72        |
| 4.1.1    | Description du groupe de contrats fictif . . . . .   | 72        |
| 4.1.2    | Reconnaissance du résultat - scénario central . . . . .  | 78        |
| 4.2      | Application de l'option OCI et déformation du résultat selon les sensibilités . . . . .  | 81        |
| 4.2.1    | Application de l'OCI au scénario central . . . . .   | 81        |
| 4.2.2    | Sensibilité à la hausse et à la baisse des taux . . . . .  | 84        |
| 4.2.3    | Sensibilité aux hypothèses de mortalité . . . . .  | 86        |
| 4.2.4    | Sensibilité à la volatilité des taux . . . . .   | 89        |
| 4.2.5    | Sensibilité de la désactualisation aux taux servis . . . . .   | 92        |
| 4.3      | Limites . . . . .  | 96        |
|          | <b>Conclusion</b>  | <b>97</b> |
|          | <b>Glossaire</b>   | <b>99</b> |

# Introduction

Publiée en mai 2017 et appliquée depuis le 1er janvier 2023, la norme IFRS17 régule la comptabilité des entreprises publiant leurs comptes consolidés en IFRS. Elle remplace la norme IFRS4 et a pour vocation de réduire les différences d'évaluation et de comptabilisation des contrats d'assurance entre pays, de valoriser les options et garanties financières des contrats d'assurance et de favoriser la cohérence avec les autres normes IFRS.

La norme IFRS17 propose une nouvelle valorisation du passif des groupes de contrats d'assurance en trois blocs : le Best Estimate, meilleure estimation des flux de trésorerie futurs, une marge d'ajustement pour risque non financier qui représente l'aversion au risque de la compagnie d'assurance en cas d'incertitude sur les flux futurs, et une marge sur services contractuels qui décrit les probables futurs profits et est relâchée dans le compte de résultat au cours du temps. Il s'agit du modèle général à appliquer sous la norme IFRS17, appelé modèle BBA (*Building Blocs Approach*).

Pour les contrats répondant aux critères de la participation directe, la norme propose un autre modèle, le modèle VFA (*Variable Fee Approach*). Ce modèle est conçu de façon à tenir compte des particularités des contrats à participation et de l'impact de la modification des hypothèses économiques sur le compte de résultat afin de limiter la volatilité de celui-ci à de tels changements. Les contrats disposant d'une composante participative mais ne répondant pas aux critères de la participation directe sont eux comptabilisés sous le modèle BBA, qui traite différemment ces spécificités. Cela peut induire une forte volatilité dans le compte de résultat.

Pour pallier ce défaut, l'assureur peut faire le choix d'appliquer l'option OCI. Dans ce cas, le résultat financier est désagrégé en deux parties : une partie alimente le compte de résultat et l'autre est enregistré dans une charge financière appelée OCI - *Other Comprehensive Income*. Cette décomposition fait l'objet de ce mémoire.

Ces travaux s'ancrent dans un contexte de travaux de recherche pour le développement de la solution logicielle standard d'Addactis et cherchent donc à rester aussi généralistes que possible. Une des difficultés du sujet réside en l'absence de ressources bibliographiques.

Le mémoire commence par présenter les principaux concepts d'IFRS17. Dans un second temps la modélisation d'un groupe de contrats sur le modèle BBA, l'analyse de mouvements associée ainsi que les problématiques liées à l'application du modèle sur un contrat participatif sont explicitées. Puis l'option OCI et son application sont introduites et traitées dans sa partie théorique. Pour finir, les résultats de l'application de l'option OCI sur le compte de résultat d'un groupe de contrats à participation indirecte sont présentés afin de comparer les deux méthodes OCI proposées par la norme.

# Chapitre 1

## Introduction à la norme IFRS17

### 1.1 Environnement réglementaire

Avec la mondialisation, les activités des entreprises reposent de plus en plus sur des échanges transfrontaliers et sur la libre circulation des capitaux au niveau international. Les investisseurs cherchent à diversifier leurs placements et investissent dans le monde entier. Il est de plus en plus commun pour les entreprises d'effectuer des transactions à l'international et d'ouvrir des filiales dans plusieurs pays. Mais comment faire lorsque les normes comptables changent radicalement d'un pays à l'autre ? La complexité liée à la diversité d'exigences comptables est source de coût pour les entreprises et de risque pour les investisseurs. Comment comparer les entreprises entre elles sachant qu'une entreprise bénéficiaire selon le référentiel comptable d'un pays pourrait être déficitaire dans un autre ?

#### 1.1.1 L'IASB

Les normes IFRS sont élaborées par l'**IASB** (*International Accounting Standard Committee*). L'IASB a été créé en 1973 par les instituts comptables de 9 pays dont la France. Il s'agit d'un organisme indépendant privé dont la fonction est d'harmoniser les comptes au niveau international et d'améliorer la comparabilité des entreprises. Ses objectifs par la publication des normes IFRS17 sont les suivants [Foc] :

- Développer un unique ensemble de normes comptables de haute qualité, compréhensibles et applicables qui impose la publication dans les états financiers d'informations financières de haute qualité, transparentes et comparables afin d'aider les participants aux marchés internationaux de capitaux et les autres utilisateurs à prendre des décisions économiques,
- Promouvoir l'usage et la mise en œuvre rigoureuse de ces normes,
- Travailler activement avec les organismes de normalisation comptable nationaux, afin de parvenir à une convergence entre les normes comptables nationales et les normes IAS/IFRS.

Les normes IFRS sont des *normes principiell*es, par opposition aux normes prescriptives : le choix de la méthode pour l'estimation de certaines quantités est laissé d'interprétation libre à l'entité. Les principes de comptabilisation, d'évaluation, de présentation et de publication des comptes d'assurance y sont définis. Certains de ces principes sont les suivants :

- Le principe d'intangibilité du bilan d'ouverture (correspondance de l'ouverture d'un exercice avec la clôture du bilan précédent),

- Le principe de permanence des méthodes (le fait de ne pas changer de méthode de comptabilité d'un exercice à l'exercice suivant sans justifier ces changements),
- Le principe de non-compensation, interdisant de supprimer des charges du compte de résultat en compensant avec des produits et de supprimer une partie du passif du bilan en compensant avec l'actif,
- Le principe de prudence,
- Le principe de neutralité et de bonne information.

Il existe au 1er janvier 2023 17 normes IFRS et 41 normes IAS. Les normes IFRS s'appliquent aux organismes cotés en bourse ou émettant des obligations et favorisent la cohérence entre les organismes auxquels elles s'appliquent. Les normes IFRS s'appliquent notamment aux comptes consolidés, c'est-à-dire pour les entreprises dont les comptes sont regroupés. Si un groupe possède plusieurs filiales les normes IFRS offrent un référentiel comptable commun à chacune d'entre elles.

### 1.1.2 Les normes IFRS dans le monde

Les normes IFRS s'appliquent aux états qui le décident. Elles ont par été adoptées par le parlement européen en vertu du règlement CE n°1606/2002 mais sont appliquées dans de nombreux autres pays notamment au Canada, en Australie, en Nouvelle-Zélande, à Taiwan, au Brésil, . . .

Le graphique ci-dessous représente les juridictions pour lesquelles les normes IFRS sont requises [ACP] :



FIGURE 1.1 : Les normes IFRS dans le monde

On remarquera que les normes sont absentes de 3 pays économiquement très présents sur la scène internationale : les Etats-Unis, la Chine et l'Inde.

### 1.1.3 La comptabilité de l'assurance

La comptabilité d'une entreprise hors du secteur assurantiel est simple : on comptabilise les charges et les ressources de l'entreprise, l'inconnue portant généralement sur les charges. L'assurance est un secteur particulier dans le sens où les ressources sont généralement connues d'avance mais les charges, qui correspondent aux sinistres survenus pendant l'année comptable en cours, ne le sont pas et doivent être estimés. Il y a inversion du cycle de production : l'assureur touche des primes relatives au service rendu avant l'exécution de ce service. La date de versement des prestations, le montant de ces prestations et l'existence même de la prestation sont autant d'inconnues que l'assureur doit estimer à l'aide de probabilités. De façon générale l'assureur s'attend à devoir payer en moyenne un montant égal à l'espérance des prestations relatives aux sinistres futurs.

La comptabilité de l'assurance doit prendre en considération les éléments suivants :

- Le montant des prestations étant estimé, il est possible que ce montant diffère des prestations effectivement versées. Ces écarts peuvent être associés à différents risques. La norme comptable doit définir ou aider à définir la façon dont l'assureur appréhende ces risques dans ses états comptables.
- Après la signature du contrat d'assurance l'assureur a un engagement envers l'assuré. Cet engagement et ses variations éventuelles doivent figurer au bilan de l'assureur. Les normes comptables doivent définir les modalités de ventilation de ces produits et charges dans le temps via les différents exercices comptables.

Une norme comptable assurantielle se doit de répondre aux mieux à ces problématiques.

### 1.1.4 De IFRS4 à IFRS17

#### La norme IFRS4

Première ébauche de norme comptable internationale la norme IFRS4 [IAS10] a été publiée par l'IASB en mars 2004 et est entrée en vigueur en 2005. Cette norme a été publiée dans une optique transitoire pour palier à l'inexistence de norme IAS pour le secteur assurantiel à cette époque. La norme définitive a nécessité un travail plus conséquent de la part de l'IASB.

La norme définit un contrat d'assurance de la façon suivante :

« Un contrat d'assurance est un contrat selon lequel une partie (l'assureur) accepte un risque d'assurance significatif d'une autre partie (le titulaire de la police) en convenant d'indemniser le titulaire de la police si un événement futur incertain spécifié (l'événement assuré) affecte de façon défavorable le titulaire de la police ».

Le paragraphe B23 de la norme IFRS 4 définit ce qu'est un risque d'assurance significatif de la façon suivante :

« Le risque d'assurance est significatif si et seulement si un événement assuré peut obliger un assureur à payer des prestations complémentaires significatives dans n'importe quel scénario, à l'exclusion des scénarios qui manquent de substance commerciale ».

Le paragraphe B24 apporte les compléments suivants :

« Les prestations complémentaires décrites au paragraphe B23 font référence aux montants qui excèdent ceux qui seraient payables si aucun événement assuré ne se produisait (à l'exclusion des scénarios qui manquent de substance commerciale) ».

Toutefois, IFRS 4 n'impose aucun seuil d'appréciation du caractère significatif d'un risque d'assurance. La norme IFRS4 présente de nombreuses limites. Parmi celles-ci on compte :

- L'absence de méthode comptable pour amortir le résultat si celui-ci présente une forte volatilité.
- L'existence de provisions spécifiques dans certains pays et leur absence dans d'autres. Par exemple la provision pour participation aux bénéfices utilisée en France n'est pas un standard international. Certaines normes locales existant selon un objectif de prudence n'existent pas en normes IFRS.
- Des décalages entre actif et passif peuvent apparaître. En effet, les actifs sont comptabilisés en juste valeur ou coût amorti selon la norme IFRS9, avec laquelle s'articule pour les actifs la norme IFRS4. La valorisation des passifs se fait en normes locales. Cet écart de valorisation et de comptabilisation entraîne généralement un déséquilibre comptable. Celui-ci peut être compensé par une méthode appelée *Shadow Accounting*.
- Les normes locales régissant l'évaluation des provisions techniques, la comparabilité des sociétés de pays différents est difficile.

Pour pallier ces limites l'IASB a conçu la norme IFRS17.

### **La norme IFRS17**

La norme IFRS17 [IAS17b] est une norme comptable relative à l'évaluation des options et garanties des passifs des compagnies d'assurance qui est entrée en vigueur au 1er janvier 2023. Elle remplace l'ancienne norme IFRS4. Elle s'articule entre autres avec la réglementation IFRS9, qui s'applique à l'évaluation des actifs.

Elle modifie les principes de valorisation des passifs d'assurance et requiert des informations détaillées sur les risques et les hypothèses sous-tendant les provisions techniques. Elle implique une nouvelle présentation du compte de résultat et du bilan ainsi que des indicateurs de performance qui lui sont propres. Ces derniers seront présentés plus tard dans ce mémoire.

La norme s'applique aux contrats d'assurance, de réassurance et investissements avec participation discrétionnaire. Les contrats financiers sans participation aux bénéfices discrétionnaires sont exclus de son champ d'application.

Les contrats éligibles à la norme sont les suivants :

- Les contrats d'assurance à participation : les contrats pour lesquels l'assureur reverse une part substantielle des rendements des éléments sous-jacents ainsi que les contrats d'investissement comprenant un élément de participation aux bénéfices,
- Les contrats d'assurance à participation indirecte : les contrats pour lesquels les flux sont sensibles aux marchés mais qui ne sont pas à participation directe,
- Les traités de réassurance,
- Les contrats d'assurance sans participation.

Ainsi le champ d'application de la norme IFRS17 englobe les contrats d'épargne euro pour lesquels le risque d'assurance provient du rendement minimum du contrat : le taux minimum garanti. Au contraire, les contrats d'épargne comprenant purement un support en unité de compte sans garantie plancher ou autre composante assurantielle ne rentrent pas dans le périmètre d'application de la norme.

Certains contrats d'assurance possèdent des composantes qui peuvent être soumises à d'autres normes comptables. C'est le cas des dérivés incorporés, des composantes d'investissement et des composantes de biens et services qui seront comptabilisées sous IFRS19 et IFRS15.

## 1.2 Généralités sur IFRS17

### 1.2.1 Les niveaux d'agrégation

Le paragraphe 14 de IFRS17 prévoit l'identification de portefeuilles de contrats d'assurance. Les contrats dont les risques sont similaires et gérés ensemble constituent un portefeuille. La norme ne définit pas la notion de « risque similaire ». Les contrats appartenant à une même ligne de produits devraient comporter des risques similaires et devraient donc faire partie d'un même portefeuille s'ils sont gérés ensemble.

Les portefeuilles de contrats sont à répartir en au moins 3 groupes :

- Un groupe de contrats qui, au moment de la comptabilisation initiale, sont onéreux,
- Un groupe de contrats qui, au moment de la comptabilisation initiale n'ont pas de possibilité importante de devenir onéreux par la suite, contrats profitables
- Un groupe constitué des autres contrats du portefeuille, profitables avec un risque de devenir onéreux

D'après le paragraphe 22, un groupe ne peut contenir que des contrats issus d'une même cohorte c'est-à-dire des contrats émis la même année. Ainsi, les contrats émis la même année et ayant le même niveau de profitabilité sont considérés comme un groupe ou une « unité de mesure ». On remarquera que ce dernier principe s'oppose au principe de mutualisation du risque en assurance : le risque ne peut être réparti dans le temps pour les contrats présentant des risques similaires.

Un groupe de contrat se présente comme sur la figure suivante :



FIGURE 1.2 : Les niveaux d'agrégation



## 1.2.2 La frontière des contrats

Le paragraphe 34 présente les flux entrant dans le périmètre de la frontière des contrats :

« Les flux de trésorerie sont dans la frontière de contrats d'assurance s'ils proviennent des droits substantiels et des obligations qui existent au cours de la période dans laquelle l'entité peut contraindre le souscripteur à verser les primes ou dans laquelle l'entité a une obligation substantielle de fournir au souscripteur des services. Une obligation substantielle de fournir des services prend fin lorsque :

- L'entité a la capacité de réévaluer les risques du souscripteur et, par conséquent, de modifier sa prime ou réajuster le niveau des garanties pour représenter ces risques ;
- les deux conditions suivantes sont vérifiées :
  - l'assureur peut réévaluer les risques au niveau du portefeuille de contrats et modifier les primes ou réévaluer le niveau des garanties pour représenter les risques de ce portefeuille ;
  - la tarification avant la date de réévaluation des risques ne prend pas en compte les risques relatifs aux périodes postérieures à cette date. »

Un montant relatif à un risque hors du périmètre de la frontière des contrats relève des contrats d'assurance futurs.

## 1.2.3 Les éléments du passif

<sup>1</sup> Les contrats d'assurances sont valorisés comme la somme des éléments suivants (plus détaillés dans le chapitre suivant) :

- La marge sur services contractuels ou **CSM** pour *Contractual Service Margin*, qui correspond aux profits futurs attendus sur les contrats. Elle est reconnue en compte de résultat au fur et à mesure du service rendu.
- Le *Best Estimates* ou **BE**, qui correspond à la valeur actuelle des flux de trésorerie futurs, estimée comme l'espérance mathématique de l'ensemble des valeurs actualisées (selon la probabilité de chacun des scénarios économiques), liés aux engagements d'assurance et compris dans le périmètre des contrats.
- L'ajustement au titre du risque non financier ou **RA** pour *Risk Adjustment*, qui reflète l'indemnité que l'entreprise exige pour la prise en charge de l'incertitude entourant le montant et l'échéancier des flux de trésorerie futurs qui est engendré par les risques autres que financier. Aucune méthode n'est prescrite pour son calcul.

Les fonds propres de l'assureur ne sont pas compris dans ces trois blocs.

Le Bilan IFRS17 se présente de la façon suivante :

| Actif                      | Passif           |
|----------------------------|------------------|
| Actifs en valeur de marché | Capitaux Propres |
|                            | CSM              |
|                            | Risk Adjustment  |
|                            | Best Estimate    |

Les postes du passif sont réévalués à chaque exercice comptable.

→ On appelle *Fulfilment Cash-Flows* ou **FcF** la somme du BE et du RA.

<sup>1</sup>Par convention nous parlerons de passif pour désigner les engagements relatifs à IFRS17 bien que la position actif/passif des portefeuilles se détermine en fonction du signe des engagements.

## 1.2.4 Les périodes de couverture

Les provisions sont divisées en fonction de la période de couverture :

- *Liability for Remaining Coverage (LRC)* : Les provisions au titre de la couverture restant à fournir soit les provisions portant sur les sinistres futurs par rapport auxquels l'assureur est engagé.
- *Liability for Incurred Claims (LIC)* : Les provisions au titre des sinistres déjà survenus et restant encore à payer, qu'ils aient été reportés à l'assureur à date ou non.



FIGURE 1.3 : Les périodes de couverture

Le passif se présente de la façon suivante :

|               |
|---------------|
| Fonds Propres |
| LRC           |
| LIC           |

On remarquera que la CSM n'apparaît dans la partie LIC car elle porte sur les services futurs.

Le schéma suivant présente la répartition des flux entre LIC et LRC :

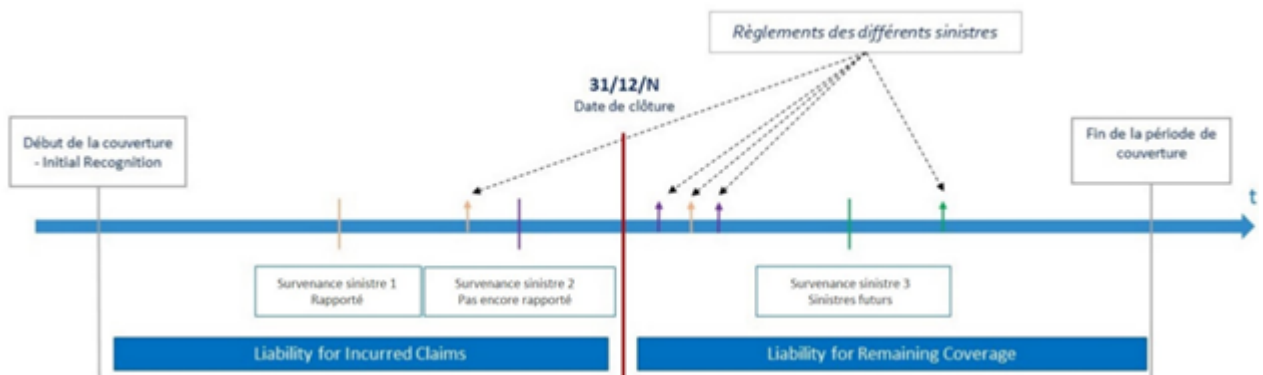


FIGURE 1.4 : LIC et LRC [LE21]

Comme le illustré par le schéma ci-dessus, la LIC correspond aux provisions relatives aux évènements passés tels que les sinistres déjà survenus (en jaune et en violet sur le schéma) mais qui ne sont pas encore clôturés. En revanche, La LRC correspond aux provisions associés aux évènements futurs pour lesquels l'assureur est déjà engagé (en turquoise sur le schéma).

### 1.2.5 Les modèles d'évaluation

Trois modèles comptables coexistent :

- **Un modèle général** – *Building Block Approach (BBA)*  
Aussi appelé *General measurement model (GMM)*, il s'agit du modèle par défaut en IFRS17 et s'applique à tous les contrats non participatifs ainsi qu'aux contrats participatifs indirects. Dans le cas où celui-ci s'applique aux contrats participatifs indirects on parle aussi de « *BBA modified* ».
- **Un modèle simplifié** – *Premium Allocation Approach (PAA)*  
Ce modèle s'applique aux contrats dont la période de couverture est inférieure à 1 an, ou si ce modèle est une bonne approximation du modèle général.
- **Un modèle pour les contrats participatifs directs** – *Variable Free Approach (VFA)*  
C'est le modèle à appliquer pour les contrats à participation directe.

#### Le modèle BBA

Le modèle BBA est le modèle général de la norme IFRS17.

Il s'applique à tous les contrats à l'exception de ceux pour lesquels l'approche VFA est obligatoire.

Le passif d'un contrat profitable évalué avec l'approche BBA se présente de la façon suivante :

|   |     |
|---|-----|
| Fonds propres   |     |
| $\frac{\text{Risk Adjustment}}{\text{Best Estimate}}$ | LIC |
| CSM   |     |
| $\frac{\text{Risk Adjustment}}{\text{Best Estimate}}$ | LRC |

#### Le modèle PAA

Le modèle PAA est une simplification du modèle général.

D'après le paragraphe 53 de la norme, le modèle s'applique aux groupes de contrats dont la durée de couverture est inférieure ou égale à 1 an. Il est aussi possible d'appliquer ce modèle aux groupes de contrats dont la durée de couverture est supérieure à 1 an si l'entité prouve que les résultats du modèle sont équivalents à ceux du modèle BBA. L'emploi du modèle PAA n'est pas obligatoire : le modèle BBA peut toujours être utilisé quand les conditions d'application du modèle PAA sont réunies.

Les changements par rapport au modèle général sont les suivants :

- Pour la LIC, l'évaluation est similaire à celle effectuée sous l'approche BBA. On retrouve au bilan les deux postes principaux : RA et BE et leurs méthodes d'évaluation sont similaires entre les deux modèles.
- Les changements opèrent sur la LRC. En effet le modèle remplace l'évaluation en trois blocs (BE + RA + CSM) par le calcul d'une provision unique, semblable à la Provision pour primes non acquises (PPNA).

Le passif hors fonds propres d'un contrat profitable se présente ainsi :

| <b>PAA</b>  | <b>BBA</b>   |     |
|---|--|-----|
| $\frac{\text{Risk Adjustment}}{\text{Best Estimate}}$ | $\frac{\text{Risk Adjustment}}{\text{Best Estimate}}$                    | LIC |
| PPNA  | $\frac{\text{CSM}}{\frac{\text{Risk Adjustment}}{\text{Best Estimate}}}$ | LRC |

Le résultat est évalué de manière similaire à la méthode du modèle BBA.

### Le modèle VFA

Le modèle VFA s'applique aux contrats à participation directe, c'est-à-dire les contrats pour lesquels l'assureur est tenu de reverser une partie de son revenu financier à l'assuré. Le paragraphe B101 de la norme spécifie les critères d'éligibilité :

- L'assuré participe à un portefeuille d'actifs spécifié
- L'assureur s'attend à verser à l'assuré une part significative des rendements
- Une part significative des prestations devrait varier avec la valeur des actifs

Les principales différences avec le modèle général se trouvent dans la comptabilisation de la CSM et dans l'évaluation du résultat financier. Le service rendu est considéré comme une activité de gestion d'actifs. En ce sens, toutes les variations de flux liés aux effets financiers viennent impacter la CSM au titre du service fourni par le contrat, et non le compte de résultat comme c'est le cas dans le cadre de BBA. L'analyse de mouvement la répartition entre CSM et compte de résultat est donc différente du modèle BBA.

Pour clarifier la distinction entre le modèle VFA et le modèle BBA, prenons l'exemple d'un contrat participatif indirect dans lequel 80% du surplus sont reversés aux assurés (modèle BBA), et d'un contrat participatif direct (modèle VFA). On suppose que l'assuré verse à l'origine 100UM de primes. Les FcF sont estimés à 90UM à l'origine ce qui fait que la CSM est évaluée à 10UM lors de la comptabilisation initiale. Le bilan à l'origine est le suivant :

| Actif | Passif        |    |
|-------|---------------|----|
| 100   | Fonds propres | 0  |
|       | CSM           | 10 |
|       | FcF           | 90 |

TABLE 1.1 : Comptabilisation en VFA et BBA en t=0

A la première clôture, les bilans ont évolué de la façon suivante :

| Actif | Passif        |    |
|-------|---------------|----|
| 110   | Fonds propres | 0  |
|       | CSM           | 12 |
|       | FcF           | 98 |

TABLE 1.2 : Comptabilisation en VFA en t=1

| Actif | Passif        |    |
|-------|---------------|----|
| 110   | Fonds propres | 2  |
|       | CSM           | 10 |
|       | FcF           | 98 |

TABLE 1.3 : Comptabilisation en BBA en t=1

Les 10UM de bénéfices provenant de la gestion financière des actifs sont distribués aux assurés à hauteur de 80% et sont de ce fait ajoutés au Best Estimates. Les 2UM restantes représentent un profit pour l'assureur. Dans le modèle VFA, la composante financière est considérée comme un service rendu à l'assuré, c'est pourquoi les 20% du résultat financier vont en CSM. En revanche, dans le modèle BBA, la composante financière n'est pas considérée comme un service rendu à l'assuré et les 2UM de profit peuvent directement apparaître dans le compte de résultat. Dans une approche générale sans participation aux bénéfices, les 10UM de résultat apparaissent directement en compte de résultat car ils ne sont pas liés au contrat.

### Modalités d'évaluation par type de contrat

La comptabilisation d'un groupe de contrat dépend donc des spécificités de celui-ci. Les contrats pour lesquels la couverture est inférieure à 1an peuvent être comptabilisés en PAA. Les contrats non participatifs et participatifs indirects sont comptabilisés en BBA. Les contrats participatifs à participation directe sont comptabilisés en VFA.

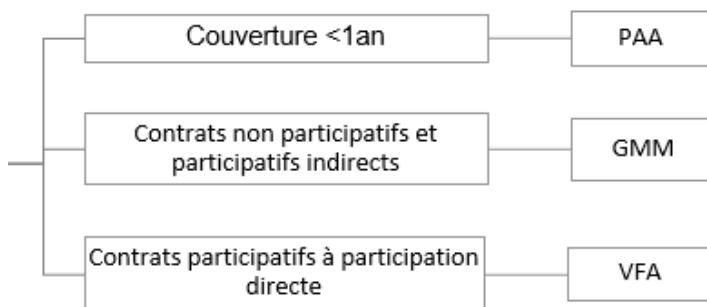


FIGURE 1.5 : Evaluation par type de contrat

Les modalités d'évaluation par type de produits se trouvent ci-dessous :

| Produit                             | BBA | PAA | VFA |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|
| Epargne-Retraite avec PB            |     |     | X   |
| Epargne UC (avec garantie plancher) |     |     | X   |
| Emprunteur                          | X   |     |     |
| Prévoyance                          | X   | X   |     |
| IARD                                | X   | X   |     |
| Décès viager                        | X   | X   |     |
| Dépendance                          | X   | X   |     |

Les produits viagers tels que l'assurance décès ou l'assurance dépendance ont souvent une clause de participation aux bénéfices cependant rien n'oblige l'assureur à reverser une partie de son bénéfice sous forme monétaire. Toutefois, si c'est le cas, le contrat est valorisé avec le

modèle BBA.

De même, la réassurance épargne acceptée est comptabilisée selon le modèle BBA car la réassurance est toujours comptabilisée en BBA et ne peut être comptabilisée en VFA d'après le paragraphe B109 de la norme.

Les contrats d'épargne liés étroitement à l'évolution d'un actif sous-jacent sont évalués selon le modèle VFA. La croissance de l'épargne dépend du rendement financier, ou du taux minimum garanti (TMG) si le rendement financier est inférieur au TMG. Cependant, certains anciens contrats présentent un TMG élevé, ce qui signifie que les rendements financiers ne sont souvent pas suffisants pour soutenir la revalorisation de l'épargne. Dans ces cas, le contrat peut être considéré comme un risque d'assurance et nécessite une évaluation selon le modèle BBA. [BER20]

### 1.2.6 L'actualisation

Pour prendre en compte la valeur temps de l'argent, l'assureur se doit d'actualiser ses flux de trésorerie futurs.

Les taux d'actualisation se doivent d'être cohérents avec les prix du marché dont les flux ont des caractéristiques similaires à ceux du groupe de contrat. Ils sont alors dits *market consistent*. La courbe des taux n'est pas imposée et la norme propose deux approches pour la déterminer.

- L'approche **Top-down** : on part du rendement attendu des placements qu'on corrige des éléments non-pertinents pour les contrats d'assurance comme la prime de risque de marché des placements détenus, les écarts de duration, etc. . .
- L'approche **Bottom-up** : on ajoute progressivement à une courbe des taux sans risque des éléments pertinents pour représenter les différences caractéristiques entre les instruments de dettes sans risque liquide et les contrats d'assurance, comme une prime d'illiquidité.

Ces deux approches doivent donner des résultats proches.

De plus, les taux d'actualisation doivent être revus à chaque clôture.

### 1.2.7 Les périodes de comptabilisation

Les composantes du bilan sont évaluées à la comptabilisation initiale puis réévaluées à chaque date de clôture des comptes.

**La comptabilisation initiale** correspond à l'évaluation des différents postes du bilan à la date de comptabilisation initiale du groupe de contrat. D'après le paragraphe 32 de la norme : «*les éléments suivants sont mesurés* :

- *Les FcF comprenantants* :
  - *L'estimation des cash-flows futurs*
  - *L'ajustement pour risque*
  - *Un ajustement qui reflète la valeur temps de l'argent et les risques financiers*
- *La CSM ou la Loss Component en fonction de l'onérosité du contrat.* »

On remarquera que la LIC est nulle à cette étape : aucun sinistre n'est encore survenu.

**Les comptabilisations ultérieures** correspondent aux dates ultérieures de clôture des comptes et représentent de comptabilisations subséquentes. D'après le paragraphe 40 de la norme, « le montant associé à un groupe de contrats doit être égal à la somme des éléments suivants :

- Les passifs relatifs à la couverture restante (LRC) comprenant :
  - Les FcF liés au service futur
  - La CSM évaluée à date
- Les passifs relatifs aux sinistres survenus constitués des FcF rattachés au service passé ».

### 1.2.8 IFRS9

Introduite en 2018, la norme IFRS9 s'applique à la comptabilisation des actifs des compagnies d'assurance. Elle est obligatoire depuis l'entrée en vigueur d'IFRS17. Elle implique que les organismes assureurs comptabilisent leurs actifs en valeur de marché. Cela apporte une vision économique aux titres détenus par l'entité.

Comme IFRS17, il s'agit d'une norme principielle. Elle intervient principalement dans le classement, l'évaluation des actifs financiers et le modèle de dépréciation des actifs financiers.

La norme propose trois méthodes de comptabilisation des actifs :

- Comptabilisation en coût amorti.
- Comptabilisation en juste valeur par résultat.
- Comptabilisation en juste valeur par les autres éléments du résultat (OCI).

Deux des méthodes comptabilisent en juste valeur et la troisième (méthode du coût amorti) lisse la reconnaissance du profit dans le compte de résultat. La classification des actifs financiers dans ces trois catégories dépend de la nature contractuelle des cashflows, et du modèle de gestion des actifs retenu par l'entreprise.

Les Actifs sont présentés au bilan du moins liquide au plus liquide.

|              |
|--------------|
| <b>Actif</b> |
| Obligations  |
| Actions      |
| Immobilier   |
| Trésorerie   |

## 1.3 Les états financiers

### 1.3.1 Le compte de résultat ou P&L

Le paragraphe 80 requiert de la part de l'entité de « ventiler les montants reconnus en compte de résultat entre :

- Le résultat d'assurance, comprenant le revenu d'assurance et les dépenses liées au service d'assurance

- *Les effets financiers.* »

Ces éléments sont à fournir à la maille groupe de contrat, au contraire du bilan qui est à présenter au niveau portefeuille.

Le compte de résultat (P&L) IFRS17 se présente de la manière suivante :

|  |
|--|
| + Revenu d'assurance                             |
| - Dépenses relatives au service d'assurance      |
| = Résultat du service d'assurance                |
| - Composante d'investissement                    |
| - Effets financiers                              |
| = Résultats nets d'assurance et d'investissement |
| + Profit brut de l'impôt sur le revenu           |
| = Profit   |

Les éléments présentés seront développés ci-après. Le compte de résultat permet d'évaluer l'écart d'expérience et la part de CSM écoulé au cours de l'exercice.

### 1.3.2 Les autres éléments du résultat

L'OCI (*Other Comprehensive Income*) est une charge financière, équivalente de "autres fonds propres" sous solvabilité 2. Elle sera présentée plus loin. Les *Total Comprehensive Income* viennent compléter le P&L de la manière suivante :

|                              |
|------------------------------|
| + Profit                     |
| + OCI                        |
| = Total Comprehensive Income |

### 1.3.3 Le résultat du service d'assurance

Le paragraphe 80 de la norme IFRS17 requiert de séparer les montants liés aux services d'assurance rendus aux assurés des effets financiers impactant le résultat afin de s'affranchir du contexte économique pour comparer le revenu d'assurance de chaque entité.

Ainsi, les revenus et dépenses calculées dans le résultat du service d'assurance le sont avec la courbe des taux à la première clôture.

#### Le revenu d'assurance ou Insurance Revenue

Cette quantité correspond au chiffre d'affaires IFRS17. Pour une clôture donnée, le revenu d'assurance est calculé comme la somme des éléments suivants :

- La valeur actuelle des flux sortants de la période
- La libération du RA LRC
- La CSM de la période
- L'ajustement d'expérience
- Les frais d'acquisition de la période



Pour chaque groupe de contrat, si on en prend la somme sur toutes les clôtures successives on retrouve le montant de primes que l'entité s'attend à recevoir pour le service qu'elle a rendu, ajusté d'un effet financier et excluant la composante d'investissement (paragraphe B120). Le revenu d'assurance est calculé de la façon suivante :

|   |
|---|
| + Prestations et frais survenus attendus après allocation de la composante de perte   |
| + Variation du RA au titre du risque passé après allocation de la composante de perte |
| + CSM reconnue en profit ou perte pour le service fourni                              |
| + Ajustement d'expérience relatif au service en cours                                 |
| = Montant relatif aux variations des passifs de la couverture restante (LRC)          |
| + Frais d'acquisition   |
| = Revenu d'assurance  |

Le revenu d'assurance exclue la composante d'investissement, qui est traitée à part. Les frais directement engagés pour l'acquisition des contrats d'assurance, soit les frais d'acquisition sont traités différemment des autres frais : ils sont amortis de la même manière que la CSM sur la durée de couverture restante associée aux contrats.

