

Mémoire présenté le :

**pour l'obtention du Diplôme Universitaire d'actuariat de l'ISFA
et l'admission à l'Institut des Actuaires**

Par : Brieuc Plurien

Titre : La mutualisation dans un contexte IFRS 17

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

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

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

signature

Entreprise :

Nom : Swiss Life

Signature :

Directeur de mémoire en entreprise :

Nom : N. DESHAYES

Signature :

Invité :

Nom :

Signature :

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

Signature du responsable entreprise

Signature du candidat

Remerciements :

Au terme de cette alternance, je tiens à remercier M. Nicolas DESHAYES, mon tuteur en entreprise, pour ses précieux conseils et pour m'avoir guidé dans certaines problématiques grâce à son expertise et sa pédagogie.

Je remercie M. Olivier REVERCHON pour ses idées de développement concernant ce mémoire.

Je remercie aussi M. Yahia SALHI pour son suivi académique durant la réalisation de ce mémoire.

Je remercie également M. Antoine CREMILLIAC et M. Hugo ATLAN pour l'aide qu'ils m'ont accordé tout au long de mes travaux de recherche.

Enfin, je tiens à remercier plus généralement la société Swiss Life et plus particulièrement les équipes Valeur et Inventaire qui ont également contribué à l'accomplissement de ce projet.

Résumé :

Mots clés : IFRS 17, Solvabilité 2, mutualisation, Contractual Service Margin (CSM), assurance vie, passif, Value of In-Force (VIF), rentabilité, rythme d'amortissement, groupe de contrats

La norme IFRS 17 portant sur les contrats d'assurance a été publiée en mai 2017 et entrera en vigueur au 1^{er} janvier 2023. IFRS 17 s'appliquera obligatoirement aux entreprises cotées ainsi qu'aux sociétés faisant un appel public à l'épargne. Cette norme a pour vocation d'harmoniser les états comptables et financiers des assureurs au niveau international afin de permettre une meilleure comparabilité entre les acteurs du marché. Cet objectif passe par un bilan et un compte de résultats remaniés. Ainsi, les compagnies d'assurance doivent désormais évaluer leur passif d'assurance en constituant trois blocs de provisions : le « *Best Estimate Liabilities* », le « *Risk Adjustment* » et la « *Contractual Service Margin* » (CSM). Les méthodes de Solvabilité 2 étant fonctionnelles depuis le 1^{er} janvier 2016 et similaires sur certains points à IFRS 17, les assureurs souhaitent capitaliser sur les méthodes déjà existantes. Ainsi, il est intéressant d'établir un rapprochement entre les deux normes. Cependant, celles-ci ayant des finalités différentes, on s'aperçoit que de nombreuses divergences existent.

La réflexion autour de ce mémoire s'inscrit dans un contexte d'étude de rentabilité des contrats qui constitue un réel enjeu avec la mise en place d'IFRS 17. La norme impose de répartir la CSM à la maille groupe de contrats en dépit du concept de mutualisation.

Pour répondre à la problématique il faudra dans un premier temps déterminer des règles d'allocation de la CSM à la maille groupe de contrats. En effet, la norme autorise les assureurs à procéder ainsi tant que l'approche est systématique et cohérente. Dans un deuxième temps, il sera nécessaire d'établir des méthodes d'amortissement de la CSM correspondant au service rendu à l'assuré. Enfin, nous définirons la meilleure combinaison entre la méthode d'allocation de la CSM et celle portant sur son amortissement à l'aide d'une approche pragmatique basée sur une grille de notation comprenant plusieurs critères (rythme d'amortissement, pilotage de l'entreprise, volatilité de la CSM dans le temps et suite à un choc).

Il en ressortira que les méthodes les plus économiques seront celles ayant les meilleures notes dans la grille d'évaluation.