### Les dépenses liées au service d'assurance

Les dépenses liées au service d'assurance sont calculées de la façon suivante :

|  |
|--|
| + Prestations et frais survenus                              |
| + Amortissement des frais d'acquisition                      |
| + Pertes liées aux contrats onéreux ou reprise de ces pertes |
| + Ajustement relatif au futur service                        |
| + Ajustement relatif au service passé                        |
| + Ajustement de la LIC                                       |
| = Dépenses liées au service d'assurance                      |

Dans le cadre d'un contrat onéreux, la perte est comptabilisée dès l'initialisation. Si le type de contrat change durant la période de couverture, passant d'onéreux à profitable ou de profitable à onéreux, une reprise ou une perte est comptabilisée. Les dépenses d'assurance excluent la composante d'investissement.

→ **Le résultat du service d'assurance correspond à la différence entre le revenu d'assurance et les dépenses liées au service d'assurance.**

### 1.3.4 La composante d'investissement

La composante d'investissement correspond au montant fixé par le contrat d'assurance que l'entité s'engage à verser au preneur d'assurance en toutes circonstances (qu'un évènement assuré se produise ou non). Pour les contrats d'assurance vie, elle s'apparente au capital assuré et à la participation aux bénéfices. Pour certains contrats d'assurance décès elle peut s'appliquer si un montant est reversé à l'assuré en cas de vie et à des bénéficiaires en cas de décès. Elle peut également servir pour l'enregistrement des commissions de réassurance.

Les changements relatifs à la composante d'investissement de la période courante viennent impacter directement la CSM.

### 1.3.5 Le résultat financier

Si l'entité en fait le choix, les effets financiers peuvent être décomposés en deux blocs : une partie va alimenter le compte de résultat, une autre est comptabilisée directement dans la rubrique OCI, sans passer par le compte de résultat. Si l'entité fait le choix d'appliquer l'option OCI, celle-ci s'applique à l'ensemble du portefeuille. Cette décomposition fait l'objet de ce mémoire. L'objectif de cette méthodologie est de piloter le compte de résultat et de le rendre peu sensible à l'environnement économique. Le compte de résultat représente alors au mieux le service fourni aux assurés. La méthode employée dépend des caractéristiques du contrat et des facteurs qui influent sur les prestations.

Les effets financiers alimentant le P&L sont les suivants :

- La désactualisation (*unwinding*)
- Les effets financiers, uniquement lorsque l'option OCI n'est pas activée
- L'ajustement d'expérience au cours de l'année du fait de changements d'hypothèses
- Le changement de monnaie

### 1.3.6 Les éléments comptables à publier

Un des objectifs de la norme est de communiquer des informations financières pour évaluer les entreprises. D'après le paragraphe 93 de la norme, l'entité doit fournir les éléments suivants :

- *Les montants reconnus dans les reportings financiers*
- *Les jugements significatifs*
- *La nature et l'étendue des risques des contrats.*

L'IASB exige également que l'entité présente en annexe les éléments suivants :

- Les éléments utilisés pour déterminer les produits comptabilisés.
- Les méthodes utilisées pour la transition.
- Les motivations et impacts des changements de méthodes et de données sources.
- Les méthodes de calcul du RA et une explication en cas de changement.

## 1.4 Contrats à participation directe et indirecte

Ce mémoire porte sur l'application de l'option OCI pour les contrats valorisés avec le modèle BBA tel que spécifié par le paragraphe B132 de la norme. Les contrats concernés sont les contrats comprenant une clause de participation aux bénéfices mais ne répondant pas aux critères du modèle VFA c'est-à-dire toute la réassurance ainsi que les contrats dits à participation indirecte. Il convient donc de bien distinguer ces derniers des contrats à participation directe.

### 1.4.1 Contrats à participation directe

#### Définition

La norme précise les caractéristiques qui doivent être respectées pour qu'un contrat soit qualifié comme étant à participation directe. Le paragraphe B104 de la norme définit les contrats à participation directe comme les contrats d'investissements pour lesquels l'entité a une obligation vis-à-vis de l'assuré de lui reverser un montant égal à la juste valeur des éléments sous-jacents, diminué d'un montant de commission variable pour le futur service fourni par le contrat d'assurance. Ainsi ils sont caractérisés au paragraphe B101 comme les contrats d'assurance pour lesquels :

- Les termes contractuels spécifient que l'assuré participe à une part d'un groupe d'éléments sous-jacents clairement identifiés
- L'entité s'attend à payer à l'assuré un montant égal à une part substantielle de la juste valeur des revenus des éléments sous-jacents
- La part que l'entité s'attend à payer à l'assuré doit varier en fonction des changements de la juste valeur des éléments sous-jacents.

Ces contrats sont comptabilisés selon l'approche VFA, qui considère une répartition des revenus des éléments sous-jacents entre la rémunération de l'assuré et celle de l'assureur.

#### Caractéristiques contractuelles

Les montants versés au titulaire du contrat d'assurance peuvent être amenés à varier. Cependant l'entité doit spécifier dans les contrats le lien avec les éléments sous-jacents. Ce lien se doit d'être à caractère exécutoire du point de vue de la loi (paragraphe B105).

Dans le cas des contrats d'assurance vie commercialisés en France, les éléments sous-jacents sont les éléments qui rentrent dans le mécanisme de participation aux bénéfices tel que définis dans les contrats ainsi que dans le code des assurances. En France, un niveau minimum de rémunération est fixé par la participation aux bénéfices minimum réglementaire : 85% des produits financiers et 90% du résultat technique lorsque le résultat est positif ou 100% de celui-ci lorsqu'il est négatif doivent être reversés à l'assuré.

#### Eléments sous-jacents

L'assuré doit *participer à une part d'éléments sous-jacents clairement identifiés*. Cela s'interprète de la façon suivante : le contrat doit définir la commission comme un pourcentage des revenus d'assurance et/ou des valeurs d'actifs du portefeuille.

Tout élément peut être considéré dans le fond d'éléments sous-jacents, à condition qu'il soit spécifiquement identifié dans le contrat à la souscription. Cependant il n'est pas nécessaire que l'entité détienne ces éléments pour qu'ils fassent partie du contrat.

Un ensemble d'éléments sous-jacents n'est pas considéré comme clairement identifié ou n'existe pas lorsque :

- L'entité a la possibilité de modifier les éléments sous-jacents qui déterminent le montant de son engagement avec un effet rétrospectif
- Aucun élément sous-jacent n'est identifié, même si l'assuré peut recevoir des revenus indexés sur la performance globale de l'entité ou sur celle d'un sous-groupe d'actifs qu'elle détient.

De plus la variation des sommes à payer doit être étroitement liée à la variation de la juste valeur des éléments sous-jacents. Plus le taux garanti se rapproche de zéro pourcent plus la proportion de rémunération liée à la performance des éléments sous-jacents est importante.

### **Substantialité**

Le caractère substantiel de la juste valeur des éléments sous-jacents payé à l'assuré est un critère dans la définition d'un contrat à participation directe. L'évaluation de la substantialité attire aux prévisions que fait l'entité sur la performance des éléments sous-jacents qui composent le contrat, durant la période de couverture. Celles-ci sont faites avant même l'émission du contrat car elles définissent la part à distribuer aux assurés. Il s'agit d'un choix de positionnement dans le marché. Dans le cadre des contrats français on pourra considérer que le critère substantiel est vérifié dès lors que la participation aux bénéfices minimum réglementaire est vérifiée. [MBA18]

#### **1.4.2 Contrats à participation indirecte**

##### **Définition**

Sont considérés comme contrats à participation indirecte *tout produit d'assurance dont les flux de trésorerie sont sensibles au marché mais qui n'est pas classé dans la catégorie des contrats d'assurance à participation directe*. Le terme « sensible au marché » fait référence aux risques financiers liés aux taux d'intérêt, aux actions ou aux indices d'inflation.

Il peut s'agir des contrats pour lesquels les cash-flows dépendent de la performance de l'actif mais pour lesquels le mécanisme de participation n'est pas défini contractuellement.

Les contrats nord-américains *Fixed Index Annuities* et *Registered index-linked annuities* sont des exemples de contrats à participation indirecte. Ces produits ont une certaine participation par le biais d'un mécanisme de crédit cependant il y a généralement des garanties pour les intérêts qui limitent la participation au marché et/ou il y a absence d'éléments sous-jacents clairement identifiés. Ces deux raisons expliquent qu'un produit ne satisfasse pas aux exigences d'admissibilité du modèle VFA et induit que ces produits soient classés dans la catégorie des contrats d'assurance indirecte.

Certains contrats d'assurance décès ou dépendance proposent de reverser aux assurés une part de participation aux bénéfices sans que celle-ci soit calculée sur la base d'un groupe d'éléments sous-jacent clairement identifiés et peuvent ainsi être qualifiés de contrat à participation indirecte.

Les caractéristiques des produits d'assurance doivent être soigneusement étudiées pour identifier si un contrat rentre dans la catégorie des contrats à participation indirecte, en particulier lorsque l'entité s'attend à ce que les titulaires de police tirent essentiellement parti des caractéristiques d'assurance plutôt que des caractéristiques d'investissement. Par exemple, un contrat d'assurance décès à capital fixe et à financement minimal, assortie de garanties de non rachat peut n'avoir aucun ou que très peu de flux de trésorerie sensibles aux variations de taux d'intérêts.

Ces contrats sont valorisés avec le modèle BBA.

##### **Eligibilité à la qualification de contrat à participation indirecte**

La norme ne spécifie pas de test d'éligibilité à la qualification en tant que contrat à participation indirecte. Cependant, le paragraphe B132(a) contient la formulation suivante : *contrats pour*

lesquels les changements d'hypothèses liés au risque financier ont un effet substantiel sur les montants versés aux assurés. Le paragraphe B101 utilise le même terme en référence aux contrats d'assurance comportant des éléments de participation directe. Toutefois la norme ne requiert pas d'autres éléments pour les contrats à participation indirecte. La substantialité s'interprète donc comme signifiant qu'il y a un changement dans les flux de trésorerie qui n'est pas immatériel. [Ros]

### Exemple de contrat à participation indirecte : les contrats FIA et RILA

Les Etats-Unis ont l'un des systèmes de retraite privé parmi les plus complexes et les plus développés. Bien que son origine précède l'introduction de la sécurité sociale, la retraite privée est un complément essentiel au programme public de retraite. Parmi les non-retraités qui ont des économies dédiées à leur retrait, la majorité bénéficient d'un plan dit à "contribution définie", les plus connus étant les plans 401(k) ou 403(b). Vingt-deux pourcents des non-retraités bénéficient de plans dits à "bénéfice définis", comprenant les contrats d'épargne-retraite privés étudiés dans le cadre de ce mémoire. [Res]

Les contrats *Fixed Index Annuities*, aussi appelés *Indexed Annuity* ainsi que *equity indexed annuity*, et les contrats *Registered index-linked annuities* sont des contrats d'épargne-retraite, essentiellement nord-américains. Le montant des annuités perçues sont liées contractuellement à la performance d'un indice sans que l'argent soit investi directement dans les actions sous-jacentes de l'indice.

Ces contrats ont deux phases :

- Dans la première phase, phase de capitalisation pendant laquelle le capital versé sous forme de primes peut produire des intérêts basés sur la croissance d'un indice externe. Les intérêts générés par le contrat ne sont pas imposables jusqu'à ce que l'assuré retire l'argent du contrat. Ce report d'impôt peut aider à accroître les profits.
- La seconde phase est la phase de sortie pendant laquelle le bénéficiaire commence à percevoir des revenus. Elle peut être activée à n'importe quel moment à partir du moment où le contrat atteint une décennie ou dans certains cas à partir du moment où l'assuré a fêté son cinquantième anniversaire. Ainsi une sortie en rentes immédiate est possible selon l'âge de l'assuré. L'assuré peut choisir de percevoir le montant en une seule fois ou sous forme de rente sur une période ou à vie.

En cas de décès de l'assuré pendant la phase de capitalisation, les bénéficiaires désignés peuvent recevoir le maximum entre la valeur capitalisée et la valeur minimum garantie. [All]

Le rendement des contrats **FIA** se présente sous la forme de taux d'intérêts crédités au contrat. Ces derniers consistent généralement en la combinaison d'un taux minimum garanti combiné au taux d'intérêt lié à un indice de marché. L'indice de marché suit la performance d'un groupe spécifique d'actions représentant un segment du marché ou un marché entier.

Par exemple, si une rente a un taux de participation de 75%, les rendements indexés représenteront 75% des gains associés à l'indice. En revanche si l'indice a baissé par rapport à la date de souscription, cette perte ne sera pas comptabilisée pour l'assuré, ce qui est l'équivalent d'un taux minimal garanti à 0% sur le contrat. [Inv]

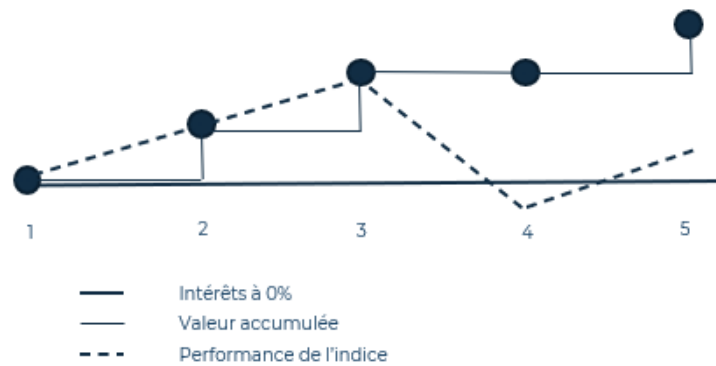


FIGURE 1.6 : Revalorisation d'un contrat de type US-FIA

Les contrats **RILA** calculent un taux d'intérêt basé sur la performance d'un ou plusieurs indices de marché sélectionnés par le souscripteur du contrat sans taux de rendement minimum garanti. Un indice de marché suit la performance d'un groupe spécifique d'actions représentant un segment particulier du marché ou, dans certains cas, un marché entier. La plupart sont basés sur le S&P ou d'autres indices généraux mais certaines peuvent permettre aux bénéficiaires de choisir plusieurs indices. Cependant le bénéficiaire n'investit pas directement dans un indice ou dans le marché. Les rendements des contrats RILA prennent la forme d'intérêt servi lié à un indice de marché sans TMG. Cependant ces contrats offrent une protection limitée contre les aléas du marché grâce à des options de « plancher », de « tampons » et de « taux plafond », choisis par le bénéficiaire du contrat.

- Les tampons correspondent au pourcentage de perte que le propriétaire du contrat ne souhaite pas absorber en cas de baisse de l'indice de marché lié à la performance du RILA. Les pertes inférieures au pourcentage tampon sont absorbées par la compagnie d'assurance, mais les pertes supérieures au pourcentage tampon sont absorbées par le propriétaire du contrat. Par exemple, si le pourcentage tampon est fixé à 10% et que l'indice de marché diminue de 15%, le propriétaire du contrat n'absorbe qu'une perte de 5%.
- Les planchers représentent le pourcentage maximum de perte que le propriétaire du contrat est prêt à absorber si l'indice de marché lié à la performance du RILA diminue. Les pertes jusqu'au pourcentage plancher sont absorbées par le propriétaire du contrat, mais les pertes dépassant le pourcentage plancher sont absorbées par la compagnie d'assurance. Par exemple, si le pourcentage plancher est de 10%, la perte maximale du propriétaire du contrat est de 10%, même si l'indice de marché diminue d'un montant plus élevé.

En investissant dans un contrat RILA le bénéficiaire n'investit pas nécessairement dans les actions sous-jacentes de l'indice. L'indice indique simplement le pourcentage de gain ou de perte.

## Chapitre 2

# La modélisation du passif et l'analyse de mouvements sous le modèle comptable BBA et les différences avec le modèle VFA

### 2.1 Les éléments du passif

#### 2.1.1 Le Best Estimate

Le *Best Estimate* - **BE** est la meilleure estimation de l'ensemble des flux de trésorerie futurs. On l'appelle aussi *Current Estimate* - **CE**. Son calcul est similaire à au calcul des provisions techniques sous solvabilité 2, ajusté des risques financiers (risque de non-conformité, risque juridique), sans inclure les écritures qui équilibrent le bilan, mais qui ne représentent pas réellement une transaction financière. Le paragraphe 33 de la norme impose que l'estimation respecte les éléments présentés ci-après :

- **Explicite** : les flux doivent être estimés séparément du taux d'actualisation et de la marge pour risque ;
- **Market consistent** : cohérente avec les prix de marché ;
- **Faisant usage de toutes les informations disponibles** : non biaisé relativement au montant, à la maturité et à l'incertitude des flux ;
- **A jour** : doivent utiliser les hypothèses présentes à date d'évaluation
- **Dans le périmètre des contrats** : ne doit inclure que les flux des contrats existants.

Notons ainsi que les versements libres ne sont pas exclus du scope des primes projetées en épargne/retraite dans le référentiel IFRS.

L'estimation prend en compte les éléments suivants :

- **Les engagements et garanties des contrats existants** : ce sont l'ensemble des prestations que l'assureur est tenu de régler à l'assuré durant la durée de vie du contrat en cas de sinistre ou en cas d'événements déclencheurs comme la retraite par exemple

- **Les primes versées par l'assuré** : ce sont l'ensemble des paiements dont l'assuré doit s'acquitter auprès de l'assureur pendant la vie du contrat tels que les primes périodiques ou les primes uniques
- **Les frais** : Les frais attribuables correspondent aux éléments directement liés aux contrats qui doivent être inclus dans calcul de la meilleure estimation. Par exemple les coûts d'acquisition, les coûts de gestion des contrats, les coûts de gestion des sinistres, les coûts de gestion financière ou encore les frais généraux
- **Les taxes** : par exemple les prélèvements sociaux
- **Les rachats** tels que les rachats conjoncturels ou les rachats structurels pour les produits d'épargne

Les flux suivants ne doivent pas être projetés :

- Les rendements des placements, les investissements étant comptabilisés à part
- Les flux découlant des contrats de réassurance
- Les flux découlant de contrats futurs, ceux-ci se trouvant hors de la frontière des contrats existants
- Les frais qui ne sont pas attribuables aux portefeuilles de contrat (frais généraux). Ces frais vont apparaître dans les résultats IFRS futurs au fur et à mesure des années lors de leur réalisation effective. Par exemple les frais de développement de produits, de formation, et les frais exceptionnels ne sont pas pris en compte
- Les impôts sur le revenu
- Les flux émergent de composantes dissociées du contrat
- Les flux résultant d'une quantité anormale de main d'œuvre ou d'autres ressources utiles au bon fonctionnement du contrat
- Les flux de trésorerie entre les différentes branches de l'entité d'assurance.

On remarqua que les hypothèses retenues par l'assureur peuvent être amenées à changer d'une période d'évaluation à l'autre.

Le Best Estimate à la date  $t$  est calculé comme suit :

$$BE(t) = \sum_t^h D_k * F_k$$

Avec :

- $h$  l'horizon de projection
- $D_k$  Le déflateur de la courbe des taux :  $D_k = \prod_t^k \frac{1}{1+r_{t,l}}$  où  $r_{t,l}$  est le taux d'actualisation forward au pas de temps  $l$  de la courbe des taux de l'année  $t$
- $F_k$  la valeur des flux futurs au pas de temps  $k$



Cependant, il se peut que la complexité des mécanismes de revalorisation ainsi que celle des options engagées amènent à faire appel à des simulations de type Monte-Carlo, comme stipulé par le paragraphe 39. La meilleure estimation sera obtenue comme la moyenne des flux de trésorerie futurs actualisés probabilisés sur les différentes trajectoires du jeu des scénarios économiques.

Le Best Estimate est le premier élément à calculer dans le cadre de l'évaluation du passif d'assurance d'un groupe de contrats.

Les réévaluations du BE d'une période de comptabilisation à l'autre ont lieu en fonction des éléments suivants :

- La décollecte des flux en raison du service fourni sur la période. Les services passent alors du LRC au LIC. Par exemple, des sinistres survenus en 2022 relèvent du LRC à la clôture 2021 mais du LIC à la clôture 2022 car ils sont survenus
- Les variations des prestations
- Les gains ou pertes liés au financement de l'assurance
- Les changements d'hypothèses (par exemple le taux d'actualisation ou de résiliation)

### 2.1.2 L'ajustement pour risque

L'ajustement au titre du risque non financier ou **RA** (*Risk Adjustment*) est une notion comptable nouvelle introduite par la norme. Plusieurs paragraphes de la norme traitent de la manière dont il doit être appréhendé, estimé et comptabilisé.

C'est une notion comptable nouvelle qui correspond à la compensation attendue par l'assureur en regard de **l'incertitude sur les montants et dates de versement des flux futurs** relatifs aux **risques non-financiers** inhérents aux contrats d'assurance.

Le périmètre de risques associés au calcul du RA recouvre à la fois les risques d'assurance (tels que le risque de longévité, le risque de maintien en incapacité) et les risques non-financiers liés aux contrats d'assurance (tel que le risque de frais). Ne sont pas pris en compte les autres risques (tels que le risque opérationnel).

*Le paragraphe B92 stipule aussi que l'entité doit faire appel au jugement pour déterminer la méthode d'estimation qu'il convient d'utiliser pour établir l'ajustement au titre du risque non financier. Ce faisant, l'entité doit notamment privilégier une méthode qui fournit des informations concises et instructives, de façon à ce que les utilisateurs d'états financiers puissent comparer sa performance à celle d'autres entités.*

De facto, tant les hypothèses que la méthodologie employée sont à la discrétion de l'entité. D'autre part, aucune indication n'est donnée quant au niveau d'agrégation retenu pour le calcul de l'ajustement au titre du risque non financier. Le calcul peut donc être réalisé soit par groupe de contrats, soit au global.

Bien que non évoquées dans la norme, les contraintes opérationnelles de l'entreprise, l'auditabilité et la fréquence de revue sont autant d'éléments à prendre en considération dans le choix de la méthode d'estimation de l'ajustement pour risque.

### L'approche du Coût du Capital

Cette approche est inspirée du calcul de la Risk Margin sous solvabilité II.

Avec cette méthode, le montant à allouer au titre de l'ajustement pour risque est déterminé

de la façon suivante :

$$RA = CoC * \sum_t^h SCR_k * D_k$$

Avec :

- $CoC$  le taux représentant le coût du capital, fixé dans les spécifications techniques solvabilité II à 6% ;
- $SCR_k$  le capital de solvabilité requis pour l'assureur l'année  $k$  ;
- $D_k$  le déflateur en  $t$  à l'horizon  $k$ .

### L'approche selon la distribution des flux

Une seconde méthode de calcul de l'ajustement pour risque repose sur la distribution des flux de trésorerie futur et la détermination d'une appétence au risque pour l'assureur. L'assureur détermine des niveaux de choc pour des facteurs de risque définis. Ce procédé se fait en deux étapes :

1. Spécifier la dynamique du risque : l'idée est de définir la loi  $X$  qui régit la dynamique du facteur de risque puis de projeter celui-ci dans le temps. Cette étape permet en particulier de modéliser le facteur de risque de sorte à prendre en compte une vision à l'ultime.
2. Extraire le choc afférent au risque considéré par le biais d'une relation d'équilibre. Le but est alors de définir le choc tel que le BE recalculé sur la base d'un facteur de risque choqué corresponde au quantile du seuil d'appétence de l'entreprise sur la distribution du BE. Cette dernière est obtenue en évaluant le BE sur les trajectoires des facteurs de risques diffusés par le biais de la dynamique établie à la première étape.

Une fois le niveau de choc défini, l'ajustement pour risque est déterminé en prenant la différence entre la valeur actualisée des flux de trésorerie futur en cas de choc et la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs attendus.

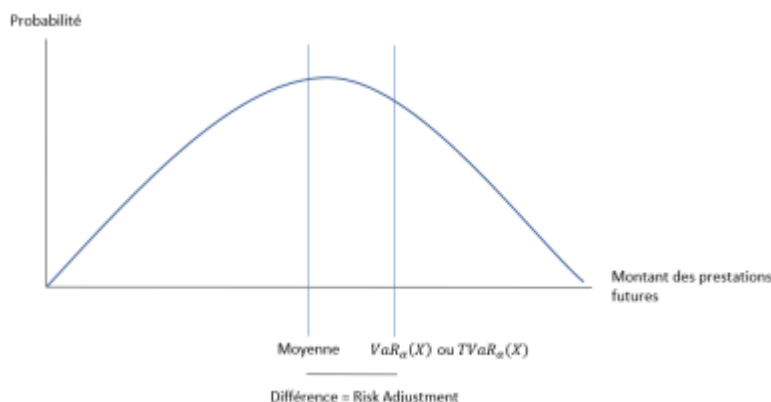


FIGURE 2.1 : Détermination du Risk Adjustment

L'assureur peut s'appuyer sur les métriques suivantes pour la détermination des niveaux de choc :

La **valeur en risque** (ou **VaR** pour Value at Risk) correspond à la perte attendue sur les engagements de l'assureur en supposant une distribution statistique connue des facteurs de risque. Un de ses intérêts est qu'elle donne une idée de la queue de distribution. C'est une mesure de risques extrêmes et c'est pourquoi elle a été actée dans les accords de Bâle et Solvabilité 2, et souvent utilisée dans les modèles internes.

La VaR associée à une distribution de probabilité pour un risque  $X$  sous un niveau de confiance  $\alpha \in [0, 1]$  est donnée par :

$$VaR_\alpha(X) = \inf(x | P(X \leq x) \geq \alpha) = F_X^{-1}(\alpha)$$

Ou encore

$$VaR_\alpha(X) = x_\alpha, P(X \leq x_\alpha) = \alpha$$

Autrement dit, il s'agit de la plus petite valeur  $x$  pour laquelle le quantile  $\alpha$  de la loi de la fonction de perte est atteint.

La **Tail Value at Risk** ou **TVaR** est une autre mesure de risques connue pour pallier les défauts de la Value at Risk. Cette mesure s'appuie sur le calcul de la VaR. La Tail Value at Risk au niveau  $\alpha$  est donnée par la formule suivante :

$$TVaR_\alpha(X) = E[X | X \geq VaR_\alpha(X)]$$

Il s'agit de la perte moyenne au-delà de la valeur en risque de niveau  $\alpha$ . La TVaR est une mesure plus prudente pour le calcul du RA et a l'avantage d'être sensible à la forme de la queue de la distribution, étant plus prudente envers les distributions à queue épaisse.

### Principes qualitatifs pour le calcul du RA

Le paragraphe B91 requiert la prise en compte de plusieurs principes pour l'estimation de l'ajustement pour risque. En particulier, une augmentation de l'ajustement devrait être constatée dans les cas suivants :

- Présence de risques à faible fréquence et haute sévérité ;
- Présence de contrats à duration longue ;
- Présence de risques à distribution de probabilité plus large ;
- Moindre connaissance de l'estimation à date et de sa tendance ;
- Ajustement (augmentation ou diminution) au titre de l'expérience acquise sur l'incertitude du montant et le du cadencement des flux futurs.

### Comptabilisations subséquentes du RA

Le RA est recalculé de la façon suivante :

- Les évolutions de flux et l'appétence au risque sont prises en compte
- Le RA est recalculé pour refléter les conditions du marché

Si ces modifications sont relatives à des services passés et courants, ces modifications peuvent être reconnues en résultat. Dans le cas contraire, elles viennent ajuster la CSM.

## Allocation de l'ajustement au titre du risque non financier dans le compte de résultat

Selon le paragraphe 81, *l'entité n'est pas tenue de ventiler la variation de l'ajustement au titre du risque non financier entre le résultat des activités d'assurance et les produits financiers ou charges financières d'assurance. Si elle ne ventile pas cette variation, elle doit l'inclure en totalité dans le résultat des activités d'assurance.*

Il est possible de comptabiliser l'ensemble de la variation de l'ajustement au titre du risque non financier dans le poste relatif aux dépenses d'assurance.

### 2.1.3 La CSM

La CSM représente le **profit attendu non encore reconnu en résultat** lié à un engagement. Lors de la comptabilisation initiale d'un nouveau groupe de contrats, elle est estimée comme la **différence entre les charges et les produits attendus** : elle représente donc le profit que l'assureur s'attend à reconnaître au titre des contrats. Couvrant les périodes futures, elle est comptabilisée en LRC.

#### Exemple

L'assureur perçoit 100€ de primes. La meilleure estimation s'élève à 80€ et l'ajustement pour risque à 10€. Les 10€ restant sont alloués en CSM et seront reconnus progressivement en résultat.

Selon le modèle comptable, la CSM de chaque groupe de contrats est ajustée par une partie des variations dans les engagements (BE et RA). A chaque exercice, la CSM est reconnue en compte de résultat en fonction du service fourni.

- Les variations dans les engagements (BE et RA) au cours de la période sont reconnues en compte de résultat, ou ajustent la CSM (qui est amortie en compte de résultat à travers le temps). Le modèle comptable détermine quelles variations sont comptabilisées en compte de résultat ou CSM.
- La CSM après ajustement est reconnue progressivement en compte de résultat sur la vie du groupe de contrats. Le choix du facteur de reconnaissance a un effet significatif sur le rythme de reconnaissance du profit

La CSM est toujours positive ou nulle (sauf dans le cas de la cession de réassurance). A l'origine, la CSM d'un groupe de contrats se calcule de la façon suivante :

$$CSM = \max(\text{flux entrants actualisés} - \text{flux sortants actualisés} - RA, 0)$$

Si le montant ci-dessus est positif, on dote la CSM comme illustré sur le graphique ci-après :

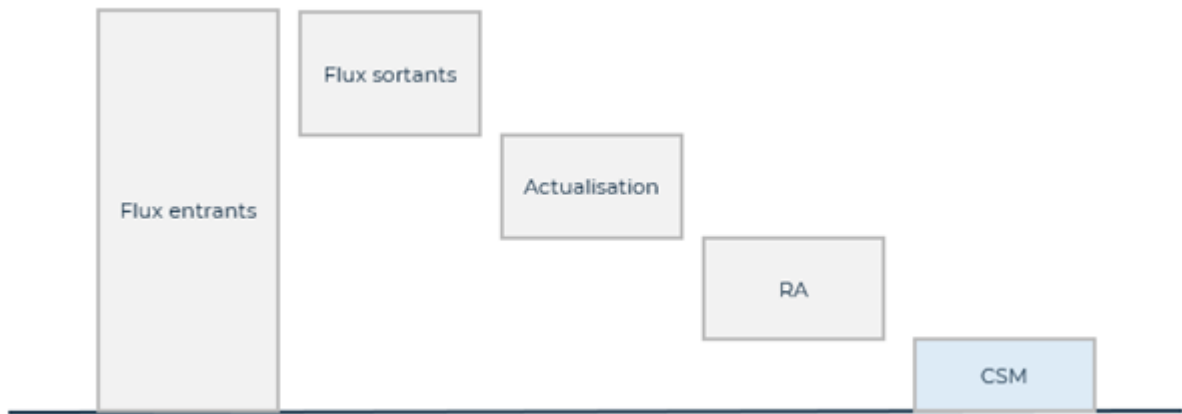


FIGURE 2.2 : Calcul de la CSM dans le cas d'un groupe de contrats profitable

Si une perte est attendue, l'entité doit alors reconnaître une composante de perte (**LC** pour *Loss Component*) à hauteur de la part de CSM qui serait négative. Cette dernière est reconnue et comptabilisée au niveau de chaque groupe de contrats et directement reconnue en compte de résultat. Cela est illustré dans le graphique ci-après :

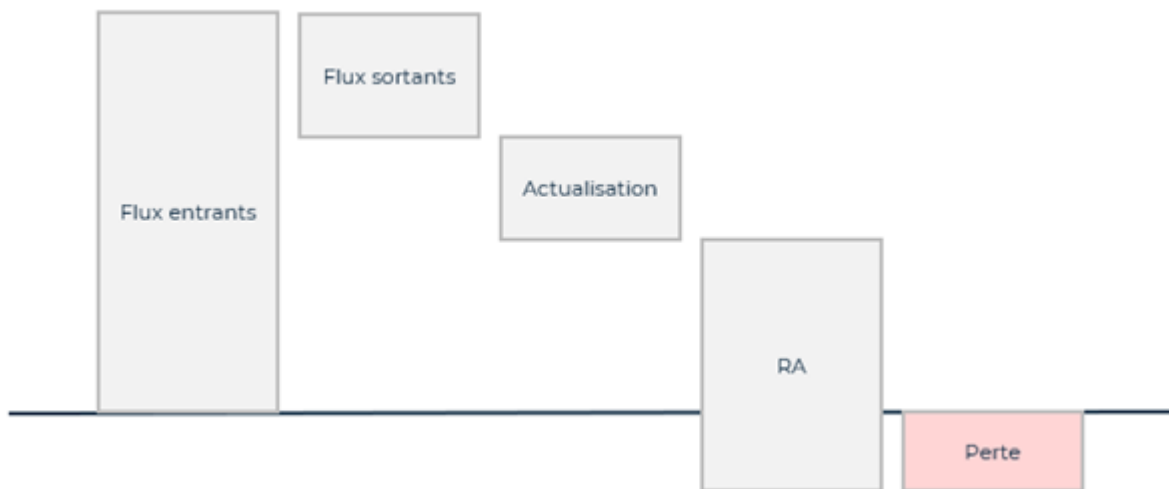


FIGURE 2.3 : Calcul de la perte dans le cas d'un groupe de contrats onéreux

Dans le cadre d'un contrat onéreux la CSM est nulle, toutes les variations des engagements au cours de la période de couverture sont directement reconnues en résultat. Cela crée de la volatilité en compte de résultat là où la CSM constituait un amortisseur.

Notons les particularités suivantes en fonction du modèle comptable :

| <b>BBA</b>  | <b>VFA</b>   |
|---|--|
| L'évolution des engagements sur la période liée aux variations non financières (soit uniquement les mouvement du compte technique) sont amorties dans le temps. | L'évolution des engagements sur la période liée aux variations financières et non financières sont amorties dans le temps. |

L'amortissement de la valeur initiale de la CSM au fur et à mesure des clôtures successives permet de faire apparaître le profit en fonction de la quantité de service fournie. Plusieurs méthodes d'amortissement de la CSM existent et ont un impact sur le résultat de l'assureur. Celles-ci seront présentées ultérieurement. Une contrainte est que la valeur finale de la CSM à la fin de la période de couverture des contrats doit être nulle. En effet, lorsque la date de fin de couverture des contrats est dépassée le LRC est épuisée et la CSM disparaît.

### Comptabilisations subséquentes de la CSM

A chaque exercice la CSM est réévaluée en tenant compte de son amortissement, les variations des flux de trésorerie BE et RA, la désactualisation, les changements d'hypothèses et l'arrivée de nouveaux contrats.

En BBA, son évaluation se présente sous la forme suivante :

$$CSM = \max(CSM \text{ précédente} + \text{Nouveaux contrats} + \text{Désactualisation} + \text{Ajustement au titre des hypothèses non économiques} - \text{Amortissement CSM}, 0)$$

Avec :

- *Désactualisation* la capitalisation de la CSM au moyen du taux d'actualisation à l'origine ;
- *Amortissement CSM* l'amortissement de la CSM constituée l'année précédente et écoulée l'année courante ;
- *Ajustement au titre des hypothèses non économique* l'écart entre les estimations actuelles et antérieures des flux de trésorerie (y compris le RA).

En VFA, sa réévaluation prend en compte les éléments suivants :

$$CSM = \max(CSM \text{ précédente} + \text{Nouveaux contrats} + \text{Ajustement au titre des hypothèses économiques et non économiques} + \text{Variation sous jacent} + \text{Variations flux trésorerie} - \text{Amortissement CSM}, 0)$$

Avec :

- *Variation sous jacent* la part revenant à l'assureur de la variation de la juste valeur des éléments sous-jacents ;
- *Variations flux trésorerie* la variation des flux de trésorerie d'exécution liés aux services futurs ;

- *Ajustement au titre des hypothèses économiques et non économiques* tous les changements des flux de trésorerie liés aux hypothèses.

Différences dans les comptabilisations subséquentes entre BBA et VFA :

- Les ajustement de la CSM se font avec le taux d'actualisation à l'origine dans le cadre de la modélisation BBA et avec le taux courant dans le cadre de la modélisation en VFA.
- En VFA les changements de FcF liés aux variations de taux et au risque financier viennent impacter la CSM.

### Amortissement de la CSM

L'amortissement de la CSM doit refléter au mieux l'écoulement des flux futurs relatifs à la couverture restante. La norme IFRS17 liste les trois conditions suivantes pour amortir la CSM (paragraphe B119 de la norme) : «

- *L'amortissement définit les unités de service du groupe, dont le nombre correspond au volume de couverture fourni par les contrats du groupe, déterminé en considération, pour chaque contrat, du volume de prestations fourni et de la durée de couverture prévue.*
- *L'amortissement répartit la marge sur services contractuels à la date de clôture (avant la comptabilisation en résultat net du montant représentant les services fournis au cours de la période) également entre chacune des unités de couverture qu'elle a fournies dans la période considérée et qu'elle s'attend à fournir ultérieurement.*
- *L'amortissement comptabilise en résultat net le montant affecté aux unités de couverture fournies dans la période considérée. »*

Ainsi la norme mentionne l'utilisation d'« unités de service », définis comme étant la quantité de couverture fournie par les contrats du groupe, déterminée en considérant pour chaque contrat la quantité des prestations fournies dans le cadre d'un contrat et sa durée de couverture prévue. Les unités de couverture représentent ainsi une fonction décroissante par rapport au temps. Selon les unités choisies, la cadence de reconnaissance du résultat n'est pas la même. La norme n'impose pas de méthode particulière pour amortir la CSM, mais précise que son amortissement doit s'effectuer à partir des unités de couverture L'amortissement doit considérer pour chacun des exercices comptable un relâchement correspondant à la charge de prestations que l'assureur s'attend à payer pour la période.

La CSM amortie se présente sous la forme suivante :

$$\text{Amortissement} = \text{CSM ajustée} * \text{coefficient d'amortissement}$$

Lorsque les unités de couverture sont décumulées, la formule de l'amortissement est la suivante :

$$\text{Amortissement} = \text{CSM}_{\text{après ajustement}} * \frac{\text{Unité de couverture}(t)}{\sum_{i=t}^{\infty} \text{Unité de couverture}(i)}$$

Avec :  $\text{CSM}_{\text{après ajustement}} = \max(\text{CSM}_{\text{ouverture}} + \text{Nouveaux Contrats} + \text{Désactualisation} + \Delta BE, 0)$

Lorsque les unités de couverture sont cumulées, la formule de l'amortissement est la suivante :

$$\text{Amortissement} = \text{CSM}_{\text{après ajustement}} * \left(1 - \frac{\text{Unité de couverture}(t)}{\text{Unité de couverture}(t-1)}\right)$$

Le choix des unités de couverture est lié au type de contrat. Par exemple, il est envisageable de prendre en compte les unités de couverture selon les unités suivantes [LE21] :

Amortissement selon les unités de temps :

L'amortissement sur une période  $t$  est le ratio de la durée de couverture fournie durant la période sur la durée totale de couverture restante. Il s'agit d'un amortissement au prorata temporis. Cette approche peut se faire à condition que les prestations fournies du groupe de contrats suivent une tendance constante sur l'ensemble de la période de couverture dudit groupe. En effet, si les prestations fournies varient selon les périodes comptables, alors les unités de temps deviennent un indicateur non représentatif de la "quantité de services fournis" et ne peuvent donc pas respecter la définition des unités de couverture donnée par la norme. Par exemple, en assurance dommages, les contrats ont une durée fixe et disposent généralement d'une couverture constante dans le temps, l'amortissement au prorata temporis est donc envisageable.

$$Amortissement(t) = CSM_{\text{après ajustement}} * \frac{Durée(t)}{\sum_{i=t}^{\infty} Durée(i)}$$

Amortissement selon les unités de charges :

Cette approche repose sur la définition d'une unité de couverture. L'agrégat étant ici la charge de prestation. L'amortissement correspond au ratio de la différence entre charge de sinistre de l'année passée et celle de l'année en cours par la charge de sinistre de l'année passée.

$$Amortissement(t) = CSM_{\text{après ajustement}} * \frac{Charge\ de\ sinistre(t)}{Valeur\ actuelle\ probable\ des\ sinistres\ futurs(t)}$$

Amortissement selon les unités d'épargne acquise :

Pour un contrat d'épargne, choisir la provision mathématique (**PM**) en tant qu'unités de couverture tombe sous le sens car elle représente à chaque période l'épargne acquise du groupe de contrats, corrigée du décès, du rachat, etc ... L'amortissement de la CSM se calcule ainsi :

$$Amortissement(t) = CSM_{\text{après ajustement}} * \frac{PM(t)}{\sum_{i=t}^{\infty} PM(i)}$$

Cette quantité s'interprète assez facilement car la PM représente le « volume » d'un groupe de contrats. En effet, un assuré disposant d'un contrat dont la PM s'élève à 100 000€ bénéficie en principe de plus de "services" qu'une autre personne détenant un contrat à 10 000€. Cependant, cet agrégat représente un faible décalage entre les contrats avec une revalorisation attendue élevée et ceux ayant une revalorisation plus faible. Reprenons l'exemple précédent en supposant que le premier assuré bénéficie d'un taux servi de 1% et le deuxième de 2%, le second semble a priori disposer d'un « service d'investissement » plus élevé que le premier. Cependant, le contrat du premier assuré contribuera bien davantage à l'amortissement de la CSM que le second, puisque sa PM est bien plus élevée. C'est pourquoi pour les contrats épargne il est aussi envisagé de prendre comme unité de couverture la *Variable Fee*, soit la part de revalorisation.

La méthode choisie pour la reconnaissance de la CSM en compte de résultat a un effet sur la vitesse de reconnaissance du profit. Cependant, la somme des profits reconnus sur l'ensemble de la vie du portefeuille doit être identique quelle que soit la méthode d'amortissement employée.

### 2.1.4 La composante de perte

La norme IFRS 17 requiert un traitement asymétrique pour les groupes de contrats d'assurance profitables de ceux onéreux. Lorsqu'un groupe de contrats est profitable, la norme prévoit la



dotation de la CSM, qui est ensuite étalée sur la durée de vie du groupe de contrat en fonction des unités de service.

Cependant, comme évoqué dans la section précédente, dans le cas d'un groupe de contrats onéreux les pertes doivent être immédiatement constatées dans le compte de résultat en évaluant une composante de perte, *loss component*, ce conformément au paragraphe 47 de la norme. La composante de perte est utilisée pour reconnaître une perte initiale, qui est ensuite reconnue en résultat tout au long de la période de couverture du groupe de contrats.

Si l'entité enregistre initialement une perte pour un groupe de contrats onéreux, elle doit répartir le BE et le RA entre les catégories "Revenus des Contrats d'Assurance" et un poste de Reprise de Perte (*loss reversal*). Cette répartition se fait en fonction de la proportion des primes liées au groupe de contrats par rapport au total des *Fulfilment cash-flows* (BE + RA).

Au cours des évaluations subséquentes, l'entité amortit la composante de perte sur la durée de vie du groupe de contrats de façon à ce que la composante de perte soit nulle à la fin de la période de couverture du groupe de contrats. Cet amortissement est essentiel afin d'éviter une surestimation des postes "Revenus des contrats d'assurance" et "Charges des contrats d'assurance". L'amortissement de la composante de perte se fait sur la base du *Systematic Allocation Ration*, SAR, calculé comme suit en considérant des clôtures annuelles :

$$SAR = \frac{\text{Composante de perte en début d'année}(t)}{\text{Valeur actuelle des sinistres et frais attendus en début d'année}(t)}$$

## 2.2 L'analyse de mouvements du BE en BBA

L'analyse des variations est un processus qui permet de comprendre et d'expliquer les écarts et les variations observées dans les états financiers d'une entité d'une période à l'autre. Cela aide à fournir une analyse détaillée des mouvements et des changements significatifs qui ont eu lieu dans les états financiers.

Après avoir explicité les composantes et les caractéristiques du bilan IFRS17, nous allons expliquer dans cette partie comment passer du BE d'ouverture au BE de clôture LRC avec le modèle BBA dans le cadre d'un contrat participatif, hors affaires nouvelles par souci de simplification. Pour cela il faut identifier comment chacune des étapes est comptabilisée et comment est ventilé le résultat en fonction des différentes étapes de l'analyse des variations. Comme les prestations (rachats, décès et rentes) sont supposées à versement immédiat, seuls sont étudiés les mouvements LRC, la LIC est supposée nulle.

Notons que l'analyse de mouvements proposée n'est pas définie par la norme IFRS17 et que des variantes peuvent être implémentées.

### 2.2.1 Analyse de mouvements du BE déterministe d'un groupe de contrats participatifs

**Ouverture : Valeur du BE en date  $T$  (A) :**

Nous posons le BE de prestations à l'ouverture à date 31/12/ $T$  :

$$A = BE_T(T) = \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1 + r_T(i)}$$

Avec :

- $F_k$  le flux attendu en  $k$  à l'ouverture
- $r_T(k)$  le taux d'actualisation forward un an l'année  $k$  de la courbe des taux de l'année  $T$

Cet élément peut être représenté de la façon suivante, où chaque flèche représente un cash-flow :

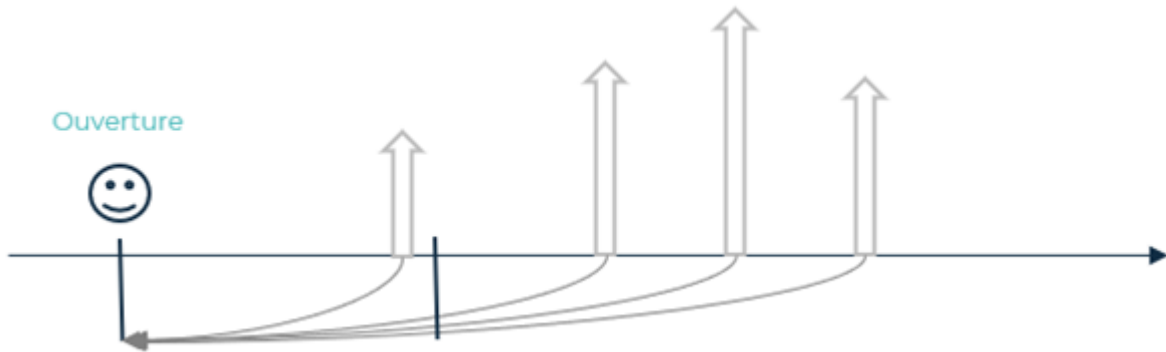


FIGURE 2.4 : A - BE à l'ouverture

**Effet de désactualisation de l'année (B) :**

La désactualisation de l'année  $T$  nous donne la valeur attendue du Cash-flow en  $T+1$  à partir de la date  $T$ . On parle aussi de capitalisation ou d'*unwinding*.

$$\begin{aligned}
 B &= BE_T(T)(1 + r_T(T)) - BE_T(T) \\
 &= BE_T(T + 1) - BE_T(T) \\
 &= F_{T+1} + \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_T(i)} - \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1 + r_T(i)}
 \end{aligned}$$

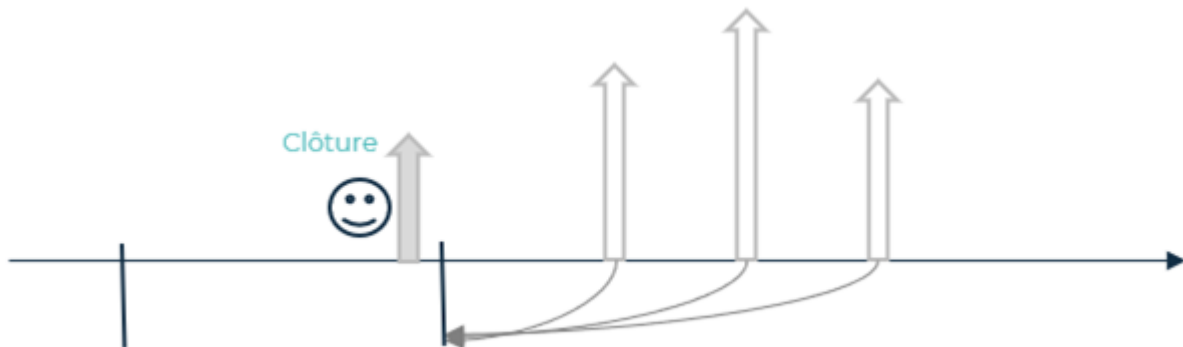


FIGURE 2.5 : B - Effet de désactualisation

Ce mouvement est comptabilisé en résultat financier dans le compte de résultat.

### Coûts des prestations attendues de la période (C) :

Cette étape consiste à retirer les flux réalisés estimés pour la période précédente.

$$C = -F_{T+1}$$

Remarque : En notant  $F'_T$  le flux réalisé en  $T$  et  $\delta = F_{T+1} - F'_{T+1}$  l'écart d'expérience entre attendu et réalisé, cet écart impacte le résultat d'assurance du compte de résultat (si  $\delta > 0$  on enregistre un gain, sinon une perte). Notons que les écarts d'expérience ne s'appliquent que pour les flux entrants et les coûts d'acquisition.

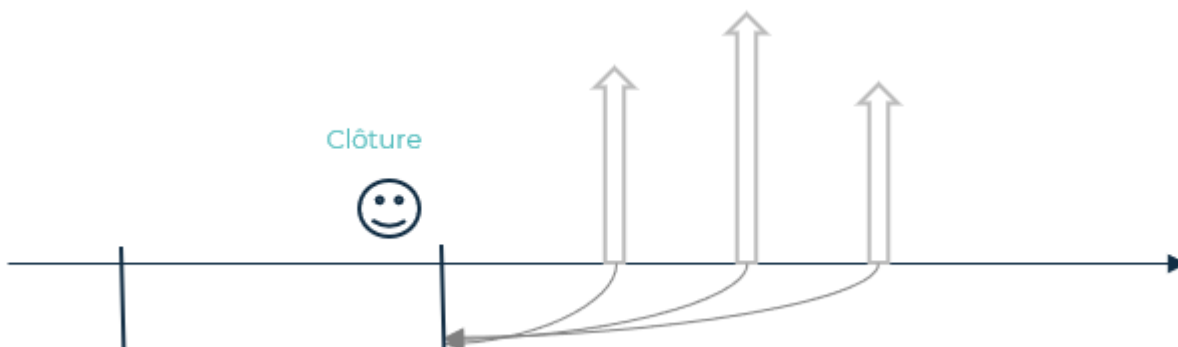


FIGURE 2.6 : C - Coût des prestations attendues

### Changement d'estimation des services futurs relativement aux hypothèses non économiques (D) :

Cette étape consiste en une mise à jour des hypothèses non économiques du modèle (comme les hypothèses de frais hors inflation, les lois de rachat ou encore les lois de mortalité) afin de réévaluer les montants du BE ainsi que l'échéancier des flux. Dans le modèle BBA, les modalités de ce changement sont fixés par le paragraphe B96(b) et se fait au taux spécifié par le paragraphe B72(c) : le taux d'actualisation utilisé lors de la comptabilisation initiale ou *Locked-In*.

$$\begin{aligned} D &= BE'_{lockedIn}(T+1) - BE_{lockedIn}(T+1) \\ &= \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{LockedIn}(i)} - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{LockedIn}(i)} \end{aligned}$$

Avec :

- $F'_k$  le flux attendu en  $k$  à la clôture après mise à jour des hypothèses non économiques mais pas des hypothèses économiques ;
- $r_{lockedIn}(i)$  le taux d'actualisation forward un an l'année  $i$  de la courbe des taux à l'origine.

Dans le cas d'un contrat profitable, ces changements viennent alimenter le montant de CSM, ces changements sont calculés avec le taux d'actualisation à l'origine. Si le contrat

est onéreux, cette différence vient alimenter le compte de résultat et est enregistré comme composante de perte.

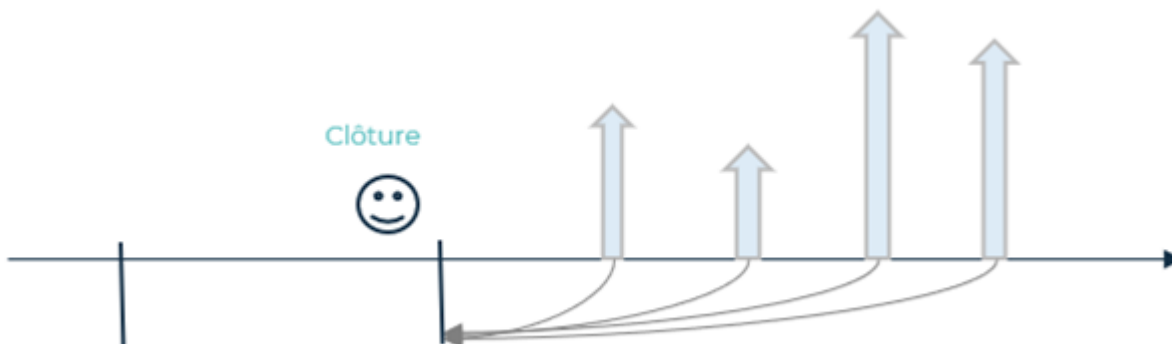


FIGURE 2.7 : D - Changement des hypothèses techniques

**Différence de changement d'estimation technique entre les courbes des taux d'ouverture et précédente (E) :**

Le changement de service futurs étant calculé avec la courbe des taux à l'origine, il convient de rapporter ce changement à la courbe des taux à date T. Ce changement s'implémente de la façon suivante :

$$\begin{aligned}
 E &= BE'_T(T+1) - BE_T(T+1) - (BE'_{lockedIn}(T+1) - BE_{lockedIn}(T+1)) \\
 &= \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_T(i)} - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_T(i)} \\
 &\quad - \left( \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{LockedIn}(i)} - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{LockedIn}(i)} \right)
 \end{aligned}$$

Les effets du changement d'estimation entre les deux courbes des taux est comptabilisé en résultat financier. Dans la présentation du compte de résultat, cette étape est présentée avec la suivante.

**Effet du changement d'estimation des hypothèses économiques (F) :**

Cette étape consiste en la mise à jour des hypothèses financières telles que le niveau de plus ou moins value latente, la volatilité, les règles de management ou la courbe des taux. Ces hypothèses ont un impact sur le niveau de revalorisation des contrats et de ce fait change les flux futurs. On y retrouve aussi les changements liés aux variations de la courbe des taux entre les dates T et T+1 :

$$\begin{aligned}
 F &= BE''_{T+1}(T+1) - BE'_T(T) \\
 &= \sum_{k>T+1} F''_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{T+1}(i)} - \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_T(i)}
 \end{aligned}$$

Avec :

- $F''_k$  le flux attendu en  $k$  à la clôture après mise à jour financières et techniques
- $r_{T+1}(k)$  le taux d'actualisation forward un an l'année  $k$  de la courbe des taux de l'année  $T + 1$

Les effets de changement de taux d'actualisation sont comptabilisés en résultat financier.

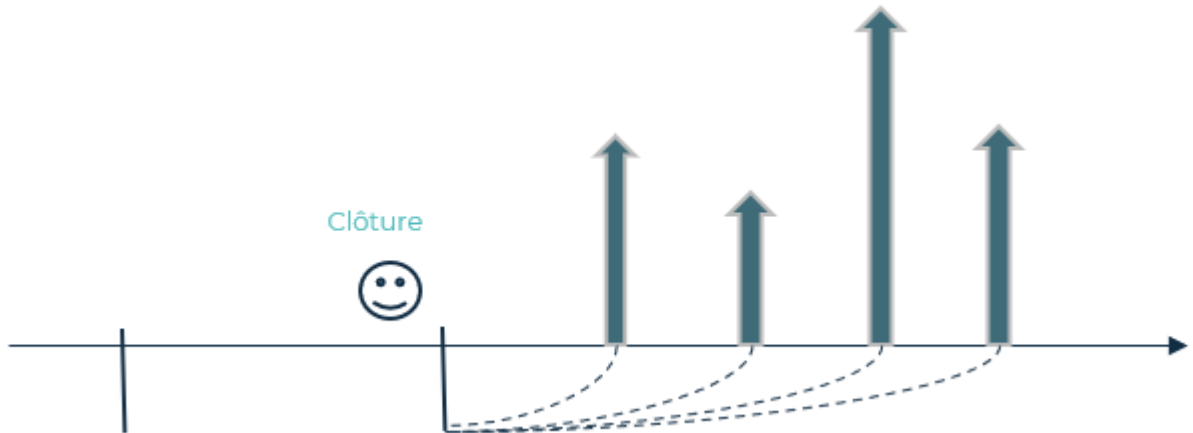


FIGURE 2.8 : F - Changement des hypothèses financières

Remarque : Pour un contrat ne comprenant pas de terme participatif le changement des hypothèses économiques se résume au changement du taux d'actualisation.

### Synthèse de l'analyse de mouvements

La somme de tous ces éléments nous permet bien de retomber sur la clôture :

$$A + B + C + D + E + F = \sum_{k>T+1} F''_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_{T+1}(i)} = BE''_{T+1}(T + 1)$$

L'analyse de mouvements en BBA se résume dans la table suivante :

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)  |                    |
| 1 | Effet décalage d'un an                                     | P&L                |
| 2 | Retrait des flux de première année                         | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques futures               | CSM                |
| 4 | Effet taux du changement des hypothèses techniques futures | P&L                |
| 5 | Changement des hypothèses financières                      | P&L                |
|   | Clôture (31/12/T+1)  |                    |

TABLE 2.1 : Analyse de mouvements LRC - BBA

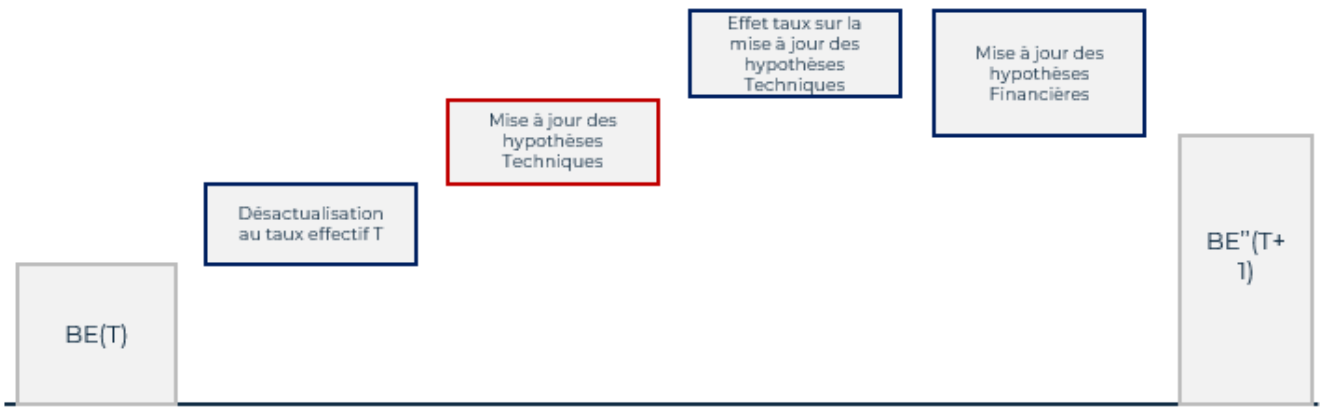


FIGURE 2.9 : F - Analyse de variations du BE en BBA

## 2.3 BBA face aux spécificités de l'assurance vie et principales différences avec le modèle VFA

### Des risques propres à l'activité d'assurance vie

Les compagnies d'assurance vie sont soumises à des risques spécifiques à leur activité. En effet, les contrats d'épargne bénéficient d'options et garanties qui exercent une influence sur le montant et la date de versement des prestations.

- Le rachat : il s'agit d'une option du contrat qui permet à l'assuré de récupérer une partie ou la totalité des montants versés et revalorisés de son contrat. Cette option présente un risque pour l'assureur si les rachats dépassent les prévisions de l'assureur. Il peut dans ce cas être amené à vendre des actifs en moins-values.
- La participation aux bénéfices : en France, la participation aux résultats est une obligation légale, l'assureur est tenu de reverser aux assurés au minimum 85% du résultat financier et 90% du résultat technique en cas de bénéfices, 100% en cas de pertes.
- Le taux minimum garanti ou TMG est le taux de revalorisation minimal inscrit dans le contrat. Dans les faits ce taux est régulièrement à 0% depuis la chute des taux obligataires. L'assureur est donc engagé pour une revalorisation fixe alors qu'il se trouve dans l'ignorance de l'évolution de ses rémunérations sur les marchés financiers.

Cette asymétrie de l'information entre assureur et assuré contraint l'assureur à simuler plusieurs scénarios économiques, favorables et défavorables pour projeter son bilan en tenant compte de ces options et garanties.

### Spécificité des contrats avec options et garanties : la TVOG

Le Best-estimate d'un contrat comprenant des options et garanties sur les montants assurés, comme notamment les contrats épargne euro, se décompose comme la somme des deux éléments suivants :

- Un BE dit « déterministe »

- LA TVOG ou « *Time Value of Options and Guarantees* », calculée comme la différence entre la moyenne des n BE « stochastiques », calculés à l'aide d'un générateur de scénarios économiques, et le BE déterministe.

$$TVOG = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n BE_i - BE_{det}$$

Étant donné la particularité de sa nature, on ne peut traiter la TVOG comme un flux de prestation classique. Cela demande d'adapter la réconciliation précédemment présentée.

### La revalorisation des contrats

En France, en cas de performance de l'actif, l'assureur est tenu de reverser une partie du résultat financier et technique aux assurés. Dans le cadre des contrats FIA, l'assureur revalorise le contrat en phase de capitalisation en fonction d'un indice boursier donné. Dans les deux cas la norme requiert de tenir compte de cette part de revalorisation, qu'elle soit reversée directement aux assurés ou par le biais de la PM.

#### 2.3.1 Réconciliation la TVOG en BBA

L'analyse de variation de la TVOG nécessite de mettre en place les jeux de simulations déterministes et stochastiques suivants, aussi appelés « runs » :

- Le BE au 31/12/T, BE d'ouverture ;
- Le BE au 31/12/T+1 tenant compte de la mise à jour des hypothèses techniques mais pas de la mise à jour des hypothèses financières (hypothèses financières T-1) ;
- Le BE au 31/12/T+1 tenant compte de la mise à jour des hypothèses techniques et financières ;
- Le BE au 31/12/T+1 tenant compte de la mise à jour des hypothèses techniques et financières et des affaires nouvelles, BE de clôture.

**Valeur de la TVOG en T (A) :**

$$A = TVOG(T) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n BE_i - BE_{det} = BE_{sto} - BE_{det}$$

**Désactualisation et relâchement des flux de première année (B) et (C) :** La première étape de cette analyse de mouvement consiste en la désactualisation (B), la deuxième au relâchement des flux de première année.

$$B = TVOG(T) * r_T(T) = TVOG(T)(1 + r_T(T)) - TVOG(T)$$

$$C = -\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_{T+1,i} - F_{T+1,det}\right)$$

Pour la désactualisation, il s'agit de capitaliser sur un an la valeur de la TVOG afin de tenir compte de la valeur temps de l'argent entre T et T+1. Le relâchement des flux de première année consiste à relâcher la valeur des options et garanties car le portefeuille d'assurés décroît et que la durée d'engagement est réduite d'un an.

Ces effets sont comptabilisés dans les effets financiers du compte de résultat ainsi que stipulé

par les articles 41, 42 et 87 de la norme :

« L'entité doit comptabiliser dans les produits et charges suivants les variations décrites ci-après de la valeur comptable du passif au titre de la couverture restante :

(c) Produits financiers ou charges financières d'assurance ; l'effet de la valeur temps de l'argent et l'effet du risque financier, comme spécifié au paragraphe 87. »

« L'entité doit comptabiliser dans les produits et charges suivants les variations décrites ci-après de la valeur comptable du passif au titre des sinistres survenus :

(c) Produits financiers ou charges financière d'assurance ; l'effet de la valeur temps de l'argent et l'effet du risque financier, comme spécifié au paragraphe 87. »

### **Réévaluation de la TVOG lié au changement d'hypothèses (D) et (E) :**

Le paragraphe B96(b) induit qu'un changement d'estimation dans la valeur actualisée des flux futurs, à l'exception de ceux décrits dans le paragraphe B97(a) viennent ajuster la CSM avec la courbe des taux utilisée lors de la comptabilisation initiale.

Pour les contrats à participation indirecte, le paragraphe B97(a) vient spécifier que :

« Une entité ne doit pas ajuster la CSM pour les changements de flux suivants car ils ne sont pas liés à un changement de service futur :

- L'effet de la valeur temps de l'argent et des changements dans la valeur temps de l'argent, les effets du risque financier et les changements du risque financier. Ces effets comprennent :

o Les effets sur les futurs cash-flows,

o Les effets sur l'ajustement pour risque,

o Les effets d'un changement de taux d'actualisation. »

Ces paragraphes soulèvent deux problématiques :

- D'une part, il convient donc de bien distinguer les effets des changements d'estimation dues aux changements d'hypothèses économiques de ceux dues aux changements d'hypothèse non-économiques, ces derniers venant ajuster la CSM et non le P&L.

- Dans un second temps ces changements doivent être actualisés avec la courbe des taux utilisée lors de la comptabilisation initiale. Or les BE stochastiques sont indissociables des taux utilisée pour leur projection, sans quoi nous perdrons la risque-neutralité de la projection. Cela contraint à émettre des hypothèses sur le rapport entre la TVOG et les flux déterministes afin de pouvoir se rapporter à des BE déterministes. [Zim19]

Cela nous contraint à évaluer l'impact du changement d'hypothèses techniques de la façon suivante :

$$D = \theta' * BE'_{LockedIn,det}(T + 1) - \theta * BE_{LockedIn,det}(T + 1)$$

Avec :

-  $BE_{LockedIn,det}(T + 1)$  le best-estimates déterministe calculé sans changement des hypothèses financières et sans changement des hypothèses techniques, actualisés avec la courbe des taux de la comptabilisation initiale ;



- $BE'_{LockedIn,det}(T+1)$  le best-estimates déterministe calculé sans changement des hypothèses financières et avec mise à jour des hypothèses techniques, actualisés avec la courbe des taux de la comptabilisation initiale ;
- $\theta = \frac{BE_{sto,T} - BE_{det,T}}{BE'_{det,T}}$  où  $BE_{sto,T}$  et  $BE_{det,T}$  sont les best estimates stochastiques calculés avec les hypothèses économiques et techniques de l'année T ;
- $\theta' = \frac{BE'_{sto,T} - BE'_{det,T}}{BE'_{det,T}}$  où  $BE'_{sto,T}$  et  $BE'_{det,T}$  sont les best estimates stochastiques calculés avec les hypothèses économiques de l'année T mais avec les hypothèses techniques de l'année T+1.

Cette quantité vient ajuster la CSM.

Dans un second temps nous venons capter les effets du changement de taux d'actualisation et des changements d'hypothèses financières et se présente sous la forme suivante :

$$E = TVOG''(T+1) - A - B - C - D$$

Avec :

- $TVOG''(T+1)$  la différence entre BE stochastique et déterministe au 31/12/T+1 tenant compte de la mise à jour des hypothèses techniques et financières.

Cette étape est comptabilisée en P&L.

L'analyse de mouvements de la TVOG se synthétise dans la table suivante :

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)                                 |                    |
| 1 | Désactualisation                                    | P&L                |
| 2 | Relâchement des flux de première année              | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques futures        | CSM                |
| 4 | Effet taux et changement des hypothèses financières | P&L                |
|   | Clôture (31/12/T+1)                                 |                    |

TABLE 2.2 : Analyse de variations de la TVOG - BBA

### 2.3.2 La revalorisation d'un contrat à participation indirecte

#### Participation discrétionnaire et changement des hypothèses financières

La prise en compte de la revalorisation dans le résultat financier est une autre particularité de la méthode BBA, laquelle requiert de séparer les effets de distribution discrétionnaires des effets financiers, les premiers alimentant la CSM quand les second partent directement en résultat financier.

Les articles B98 et B99 de la norme détaillent cette particularité :

*« Les termes de certains contrats sans participation directe donnent à l'entité le choix sur les cash-flows payés aux assurés. Un changement dans les cash-flows discrétionnaires est*

*considéré comme dépendant du service futur et ajuste donc la CSM. Pour déterminer comment identifier un changement dans les cash-flows discrétionnaires, une entité doit spécifier à la comptabilisation initiale la base sur laquelle elle s'attend à déterminer son engagement au titre du contrat ; par exemple, sur la base d'un taux d'intérêt fixe, ou sur des rendements qui varient en fonction des rendements d'actifs spécifiés. »*

*« L'entité doit utiliser cette spécification pour distinguer l'effet de changement d'hypothèses financières sur cet engagement (qui n'ajuste pas la CSM) et l'effet de modification discrétionnaire de cet engagement (qui ajuste la CSM). »*

Cette décomposition est illustrée par l'exemple 6 des Illustrative Example [IAS17a] de la norme.

L'application des paragraphes B98 et B99 impliquerait de calculer :

- Sur le volume de l'année :
  - o La mise à jour des volumes de passif lié à l'aspect discrétionnaire
  - o La mise à jour des volumes de passif lié à l'aspect financier
- Sur les hypothèses futures :
  - o Les changements d'hypothèses financières hors impact de la part discrétionnaire
  - o Les changements d'hypothèses financières comprenant les effets discrétionnaires

Dans la pratique, en France, cette distinction entre changements de la PB dus aux changements d'hypothèses économiques et changement dans les managements actions venant impacter la part discrétionnaire n'est presque jamais effectuée pour des raisons pratiques.

### **2.3.3 Différences avec le modèle VFA**

Le modèle VFA a été conçu pour tenir compte des spécificités de l'assurance vie de façon que l'actif et le passif soient en adéquation. Le modèle fonctionne comme le modèle BBA modulo certaines différences. Les paragraphes suivants en détaillent les principales.

La reconnaissance initiale est identique pour les deux approches au passif. Les Fulfilment Cash-flows ne connaissent pas de changement entre les deux évaluations. Les différences apparaissent dans la CSM et les états financiers au cours des comptabilisations subséquentes.

#### **La granularité des calculs**

En IFRS17 tous les calculs se font à la maille groupe de contrats, un groupe de contrats étant constitué de contrats du même portefeuille, souscrits la même année et ayant la même profitabilité. Ainsi, les contrats à TMG élevés, non profitables, devraient être comptabilisés séparément de ceux à faible TMG. Cela conduirait à perdre la mutualisation des contrats. Or pour les contrats d'épargne on a le cantonnement de l'actif, dont la performance financière est partagée entre tous les contrats indépendamment de l'année de souscription.

L'article 2 de EUR-Lex 2021 [Par21] permet aux assureurs européens de s'affranchir de cette contrainte de reporting à la maille GoC pour les contrats à participation directe.

## Des différences dans la comptabilisation de la CSM

Dans le modèle général, la CSM est désactualisée à chaque clôture au taux inception. Cette désactualisation n'a pas sa place dans le modèle VFA car les cash-flows sont actualisés au taux courant. La désactualisation représente les intérêts qu'auraient acquis le montant considéré s'il était placé. Or dans le cadre VFA les intérêts viennent directement revaloriser la CSM, il n'est donc pas nécessaire de désactualiser la CSM.

En VFA, tous les changements dans les Fulfilment Cash-flows liés aux effets taux et aux risques financiers sont considérés comme relevant du service futur et viennent ajuster la CSM. Ainsi, la CSM absorbe à la fois les chocs techniques et les chocs financiers. La variation financière impacte donc le résultat de souscription uniquement via la ventilation de la CSM.

## Analyse de mouvements en VFA

Les variations de Best Estimates sont comptabilisées de fait de la façon suivante en VFA :

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)                          |                    |
| 1 | Effet décalage d'un an                       | CSM                |
| 2 | Retrait des flux de première année           | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques futures | CSM                |
| 4 | Changement des hypothèses financières        | CSM                |
|   | Clôture (31/12/T+1)                          |                    |

TABLE 2.3 : Analyse de mouvements - VFA

Le changement d'hypothèses financières venant alimenter la CSM, le P&L se retrouve moins sensible aux effets taux.

## La comptabilisation de la TVOG

La réconciliation de la TVOG change, nécessitant moins de runs intermédiaires, pour donner les impacts suivants :

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)                                 |                    |
| 1 | Désactualisation                                    | CSM                |
| 2 | Relâchement des flux de première année              | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques et financières | CSM                |
|   | Clôture (31/12/T+1)                                 |                    |

TABLE 2.4 : Analyse de mouvements TVOG - VFA

## Chapitre 3

# L'option OCI et la volatilité du résultat

### 3.1 La volatilité

La volatilité se définit comme l'ampleur des variations d'un élément par rapport à une moyenne sur une période donnée. Elle représente un défi pour l'établissement des états financiers. Directement liée à l'environnement économique, elle se traduit en général négativement sur les marchés financiers : les analystes et investisseurs appliquent en général une prime de risque supplémentaire si la volatilité d'un indice ou d'un fond est trop importante.

Le revenu net et les capitaux propres font partie des principaux indicateurs de performance d'une entité, et sont aussi utilisée pour calculer des indicateurs de performance tels que le retour sur capitaux propres (ROE) ou le ratio d'endettement. Ces indicateurs jouent un rôle important pour le pilotage de l'entreprise et pour déterminer la rémunération des actionnaires, mais ils sont également essentiels pour les parties prenantes externes telles que les analystes de marché, les investisseurs et les autres acteurs du marché afin de pouvoir comparer les sociétés entre elles. Autrement dit, limiter la volatilité est un enjeu essentiel pour la stratégie et les objectifs de l'assureur afin de s'assurer une bonne évaluation des portefeuilles par une partie prenante externe.

#### 3.1.1 Indicateurs de volatilité

L'objectif de l'assureur est de présenter un résultat aussi stable que possible dans le temps. Afin de comparer les impacts des options pour l'assureur nous définissons des indicateurs pour mesurer la volatilité du résultat. Ceux-ci doivent être pertinents et donner des résultats différents.

#### Norme 2

Le premier indicateur considéré est l'écart-type des résultats des différents exercices comptables. Il s'agit de la racine carrée de la moyenne des carrés des écarts entre le résultat et la moyenne des résultats.

$$R_{||2||} = \sqrt{\frac{1}{h} \sum_{i=1}^h (R_i - \hat{R})^2}$$

Avec :

- $h$  l'horizon de projection
- $R_i$  le résultat de l'assureur l'année  $i$
- $\hat{R} = \frac{1}{h} \sum_{i=1}^h R_i$  la moyenne des résultats réalisés par l'assureur sur le groupe de contrats

### Norme 1

Une deuxième manière de mesurer la volatilité est de prendre la somme de la valeur absolue des écarts à la moyenne des résultats. En reprenant les mêmes notations que précédemment :

$$R_{||1||} = \frac{1}{h} \sum_{i=1}^h |R_i - \hat{R}|$$

### Norme infinie

La volatilité du résultat peut aussi se calculer comme l'écart maximal absolue à la moyenne des résultats.

$$R_{||\infty||} = \max_i \{|R_i - \hat{R}|\}$$

### Coefficient de variation

Afin de mieux comparer ces grandeurs on normalise ces grandeurs par la moyenne des résultats. L'indicateur ainsi défini est le coefficient de variation.

$$\text{Coefficient de variation} = \frac{R}{\hat{R}}$$

## 3.2 L'option OCI

### 3.2.1 Généralités sur l'option OCI

#### Définition

L'OCI est défini comme les éléments de produits et de charges qui ne sont pas comptabilisés dans le compte de résultat. Ils correspondent aux variations de valeur de postes du bilan qui impactent les capitaux propres sans passer par le compte de résultat.

IFRS 17 permet à une entité de choisir de présenter certains des produits ou charges de financement de l'assurance dans le compte de résultat ou ventilés entre le compte de résultat et l'OCI afin de :

- atténuer tout décalage de " résultat financier " entre l'IFRS 17 et l'IFRS 9 ;
- réduire la volatilité du compte de résultat résultant de changements dans les hypothèses financières.

Le résultat se divise ainsi de la façon suivante :

|  |
|--|
| <b>Résultat financier</b>                                  |
| Résultat financier IFRS17<br>Revenu d'investissement IFRS9 |
| <b>OCI</b>   |
| OCI IFRS17<br>OCI IFRS9                                    |

L'idée étant qu'un équilibre se fasse entre les OCI IFRS17 et les OCI IFRS9. Dans le cadre de ce mémoire nous ne traiterons que les OCI IFRS17.

La méthodologie d'OCI employée dépend du modèle comptable. Si le contrat est comptabilisé en VFA, l'entité reconnaît en résultat financier le changement de juste valeur des éléments sous-jacents et utilise l'OCI pour gommer le décalage entre la production financière dans le compte de résultat et les charges financières. Cette méthode a pour vocation d'ajuster les variations liées aux effets de taux sur les passifs d'assurance en fonction de la structure des actifs détenus.

En BBA l'entité reconnaît en compte de résultat une partie du changement d'estimation des fullfillment cash-flow lié à l'effet financier et en OCI l'autre partie.

| Modèle | Hypothèse   | Option OCI                          |
|--------|---|-------------------------------------|
| BBA    | Les hypothèses financières n'ont pas d'effet substantiel sur le montant payé à l'assuré | OCI taux à l'origine                |
| BBA    | Les hypothèses financières ont un effet substantiel sur le montant payé à l'assuré      | OCI taux effectif ou OCI taux servi |
| VFA    |   | OCI option VFA                      |

TABLE 3.1 : Option OCI en fonction du modèle comptable

### 3.2.2 OCI sous le modèle BBA

L'option est introduite par le paragraphe 88 de la norme, qui induit qu'il revient à l'entité de choisir entre :

- Inclure l'ensemble des éléments du résultat financier dans le compte de résultat
- Ventiler les éléments du résultat financier pour inclure un montant déterminé par une allocation systématique du total des éléments du résultat financier sur la période de couverture du contrat.

L'OCI est une charge financière. Elle permet donc à l'assureur de ventiler les charges financières entre le compte de résultat et l'OCI. Par exemple, une diminution des taux d'actualisation entraîne une augmentation de la valeur du BE et donc une augmentation des charges financières. L'option OCI permet de passer seulement une partie de ces changements en compte de résultat afin de limiter la volatilité de ce dernier. Le résultat devrait ainsi être résilient en cas de crise financière action, de hausse des taux ou de grande inflation.

Le compte de résultat se décompose alors de la façon suivante :

|  |
|--|
| + Revenu d'assurance                             |
| - Dépenses relatives au service d'assurance      |
| = Résultat du service d'assurance                |
| - Composante d'investissement                    |
| - <i>Effets financiers</i>                       |
| = Résultats nets d'assurance et d'investissement |
| + Profit brut de l'impôt sur le revenu           |
| = <b>Profit</b>                                  |
| + <b>OCI</b>                                     |
| = <b>Total Comprehensive Income</b>              |

Les paragraphes B130 à B133 spécifient l'application de l'option :

*Si le paragraphe 88(b) s'applique, une entité doit inclure dans le résultat un montant déterminé par une allocation systématique du total des produits ou charges financières attendus sur la durée du groupe de contrats d'assurance. Dans ce contexte, une allocation systématique est une allocation du total des produits ou charges financières attendus d'un groupe de contrats d'assurance sur la durée du groupe, qui :*

- *Est basé sur les caractéristiques des contrats, sans référence à des facteurs qui n'affectent pas les flux de trésorerie attendus des contrats. Par exemple l'allocation de revenus ou de charges d'assurance ne doit pas reposer sur les rendements de l'actif si ces rendements attendus n'affectent pas les cash-flow du groupe de contrat.*
- *Aboutissent à ce que la somme des montants comptabilisés en Other Comprehensive Income sur la durée du groupe de contrats soit nulle. Le montant cumulé comptabilisé en Other Comprehensive Income à n'importe quelle date est la différence entre la valeur de marché du groupe de contrat et le montant auquel le groupe de contrat serait évalué en appliquant l'allocation systématique. »*

Ainsi, la méthode systématique dépend des caractéristiques des contrats et des facteurs qui influent fortement sur les prestations, et doit aboutir à ce que la somme des montants comptabilisés en OCI soit nulle au terme du contrat. De plus, le calcul de l'OCI en BBA dépend du type de contrat : participatif ou non participatif.

### 3.2.3 OCI pour les contrats non participatifs

Il s'agit de calculer les effets financiers avec le taux d'intérêt à l'origine et de placer la différence avec ceux calculé avec le taux courant en OCI.

En effet, c'est le paragraphe B131 qui s'applique : « *Pour les groupes de contrats pour lesquels les changements d'hypothèses liés au risque financier n'ont pas un effet substantiel sur les montants payés aux assurés, l'allocation systématique est déterminée en utilisant les taux d'actualisation spécifiés au paragraphe B72(e)* ». Le paragraphe B72 précisant d'utiliser le "taux d'actualisation déterminé à la date de la comptabilisation initiale d'un groupe de contrats".

Ainsi les montants placés en compte de résultat sont les montants calculés à l'aide du taux d'actualisation à l'origine. Les effets sont les suivants :

|                                  | Résultat                                 | OCI  |
|----------------------------------|--|--|
| Effet capitalisation             | Effet capitalisation au taux à l'origine | Différence entre l'effet capitalisation au taux à l'origine et l'effet capitalisation au taux courant  |
| Changements de la valeur des FcF |  | Différence dans le changement d'estimation des FcF lié au changement d'environnement économique entre l'actualisation au taux à l'origine et au taux courant |

Nous présentons ci-dessous l'analyse de mouvements associée, hors affaires nouvelles par souci de simplification.

**Ouverture : Valeur du BE en date  $T$  (A) :**

L'analyse de mouvements part du BE d'ouverture à la date du 31/12/ $T$  :

$$A = BE_T(T) = \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1 + r_T(i)}$$

Avec :

- $F_k$  le cash-flow attendu en  $k$  à l'ouverture
- $r_T(k)$  le taux d'actualisation forward un an l'année  $k$  de la courbe des taux de l'année  $T$

**Effet de désactualisation de l'année (B) :**

Avec l'option OCI, nous appliquons la désactualisation de l'année  $T$  au BE calculé avec les taux utilisée pour la comptabilisation initiale, taux *locked-in* et non au BE calculé avec les taux en  $T$ . Cela entraine une différence de désactualisation qui sera comptabilisée en OCI.

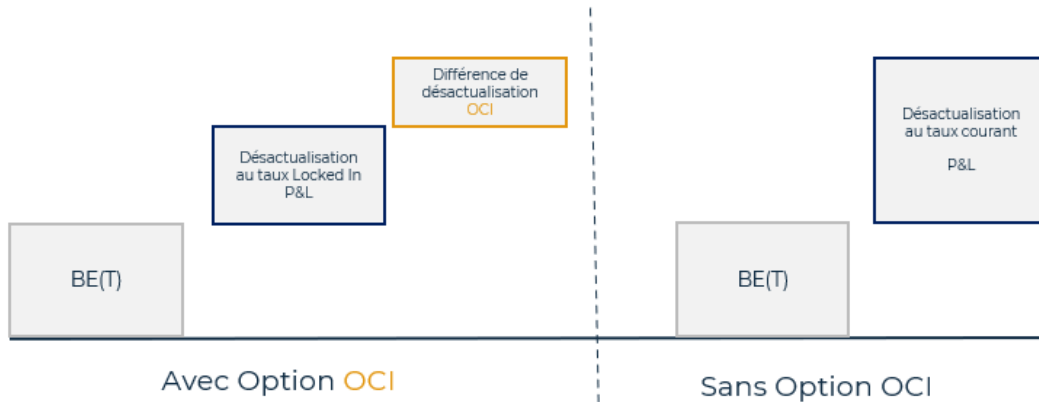


FIGURE 3.1 : Désactualisation lors de l'application de l'option OCI

$$\begin{aligned} B_{P\&L} &= BE_{LockedIn}(T)(1 + r_{LockedIn}(T)) - BE_{LockedIn}(T) \\ &= BE_{LockedIn}(T + 1) - BE_{LockedIn}(T) \\ &= F_{T+1} + \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_{LockedIn}(i)} - \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1 + r_{LockedIn}(i)} \end{aligned}$$

Avec :

- $r_{lockedIn}(i)$  le taux d'actualisation forward un an l'année  $i$  de la courbe des taux à l'origine.

Le montant  $B_{P\&L}$  est comptabilisé en **compte de résultat**.



$$\begin{aligned}
B_{OCI} &= BE_T(T)(1 + r_T(T)) - BE_T(T) - (BE_{LockedIn}(T)(1 + r_{LockedIn}(T)) - BE_{LockedIn}(T)) \\
&= BE_T(T + 1) - BE_T(T) - (BE_{LockedIn}(T + 1) - BE_{LockedIn}(T)) \\
&= \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_T(i)} - \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1 + r_T(i)} \\
&\quad - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_{LockedIn}(i)} + \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1 + r_{LockedIn}(i)}
\end{aligned}$$

La différence de désactualisation,  $B_{OCI}$ , est comptabilisée en **OCI**.

**Coûts des sinistres attendus de la période (C) :**

$$C = -F_{T+1}$$

Ce changement impact les écarts d'expérience.

Remarque : cela reste inchangé par rapport au cas non OCI.

**Changement d'estimation des services futurs relativement aux hypothèses non économiques (D) :**

$$\begin{aligned}
D &= BE'_{lockedIn}(T + 1) - BE_{lockedIn}(T + 1) \\
&= \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_{LockedIn}(i)} - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_{LockedIn}(i)}
\end{aligned}$$

Avec :

-  $F'_k$  le cash-flow attendu en  $k$  à la clôture après mise à jour des hypothèses.

Ce mouvement ajuste la CSM.

Remarque : cela reste inchangé par rapport au cas non OCI.

**Différence de changement d'estimation technique entre les courbes des taux d'ouverture et précédente (E) :**

Le changement de service futurs étant calculé avec la courbe des taux à l'origine, il convient de rapporter ce changement à la courbe des taux à date T.

$$\begin{aligned}
E_{OCI} &= BE'_T(T + 1) - BE_T(T + 1) - (BE'_{lockedIn}(T + 1) - BE_{lockedIn}(T + 1)) \\
&= \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_T(i)} - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_T(i)} \\
&\quad - \left( \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_{LockedIn}(i)} - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_{LockedIn}(i)} \right)
\end{aligned}$$

L'effet du taux sur le changement d'hypothèses technique est comptabilisé en **OCI**.

### Effet du changement de taux d'actualisation (F) :

Les changements d'hypothèses financières relèvent uniquement du changement de courbe des taux entre les dates T et T+1 pour les contrats non participatifs :

$$\begin{aligned} F_{OCI} &= BE'_{T+1}(T+1) - BE'_T(T+1) \\ &= \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{T+1}(i)} - \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_T(i)} \end{aligned}$$

Avec :

- $r_{T+1}(i)$  le taux d'actualisation forward un an l'année  $i$  de la courbe des taux de l'année  $T+1$

La mise à jour des hypothèses financières est comptabilisée en **OCI**.

### Vérification

Nous retrouvons bien le BE de clôture :

$$A + B_{P\&L} + B_{OCI} + C + D + E_{OCI} + F_{OCI} = \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{T+1}(i)} = BE'_{T+1}(T+1)$$

Remarque : les étapes C et D sont inchangées par rapport au cas général sans option OCI.

### Vérification sur l'OCI

Une seconde vérification s'impose. En effet, la somme cumulée sur l'ensemble des périodes de comptabilisation des valeurs en OCI doit s'annuler d'après le paragraphe B130 (b) du standard.

$$\begin{aligned} B_{OCI} + E_{OCI} + F_{OCI} &= BE_T(T+1) - BE_T(T) - (BE_{LockedIn}(T+1) - BE_{LockedIn}(T)) \\ &\quad + BE'_T(T+1) - BE_T(T+1) - (BE'_{lockedIn}(T+1) - BE_{lockedIn}(T+1)) \\ &\quad + BE'_{T+1}(T+1) - BE'_T(T+1) \\ &= BE_{LockedIn}(T) - BE_T(T) - (BE'_{lockedIn}(T+1) - BE'_{T+1}(T+1)) \\ &= \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1+r_{LockedIn}(i)} - \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1+r_T(i)} \\ &\quad - \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{LockedIn}(i)} + \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{T+1}(i)} \end{aligned}$$

En sommant pour tout T, les termes  $BE_T(T)$  et  $BE_{LockedIn}(T)$  s'annulent avec respectivement  $BE'_{T+1}(T+1)$  et  $BE'_{lockedIn}(T+1)$ . Il ne reste que les termes à l'origine or  $BE_0(0) = BE_{LockedIn}(0)$  donc la somme de ces termes pour tout T vaut bien 0.

### Synthèse de l'analyse de mouvements

L'analyse de mouvements se résume dans la table suivante :

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)  |                    |
| 1 | Désactualisation   | P&L + OCI          |
| 2 | Retrait des flux de première année                             | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques futures                   | CSM                |
| 4 | Effet taux sur le changement des hypothèses techniques futures | OCI                |
| 5 | Changement des hypothèses financières                          | OCI                |
|   | Clôture (31/12/T+1)  |                    |

TABLE 3.2 : Analyse de mouvements LRC contrat non participatif avec option OCI - BBA

### 3.3 OCI pour les contrats à participation indirecte

Même sans application de l'option OCI, les contrats à participation indirecte requièrent certaines spécificités dans leur traitement comptable, comme cela a été décrit dans la deuxième section de ce mémoire. Comme pour les autres types de contrats, il est possible d'appliquer l'option OCI. Les modalités d'application pour les contrats à participation indirecte sont spécifiés au paragraphe B132(a) de la norme [IAS17b] :

*Pour les groupes de contrats pour lesquels un changement d'hypothèses financières a un effet substantiel sur les montants payés aux assurés :*

- *Une allocation systématique pour les montants placés en résultat financier provenant de l'estimation des cash-flows futur peuvent être déterminés d'une des façons suivantes :*

*o En utilisant un taux qui alloue les IFE révisés restant sur la période de couverture restante à un taux constant ou ;*

*o Pour les contrats qui font usage d'un taux servi pour déterminer les montants dues aux assurés, en utilisant une allocation basée sur les montants servi sur la période et prévu d'être servi pour les périodes futures.*

Ces deux méthodes sont présentées succinctement dans les exemples illustratifs [IAS17a] 15A et 15B, et seront présentées dans les sous-sections suivantes. Elles permettent de changer l'allocation du résultat financier de façon à équilibrer la ventilation de l'impact des OCI au passif de la même façon que ceux imputés à l'actif ce qui lisse les impacts financiers sur le résultat financier et donc sur le P&L.

#### 3.3.1 La méthode du taux d'intérêt constant

Nous parlerons dans le suite de taux constant ou de taux effectif de façon synonyme.

##### Exemple normatif

L'exemple normatif donné dans les illustrative exemples est présenté ci-après :

A date de comptabilisation initiale, une entité émet 100 contrats d'assurance pour une période de couverture de 3ans. L'entité reçoit une prime unique de 15UM pour chaque contrat, le montant de prime total pour le groupe de contrat est donc de 1500UM. L'entité investit les primes reçues dans des obligations d'une durée de 2ans et s'attend à un rendement de 10% par an. L'entité prévoit de réinvestir le produit à l'échéance des obligations dans des instruments

financiers similaires avec un rendement de 10% par an. L'entité s'attend à payer aux titulaires de polices 95.54% de 1890UM, la valeur cumulée des actifs investis à la fin de la troisième année, pour une valeur actualisée de 1420UM.

L'entité fait le choix d'appliquer le paragraphe B132(a)(i) et d'utiliser un taux constant d'actualisation, appelé taux effectif.

Le taux constant à la date de comptabilisation initiale des contrats est de 10% calculé comme  $(\frac{1890}{1420})^{\frac{1}{3}} - 1$ . Par conséquent, les estimations de la présent-valeur à la fin de la première année est de 1562UM calculé comme  $1420 * 1,1$ .

A la fin de la première année, le rendement du marché passe de 10% à 5% par an. Par conséquent l'entité révisé son estimation comme suit :

- Elle s'attend à un rendement financier de 5% au lieu de 10% au cours de la troisième année après avoir réinvesti le produit des obligations ;
- Les primes investis rapporteront donc 1906UM et non 1997UM à la fin de la troisième année, et le montant due aux assurés est de 1802UM ( $94.54\% * 1906UM$ ).

A la fin de l'année 1, l'entité révisé le taux constant utilisé pour allouer les produits et charges financières afin de refléter la diminution du cash-flow la troisième année :

- L'entité utilise le taux constant révisé pour capitaliser la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs du passif à la fin de l'année 1 c'est-à-dire que le nouveau taux constant doit actualiser 1802UM de façon à retrouver 1562UM à la fin de l'année 1 ;
- Le taux effectif révisé est de 7,42% par an calculé comme suit :  $(\frac{1802}{1562})^{\frac{1}{2}} - 1$ .

L'effet de la modification des taux d'actualisation sur la valeur comptable des estimations de la valeur actualisée des flux futurs est présenté dans la table ci-dessous :

|   | Comptabilisation initiale | Année 1 | Année 2 | Année 3 |
|---|---------------------------|---------|---------|---------|
| Estimation du CF futur à la clôture de l'année 3  | 1890                      | 1802    | 1802    | 1802    |
| Estimation du CF futur actualisé au taux courant  | 1420                      | 1635    | 1716    | 1802    |
| Estimation du CF futur actualisé au taux effectif | 1420                      | 1562    | 1678    | 1802    |
| OCI   | 0                         | 73      | 38      | 0       |

- Dans le tableau ci-dessus 1635 est l'estimation du cash-flow futur à la fin de la troisième année (1802) à actualisé deux fois au taux courant du marché de 5% par an, soit  $1802/1,05^2 = 1635$ .
- 1562 est l'estimation du futur cash-flow à la fin de la troisième année (1802) actualisé au taux constant de 7,42% par an soit  $1802/1,0742^2 = 1562$ .

La désagrégation entre compte de résultat et OCI s'effectue de la façon suivante :

|          | Année<br>1 | Année<br>2 | Année<br>3 |
|----------|------------|------------|------------|
| P&L      | 142        | 116        | 124        |
| OCI      | 73         | -35        | -38        |
| Total CI | 215        | 81         | 86         |

En appliquant le paragraphe B132(a)(i) l'entité reconnaît en P&L le montant calculé comme le changement de PVFCF au taux constant. L'année 1, le montant de 142UM correspond à la différence entre l'estimation de la PVFCF au taux constant à l'origine et à la fin de l'année 1 soit  $1562 - 1420$ .

En appliquant le paragraphe B130(b) l'entité inclus en OCI la différence entre les montants reconnus en OCI et les montants reconnus au compte de résultat. Par exemple l'année 1 le montant inclus en OCI est de 73UM calculé comme  $215 - 142$ . La somme des OCI pour toutes les années fait 0 ( $0UM = 73UM - 35UM - 38UM$ ).

L'entité reconnaît en Total Comprehensive Income le changement dans l'estimation de la PVFC au taux courant. L'année 1 le montant de 215UM est la différence entre l'estimation de la PVFC au taux courant au début de l'année 1 de 1420UM et le montant correspondant à la fin de l'année 1 : 1635UM.

#### Remarques sur l'exemple :

- L'exemple est très simplifié, ne tenant compte que d'un unique cash-flow. Pour des cash-flows multiples l'équation à résoudre se complexifie et ne peut se résoudre qu'avec l'aide de méthodes d'optimisation numérique.
- L'exemple ne donne aucune indication sur la façon d'aborder le sujet de la TVOG dans le cas OCI.

#### **Equation du taux constant**

Soit  $F_k$  la suite de cash-flows déterministes futurs au pas de temps  $T+1$ . Comme vu précédemment, des ajustements sont à prévoir si la meilleure estimation comprend une TVOG car il n'est pas possible de dissocier les flux stochastiques de leurs taux d'actualisation. Nous devons ainsi travailler sur une approximation des flux déterministes de façon à rapporter la TVOG au BE déterministe.

Soit  $BE''_{sto}(T+1)$  la meilleure estimation comprenant la TVOG et  $BE''_{det}(T+1)$  le Best-Estimate déterministe en  $T+1$ .

Nous posons :

$$\theta'' = \frac{BE''_{sto}(T+1) - BE''_{det}(T+1)}{BE''_{det}(T+1)}$$

le rapport entre la TVOG à la clôture et le Best-Estimate déterministe, et

$$\bar{F}_k = (1 + \theta'') * F_k$$

où  $F_k$  est le cash-flow prévu en  $k$  à la clôture  $T+1$ .

Alors le taux constant au pas de temps  $T+1$  doit être solution de l'équation suivante, où  $\text{cible}(T+1)$  sera déterminé plus loin :

$$\sum_{k>T+1} \frac{\bar{F}_k}{(1 + r_{\text{tx effectif } T+1})^{k-T-1}} = \text{cible}(T+1)$$

Ce qui nous ramène à un problème d'optimisation numérique.

### Analyse de mouvements de la méthode du taux d'actualisation constant

En reprenant les notations déjà introduites dans l'analyse de mouvements du BE déterministe pour les contrats participatifs, présenté en 2.2, nous avons l'analyse de mouvements suivante :

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)  |                    |
| 1 | Effet décalage d'un an                                     | P&L + OCI          |
| 2 | Retrait des flux de première année                         | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques futures               | CSM                |
| 4 | Effet taux du changement des hypothèses techniques futures | P&L + OCI          |
| 5 | Changement des hypothèses financières                      | OCI                |
|   | Clôture (31/12/T+1)  |                    |

TABLE 3.3 : Analyse de mouvements du BE LRC - BBA option OCI

Une des principales différences réside dans la désactualisation de l'année. Une partie est comptabilisée en partie en P&L et une autre partie en OCI, la décomposition s'effectue de la façon suivante :

$$\begin{aligned} B_{P\&L} &= BE_{\text{tx effectif } T}(T)(1 + r_{\text{tx effectif } T}(T)) - BE_{\text{tx effectif } T}(T) \\ &= BE_{\text{tx effectif } T}(T+1) - BE_{\text{tx effectif } T}(T) \\ &= F_{T+1} + \sum_{k>T+1} F_k \frac{1}{(1 + r_{\text{tx effectif } T})^{k-T-1}} - \sum_{k>T} F_k \frac{1}{(1 + r_{\text{tx effectif } T})^{k-T}} \end{aligned}$$

Avec :

-  $r_{\text{tx effectif } T}$  le taux effectif calculé pour l'année T

Le montant  $B_{P\&L}$  est comptabilisé en **P&L**.

$$\begin{aligned} B_{OCI} &= BE_T(T)(1 + r_T(T)) - BE_T(T) - (BE_{\text{tx effectif } T}(T)(1 + r_{\text{tx effectif } T}(T)) - BE_{\text{tx effectif } T}(T)) \\ &= BE_T(T+1) - BE_T(T) - (BE_{\text{tx effectif } T}(T+1) - BE_{\text{tx effectif } T}(T)) \\ &= \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1 + r_T(i)} - \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{1 + r_T(i)} \\ &\quad - \sum_{k>T+1} F_k \frac{1}{(1 + r_{\text{tx effectif } T})^{k-T-1}} + \sum_{k>T} F_k \frac{1}{(1 + r_{\text{tx effectif } T})^{k-T}} \end{aligned}$$

La différence de désactualisation,  $B_{OCI}$ , est comptabilisée en **OCI**.

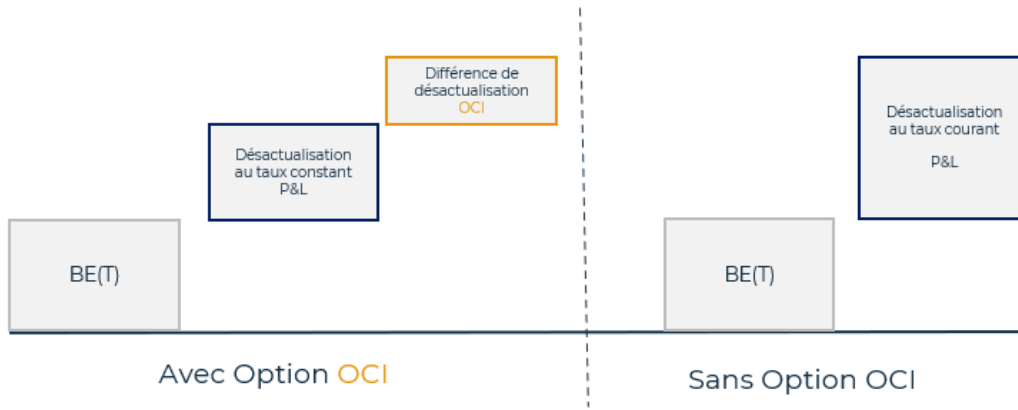


FIGURE 3.2 : Désactualisation lors de l'application de l'option OCI

Le second grand changement intervient au niveau de l'effet taux du changement des hypothèses techniques futures. Ce terme sera décomposé en deux sous blocs, l'un d'eux alloué en P&L, l'autre en OCI.

$$\begin{aligned}
 E_{P\&L} &= BE'_{\text{tx effectif } T}(T+1) - BE_{\text{tx effectif } T}(T+1) - (BE'_{\text{lockedIn}}(T+1) - BE_{\text{lockedIn}}(T+1)) \\
 &= \sum_{k>T+1} F'_k \frac{1}{(1+r_{\text{tx effectif } T})^{k-T-1}} - \sum_{k>T+1} F_k \frac{1}{(1+r_{\text{tx effectif } T})^{k-T-1}} \\
 &\quad - \left( \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{\text{LockedIn}}(i)} - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_{\text{LockedIn}}(i)} \right)
 \end{aligned}$$

L'effet taux  $E_{P\&L}$  est comptabilisé en **P&L**.

$$\begin{aligned}
 E_{OCI} &= BE'_T(T+1) - BE_T(T+1) - (BE'_{\text{tx effectif } T}(T+1) - BE_{\text{tx effectif } T}(T+1)) \\
 &= \sum_{k>T+1} F'_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_T(i)} - \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{1+r_T(i)} \\
 &\quad - \left( \sum_{k>T+1} F'_k \frac{1}{(1+r_{\text{tx effectif } T})^{k-T-1}} - \sum_{k>T+1} F_k \frac{1}{(1+r_{\text{tx effectif } T})^{k-T-1}} \right)
 \end{aligned}$$

La différence d'effet taux,  $E_{OCI}$ , est comptabilisée en **OCI**.

### Vérification sur l'OCI

En reprenant les notations introduites en section 2.2 et l'analyse de mouvements présentée ci-dessus nous trouvons :

$$\begin{aligned}
B_{OCI} + E_{OCI} + F_{OCI} &= BE_T(T+1) - BE_T(T) - (BE_{\text{tx effectif T}}(T+1) - BE_{\text{tx effectif T}}(T)) \\
&+ BE'_T(T+1) - BE_T(T+1) - (BE'_{\text{tx effectif T}}(T+1) - BE_{\text{tx effectif T}}(T+1)) \\
&+ BE''_{T+1}(T+1) - BE'_T(T+1) \\
&= -BE_T(T) + BE_{\text{tx effectif T}}(T) \\
&- BE'_{\text{tx effectif T}}(T+1) + BE''_{T+1}(T+1)
\end{aligned}$$

Pour que la condition sur l'option OCI soit vérifiée il faut que la somme de ces termes pour tout T s'annule.

- En sommant pour tout T, les termes  $-BE_T(T)$  s'annulent avec  $BE''_{T+1}(T+1)$ , il ne reste que le premier terme.
- Les OCI s'annulent si et seulement si la suite des BE calculés au taux effectif vérifie la relation suivante :

$$\begin{aligned}
BE''_{\text{tx effectif T+1}}(T+1) &= \sum_{k>T+1} F''_k \frac{1}{(1+r_{\text{tx effectif T+1}})^{k-T-1}} \\
&= BE'_{\text{tx effectif T}}(T+1)
\end{aligned}$$

Avec :

$$BE_{\text{tx effectif 0}}(0) = BE_0(0)$$

Ainsi le  $BE_{\text{tx effectif T}}(T)$  suivant  $(BE''_{\text{tx effectif T+1}}(T))$  annule le terme  $BE'_{\text{tx effectif T}}(T+1)$  précédent et la somme pour tout T est bien nulle.

### Réconciliation de la TVOG

Dans le cas où la meilleure estimation comprend une TVOG, les mêmes mouvements d'effet capitalisation, de différence d'effet capitalisation, d'effet taux du chagement des hypothèses techniques et de différence d'effet taux du changement des hypothèses techniques sont effectués avec le taux effectif courant. L'analyse de mouvement de la TVOG présentée en section 2 est revue de la manière suivante :

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|   | Ouverture (31/12/T)  |                    |
| 1 | Désactualisation   | P&L + OCI          |
| 2 | Relâchement des flux de première année                     | Ecart d'expérience |
| 3 | Changement des hypothèses techniques futures               | CSM                |
| 4 | Effet taux du changement des hypothèses techniques futures | P&L + OCI          |
| 5 | Changement des hypothèses financières                      | OCI                |
|   | Clôture (31/12/T+1)  |                    |

TABLE 3.4 : Analyse de variations de la TVOG - BBA option OCI



Les deux étapes pour lesquelles nous effectuons une décomposition entre l'OCI et le compte de résultat s'effectuent à l'aide d'une approximation sur le  $BE$  déterministe pour les raisons explicitées en section 2. En reprenant les notions introduites en section 2, nous effectuons des décompositions sur la désactualisation et sur l'effet taux du changement des hypothèses techniques.

La désactualisation se fait alors en deux étapes :

$$B_{P\&L} = \theta BE_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T+1) - \theta BE_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T)$$

La différence de désactualisation alimente le compte OCI :

$$B_{OCI} = TVOG(T)(1+r_T(T)) - TVOG(T) - (\theta BE_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T+1) - \theta BE_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T))$$

Il en va de même pour l'effet taux du changement des hypothèses financières :

$$E_{P\&L} = \theta' BE_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T+1) - \theta BE_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T+1) \\ - (\theta' BE_{\text{LockedIn, det}}(T+1) - \theta BE_{\text{LockedIn, det}}(T+1))$$

$$E_{OCI} = TVOG' - TVOG(T)(1+r_T(T)) - (\theta' BE_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T+1) - \theta BE_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T+1))$$

Où  $TVOG'$  correspond à la  $TVOG$  recalculée suite à la mise à jour des hypothèses techniques mais pas des hypothèses économiques.

### Cible de l'équation

En tenant compte des paragraphes précédents, le taux effectif doit faire égalier :

- Le Best Estimate au taux effectif mis à jour des hypothèses techniques mais pas financières, ajusté du coefficient  $(1 + \theta')$  pour la  $TVOG$
- Les flux déterministes en  $T + 1$  "stochasticisés" à l'aide du coefficient  $\theta''_{T+1}$  et actualisés à l'aide du nouveau taux effectif ( $r_{\text{tx effectif } T+1}$ )

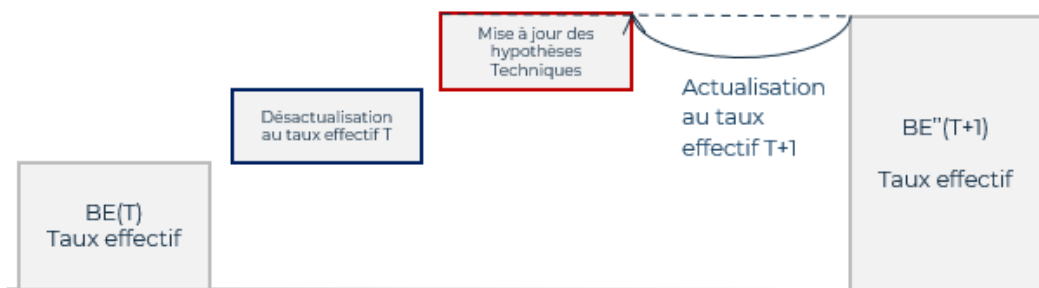


FIGURE 3.3 : Cible du taux effectif

De cette façon, nous séparons les effets économiques des effets non-économiques pour ne capturer que les effets économiques (afférents aux Cash-Flows et à l'actualisation).

En reprenant les notations introduites en section 2.3, la cible d'actualisation de l'équation du taux constant est la suivante :

$$\text{cible}(T + 1) = (1 + \theta') * BE'_{\text{tx effectif T, det}}(T + 1)$$

et

$$\text{cible}(0) = BE_0(0).$$

Avec :

- $BE'_{\text{tx effectif T}}(T + 1)$  le Best Estimate déterministe mis à jour des hypothèses techniques mais non pas des hypothèses financières et actualisé à l'aide du taux effectif précédent.
- $\theta' = \frac{BE'_{sto,T} - BE'_{det,T}}{BE'_{det,T}}$  où  $BE'_{sto,T}$  et  $BE'_{det,T}$  sont les best estimates stochastiques calculés avec les hypothèses économiques de l'année T mais avec les hypothèses techniques de l'année T+1.

### 3.3.2 Exemple d'application de la méthode du taux constant

Ci-après est présentée la situation d'un assureur qui comptabilise un groupe de contrats composé d'une unique cohorte, de durée de couverture égale à 5 ans, de même date de début de période de couverture (date de comptabilisation initiale t=0) et qui génère des flux sur trois ans. Etant donné le faible nombre d'années de survénance dans cet exemple simplifié, le RA de l'assureur est supposé nul et la TVOG est calculée comme un pourcentage du BE déterministe et fixé à 30%. L'assureur reçoit une prime unique à la date initiale de comptabilisation de 1500UM et prévoit à l'instant initial les flux suivants :

| Année 1 | Année 2 | Année 3 | Année 4 | Année 5 |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0       | 0       | 140     | 160     | 600     |

TABLE 3.5 : Chronique des flux en t=0

#### Comptabilisation initiale

A l'instant initial le taux est supposé constant et valant 2%. Le Best estimate déterministe est donc égal à :  $BE_{det} = \frac{140}{1,02^3} + \frac{160}{1,02^4} + \frac{600}{1,02^5} = 823,18\text{UM}$  et la TVOG vaut  $30\% * 823,13 = 246,95\text{UM}$ . Cela conduit à placer  $1500 - 823,18 - 246,95 = 429,87\text{UM}$  en CSM. Nous supposons que la CSM est amortie en fonction des unités de temps. A l'origine le taux effectif est identique au taux à l'origine, et vaut donc 2%. Le bilan à l'origine est le suivant :

|               |        |
|---------------|--------|
| <b>Passif</b> | 1500   |
| BE det        | 823,18 |
| TVOG          | 246,95 |
| CSM           | 429,87 |
| <b>Actif</b>  | 1500   |

TABLE 3.6 : Bilan en t=0

A l'origine, le BE au taux effectif est égal au BE au taux courant et vaut donc 1070,13UM.

### Année 1

A la fin de l'année 1, le taux d'actualisation est revu à la hausse, passant de 2 à 3%. Nous supposons qu'il n'y a aucun changement de cash-flows. Le BE vaut alors  $BE_{det} = \frac{140}{1,03^2} + \frac{160}{1,03^3} + \frac{600}{1,03^4} = 811,48$ UM. La TVOG est également réévaluée comme  $30\% * 811,48 = 243,44$ UM.

La CSM est désactualisée selon le taux à l'origine :  $429,87 * 0,02 = 8,60$ UM viennent alimenter les IFE. Nous choisissons de reconnaître la CSM selon les unités de temps, aussi c'est  $\frac{1}{5} * (429,87 + 8,60) = 87,69$ UM qui sont reconnus en résultat d'assurance : ISR.

La désactualisation du Best estimate effectif s'effectue à l'aide du taux effectif précédent :  $1070,13 * 0,02 = 21,40$ UM. Ce montant alimente le résultat financier : IFE.

La différence d'effet capitalisation entre BE courant et BE effectif est nulle car le taux effectif a la même valeur que le taux précédent.

L'effet de la mise à jour du taux sur la meilleure estimation, évaluée comme  $\frac{140}{1,03^2} + \frac{160}{1,03^3} + \frac{600}{1,03^4} - (\frac{140}{1,02^2} + \frac{160}{1,02^3} + \frac{600}{1,02^4}) = -36,61$ UM, est comptabilisée en OCI.

Le bilan à la fin de la première période est le suivant :

|               |        |  |            |       |
|---------------|--------|--|------------|-------|
| <b>Passif</b> | 1406   |  | <b>IFE</b> | - 30  |
| BE det        | 811,48 |  | <b>ISR</b> | 87,69 |
| TVOG          | 246,44 |  | <b>OCI</b> | 36,61 |
| CSM           | 350,77 |  |            |       |

TABLE 3.7 : Bilan et compte de résultat en t=1

Le Best Estimate au taux effectif à la clôture ne comprend que l'effet de la désactualisation comme il n'y a pas de changement des hypothèses techniques. Il vaut donc  $1070,13 + 21,40 = 1091,54$ UM.

Le taux constant pour la période suivante est calculé comme suit. Nous rapportons les cash-flows déterministes à des cash-flows stochastiques en multipliant les cash-flows déterministes par  $(1+\theta'') = \frac{BE''_{sto}}{BE''_{det}} = 1,3$

|                    | Année 2 | Année 3 | Année 4 | Année 5 |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Cash-flows ajustés | 0       | 195     | 221     | 819     |

TABLE 3.8 : Chronique des flux ajustés en t=1

Pour trouver le taux effectif suivant, il s'agit de trouver  $r$  solution de l'équation ci-après :

$$\frac{195}{(1+r^2)} + \frac{221}{(1+r^3)} + \frac{819}{(1+r^4)} = BE_{\text{taux effectif, cloture}} = 1091,54$$

$r = 2\%$  est solution

## Année 2

A la fin de l'année 2, le taux est encore revu à la hausse, passant de 3 à 4%. A cela s'ajoute des changements de cash-flows liés à la mise à jour des hypothèses techniques et financières. La chronique des flux est revue de la façon suivante :

|  | Année 3 | Année 4 | Année 5 |
|--|---------|---------|---------|
| Cash-flows précédents                  | 140     | 160     | 600     |
| Mise à jour des hypothèses techniques  | 145     | 165     | 610     |
| Mise à jour des hypothèses financières | 150     | 170     | 630     |

TABLE 3.9 : Chronique des flux en t=2

Pour faire le bilan, nous sommes amenés à calculer les BE déterministes suivantes :

$$BE_{2\%}(2) = \frac{140}{1.02^1} + \frac{160}{1.02^2} + \frac{600}{1.02^3} = 856,44\text{UM}$$

$$BE_{3\%}(2) = \frac{140}{1.03^1} + \frac{160}{1.03^2} + \frac{600}{1.03^3} = 835,82\text{UM}$$

$$BE'_{3\%}(2) = \frac{145}{1.03^1} + \frac{165}{1.03^2} + \frac{610}{1.03^3} = 854,54\text{UM}$$

$$BE'_{2\%}(2) = \frac{145}{1.02^1} + \frac{165}{1.02^2} + \frac{610}{1.02^3} = 875,57\text{UM}$$

$$BE''_{4\%}(2) = \frac{150}{1.04^1} + \frac{170}{1.04^2} + \frac{630}{1.04^3} = 861,47\text{UM}$$

Et les BE stochastiques suivants, en prenant l'hypothèse d'une TVOG de 30% du BE déterministe :

$$BE_{sto,3\%}(2) = 1,3 * BE_{3\%}(2)$$

$$BE'_{sto,3\%}(2) = 1,3 * BE'_{3\%}(2)$$

$$BE''_{sto,4\%}(2) = 1,3 * BE''_{4\%}(2)$$

Ainsi nous obtenons :  $\theta = \frac{BE_{sto,3\%}(2) - BE_{3\%}(2)}{BE_{3\%}(2)} = 0,3$ ,  $\theta' = \frac{BE'_{sto,3\%}(2) - BE'_{3\%}(2)}{BE'_{3\%}(2)} = 0,3$  et  $\theta'' = \frac{BE''_{sto,4\%}(2) - BE''_{4\%}(2)}{BE''_{4\%}(2)} = 0,3$ .

La CSM est tout d'abord désactualisée à l'aide du taux à l'origine :  $unwinding(CSM) = 350,77 * 2\% = 7,02UM$ . Ce montant est reconnu en IFE.

Puis elle est ajusté de la mise à jour des hypothèses techniques au taux à l'origine, soit - 24,87UM calculés à partir de :  $(1 + \theta') * BE'_{2\%}(2) - (1 + \theta) * BE_{2\%}(2) = -1,3 * 875,57 - 1,3 * 856,44 = 24,87UM$ .

L'amortissement de la CSM l'année 2 est calculé sur la somme des éléments précédents comme suit :  $(350,77 + 7,02 - 24,87) * \frac{1}{5-2+1} = 83,23UM$ . Ce montant est comptabilisé en ISR.

La CSM de clôture est la somme de tous ces éléments et vaut 249,69UM.

Le BE au taux effectif à l'ouverture vaut 1091,54UM. Pour obtenir le BE de clôture il faut ajouter l'*unwinding* au taux effectif, de  $1091,54 * 2\% = 21,83UM$ , et la mise à jour des hypothèses techniques, de 24,87UM. Ici la mise à jour des hypothèses techniques est la même que celle au taux à l'origine car les taux sont identiques. Cela nous donne le BE de clôture, de 1138,24UM.

L'analyse de mouvements du BE courant compte les éléments ci-après :

- L'unwinding au taux effectif, de 21,83UM, comptabilisé en IFE.
- La différence d'unwinding entre taux courant et taux effectif :  $unwinding(BE, 3\%) + unwinding(TVOG, 3\%) - 21,83 = 24,34 + 7,30 - 21,83 = 9,82UM$ . Cette différence est comptabilisée en OCI.
- La mise à jour des hypothèses techniques, calculée précédemment, de 24,87UM. Cet élément vient ajuster la CSM.
- L'effet du taux d'actualisation sur la mise à jour des hypothèses techniques, calculée comme  $(1 + \theta')BE'_{3\%}(2) - (1 + \theta)BE_{3\%}(2) - ((1 + \theta')BE'_{2\%}(2) - (1 + \theta)BE_{2\%}(2)) = -0,54UM$ . Ce montant est comptabilisé en OCI.
- La mise à jour des hypothèses financières :  $BE''_{4\%}(2) - BE'_{3\%}(2)$  pour le BE déterministe, et  $BE''_{sto,4\%}(2) - BE''_{4\%}(2) - (BE'_{sto,3\%}(2) - BE'_{3\%}(2))$  pour la TVOG. On trouve 9,01UM à ce poste. Ce montant est comptabilisé en OCI.

Il ne reste qu'à calculer le taux effectif pour la période suivante. Pour ce faire on "stochastique" les cash-flows à l'aide de  $\theta''$  :  $CF'' = (1 + \theta'') * CF$  Mise à jour des hypothèses financières. On trouve l'échéancier suivant :

|                    | Année 3 | Année 4 | Année 5 |
|--------------------|---------|---------|---------|
| Cash-flows ajustés | 195     | 221     | 819     |

TABLE 3.10 : Chronique des flux ajustés en t=2

Pour trouver le taux effectif suivant, il s'agit de trouver  $r$  solution de l'équation ci-après :

$$\frac{195}{(1+r)} + \frac{221}{(1+r^2)} + \frac{819}{(1+r^3)} = BE_{\text{taux effectif, closing}} = 1138,24$$

$r = 3\%$  est solution.

Le bilan à la fin de la deuxième période est le suivant :

|               |        |     |         |
|---------------|--------|-----|---------|
| <b>Passif</b> | 1370   |     |         |
| BE det        | 861,47 | IFE | - 28,85 |
| TVOG          | 258,44 | ISR | 83,23   |
| CSM           | 249,69 | OCI | -18,29  |

TABLE 3.11 : Bilan et compte de résultat en t=2

### Année 3

A la fin de l'année 3, le taux redescend à 3%. On suppose qu'il n'y a aucun changement de cash-flow associé.

La CSM est désactualisée selon le taux à l'origine :  $249,69 * 0,02 = 4,99$ UM viennent alimenter les IFE.

La CSM est reconnue de manière linéaire selon les unités de temps, aussi c'est  $\frac{1}{5-3+1} * (249,69 + 4,99) = 84,89$ UM qui sont reconnus en résultat d'assurance, ISR.

La CSM de clôture vaut donc  $249,69 + 4,99 - 84,89 = 169,79$ UM.

Le BE effectif d'ouverture est de 1138,24UM. La désactualisation du BE effectif à l'aide du taux effectif précédemment calculé est la suivante :  $1138,24 * 0,03 = 37,82$ . Ce montant est comptabilisé en IFE. Il suffit de retirer le cash-flow "stochasticisé" précédent pour obtenir le BE de clôture :  $1138,24 + 37,82 - 195 = 981,06$ UM.

La désactualisation du Best estimate et de la TVOG à l'aide du taux courant est la suivante :  $unwinding(BE) = 861,47 * 0,04 = 34,46$ UM et  $unwinding(TVOG) = 258,44 * 0,04 = 10,34$ UM. La somme de ces éléments est utilisée pour calculer la différence d'actualisation entre les taux courants et la désactualisation du BE au taux effectif, de 6,97UM, qui vont alimenter l'OCI.

L'effet de la mise à jour du taux sur la meilleure estimation, évaluée comme  $BE'' - BE' + TVOG'' - TVOG' = (\frac{160}{1,03^1} + \frac{600}{1,03^2}) - (\frac{160}{1,04^1} + \frac{600}{1,04^2}) + 0,3 * (\frac{160}{1,03^1} + \frac{600}{1,03^2}) - 0,3 * (\frac{160}{1,04^1} + \frac{600}{1,04^2}) = 16,84$ UM, est comptabilisée en OCI.

Le bilan à la fin de la troisième période est le suivant :

|               |        |     |         |
|---------------|--------|-----|---------|
| <b>Passif</b> | 1156   |     |         |
| BE det        | 758,88 | IFE | - 42,82 |
| TVOG          | 222,67 | ISR | 84,89   |
| CSM           | 169,79 | OCI | -23,81  |

TABLE 3.12 : Bilan et compte de résultat en t=3

La mise à jour du taux constant pour la période suivante se fait sur les cash-flows "stochasticisés" :

|                    | Année 4 | Année 5 |
|--------------------|---------|---------|
| Cash-flows ajustés | 221     | 819     |

TABLE 3.13 : Chronique des flux ajustés en t=3

Pour trouver le taux effectif suivant, il s'agit de trouver  $r$  solution de l'équation ci-après :

$$\frac{221}{(1+r)} + \frac{819}{(1+r)^2} = BE_{\text{taux effectif, closing}} = 981,06$$

$r = 3\%$  est solution.

#### Année 4

L'année 4 rien ne change au niveau des hypothèses et des cash-flows, il n'y a que le passage d'une année. Le taux courant a donc la même valeur que le taux constant : 3%.

La CSM est désactualisée selon le taux à l'origine :  $169,79 * 0,02 = 3,40\text{UM}$  viennent alimenter les IFE.

La moitié de la CSM est reconnu en résultat, c'est  $\frac{1}{5-4+1} * (169,79 + 3,40) = 86,59\text{UM}$  qui sont comptabilisés en ISR.

La CSM de clôture vaut donc  $169,79 + 3,40 - 86,59 = 86,59\text{UM}$ .

Le BE effectif vaut 981,06 à l'ouverture. Son *unwinding* vaut  $981,06 * 0,03 = 32,60\text{UM}$ , qui alimentent les IFE.

Comme il n'y a pas de mise à jour des hypothèses techniques, il suffit d'enlever le cash-flow ajusté de l'année 4 pour retrouver le BE de clôture : 792,66UM.

L'*unwinding* du BE courant vaut  $758,88 * 0,03 = 22,77\text{UM}$ , celui de la TVOG vaut  $227,67 * 0,03 = 6,83\text{UM}$ , ce qui nous donne une différence d'*unwinding* avec celui du BE au taux effectif de -3,00UM, qui sont comptabilisés en OCI.

Il n'y a pas d'autre mouvement dans cette analyse de mouvement comme il n'y a pas de changement d'hypothèse.

|               |        |  |            |       |
|---------------|--------|--|------------|-------|
| <b>Passif</b> | 881,75 |  | <b>IFE</b> | - 36  |
| BE det        | 611,65 |  | <b>ISR</b> | 86,59 |
| TVOG          | 183,50 |  | <b>OCI</b> | 3,00  |
| CSM           | 86,59  |  |            |       |

TABLE 3.14 : Bilan et compte de résultat en t=4

Comme précédemment nous travaillons sur les flux ajustés pour trouver le taux constant appliqué à la période suivante :

|                    | Année 5 |
|--------------------|---------|
| Cash-flows ajustés | 819     |

TABLE 3.15 : Chronique des flux ajustés en t=4

Pour trouver le taux effectif suivant, il s'agit de trouver  $r$  solution de l'équation ci-après :

$$\frac{819}{(1+r)} = BE_{\text{taux effectif, closing}} = 792,66$$

$r = 3\%$  est encore une fois solution, le taux constant ne change pas.

### Année 5

La dernière année tous les cash-flows ont été écoulés, il ne reste plus que les mouvements d'*unwinding* dans notre exemple.

L'*unwinding* de la CSM vaut  $86,59 * 0,02 = 1,73\text{UM}$ , comptabilisés en IFE. L'ensemble de la CSM restante, soit  $88,32\text{UM}$  est reconnu en résultat.

L'*unwinding* du BE effectif vaut  $792,66 * 0,03 = 26,34\text{UM}$  reconnus en IFE.

La somme des *unwinding* du BE courant et de la TVOG vaut  $18,35 + 5,50 = 23,85\text{UM}$ , ce qui nous donne une différence d'*unwinding* de  $-2,49\text{UM}$ , placés en OCI.

Le bilan et le compte de résultat à la dernière période de comptabilisation sont les suivants :

|               |   |     |         |
|---------------|---|-----|---------|
| <b>Passif</b> | 0 |     |         |
| BE det        | 0 | IFE | - 28,07 |
| TVOG          | 0 | ISR | 88,32   |
| CSM           | 0 | OCI | 2,49    |

TABLE 3.16 : Bilan et compte de résultat en t=5

### Vérification sur l'OCI

Le compte de résultat est bien lissé, l'OCI absorbe la volatilité du résultat. La somme des OCI sur l'ensemble des période tombe bien à 0.

|          | 1     | 2      | 3      | 4     | 5     |
|----------|-------|--------|--------|-------|-------|
| P&L      | 57,69 | 54,38  | 42,08  | 50,60 | 60,25 |
| OCI      | 36,61 | -18,29 | -23,81 | 3,00  | 2,49  |
| Total CI | 94,31 | 36,09  | 18,27  | 53,60 | 62,74 |



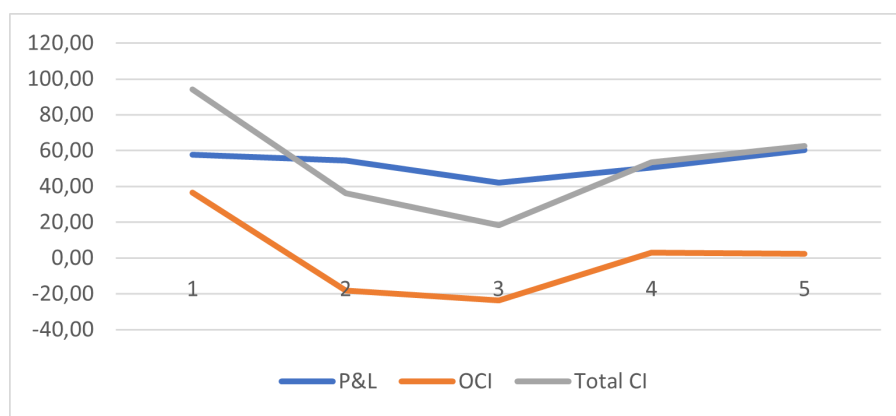


FIGURE 3.4 : P&L et OCI

### 3.3.3 La méthode du taux servi

#### Exemple normatif

A la date de comptabilisation initiale d'un groupe de contrats d'assurance, une entité reçoit une prime unique de 15UM pour 100 contrats d'assurance avec une période de couverture de 3 ans. La prime totale du groupe de contrats est de 1500UM. A date de comptabilisation initiale l'entité s'attend à un taux de rendement de l'actif de 10% chaque année et d'en reverser 8% aux assurés chaque année. Ainsi, l'entité s'attend à verser aux assurés 1890UM à la fin de la troisième année ( $1500UM \cdot 1,08 \cdot 1,08 \cdot 1,08$ ). A date de comptabilisation initiale, la valeur actualisée des cash-flows attendu à la fin des 3 ans est de 1420UM ( $\frac{1890}{(1+0,10)^3}$ ).

A la fin de la première année, l'entité reverse aux assurés une PB de 8% pour l'année écoulée, comme cela était prévu à date de comptabilisation initiale.

A la fin de la première année les marchés baissent et le rendement de l'actif tombe de 10% à 5% par an. Par conséquent l'entité revoit ses prévisions comme suit :

- L'entité obtiendra un rendement de 5% au cours de la 3ème année après avoir réinvesti le produit des obligations arrivant à échéance à la fin de la 2ème année
- L'entité reverse aux assurés 8% de PB la deuxième année et 3% la troisième année
- L'entité payera aux assurés 1802UM à la fin de la troisième année ( $1500UM \cdot 1,08 \cdot 1,08 \cdot 1,03$ )

L'entité fait le choix de ventiler les charges d'assurance selon une allocation du résultat en P&L basé sur les montants servis sur la période et à créditer sur les périodes futures.

Ainsi, l'entité alloue les produits ou charges d'assurance sur la durée de vie résiduelle des contrats en utilisant la série de taux d'actualisation calculé comme les parts de participation projetés (*projected crediting rates*) multipliés par un facteur constant K.

Le facteur constant et la série de taux d'actualisation à la fin de l'année 1 pour notre exemple sont les suivants :

- Le produit des parts de PB réel de l'année 1 et prévisionnels des années 2 et 3 vaut 1,20 ( $1,08 \cdot 1,08 \cdot 1,03$ )

- Le montant au passif augmente d'un facteur 1,269 sur les 3ans du fait des intérêts reversés (1802UM/1420UM)
- Par conséquent chaque part de PB doit être ajusté par un facteur constant K comme suit :  $1,08K*1,08K*1,08K = 1,269$
- La constante K vaut 1,0184 calculée comme  $(1,269/1,20)^{\frac{1}{3}}$

Le passif d'assurance à la fin de l'année 1 a une valeur de 1652UM ( $1420UM*1,08*1,0184$ ).

Il n'y a pas de changement dans les taux réels les années 2 et 3 avec les taux attendus à la fin de l'année 1. Aussi, le taux de capitalisation pour l'année 2 est de 10% (calculé comme  $1,08*1,084-1$ ) et de 4,9% à la fin de l'année 3 (calculé comme  $1,03*1,01184-1$ ).

|   | Comptabilisation initiale | Année 1 | Année 2 | Année 3 |
|---|---------------------------|---------|---------|---------|
| Estimation du CF futur à la clôture de l'année 3  | 1890                      | 1802    | 1802    | 1802    |
| Estimation du CF futur actualisé au taux courant  | 1420                      | 1635    | 1716    | 1802    |
| Estimation du CF futur actualisé au taux effectif | 1420                      | 1562    | 1718    | 1802    |
| OCI   | 0                         | 73      | 2       | 0       |

Dans le tableau ci-dessus :

- 1716UM est le montant de l'estimation des cash-flows futurs à la fin de l'année 3 (soit 1802UM) actualisé au taux courant de 5% par an c'est-à-dire que la valeur est obtenue par le calcul suivant :  $1802UM/1.05 = 1716UM$ .
- 1718UM est le montant des cash-flows futurs à la fin de l'année 3 actualisés avec le taux projeté de 4.9% par an soit  $1802/1049 = 1718$ .
- Un montant de 2UM est comptabilisé en OCI à la fin de l'année 2 car le taux d'actualisation basé sur l'approche du « projected crediting rate » est différent du taux courant de 5

Le résultat est ventilé entre le P&L et l'OCI de la façon suivante :

|          | Année 1 | Année 2 | Année 3 |
|----------|---------|---------|---------|
| P&L      | 142     | 156     | 84      |
| OCI      | 73      | -75     | 2       |
| Total CI | 215     | 81      | 86      |

En appliquant le paragraphe B132(a)(ii), l'entité reconnaît en P&L l'IFE calculée comme le changement dans l'estimation de la valeur actuelle des futur cash-flow au taux « projected crediting rate ». L'année 1, les 142UM d'IFE correspondent à la différence entre la meilleure estimation avec le taux à l'origine de 10% à la fin de l'année 1, soit 1562UM, et le montant correspondant au début de la période, de 1420UM.

En appliquant le paragraphe B132(b), l'entité incluse en OCI la différence entre le montant reconnu en Total comprehensive Income, et le montant reconnu en P&L. Par exemple à la fin de l'année 1 le montant reconnu en OCI est de 73UM calculé comme la différence entre 215UM et 142UM. Sur le total des années 1 à 3 le total des OCI vaut 0.

L'entité reconnaît en Total comprehensive Income le changement d'estimation de la valeur actuelle des futurs cash-flow au taux courant. L'année 1, l'IFE de 215 est la différence entre l'estimation de la valeur actuelle des futurs cash-flows au taux courant au début de l'année 1, de 1420UM et le montant correspondant à la fin de l'année 1, de 1635UM.

Remarques sur l'exemple :

- A nouveau, l'exemple est très simplifié, ne tenant compte que d'un unique cash-flow. Pour des cash-flows multiples l'équation à résoudre se complexifie et ne peut se résoudre qu'avec l'aide de méthodes d'optimisation numérique.
- L'exemple ne donne aucune indication sur la façon d'aborder le sujet de la TVOG dans le cas OCI.

**Equation du facteur du taux servi**

Soit  $F_k$  la suite de cash-flows déterministes futurs au pas de temps  $T+1$ . Soit  $BE''_{sto}(T+1)$  la meilleure estimation comprenant la TVOG et  $BE''_{det}(T+1)$  le Best-Estimate déterministe en  $T+1$ .

Nous posons :

$$\theta'' = \frac{BE''_{sto}(T+1) - BE''_{det}(T+1)}{BE''_{det}(T+1)},$$

le rapport entre Best-Estimate stochastique et déterministe, et

$$\bar{F}_k = (1 + \theta'') * F_k$$

où  $F_k$  est le cash-flow prévu en  $k$  à la clôture  $T+1$ .

Soit  $r_{tx PB_{T+1}}$  la courbe des taux servi forward (taux de revalorisation des contrats) tels que prévus en  $T+1$ .

Alors le facteur  $K$ , facteur du taux servi au pas de temps  $T+1$  doit être solution de l'équation suivante, où  $cible(T+1)$  sera déterminé plus loin :

$$\sum_{k>T+1} \bar{F}_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{K_{T+1} * (1 + r_{tx PB_{T+1}}(i))} = cible(T+1).$$

Ce qui nous ramène à un problème d'optimisation numérique différent de celui de la méthode du taux constant. Le facteur  $K$  capture ici les effets d'actualisation.

**Cible de l'équation**

La cible de l'équation est la même que dans l'exemple du taux constant, seul le calcul de la désactualisation change pour tenir compte du facteur du taux servi,  $K$ .

En reprenant les notations introduites en section 2.3, la cible d'actualisation de l'équation du taux servi est la suivante :

$$\text{cible}(T + 1) = (1 + \theta') * BE'_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T + 1)$$

et

$$\text{cible}(0) = BE_0(0).$$

Avec :

- $BE'_{\text{tx effectif } T, \text{ det}}(T + 1)$  le Best Estimate déterministe mis à jour des hypothèses techniques mais non pas des hypothèses financières et actualisé à l'aide du facteur d'actualisation du taux servi et du taux servi.
- $\theta' = \frac{BE'_{sto,T} - BE'_{det,T}}{BE'_{det,T}}$  où  $BE'_{sto,T}$  et  $BE'_{det,T}$  sont les best estimates stochastiques calculés avec les hypothèses économiques de l'année T mais avec les hypothèses techniques de l'année T+1.

### Analyse de mouvements

L'analyse de mouvements est la même que celle employée pour la méthode du taux constant, seule l'actualisation des cash-flows change, de la façon suivante pour l'étape de désactualisation par exemple :

$$\begin{aligned} B_{P\&L} &= BE_{\text{tx servi } T}(T) * K_T * (1 + r_{\text{tx PB}_T}(T)) - BE_{\text{tx servi } T}(T) \\ &= BE_{\text{tx servi } T}(T + 1) - BE_{\text{tx servi } T}(T) \\ &= F_{T+1} + \sum_{k>T+1} F_k \prod_{T+2}^k \frac{1}{K_T * (1 + r_{\text{tx servi } T}(i))} - \sum_{k>T} F_k \prod_{T+1}^k \frac{1}{K_T * (1 + r_{\text{tx servi } T}(i))}. \end{aligned}$$

Il conviendra de modifier adéquatement les cash-flows pour l'étape d'effet taux du changement des hypothèses techniques.

Il en va de même pour la désactualisation et l'effet taux des la mise à jour des hypothèses techniques de la TVOG.

#### 3.3.4 Exemple d'application de la méthode du taux servi

Ci-après est présentée la situation d'un assureur qui comptabilise un groupe de contrats composé d'une unique cohorte, de durée de couverture égale à 3 ans, de même date de début de période de couverture (date de comptabilisation initiale t=0) et qui génère des flux sur deux ans. Etant donné le faible nombre d'années de survénance dans cet exemple simplifié, le RA de l'assureur est supposé nul et la TVOG est calculée comme un pourcentage du BE déterministe et fixé à 30%. L'assureur reçoit une prime unique à la date initiale de comptabilisation de 1000UM et prévoit à l'instant initial les flux suivants :

| Année 1 | Année 2 | Année 3 |
|---------|---------|---------|
| 0       | 200     | 400     |

TABLE 3.17 : Chronique des flux en t=0

### Comptabilisation initiale

A l'instant initial le taux d'actualisation est supposé constant et a pour valeur 2%. Le taux servi est supposé égal au taux d'actualisation pour toutes les périodes. Le Best Estimate déterministe est donc égal à :  $BE_{det} = \frac{200}{1,02^2} + \frac{400}{1,02^3} = 569,16$ UM. La TVOG vaut  $0,3 * 569,16 = 170,75$ UM. Cela nous donne la CSM à la comptabilisation initiale :  $1000 - 569,16 - 170,75 = 260,09$ UM.

|               |        |
|---------------|--------|
| <b>Passif</b> | 1000   |
| BE det        | 569,16 |
| TVOG          | 170,75 |
| CSM           | 260,09 |
| <b>Actif</b>  | 1000   |

TABLE 3.18 : Bilan en t=0

Comme pour la méthode du taux constant, nous travaillons sur les flux ajustés pour trouver le facteur d'actualisation du taux servi K. Les flux sont ajustés de  $\theta'' = \frac{BE''_{sto} - BE''_{det}}{BE''_{det}} = \frac{170,75}{569,16} = 0,3$ . Nous trouvons les flux suivants :

|                    | Année 1 | Année 2 | Année 3 |
|--------------------|---------|---------|---------|
| Cash-flows ajustés | 0       | 260     | 520     |

TABLE 3.19 : Chronique des flux ajustés en t=0

Le facteur d'actualisation du taux servi, K, est solution de l'équation suivante :

$$\frac{260}{K^2 * (1 + 0,02)^2} + \frac{520}{K^3 * (1 + 0,02)^3} = BE(0) = 739,91$$

K=1 est solution.

### Année 1

A la fin de la première année nous supposons que le taux d'actualisation passe de 2 à 4%. Le taux servi est supposé égal au taux d'actualisation. Nous supposons qu'une mise à jour des hypothèses techniques entraîne une modification de la chronique des flux de la façon suivante :

|  | Année 2 | Année 3 |
|--|---------|---------|
| Cash-flows précédents                  | 200     | 400     |
| Mise à jour des hypothèses Techniques  | 250     | 400     |
| Mise à jour des hypothèses Financières | 250     | 400     |

TABLE 3.20 : Chronique des flux en t=1

Pour faire le bilan, nous sommes amenés à calculer les BE déterministes suivantes :

$$BE_{2\%}(1) = \frac{200}{1.02^1} + \frac{400}{1.02^2} = 580,55\text{UM}$$

$$BE'_{2\%}(1) = \frac{250}{1.02^1} + \frac{400}{1.02^2} = 629,57\text{UM}$$

$$BE''_{4\%}(1) = \frac{250}{1.04^1} + \frac{400}{1.04^2} = 610,21\text{UM}$$

Et les BE stochastiques suivants, en prenant l'hypothèse d'une TVOG de 30% du BE déterministe :

$$BE_{sto,2\%}(1) = 1,3 * BE_{2\%}(2)$$

$$BE'_{sto,2\%}(1) = 1,3 * BE'_{2\%}(2)$$

$$BE''_{sto,4\%}(1) = 1,3 * BE''_{4\%}(2)$$

Ainsi nous obtenons :  $\theta = \frac{BE_{sto,2\%}(1) - BE_{2\%}(1)}{BE_{2\%}(1)} = 0,3$ ,  $\theta' = \frac{BE'_{sto,2\%}(1) - BE'_{2\%}(1)}{BE'_{2\%}(1)} = 0,3$  et  $\theta'' = \frac{BE''_{sto,4\%}(1) - BE''_{4\%}(1)}{BE''_{4\%}(1)} = 0,3$ .

La CSM est tout d'abord désactualisée à l'aide du taux à l'origine :  $unwinding(CSM) = 260,09 * 2\% = 5,20\text{UM}$ . Ce montant est reconnu en IFE.

La CSM est ensuite ajustée de la mise à jour des hypothèses techniques au taux à l'origine, soit -63,73UM calculés à partir de :  $(1 + \theta') * BE'_{2\%}(1) - (1 + \theta) * BE_{2\%}(1) = -1,3 * 629,57 - 1,3 * 580,55 = 63,73\text{UM}$ .

L'amortissement de la CSM l'année 2 est calculé sur la somme des éléments précédents comme suit :  $(260,09 + 5,20 - 63,73) * \frac{1}{3-1+1} = 67,19\text{UM}$ . Ce montant est comptabilisé en ISR.

La CSM de clôture est la somme de tous ces éléments et vaut 134,38UM.

Le BE au taux effectif à l'ouverture vaut 739,91UM. Pour obtenir le BE de clôture il faut ajouter l'*unwinding* à l'aide du facteur d'actualisation au taux servi, de  $739,91 * K * (1 + 0,02) - 739,91 = 14,80\text{UM}$ . La mise à jour des hypothèses techniques nous donne le BE de clôture :  $(1 + \theta')(\frac{250}{K(1+2\%)} + \frac{400}{K^2(1+2\%)}) = 818,44\text{UM}$ .

L'analyse de mouvements du BE courant compte les éléments ci-après :

L'*unwinding* à l'aide du facteur d'actualisation au taux servi K, de 14,80UM, comptabilisé en IFE.

La différence d'*unwinding* entre taux courant et taux servi :  $unwinding(BE, 2\%) + unwinding(TVOG, 2\%) - 14,80 = 11,38 + 3,41 - 14,80 = 0\text{UM}$ . Cette différence est comptabilisée en OCI.

La mise à jour des hypothèses technique, calculée précédemment, de 63,73UM. Cet élément vient ajuster la CSM.

L'effet du taux d'actualisation sur la mise à jour des hypothèses techniques est nul ici, le taux précédent étant égal au taux à l'origine.

La mise à jour des hypothèses financières :  $BE''_{4\%}(1) - BE'_{2\%}(1)$  pour le BE déterministe, et  $BE''_{sto,4\%}(2) - BE''_{4\%}(2) - (BE'_{sto,2\%}(2) - BE'_{2\%}(2))$  pour la TVOG. On trouve -25,17M à ce

poste. Ce montant est comptabilisé en OCI.

Le bilan et le compte de résultat à la fin de la première période de comptabilisation sont les suivants :

|               |        |  |            |         |
|---------------|--------|--|------------|---------|
| <b>Passif</b> | 928    |  | <b>IFE</b> | - 20,00 |
| BE det        | 610,21 |  | <b>ISR</b> | 67,19   |
| TVOG          | 183,06 |  | <b>OCI</b> | 25,17   |
| CSM           | 134,38 |  |            |         |

TABLE 3.21 : Bilan et compte de résultat en t=1

Les flux sont ajustés de  $\theta'' = \frac{BE''_{sto} - BE''_{det}}{BE''_{det}} = \frac{183,06}{610,21} = 0,3$ . Nous trouvons les flux suivants :

|                    | Année 2 | Année 3 |
|--------------------|---------|---------|
| Cash-flows ajustés | 325     | 520     |

TABLE 3.22 : Chronique des flux ajustés en t=1

Le facteur d'actualisation du taux servi, K, est solution de l'équation suivante :

$$\frac{325}{K * (1 + 0,04)} + \frac{520}{K^2 * (1 + 0,04)^2} = BE_{\text{taux servi}} = 818,44$$

K=0.9808 est solution.

## Année 2

La deuxième année nous supposons un changement de taux, passant de 4 à 3%. Nous supposons qu'il n'y a pas de changement de cash-flows.

La CSM est désactualisée selon le taux à l'origine :  $134,38 * 0,02 = 2,69$ UM viennent alimenter les IFE.

La moitié de la CSM est reconnu en résultat, c'est  $\frac{1}{3-2+1} * (134,38 + 2,69) = 68,53$ UM qui sont comptabilisés en ISR.

La CSM de clôture vaut 68,53UM.

Le BE au taux servi vaut 818,44 à l'ouverture. Son *unwinding* vaut  $BE(1) * K * (1 + r_1) - BE(1) = 818,44 * 0,98 * (1 + 0,04) - 818,44 = 15,71$ UM, qui alimentent les IFE.

Comme il n'y a pas de mise à jour des hypothèses techniques, il suffit d'enlever le cash-flow ajusté de l'année 2, 325UM, pour retrouver le BE "taux servi" de clôture : 509,15UM.

L'*unwinding* du BE déterministe courant vaut  $610,21 * 0,04 = 24,41$ UM, celui de la TVOG vaut  $183,06 * 0,04 = 7,32$ UM, ce qui nous donne une différence d'*unwinding* avec celui du BE au taux effectif de 16,02UM, qui sont comptabilisés en OCI.

Il n'y a pas d'autre mouvement dans cette analyse de mouvement comme il n'y a pas de changement d'hypothèse.

Le bilan de la deuxième année est présenté ci-après.

|               |        |  |            |         |
|---------------|--------|--|------------|---------|
| <b>Passif</b> | 191    |  | <b>IFE</b> | - 18,40 |
| BE det        | 388,35 |  | <b>ISR</b> | 68,53   |
| TVOG          | 116,50 |  | <b>OCI</b> | -20,87  |
| CSM           | 68,53  |  |            |         |

TABLE 3.23 : Bilan et compte de résultat en t=2

Il nous reste à calculer le dernier facteur du taux servi, K, ce qui se fait à l'aide du dernier cash-flow ajusté. L'équation à résoudre est la suivante :

$$\frac{520}{K * (1 + 0,03)} = BE_{\text{taux servi}} = 509,80$$

K=0.9916 est solution.

### Année 3

La dernière année tous les cash-flows ont été écoulés, il ne reste plus que les mouvements d'*unwinding* dans notre exemple.

L'*unwinding* de la CSM vaut  $68,53 * 0,02 = 1,37\text{UM}$ , comptabilisés en IFE. L'ensemble de la CSM restante, soit  $69,90\text{UM}$  est reconnu en résultat.

L'*unwinding* du BE effectif vaut  $509,85 * 0,9916 * 0,03 = 10,85\text{UM}$  reconnus en IFE.

La somme des *unwinding* du BE courant et de la TVOG vaut  $11,65 + 3,50 = 15,15\text{UM}$ , ce qui nous donne une différence d'*unwinding* de  $4,29\text{UM}$ , placés en OCI.

Le bilan et le compte de résultat à la dernière période de comptabilisation sont les suivants :

|               |   |  |            |         |
|---------------|---|--|------------|---------|
| <b>Passif</b> | 0 |  | <b>IFE</b> | - 12,22 |
| BE det        | 0 |  | <b>ISR</b> | 69,90   |
| TVOG          | 0 |  | <b>OCI</b> | -4,29   |
| CSM           | 0 |  |            |         |

TABLE 3.24 : Bilan et compte de résultat en t=3

### Vérification sur l'OCI

Le compte de résultat est bien lissé, l'OCI absorbe la volatilité du résultat. La somme des OCI sur l'ensemble des période tombe bien à 0.

|                |       |        |       |
|----------------|-------|--------|-------|
|                | 1     | 2      | 3     |
| <b>P&amp;L</b> | 47,19 | 50,13  | 57,68 |
| <b>OCI</b>     | 25,17 | -20,87 | -4,29 |
| Total CI       | 72,35 | 29,26  | 53,39 |



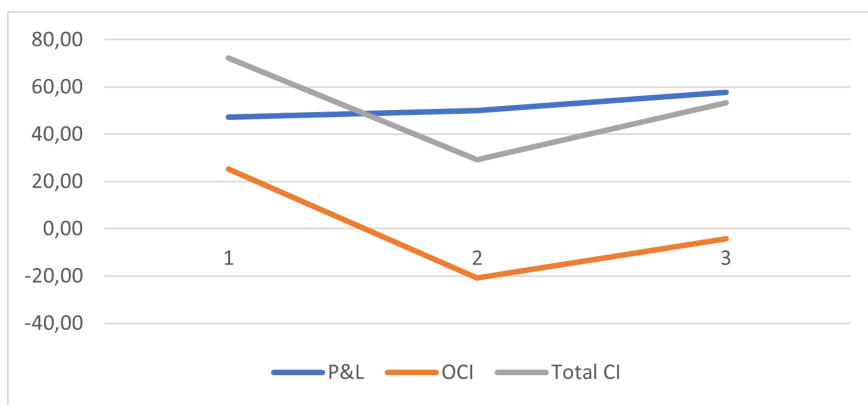


FIGURE 3.5 : P&L et OCI

### 3.3.5 Conclusion

Les deux méthodes se rapportent à des problèmes d'optimisation numérique notablement semblables.

La méthode du taux constant a l'avantage de s'appliquer pour tous les contrats participatifs, avec ou sans taux servi, et est plus simple à implémenter. La méthode du taux servi a plus de sens d'un point de vue économique car l'actualisation se fait à l'aide d'un taux de revalorisation, translaté du facteur d'actualisation  $K$ .

Dans les deux cas, la démarche demande de calculer à chaque pas de temps un BE avec une actualisation spécifique à la méthode choisie puis d'utiliser la désactualisation de celui-ci et la mise à jour des hypothèses techniques pour mettre à jour le facteur d'actualisation ou le taux constant utilisé pour la période suivante.

L'analyse de mouvement est sensiblement la même que pour le cas d'un contrat non participatif, la seule différence réside dans le fait qu'un changement dans les hypothèses financières induit un changement de cash-flows.

Comme les effets de changement de l'environnement financier sont comptabilisés de la même manière pour les deux méthodes, nous nous attendons à constater des différences uniquement sur les postes de désactualisation et de différence de désactualisation.

## Chapitre 4

# Analyse du résultat sur un contrat de type FIA

### 4.1 Modélisation d'un contrat de type FIA

Nous considérons un contrat à participation indirecte de type FIA (*Fixed Indexed Annuity*). Du fait de l'absence de données marché nous emploierons un certain nombre d'hypothèses simplificatrices.

#### 4.1.1 Description du groupe de contrats fictif

##### Hypothèses de l'exemple

Les résultats présentés dans ce mémoire sont étroitement liés aux hypothèses empruntées pour :

- Les frais ;
- Les chargements ;
- La PB ;
- Le TMG ;
- La performance de l'actif.

Nous ne considérons dans le cadre de ce mémoire qu'un groupe de contrats. Les flux ne seront pas modélisés de façon stochastique. De même, certains mouvements liés à l'ALM sortent du périmètre de la modélisation, ce qui n'a pas d'impact puisqu'on traite d'un contrat à participation indirecte (dans le cas contraire, une modélisation plus fine de l'actif aurait été plus pertinent). Enfin, cet exemple porte sur de l'affaire nouvelle et le portefeuille est supposé en *Run Off* (plus de nouveaux contrats au sein du groupe) après l'initialisation.

L'objet de ce mémoire étant la comparaison des deux méthodologies proposées par la norme dans le cadre de l'article B132 et non la modélisation de cash-flow vie, les hypothèses sont suffisantes afin d'illustrer les effets étudiés.

Le contrat étudié comprend deux phases : une phase de capitalisation au cours de laquelle l'assuré peut racheter son contrat s'il le souhaite et où le capital est reversé à un bénéficiaire de son choix en cas de décès.

La deuxième phase est la phase de rente au cours de laquelle l'assuré récupère le capital versé sous la forme d'une rente jusqu'à son décès. Il ne peut plus racheter son contrat pendant cette phase.

### **Hypothèses sur le portefeuille**

Nous considérons un portefeuille pour lequel tous les assurés ont 60ans. Nous supposons que l'assureur reçoit 10 00UM de primes.

Nous faisons les hypothèses suivantes :

- Les assurés peuvent effectuer une sortie en rente dès la première année et jusqu'à la dixième année de leur contrat. Les sorties en rentes sont fonction d'une table de sortie présentée plus loin.
- Aucun versement libre n'est autorisé après l'émission du contrat
- Les chargements sont à hauteur de 20% de la revalorisation du contrat par période jusqu'à extinction du contrat
- La table de mortalité est la table actuarielle de la sécurité sociale américaine<sup>1</sup>
- Les rachats sont modélisés comme des rachats non dynamiques à raison de 1% par an.
- Les frais sont à hauteur de 0,1% de la provision mathématique par période jusqu'à extinction du contrat.
- Les frais d'acquisition sont supposés nuls
- La prime est à versement unique à la date de souscription
- La participation aux bénéfices lors de la phase de rente est supposée reversée directement aux assurés dans l'année

### **Hypothèses sur le RA**

Dans le cadre de l'exemple de ce mémoire nous faisons le choix d'implémenter le paragraphe 81 de la norme portant sur la ventilation du RA et de comptabiliser l'ensemble de la variation du RA dans le poste relatif aux dépenses d'assurances, et non de désaggréger le résultat entre les dépenses d'assurances et le résultat financier. Comme de ce fait son calcul a peu d'intérêt avec notre sujet car le RA suivrait l'allocation systématique de la PV, nous faisons le choix de porter le RA à 0% du BE et d'ignorer ses effets sur le compte de résultat.

### **Hypothèses sur la TVOG**

Nous ferons l'hypothèse d'une absence de TVOG dans le cadre d'un contrat US FIA et nous considérerons uniquement le BE déterministe.

### **Coverage Unit de la CSM**

Le choix du coverage unit est un élément primordial dans la reconnaissance du résultat en IFRS17. Dans notre exemple, par souci de simplicité, nous faisons le choix d'une coverage unit basée sur un amortissement linéaire en fonction du temps.

---

<sup>1</sup><https://www.ssa.gov/oact/STATS/table4c6.html>

### Hypothèses sur la revalorisation des contrats

Nous supposons que la participation aux bénéfices s'élève à 80% des revenus financiers. Le taux servi est donc amené à varier en fonction des revenus de l'actif. Nous supposons qu'il n'y a pas de PB discrétionnaire.

### Hypothèses sur la courbe des taux

Le sujet de ce mémoire ne porte pas sur la construction d'une courbe des taux donc nous faisons le choix de faire abstraction de la prime d'illiquidité dans le calcul de la courbe des taux. Nous utilisons ainsi la courbe des taux sans risques fournie par l'EIOPA au 31/05/2023.

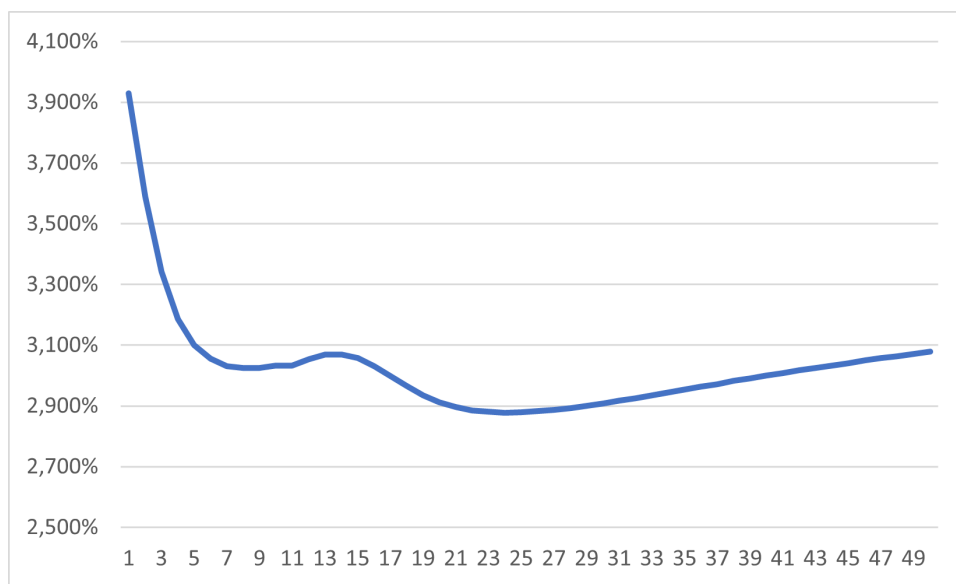


FIGURE 4.1 : Courbe des taux EIOPA au 31/05/2023

### Récapitulatif des paramètres de l'exemple

|                                    | Hypothèses de l'exemple                        |
|------------------------------------|--|
| Prime                              | 10 000   |
| Frais                              | 0,1% de la PM                                  |
| Chargements                        | 20% de la PB                                   |
| Rachats non dynamiques             | 1% de la PM                                    |
| Table de mortalité                 | US social security                             |
| Revenu de l'actif                  | Selon la courbe des taux d'actualisation EIOPA |
| Participation aux bénéfices        | 80% des revenus financiers                     |
| Taux de revalorisation de la rente | 0%   |
| Coverage Unit                      | Time Unit                                      |
| TVOG                               | 0%   |
| TA                                 | 0%   |

### Phase de Capitalisation

La phase de capitalisation est traitée comme un contrat épargne classique. La provision mathématique est revalorisée chaque année en fonction du taux d'actualisation. Cette revalorisation

du contrat vient gonfler la provision mathématique.  
 La provision mathématique est calculée selon la méthode rétrospective.

En notant  $p_x$  la probabilité de survie pour un assuré d'âge  $x$ , nous avons  $\forall t = 1, \dots, 10$  :

$$PM_{capi}(0) = prime$$

$$PM_{capi}(t) = (PM_{capi}(t-1) + Revalorisation(t) - Prestations(t)) * (1 - \%Sortie\ en\ rentes(t))$$

Avec :

$$Revalorisation(t) = PM_{capi}(t-1) * \%pb * Revenu\ de\ l'actif(t) * (1 - taux\ chargement)$$

$$Prestations(t) = (PM_{capi}(t-1) + Revalorisation(t)) * ((1 - p_x) + p_x * \%Rachats)$$

Chaque année une partie des assurés décède, ce qui donne lieu à des prestations de décès, et une seconde partie rachète son contrat, ce qui donne lieu à des prestations de rachat. Ces prestations concernent la proportion du portefeuille n'ayant pas effectué de sortie en rentes pour cette année-là.

Les cash-flows liés aux prestations de la capitalisation sont les suivants :

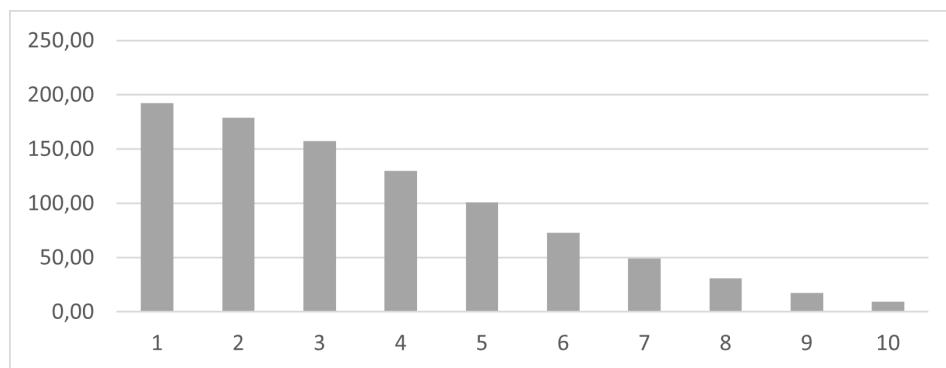


FIGURE 4.2 : Prestations de décès et rachats lors de la phase de capitalisation

### Phase de sortie en rentes

Nous supposons que chaque année sur une période de 10ans, une certaine proportion du portefeuille effectue une sortie en rentes. Nous supposons la rente versée de manière annuelle à terme échu : les assurés perçoivent leur rente à la fin de chaque année dès la fin de la première année de couverture. Par simplification nous supposons que les assurés de notre portefeuille ont tous 60ans, ils peuvent donc percevoir une rente viagère dès la première année après avoir versé leur prime. La loi de sortie en rente proposée est présentée ci-après.

| Année                          | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10   |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Proportion de sortie en rentes | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% | 35% | 40% | 45% | 50% | 100% |

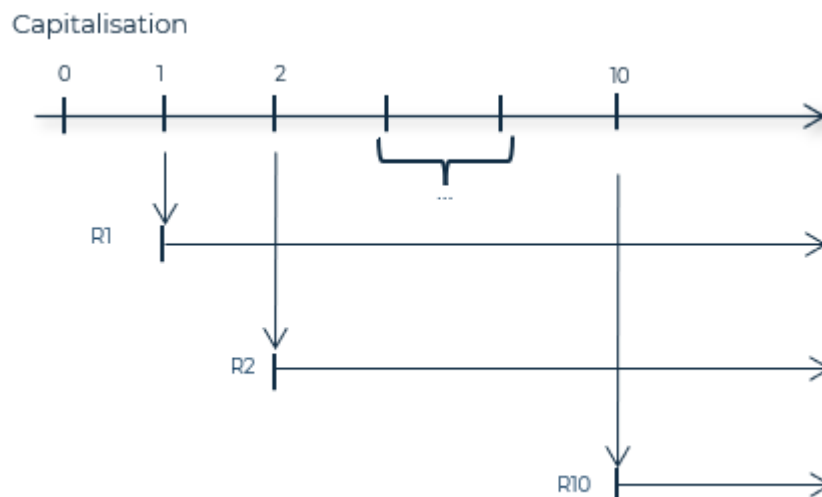


FIGURE 4.3 : Sorties en rentes

Ainsi, au bout de la 10ème année l'ensemble des assurés ont effectué une sortie en rentes et il n'y a plus de prestations liées à la phase de capitalisation.

La rente viagère par tête à la date de sortie en rente  $t$ ,  $t \in 1, \dots, 10$ , s'écrit :

$$R_t = \frac{\text{taux sortie en rentes} * PM_{capi}(t)}{a_x}$$

Avec  $x$  l'âge d'un assuré à la souscription,  $\omega$  son âge ultime probable,  $l_x$  le nombre de survivants à l'âge  $x$  issu de la table de mortalité de la sécurité sociale américaine, et  $i_r$  le taux technique de rente (rep.  $x = 60$  et  $i_r = 0\%$ ) :

$$\begin{cases} a_x &= \frac{N_{x+1}}{D_x} \\ D_x &= l_x \nu^x \\ N_x &= \sum_{k=0}^{\omega-x} D_{x+k} \\ \nu &= \frac{1}{1+i_r} \end{cases}$$

Les années suivantes, l'annuité est calculé de la façon suivante :  $R_{t,k} = R_{t,k-1} * p_x * (1+i_r)$ , avec  $p_x$  la probabilité de survie.

Les cash-flows liés à l'ensemble des prestations de rentes sont présentés ci-après.

Notons  $\forall k \geq 1$ ,  $R_{t,k}$  la rente annuelle en  $k$  pour la sortie en rente de l'année ayant eu lieu l'année  $t$ , et  $p_x$  la probabilité de survie des assurés d'âge  $x$  entre deux dates successives. La PM d'ouverture annuelle pour les dates ultérieures s'écrit :

$$PM_{t,k} = \frac{N_{x+k+1}}{D_{x+k}} * R_{t,k} * p_{x+k}.$$

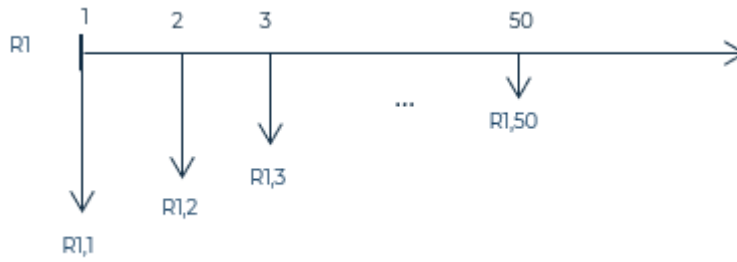


FIGURE 4.4 : Versement de la rente année par année en cas de survie

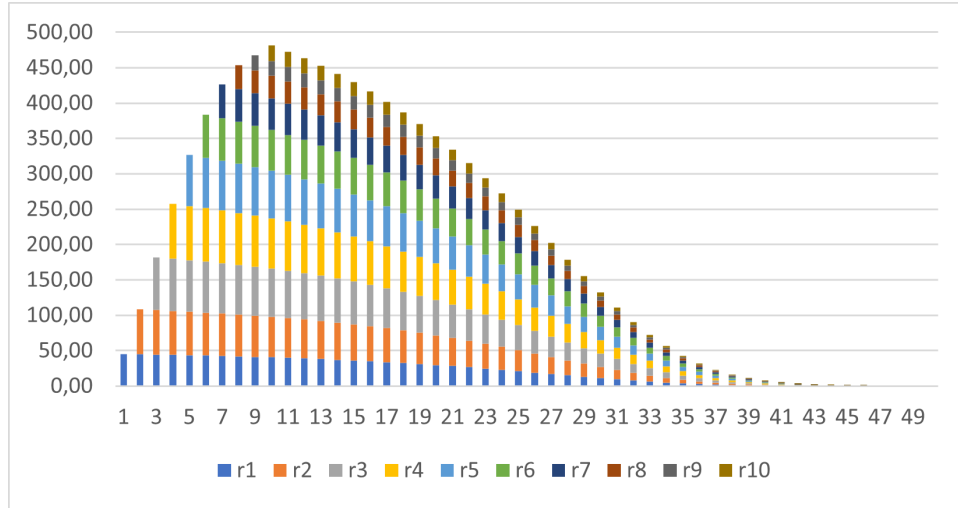


FIGURE 4.5 : Prestations de rentes

Avec  $PM_{t,k} = 0$  si  $k < t$ .

Ce qui nous donne la  $PM$  de rentes totale suivante  $\forall k \geq 1$  :

$$PM_{rentes}(k) = \sum_{t=1}^{10} PM_{t,k}.$$

La  $PM$  totale ( $PM$  de rente et  $PM$  d'épargne) s'écoule comme présenté sur la figure ci-après.

Nous supposons de plus que chaque année est reversée en plus de la rente une part de participation aux bénéfices, calculée sur la base de la provision mathématique totale restante est versée directement à l'assuré à la fin de l'année. Cette part de revalorisation est calculée comme suit :

$$Revalorisation(k) = PM_{rentes}(k) * \%pb * Revenu\ de\ l'actif(t) * (1 - \text{taux\ chargement}).$$

Les chargements sont prélevés directement sur la participation aux bénéfices et sont traités comme des flux entrants.

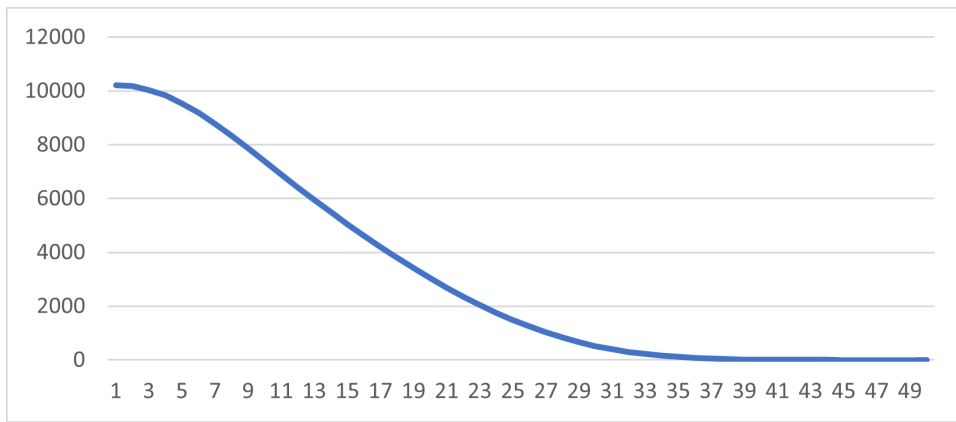


FIGURE 4.6 : Evolution de la provision mathématique

## 4.1.2 Reconnaissance du résultat - scénario central

### Comptabilisation initiale

A l'aide des hypothèses de modélisation et des règles de calcul décrites ci-avant, nous projetons les flux de trésorerie jusqu'à l'âge ultime des assurés. Dans notre cas, le modèle est déterministe et le portefeuille a un horizon de 50 ans.

Nous considérons donc les prestations, les frais et la participation aux bénéfices pour les flux du passif, et nous calculons les blocs du passif sous la norme IFRS 17. Notons qu'à cette étape, il n'y a aucune différence entre l'approche BBA et l'approche VFA pour évaluer les blocs du passif.

Le Fullfilment cash-flow est composé de trois blocs : le Best Estimate, l'ajustement pour risque, et la TVOG, ces deux derniers étant supposés nuls par hypothèse. Le Best Estimate se calcule à partir de la *present value* des flux de trésorerie à la date de reconnaissance, PVFCF.

$$PVFCF = \sum_{k \geq 0} \frac{F_k}{\prod_{i=1}^k (1 + r_i)}$$

$$F_k = \text{Prestations décès et rachats}(k) + \sum_t R_{t,k} + \text{Revalorisation}(k) + \text{Frais}(k) - \text{Chargements}$$

La meilleure estimation à la date de reconnaissance des contrats s'écrit alors comme la différence entre la PVFCF en 0 et l'ensemble des primes perçues à la date de première comptabilisation, sans RA.

$$BE(0) = PVFCF - \text{Prime}(0)$$

Dans notre exemple nous obtenons un  $BE(0) < 0$  ce qui signifie que le contrat est non onéreux et nous permet de doter la CSM de l'inverse de ce montant. Ces éléments sont résumés dans le tableau qui suit.



|  |                 |
|--|-----------------|
| PV of Premiums and cash flows                | - 10 593,32     |
| PV of Total cash inflows                     | - 10 593,32     |
| PV of Claims cash flows                      | 7 432,62        |
| PV of Revaluation cash flows                 | 1 592,14        |
| PV of Expenses cash flows                    | 126,70          |
| PV of Acquisition costs                      | -               |
| PV of Total cash outflows                    | 9 151,45        |
| PV of Total cash flows                       | - 1 441,87      |
| Risk adjustment (RA) for non-financial risks | -               |
| Fulfilment cash flows (FCF)                  | - 1 441,87      |
| <b>Contractual service margin (CSM)</b>      | <b>1 441,87</b> |
| <b>Loss component at initial recognition</b> | <b>-</b>        |

FIGURE 4.7 : Comptabilisation initiale

### Comptabilisations subséquentes

Lors des comptabilisations subséquentes, en l'absence de changement d'hypothèse et d'écarts d'expérience, les seuls mouvements du Best Estimates sont :

- La désactualisation au taux courant de l'année d'exercice ;
- Le retrait du cash-flow écoulé de l'année.
- Les chargements perçus

| Période                                      | 1              | 2              | 3              | 4              |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>BE d'ouverture</b>                        |                | <b>8651,59</b> | <b>8630,24</b> | <b>8511,48</b> |
| Variations dues aux nouveaux contrats en CSM | - 1 441,87     |                |                |                |
| Sinistres attendus                           | - 269,36       | - 342,16       | - 419,57       | - 493,24       |
| Désactualisation au taux courant             | 307,16         | 267,67         | 248,06         | 241,91         |
| Cash-flows reçus                             | 10 055,67      | 53,13          | 52,75          | 52,36          |
| <b>BE de clôture</b>                         | <b>8651,59</b> | <b>8630,24</b> | <b>8511,48</b> | <b>8312,52</b> |

TABLE 4.1 : Analyse de mouvements du BE les quatre premières années

De même, la CSM est impactée uniquement par :

- La désactualisation au taux Locked-In de l'année d'exercice ;
- L'amortissement de la CSM sur la base du coverage unit choisi.

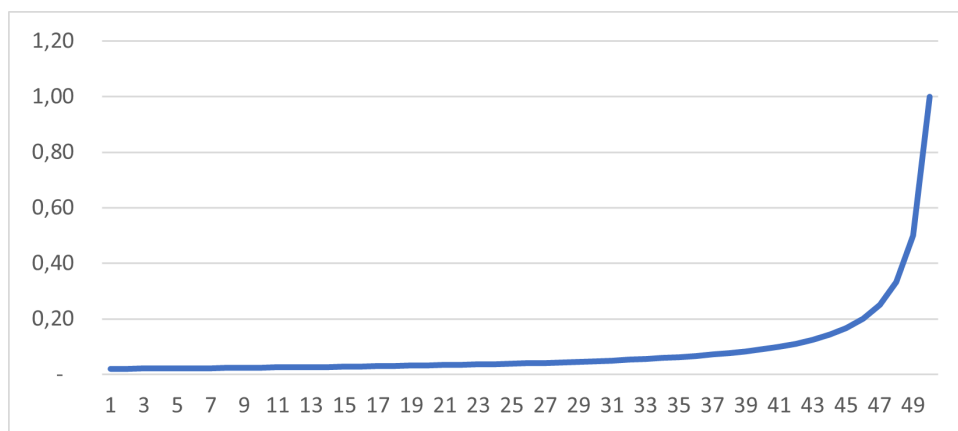


FIGURE 4.8 : Coverage Units

Dans un premier temps l'effet d'actualisation est plus important que l'effet d'amortissement de la CSM donc la CSM augmente. Dans un second temps l'amortissement devient plus important et la CSM diminue jusqu'à s'annuler complètement lors du dernier exercice comptable.

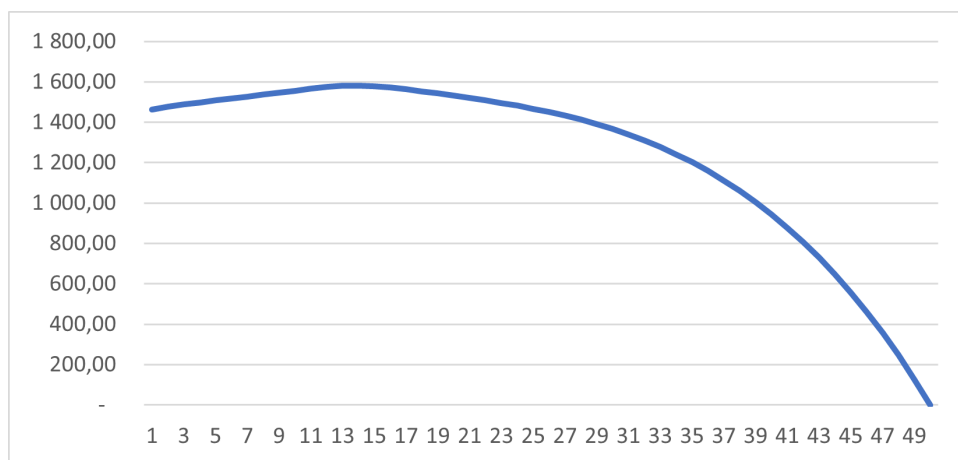


FIGURE 4.9 : Evolution de la CSM

L'évolution du résultat d'assurance pour ce groupe de contrats est présentée ci-après avec le résultat financier et le profit.

Le contrat est profitable et le résultat d'assurance est toujours positif, correspondant à l'écoulement du groupe de contrats.

Le résultat financier correspond uniquement aux effets de désactualisation, ceux-ci suivant la courbe des taux forward.

Le profit sur la période est dans un premier temps drivé par les résultats financiers (la désactualisation). Ces effets étant décroissants en valeur absolue dans le temps, c'est le résultat d'assurance qui porte le profit dans un second temps.

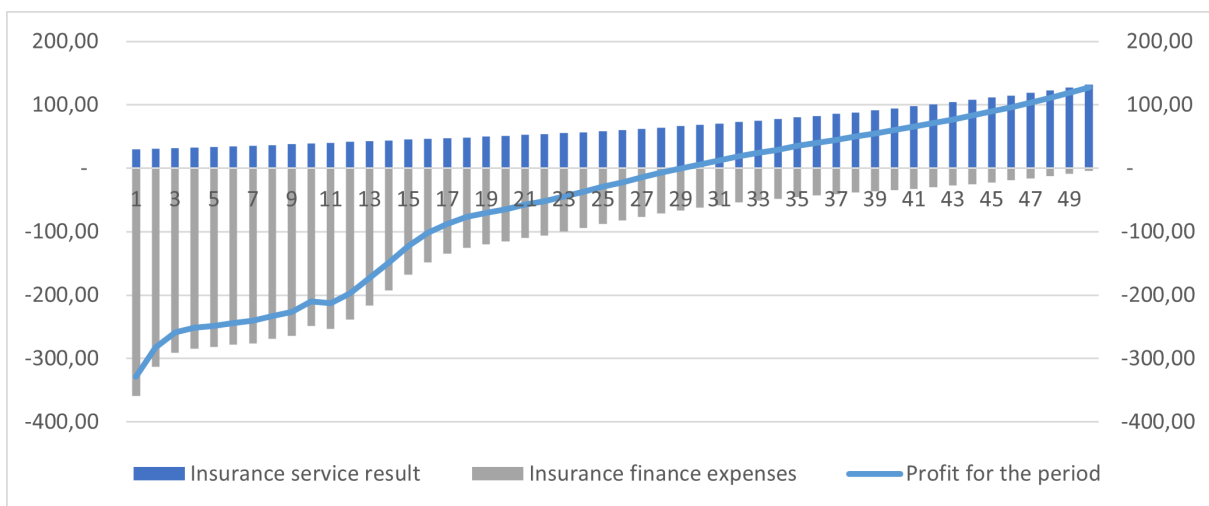


FIGURE 4.10 : Profit

## 4.2 Application de l'option OCI et déformation du résultat selon les sensibilités

### 4.2.1 Application de l'OCI au scénario central

Nous appliquons les deux méthodes OCI (taux constant et taux servi) à notre compte de résultat sans le moindre changement d'hypothèses. La fonction valeur cible de Excel est utilisée pour calculer le taux constant et le facteur d'actualisation du taux servi à chaque clôture. Les mouvements s'appliquant au Best Estimates sont alors :

- La désactualisation au taux constant/taux crédit, placé dans les IFE
- La différence de désactualisation avec le taux courant, qui vient alimenter le compte OCI
- Le retrait du cash-flow écoulé de l'année
- Les chargements perçus

#### Interprétation des résultats

Si la méthode du taux constant semble lisser de manière efficace les variations d'unwinding, la méthode du taux servi semble moins efficace à cette fin. Cela est due au fait que la désactualisation pour la méthode du taux servi se fait à l'aide du taux servi. En effet, le taux servi varie à chaque pas de temps proportionnellement au taux de la courbe des taux forward tandis que le facteur d'actualisation  $K$  reste constant en l'absence de changement d'hypothèses économique. Au contraire, la désactualisation au taux constant ne résulte que de l'effet du taux constant, lequel ne varie quasiment pas d'une clôture à l'autre, ce qui explique que le résultat soit lissé.

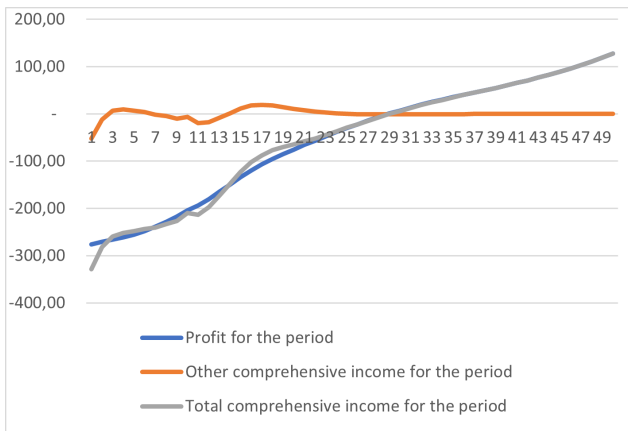


FIGURE 4.11 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

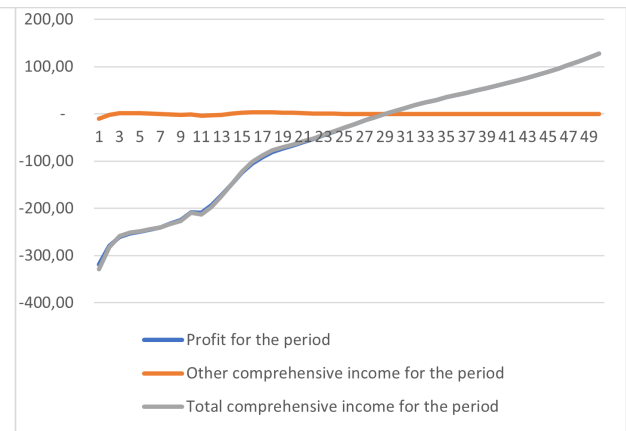


FIGURE 4.12 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi

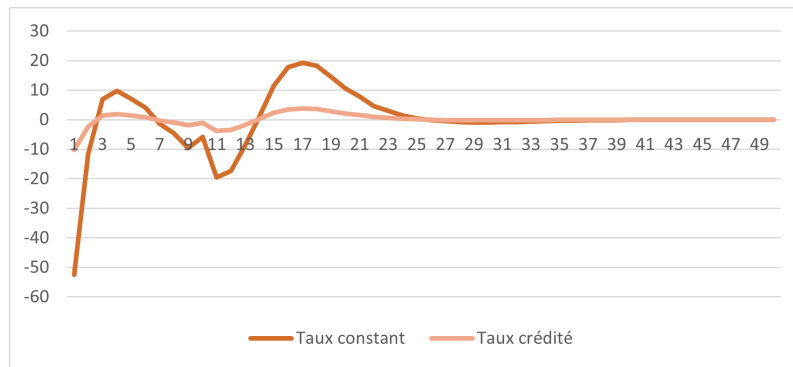


FIGURE 4.13 : OCI pour les deux méthodes OCI

Nous observons que les variations des montants placés en OCI sont liées à la forme de la courbe des taux forwards. Cela fait sens. En effet, c'est la différence d'actualisation entre une valeur fixe et la désactualisation au taux forward qui est capturée à chaque pas de temps. Le montant placé en OCI tend vers zéro lorsque l'échéance du contrat se rapproche, les montants à désactualiser étant de plus en plus faibles.

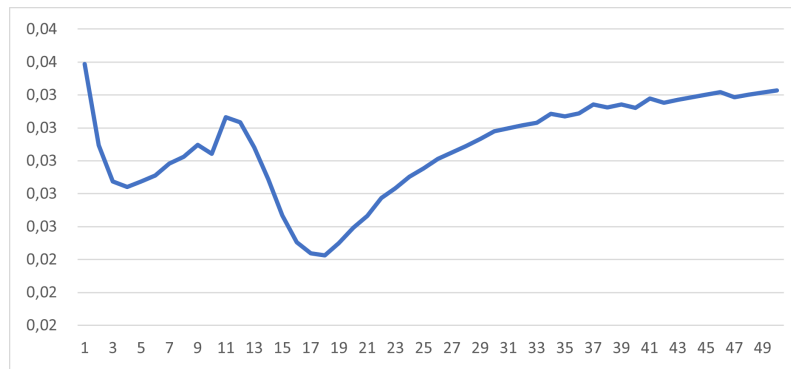


FIGURE 4.14 : Courbe des taux forward

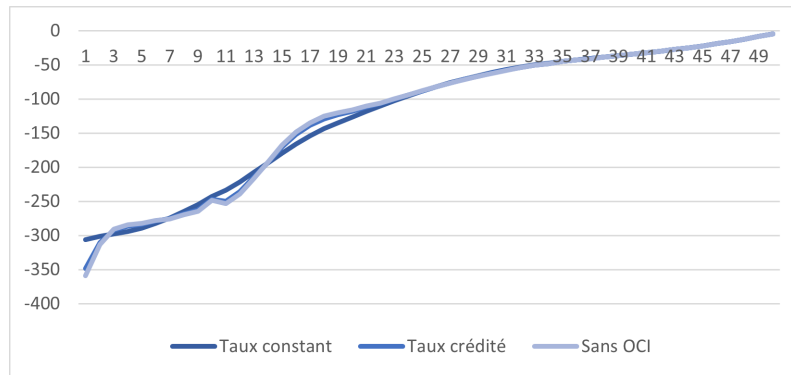


FIGURE 4.15 : IFE pour les deux méthodes OCI

|                   | Sans OCI | OCI taux constant | OCI taux servi | Méthode la moins volatile |
|-------------------|----------|-------------------|----------------|---------------------------|
| Vol norme 1       | 100,80   | 97,93             | 100,15         | Taux constant             |
| Vol norme 2       | 86,12    | 85,44             | 85,91          | Taux constant             |
| Vol norme infinie | 237,21   | 184,81            | 226,96         | Taux constant             |
| Var norme 1       | 0,83     | 0,81              | 0,82           | Taux constant             |
| Var norme 2       | 0,71     | 0,70              | 0,71           | Taux constant             |
| Var norme infinie | 1,95     | 1,52              | 1,87           | Taux constant             |

TABLE 4.2 : Volatilité et coefficient de variation des IFE avec et sans application de l'option OCI

Les résultats numériques viennent corroborer l'interprétation graphique : la volatilité est la plus faible pour la méthode OCI du taux constant. La méthode du taux servi a également un effet sur la volatilité mais celui-ci est plus ténue.

## 4.2.2 Sensibilité à la hausse et à la baisse des taux

Nous supposons que la 20ème année la courbe des taux spots subit un spread de +1,5% puis n'évolue plus sur les 30 années restantes. Comme les taux sont supérieurs, ce changement d'hypothèse vient gonfler les cash-flows des prestations dues aux assurés (et donc le BE) par le biais de la revalorisation. Dans un second temps ces taux hauts viennent diminuer le Best Estimates par l'effet de l'actualisation. L'effet d'actualisation étant plus important sur le Best Estimates que l'effet d'augmentation de la revalorisation cela conduit à une diminution brutale du Best Estimates et à une augmentation du résultat. L'application de l'option OCI vient lisser ce "pic", et ce quelque soit la méthode appliquée car le poste correspondant dans le compte de résultat est enregistré en OCI. Ces effets sont illustrés sur les graphiques suivants.

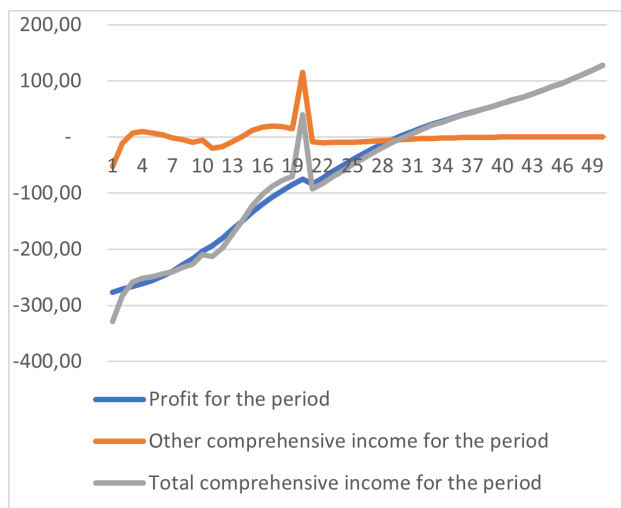


FIGURE 4.16 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

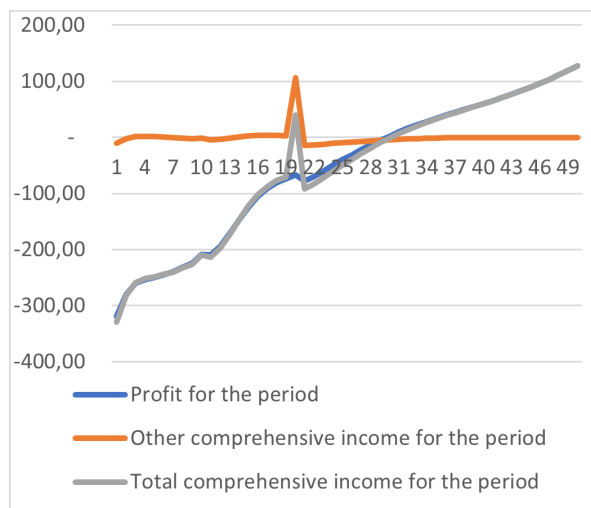


FIGURE 4.17 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi

| Période  | 19             | 20             | 21             |
|--|----------------|----------------|----------------|
| <b>BE d'ouverture</b>                            | <b>3256,65</b> | <b>2921,70</b> | <b>2498,31</b> |
| Sinistres attendus                               | - 430,46       | - 407,88       | - 410,65       |
| Désactualisation au taux effectif                | 84,24          | 77,83          | 89,41          |
| Différence de Désactualisation                   | -2,86          | -2,08          | 14,65          |
| Mise à jour des hypothèses financières           |                | 100,85         |                |
| Changement de la courbe des taux d'actualisation |                | -204,79        |                |
| Cash-flows reçus                                 | 53,13          | 52,75          | 52,36          |
| <b>BE de clôture</b>                             | <b>2921,70</b> | <b>2498,31</b> | <b>2210,09</b> |

TABLE 4.3 : Analyse de mouvements du BE en année 19 à 21 avec la méthode du taux servi

Le compte OCI est alimenté par :

- La différence de désactualisation entre taux courant et taux effectif;
- la mise à jour des hypothèses financières, qui peut être divisée en deux parties :
  - La mise à jour des flux futurs liés aux taux (augmentation du BE par augmentation de la revalorisation)
  - L'actualisation. (diminution du BE par augmentation du taux d'actualisation)

Seuls les effets d'unwinding diffèrent entre les deux méthodes. Les montants alloués au changement d'environnement économique sont les mêmes.

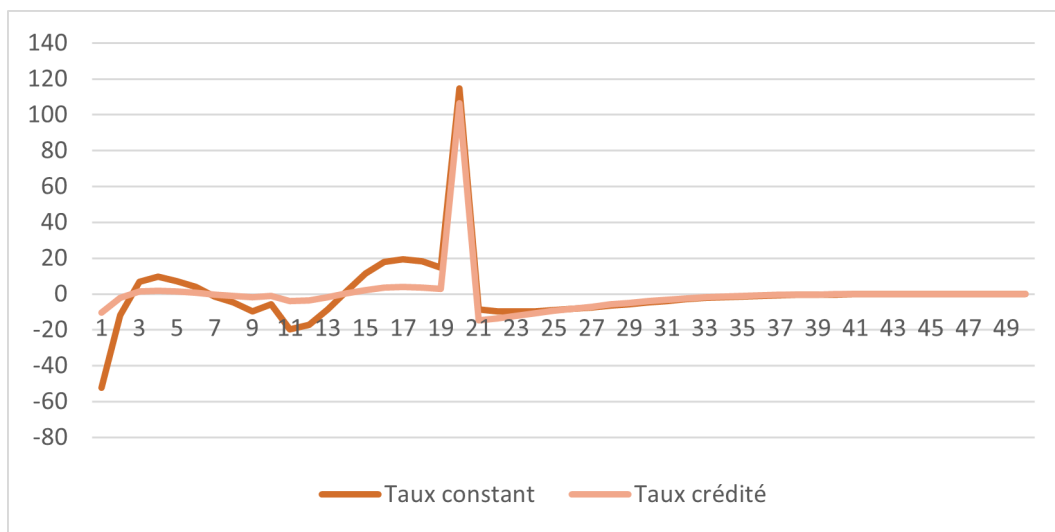


FIGURE 4.18 : OCI pour les deux méthodes OCI

Les 19 premières années la courbe OCI reste inchangée par rapport au scénario central. La 20ème année le changement d'hypothèses économiques conduit est absorbé intégralement par le compte OCI. Passé la 20ème année il n'y a plus de changements d'hypothèses et l'environnement économique reste stable, la réserve OCI s'écoule progressivement.

Le taux constant passe de 2,977% les 20 premières années à 3,686% les 30 suivantes. Le facteur d'actualisation du taux servi,  $K$ , passe lui de 1,006 des années 1 à 19 à 1,001 des années 20 à 50.

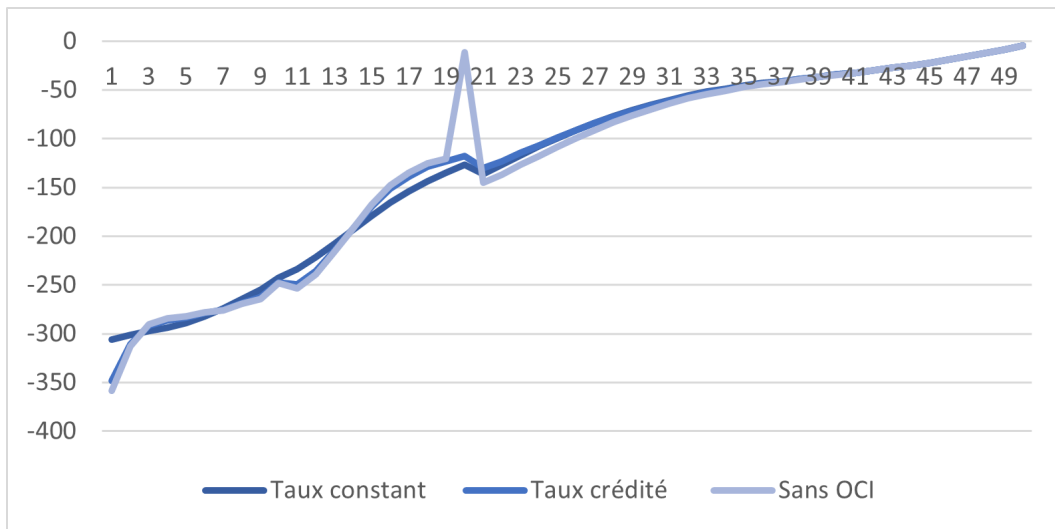


FIGURE 4.19 : IFE pour les deux méthodes OCI

|                   | Sans OCI | OCI taux constant | OCI taux servi | Méthode la moins volatile  |
|-------------------|----------|-------------------|----------------|----------------------------|
| Vol norme 1       | 100,99   | 97,31             | 99,51          | Taux constant              |
| Vol norme 2       | 85,93    | 84,22             | 84,44          | Taux constant              |
| Vol norme infinie | 243,91   | 182,51            | 224,66         | Taux constant              |
| Var norme 1       | 0,82     | 0,71              | 0,80           | Taux constant              |
| Var norme 2       | 0,69     | 0,68              | 0,68           | Taux constant & Taux servi |
| Var norme infinie | 1,90     | 1,47              | 1,81           | Taux constant              |

TABLE 4.4 : Volatilité et coefficient de variation des IFE avec et sans application de l'option OCI

Avec un seul changement d'hypothèse économique, les résultats sont semblables à ceux obtenus dans le scénario central. Sous chacune des normes, la volatilité est réduite avec l'application de l'option OCI, la volatilité de la méthode du taux constant étant systématiquement inférieure.

Les résultats sont sensiblement similaires pour une baisse des taux.

### 4.2.3 Sensibilité aux hypothèses de mortalité

#### Augmentation de la mortalité sans changement d'hypothèses financières

Nous supposons à présent qu'il y a absence du moindre changement d'ordre financier mais que la mortalité attendue augmente de 20% à la partir de la 20ème année (changement d'hypothèses techniques : changement de la loi de mortalité). Le profit global en l'absence d'écarts d'expérience est présenté ci-après. Le profit issu de la surmortalité est lié à un changement d'hypothèses futures et vient impacter le résultat d'assurance. Dans les deux cas le changement d'hypothèses techniques n'a aucun impact sur l'OCI et sur le résultat financier car la courbe des taux est identique à la courbe des taux à l'origine. Cela est conforme à ce qui était attendu.



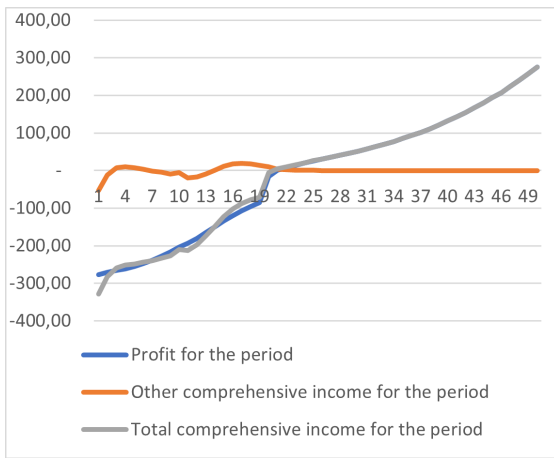


FIGURE 4.20 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

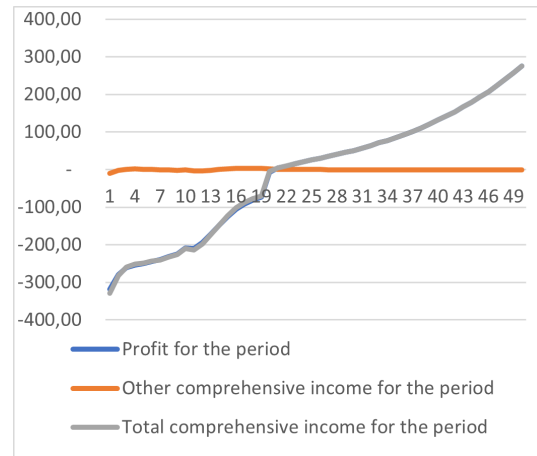


FIGURE 4.21 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi

### Augmentation de la mortalité après changement d'hypothèses financières

Nous supposons que la 18ème année la courbe des taux subit un spread de +1,5% puis n'évolue plus les 32 années restantes. Nous supposons également que la mortalité attendue augmente de 20% à la partir de la 20ème année (changement d'hypothèses techniques : changement de la loi de mortalité). Le profit global en l'absence d'écarts d'expérience est présenté ci-après. Le spread en 18ème année diminue le BE ce qui augmente le profit. Le changement d'hypothèses techniques la 20ème année diminue aussi fortement le BE, ce qui vient gonfler le profit mais à cet s'effet s'ajoute l'effet taux du changement d'hypothèses. Cet effet taux conduit à une augmentation du BE donc à une baisse du profit la 20ème année et se partage entre le compte OCI et le résultat financier.

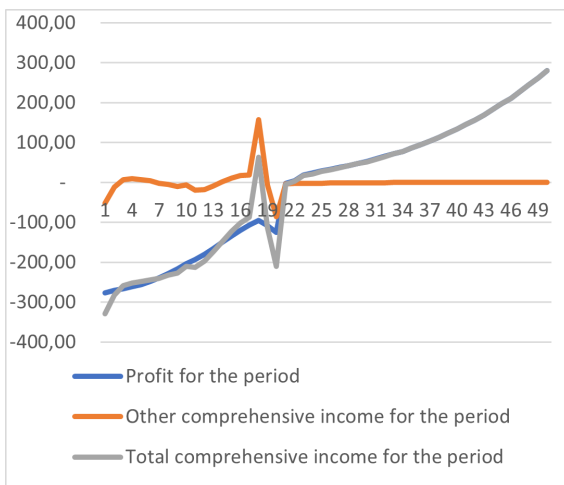


FIGURE 4.22 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

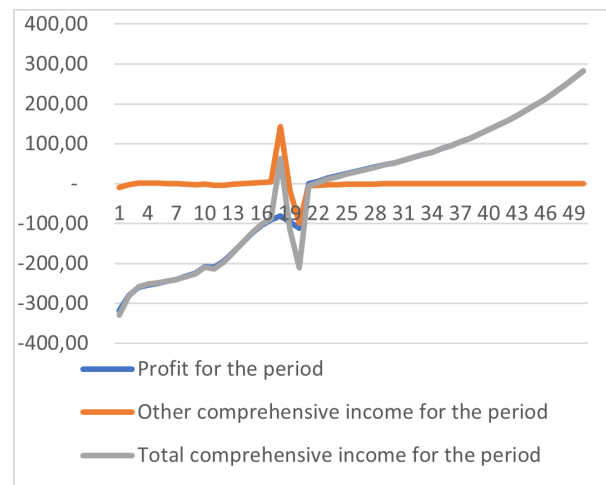


FIGURE 4.23 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi

Nous observons que les effets de l'application de l'option OCI sont semblables entre les deux méthodes. Les seules différences dans le compte de résultat se trouvent dans le poste de la désactualisation.

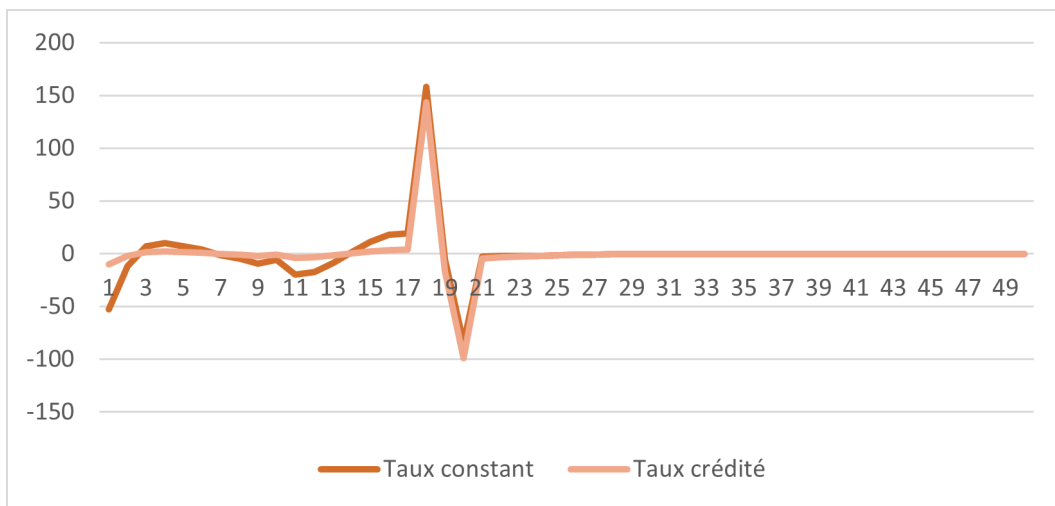


FIGURE 4.24 : OCI pour les deux méthodes OCI

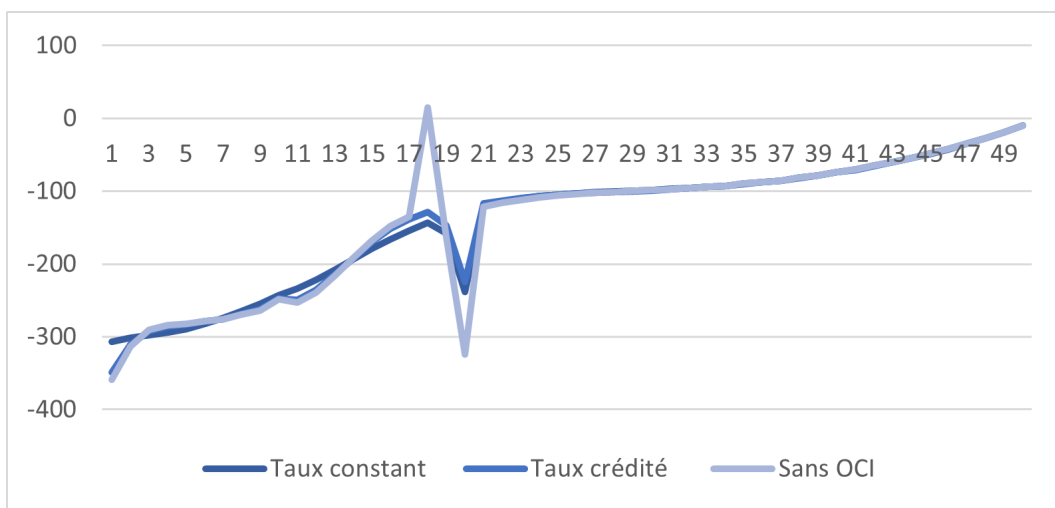


FIGURE 4.25 : IFE pour les deux méthodes OCI

Nous constatons que l'OCI absorbe complètement les changement d'hypothèses financière et partiellement l'effet taux du changement d'hypothèses techniques.

La volatilité est réduite avec l'application de l'option OCI, et ce de manière plus marquée avec la méthode du taux constant.

|                   | Sans OCI | OCI taux constant | OCI taux servi | Méthode la moins volatile  |
|-------------------|----------|-------------------|----------------|----------------------------|
| Vol norme 1       | 94,92    | 86,66             | 88,66          | Taux constant              |
| Vol norme 2       | 81,02    | 75,11             | 75,65          | Taux constant              |
| Vol norme infinie | 217,52   | 165,12            | 207,04         | Taux constant              |
| Var norme 1       | 0,67     | 0,61              | 0,63           | Taux constant              |
| Var norme 2       | 0,57     | 0,53              | 0,53           | Taux constant & Taux servi |
| Var norme infinie | 1,54     | 1,17              | 1,46           | Taux constant              |

TABLE 4.5 : Volatilité et coefficient de variation des IFE avec et sans application de l'option OCI

#### 4.2.4 Sensibilité à la volatilité des taux

Nous supposons maintenant qu'il y a une forte volatilité de taux. Nous supposons que la courbe des taux à l'origine subit la suite de spreads présentés sur le graphique suivant jusqu'à écoulement du contrat. Nous faisons aussi l'hypothèse que les cash-flows réels sont ceux du scénario central, sans changement d'hypothèses financières, ce qui induit des écarts d'expérience dans le compte de résultat.

De telles variations induisent une forte volatilité dans le compte de résultat au niveau des IFE en l'absence d'application de l'option OCI.

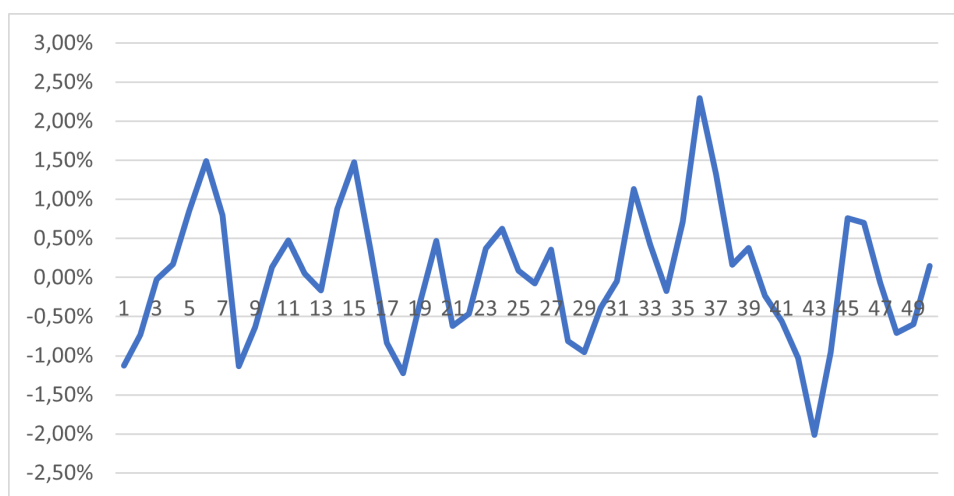


FIGURE 4.26 : Série des spreads de taux appliqués à la courbe des taux initiale

Le compte de résultat avec application de l'option OCI est présenté ci-après. La courbe "Total comprehensive income for the period" présente le compte de résultat tel qu'il aurait été sans application de l'option OCI.

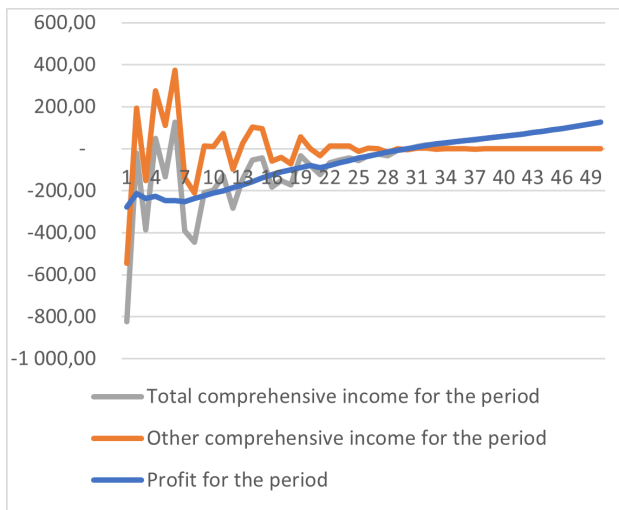


FIGURE 4.27 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

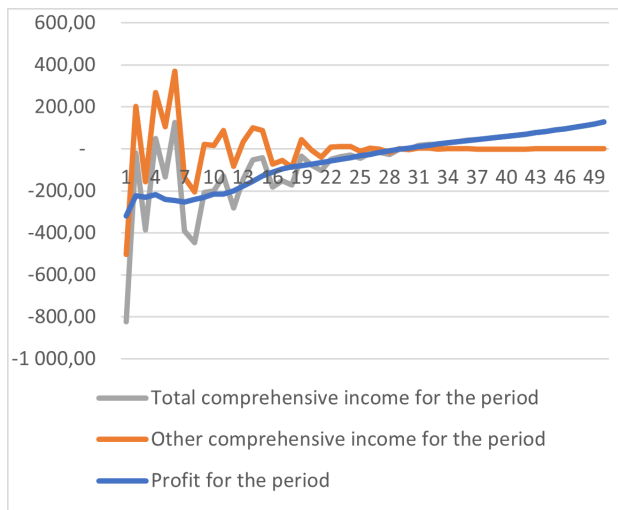


FIGURE 4.28 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi

Dans les deux cas la volatilité liée aux effets financiers dans le compte de résultat est absorbée par la réserve OCI.

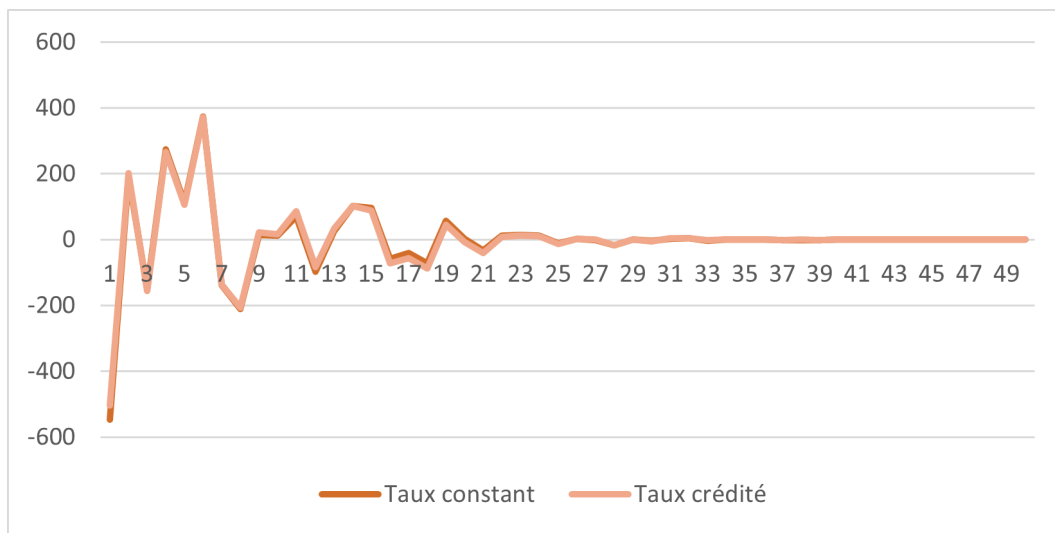


FIGURE 4.29 : OCI pour les deux méthodes OCI

Nous observons que les effets de l'application de l'option OCI sont semblables entre les deux méthodes dans le cas où la revalorisation (et donc le taux servi) est fortement corrélée au taux d'actualisation courant. En effet, le changement d'environnement économique représente le poste le plus important comptabilisé en OCI. Les seules différences dans le compte de résultat se trouvent dans le poste des *unwinding*.

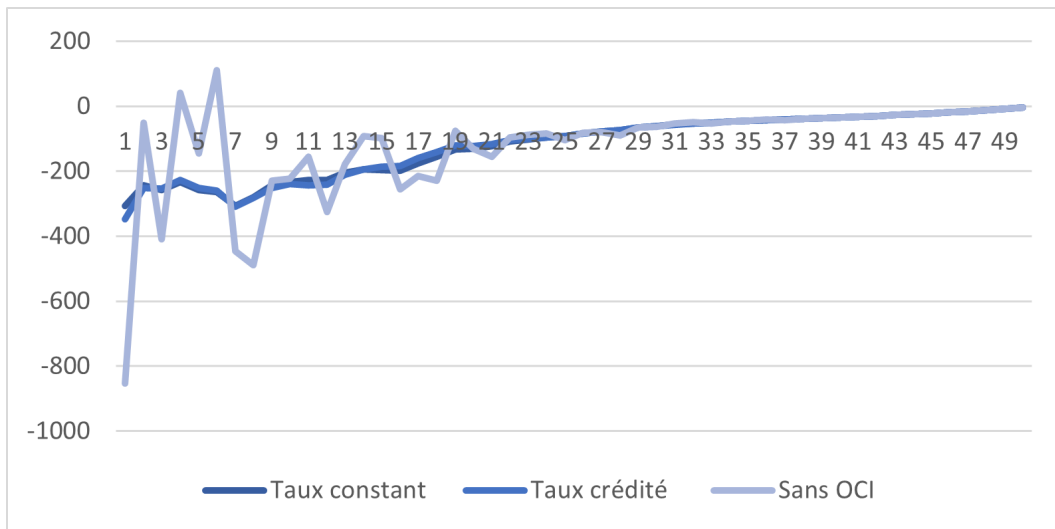


FIGURE 4.30 : IFE pour les deux méthodes OCI

|                   | Sans OCI | OCI taux constant | OCI taux servi | Méthode la moins volatile |
|-------------------|----------|-------------------|----------------|---------------------------|
| Vol norme 1       | 157,04   | 93,29             | 95,44          | Taux constant             |
| Vol norme 2       | 105,61   | 83,03             | 83,27          | Taux constant             |
| Vol norme infinie | 732,49   | 187,78            | 228,72         | Taux constant             |
| Var norme 1       | 1,31     | 0,78              | 0,80           | Taux constant             |
| Var norme 2       | 0,88     | 0,69              | 0,70           | Taux constant             |
| Var norme infinie | 6,11     | 1,57              | 1,91           | Taux constant             |

TABLE 4.6 : Volatilité et coefficient de variation des IFE avec et sans application de l'option OCI

#### 4.2.5 Sensibilité de la désactualisation aux taux servis

Nous avons jusqu'à présent fait l'hypothèse d'un taux servi proportionnel au revenu de l'actif et donc au taux d'actualisation, comme cela est le cas dans les exemples illustratifs. Or la particularité des modèles à participation indirecte est de décorrélérer ces deux informations. C'est cet effet que nous allons illustrer dans la partie suivante.

##### Taux de revalorisation constant

Nous faisons l'hypothèse d'un taux de revalorisation constant égal à 3% fixé à la souscription du contrat et qui n'évolue pas sur toute la durée de vie du groupe de contrat. Dans cette situation les deux méthodes sont équivalentes et le facteur d'actualisation du taux servi,  $K$ , se comporte comme le taux constant. Les effets sont illustrés sur les graphiques ci-après.

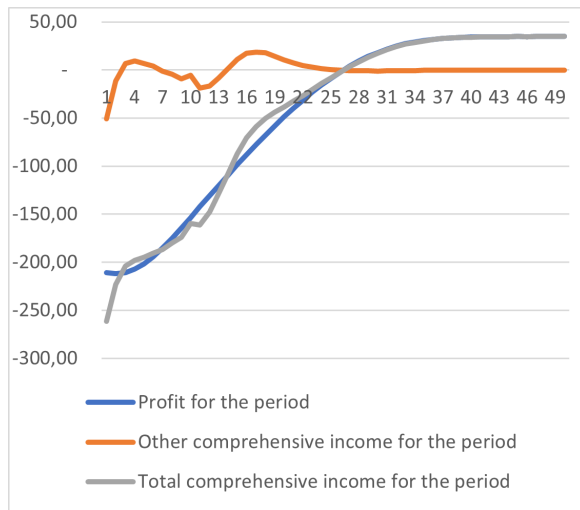


FIGURE 4.31 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

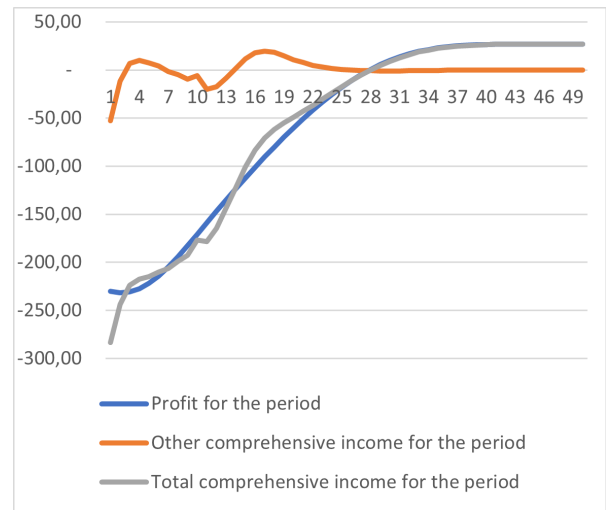


FIGURE 4.32 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi

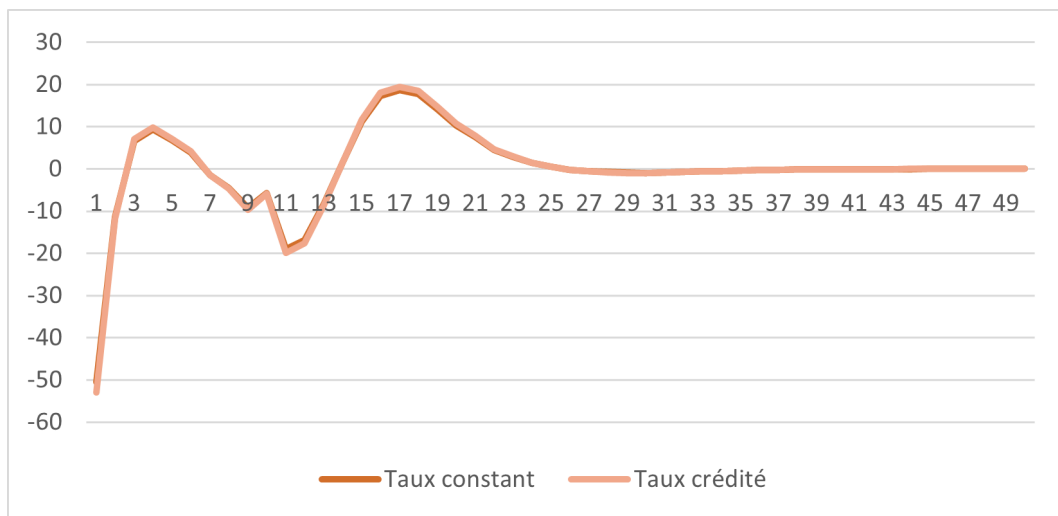


FIGURE 4.33 : OCI pour les deux méthodes OCI

Nous observons que les effets de l'application de l'option OCI sont quasi semblables entre les deux méthodes dans le cas où la revalorisation est constante. En effet, le facteur d'actualisation  $K$  a un comportement semblable à celui du taux constant, translaté uniquement du taux servi.

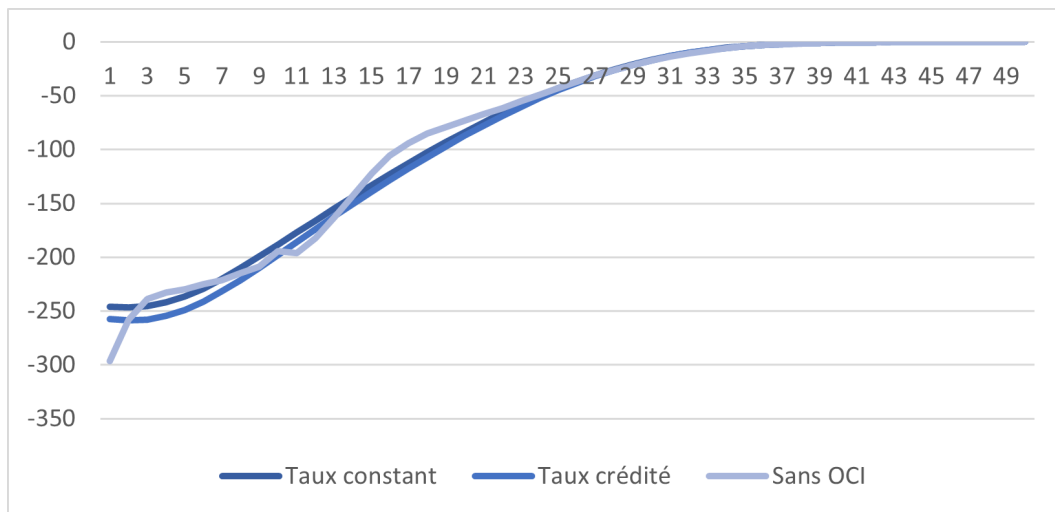


FIGURE 4.34 : IFE pour les deux méthodes OCI

|                   | Sans OCI | OCI taux constant | OCI taux servi | Méthode la moins volatile  |
|-------------------|----------|-------------------|----------------|----------------------------|
| Vol norme 1       | 91,93    | 89,19             | 93,74          | Taux constant              |
| Vol norme 2       | 80,56    | 79,69             | 83,70          | Taux constant              |
| Vol norme infinie | 214,31   | 164,54            | 171,70         | Taux constant              |
| Var norme 1       | 1,12     | 1,09              | 1,09           | Taux constant & Taux servi |
| Var norme 2       | 0,98     | 0,97              | 0,97           | Taux constant & Taux servi |
| Var norme infinie | 2,61     | 2,00              | 2,01           | Taux constant & Taux servi |

TABLE 4.7 : Volatilité et coefficient de variation des IFE avec et sans application de l'option OCI

Nous retrouvons dans les résultats numériques l'équivalence entre les deux méthodes lorsque le taux servi est fixe et constant tout au long de la vie du groupe de contrats.

## Taux de revalorisation non proportionnel au revenu de l'actif

Afin d'illustrer les effets d'une courbe des taux fortement différente de la courbe des taux utilisée pour l'actualisation pour de distinguer visuellement les effets de l'une et de l'autre. Nous faisons le choix de la courbe de revalorisation des contrats suivante : Le taux est constant à 2% les trois premières années. Puis il passe à 2,50% des années 3 à 6. Dans un troisième temps le taux est à 3% des années 6 à 9. Enfin, le taux redescend à 2% la dixième année et reste fixe à cette valeur jusqu'à l'écoulement du contrat. Le résultat pour les deux options en l'absence d'écarts d'expérience est présenté ci-après.



FIGURE 4.35 : Taux servis

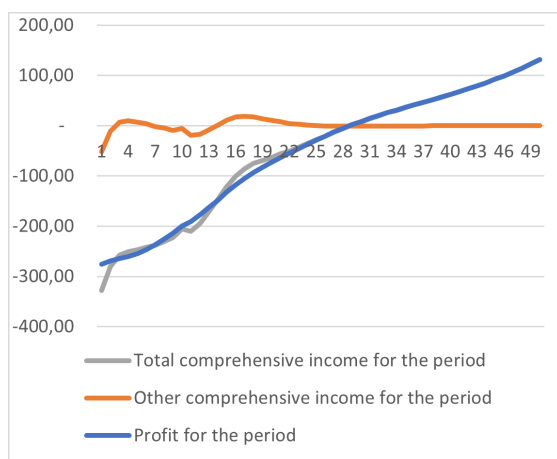


FIGURE 4.36 : Résultat avec la méthode OCI du taux constant

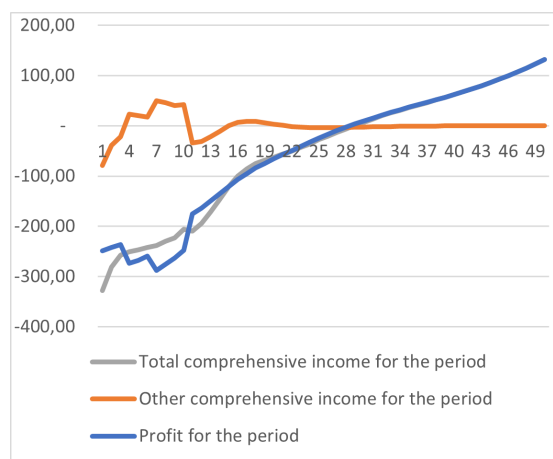


FIGURE 4.37 : Résultat avec la méthode OCI du taux servi



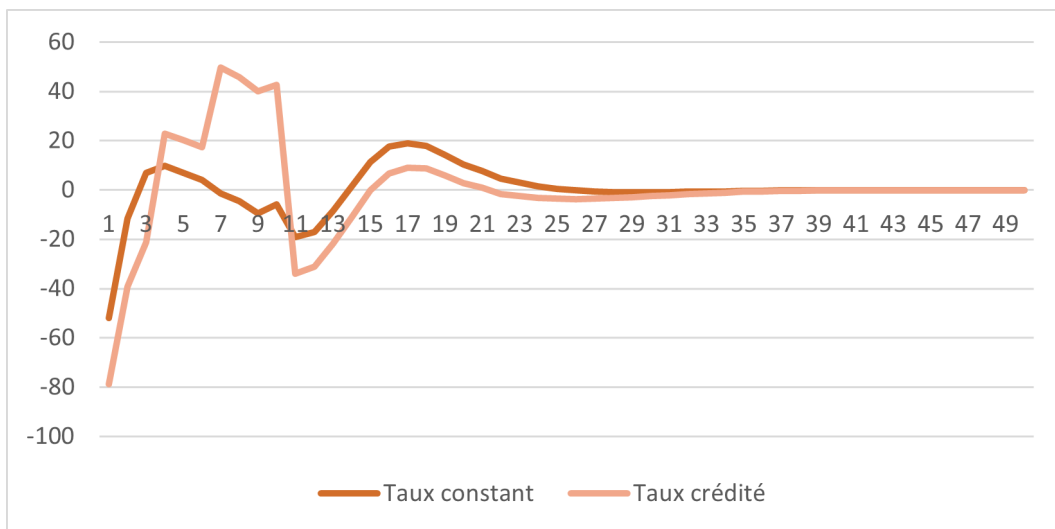


FIGURE 4.38 : OCI pour les deux méthodes OCI

Les deux méthodes donnent des résultats très différents lorsque la revalorisation est décorrélée du revenu de l'actif et du taux d'actualisation. Graphiquement le compte de résultat avec application de l'option OCI taux servi semble plus volatile que sans application de l'option OCI. Ces résultats sont dues au fait que l'on étudie uniquement les effets de désactualisation. En effet, les changements d'environnement économique ont un impact bien plus grand sur le compte de résultat et sont absorbés de la même manière quelque soit la méthode appliquée donc dans un cas plus général les différences seraient moins marquées.

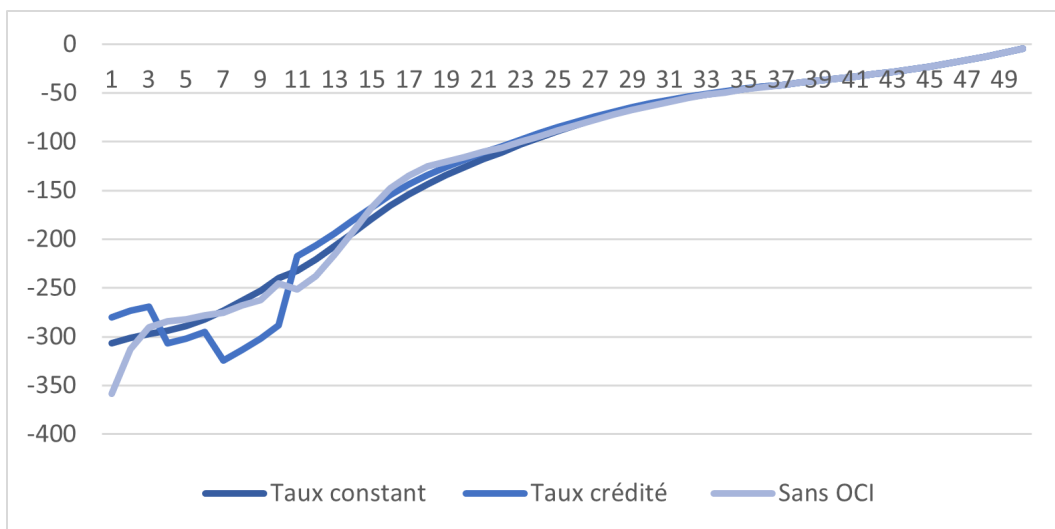


FIGURE 4.39 : IFE pour les deux méthodes OCI

En étudiant uniquement les effets de désactualisation on observe qu'en norme 1 et en norme 2 la variabilité des IFE pour l'application de la méthode du taux servi est plus importante que celle sans application de l'option OCI.

|                   | Sans OCI | OCI taux constant | OCI taux servi | Méthode la moins volatile |
|-------------------|----------|-------------------|----------------|---------------------------|
| Vol norme 1       | 100,13   | 97,29             | 101,41         | Taux constant             |
| Vol norme 2       | 85,46    | 84,76             | 86,66          | Taux constant             |
| Vol norme infinie | 236,92   | 184,83            | 202,91         | Taux constant             |
| Var norme 1       | 0,82     | 0,80              | 0,83           | Taux constant             |
| Var norme 2       | 0,70     | 0,70              | 0,71           | Taux constant & Sans OCI  |
| Var norme infinie | 1,94     | 1,52              | 1,67           | Taux constant             |

TABLE 4.8 : Volatilité et coefficient de variation des IFE avec et sans application de l'option OCI

### 4.3 Limites

Notre analyse a porté sur un exemple particulier de contrats d'assurance avec participation au résultat. L'objectif était d'illustrer les mécanismes comptables à l'oeuvre lors de l'application de l'option OCI en fonction de certains paramètres (taux de revenu de l'actif, mise à jour des hypothèses techniques, taux servis). La projection du groupe de contrat jusqu'à son extinction permet de vérifier que la somme cumulée de l'OCI retombe effectivement à zéro. Cette étude présente cependant plusieurs limites.

- **Modélisation** : De grandes simplifications ont été employées pour modéliser le contrat de rentes à la fois dans sa phase de capitalisation et dans sa phase de restitution. La modélisation serait à adapter en fonction du type de produit. Par exemple, l'approche simplifie la sortie en rente en ne tenant compte que de la mortalité comme motif de sortie et ne tient pas compte de l'indice de revalorisation de la rente malgré l'importance de l'horizon de projection. Enfin, un seul groupe de contrat est étudié. Des simplifications ont donc été prises mais que cela ne change rien aux résultats qui nous intéressent dans le cadre du mémoire (méthodes, libération en P&L et OCI, etc.).
- **TVOG** : Nous n'avons pas effectué de projections stochastiques et notre modèle n'a pas inclus de TVOG bien que son traitement comptable ait été traité dans la partie théorique de ce mémoire. Pour aller plus loin il serait intéressant d'étudier l'écoulement de la TVOG dans un contexte d'application de l'option OCI, bien que ce ne soit pas l'objet de ce mémoire.
- **RA** : Nous avons fait l'hypothèse d'un RA nul. Un axe d'enrichissement de l'étude pour l'analyse de cas global serait l'application de l'option OCI lorsque le RA est désagrégé entre résultat entre le résultat d'assurance et le résultat financier.
- **Décomposition LRC/LIC** : Nous nous sommes intéressés uniquement à la LRC. Dans un cadre plus général le sujet se complexifierait encore.
- **Participation** : Enfin, notre étude s'est portée sur un exemple sans participation aux bénéfices discrétionnaires. Une étude plus poussée tiendrait compte des effets de la revalorisation discrétionnaire des contrats.

# Conclusion

La nouvelle norme IFRS17 vise à harmoniser la présentation des états financiers entre les différentes entreprises d'assurance. Elle introduit un nouveau bilan et un nouveau compte de résultat, lequel vise à bien distinguer les effets financiers, comptabilisés au taux courant, des effets techniques, comptabilisés avec la courbe des taux à l'origine tout au long du contrat.

Les contrats à participation indirecte se définissent comme les contrats comprenant un terme de participation aux bénéfices mais ne vérifiant pas les critères de la participation directe. La modélisation en BBA des contrats à participation indirecte introduit des difficultés comptables liées aux caractéristiques des contrats participatifs. De fait, il est impossible de dissocier le taux d'actualisation de l'environnement économique dans le cadre de simulations stochastique [Zim19]. Or la norme contraint à comptabiliser la mise à jour des hypothèses techniques avec la courbe des taux à l'origine. Cela conduit à faire une approximation pour affecter cette mise à jour d'hypothèses à la TVOG. Il y a aussi nécessité de distinguer participation aux bénéfices discrétionnaire et non discrétionnaire. Sans application de l'option OCI, l'ensemble des variations liées au changement de l'environnement économique sont comptabilisées en compte de résultat à l'aide de la courbe des taux courante, ce qui induit de la volatilité dans le résultat.

Afin de limiter cette volatilité, la norme propose dans le paragraphe B132 deux méthodes pour lisser dans le temps le résultat financier. Ces deux méthodes répondent à des objectifs différents. La première méthode, méthode du taux d'actualisation constant est plus simple à implémenter et lisse parfaitement le résultat. La seconde, méthode du taux servi a plus de sens d'un point de vue économique, compte tenu du fait que le résultat financier illustre la stratégie de revalorisation de l'entité au fil des clôtures, mais cette méthode donne des résultats plus volatiles au niveau de la désactualisation. La norme ne précise pas comment appliquer l'option OCI à la TVOG mais nous proposons de passer à nouveau par une approximation.

Malgré leurs différences, ces méthodes présentent un point commun : étaler les effets financiers dans le temps, que ce soit avec le calcul du taux constant ou avec celui du facteur K. Dans les deux cas, la démarche requiert de calculer à chaque pas de temps un Best-Estimate avec une actualisation spécifique à la méthode choisie puis de mettre à jour le taux constant ou le facteur d'actualisation du taux servi utilisé pour la période suivante. La désactualisation et l'effet taux du changement d'hypothèses techniques se divise : une partie est comptabilisée en compte de résultat et l'autre en OCI. Les effets liés à un changement d'hypothèse financière vont intégralement en OCI. Ce faisant les deux méthodes absorbent les variations liées aux évolutions du contexte économique.

Nous avons modélisé de façon simplifiée un groupe de contrats à participation indirecte et illustré les effets de l'application de l'option OCI sur le résultat de celui-ci pour chacune des deux méthodes. Nous avons dans un premier temps constaté que les effets liés à la désactualisation sont mieux lissés par la méthode du taux constant. En effet, l'information relative à la désactualisation est contenue dans une seule variable : le taux constant. A contrario, l'effet désactualisation repose sur deux variables pour la méthode du taux servi : le taux servi et son facteur d'actualisation  $K$ . Cette différence conduit à une plus grande volatilité du résultat financier.

Nous avons ensuite illustré les variations du résultat dans le cadre d'un changement d'hypothèses techniques. Lorsque le taux courant diffère du taux à l'origine, un effet taux apparaît. Celui-ci est partiellement absorbé par une variation du compte OCI. Cette variation est identique pour les deux méthodes. Nous avons ensuite étudié les variations du résultat financier dans un contexte de forte volatilité des taux lorsque le taux de revalorisation des contrats est proportionnel au taux d'actualisation. Dans ce cadre, les deux méthodes permettent de faire disparaître la volatilité introduite dans le compte de résultat de la même façon.

Enfin, nous nous sommes intéressés aux comportements de l'OCI lorsque le taux servi n'est pas proportionnel au taux d'actualisation. Lorsque le taux de revalorisation est constant, nous observons que les deux méthodes sont équivalentes. Au contraire, si nous ne regardons que les effets de désactualisation, de fortes disparités apparaissent lorsque le taux servi est fortement décorrélé du taux d'actualisation. Dans notre exemple le résultat financier s'en retrouve même plus volatile que sans l'application de l'option OCI.

Plusieurs axes de prolongement de cette étude sont possibles : dans un premier temps il conviendrait d'étudier les impacts de l'application de l'option OCI sur un portefeuille réel, comprenant une TVOG. Un autre axe d'amélioration de l'étude serait d'appliquer l'option OCI à l'ajustement pour risque lorsque celui-ci est désagrégé entre résultat financier et résultat technique. Enfin, il serait intéressant de tenir compte des effets potentiels du versement d'une participation aux bénéfices discrétionnaire.

Pour conclure, ce mémoire a permis d'élucider certains des enjeux liés à la modélisation d'un contrat à participation indirecte sous le modèle BBA et d'éclaircir l'application de l'option OCI sous ce modèle.

# Glossaire

**BBA** : *Building Blocks Approach*  
**BE** : *Best Estimate*  
**CSM** : *Contractual Service Margin*  
**EIOPA** : *European Insurance and Occupational Pensions Authority*  
**FcF** : *Fulfilment Cash Flows*  
**FIA** : *Fixed Index Annuity*  
**IASB** : *International Accounting Standards Board*  
**IFRS** : *International Financial Reporting Standards*  
**IFE** : *Insurance Financial Expenses* (résultat financier)  
**ISR** : *Insurance Service Result* (résultat d'assurance)  
**LIC** : *Liability for incurred claims*  
**LRC** : *Liability for remaining coverage*  
**PAA** : *Premium Allocation Approach*  
**P&L** : *Profit and Loss* (compte de résultat)  
**PVFCF** : *Present Value of Future Cash Flows*  
**RA** : *Risk Adjustment* (Ajustement pour risque)  
**RILA** : *Registered Index-Linked Annuity*  
**ROE** : *Return on Equity*  
**TVOG** : *Time Value of Options and Guarantees*  
**UM** : *Unité de marché*  
**VFA** : *Variable Fee Approach*

# Bibliographie

- [IAS10] IASB. “IFRS 4 Insurance Contracts”. In : (2010).
- [IAS17a] IASB. “IFRS 17 Insurance Contracts : Illustrative examples”. In : (2017).
- [IAS17b] IASB. “IFRS 17 Insurance Contracts : Standards”. In : (2017).
- [MBA18] Reda AIT M’BARK. “Approche d’agrégation de contrats d’assurance sous IFRS17”. In : (2018).
- [Zim19] Darin ZIMMERMAN. “Discounting Stochastic Scenarios Under IFRS 17’s OCI Election Provision”. In : (2019). URL : <https://www.soa.org/4a5f63/globalassets/assets/library/newsletters/financial-reporter/2019/september/fr-2019-iss118.pdf>.
- [BER20] Ian BERDAH. “Calibration de modèles d’apprentissage sur des modèles épargne”. In : (2020).
- [LE21] Régis LE. “Impacts méthodologiques de la norme IFRS 17 sur la réassurance détenue d’un portefeuille obsèques”. In : (2021).
- [Par21] European PARLIEMENT. “Commission Regulation (EU) of 19 November 2021 amending Regulation (EC) No 1126/2008 adopting certain international accounting standards in accordance with Regulation (EC) No 1606/2002 of the European Parliament and of the Council as regards International Financial Reporting Standard”. In : (2021). URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R2036>.
- [ACP] ACPR. Normes comptables internatinoal IFRS. URL : <https://acpr.banque-france.fr/europe-et-international/cadre-comptable/standards-internationaux/normes-comptables-internationales-ifrs>.
- [All] ALLIANZ. Fixed index annuities. URL : <https://www.allianzlife.com/What-We-Offer/Annuities/Fixed-Index-Annuities>.
- [Foc] FOCUSIFRS. Que sont les IFRS. URL : [http://www.focusifrs.com/menu\\_gauche/normes\\_et\\_interpretations/que\\_sont\\_les\\_ias\\_ifrs/preface\\_des\\_normes](http://www.focusifrs.com/menu_gauche/normes_et_interpretations/que_sont_les_ias_ifrs/preface_des_normes).
- [Inv] INVESTOR. Indexed annuities. URL : <https://www.investor.gov/introduction-investing/general-resources/news-alerts/alerts-bulletins/investor-bulletins/updated-13>.
- [Res] Federal RESERVE. Households retirement. URL : <https://www.federalreserve.gov/publications/2019-economic-well-being-of-us-households-in-2018-retirement.htm>.
- [Ros] Bruce ROSNE. Frequently Asked Questions—Indirect Par Contracts Under IFRS 17. URL : <https://www.soa.org/sections/financial-reporting/financial-reporting-newsletter/2021/june/fr-2021-06-rosner/>.