Abstract :

Key words : IFRS 17, Solvency 2, mutualization, Contractual Service Margin (CSM), life insurance, liabilities, Value of In-Force (VIF), profitability, amortization rate, group of contracts

The norm IFRS 17 on insurance contracts was published in May 2017 and will come into force on January 1, 2023. This new text replaces IFRS 4, which was transitional. IFRS 17 will be mandatory for listed companies and companies making a public offering. The purpose of this standard is to harmonize the accounting and financial statements of insurers on an international level in order to allow better comparability between market participants. This aim is achieved through a revised balance sheet and income statement. Thus, insurance companies will have to measure their insurance liabilities by setting up three blocks of provisions: the "Best Estimate Liabilities", the "Risk Adjustment" and the "Contractual Service Margin"(CSM). As Solvency 2 methods have been operational since 1 January 2016 and are similar on some specific points to the IFRS 17 norm, insurers wish to rely on some existing methods. Thus, it is helpful and instructive to compare the two standards. However, since the two standards have different purposes, many differences exist.

The study of this thesis deals with the contracts' profitability, which is a real challenge with the implementation of IFRS 17. The standard requires the CSM to be allocated to the group of contracts despite the mutualization concept.

In order to give an answer to this issue, it will be necessary at first to determine the rules for allocating the CSM to the group of contracts. The standard enables insurers to do this as long as the approach is systematic and consistent. Then, it will be necessary to establish methods for amortizing the CSM that corresponds to the assistance given to the insured. Finally, we will define the best combination between the method for allocating the CSM and the method for amortizing it, using a pragmatic approach based on a rating grid that contains several criteria (amortization rate, company management, volatility of the CSM over time and after a shock).

This will show that the most cost-effective methods will be those with the highest scores in the evaluation grid.

Table des matières

1.	Introduction :	8
2.	Normes prudentielles et comptables :	9
2.1.	Solvabilité 2 : une norme à caractère prudentiel :	9
2.1.1.	Le bilan Solvabilité 2 :	9
2.1.2.	Les provisions techniques :	10
2.1.3.	Exigences en capital : MCR et SCR.....	10
2.1.4.	Frontière des contrats :	11
2.1.5.	Les mailles de contrats sous Solvabilité 2 :	12
2.2.	IFRS 17 et l'harmonisation de l'information financière pour les contrats d'assurance :	12
2.2.1.	Le calendrier :	12
2.2.2.	Les origines de la norme IFRS 17 :	13
2.2.3.	Les modèles comptables :	15
2.2.4.	Les passifs d'assurance IFRS 17 :	16
2.2.5.	Niveau d'agrégation des contrats sous IFRS 17 :	22
2.2.6.	Transition :	23
2.2.7.	Impacts d'IFRS 17 sur les états financiers :	25
2.3.	Comparaison référentiels IFRS 17 et S2 :	30
3.	Présentation de l'environnement d'étude :	32
3.1.	L'entreprise d'accueil :	32
3.1.1.	Les filiales de Swiss Life France :	32
3.1.2.	Les systèmes de gestion des contrats Swiss Life :	32
3.2.	Le modèle Prophet Swiss Life :	32
3.2.1.	Synthèse des étapes de calcul :	33
3.2.2.	Groupes de risques homogènes :	35
3.2.3.	Les rachats structurels :	35
3.2.4.	Mortalité :	35
3.2.5.	Modélisation des options et garanties :	35
3.2.6.	Frontière des contrats :	36
3.2.7.	Provisions spécifiques et bilan résiduel :	36
3.2.8.	Les <i>Managements Rules</i> du modèle :	37
3.2.9.	Traitement du <i>New Business</i> :	40
3.2.10.	Traitement des frais :	41
4.	Mutualisation :	44
4.1.	Les principes de mutualisation :	44
4.1.1.	Rappels loi des grands nombres :	44
4.1.2.	La mutualisation en assurance vie :	44

4.1.3.	La mutualisation selon IFRS 17 :	45
4.2.	Les méthodes d'allocation de la CSM envisagées :	48
4.2.1.	De l'approche d'allocation à la mutualisation :	48
4.2.2.	Méthode « <i>Unlocking</i> » :	50
4.2.3.	Méthode « <i>Unlocking</i> » simple :	51
4.2.4.	Méthode de « <i>flooring</i> » à 0 :	52
4.2.5.	Méthode d'allocation identique du résultat à chaque pas de temps :	53
4.2.6.	Notation des méthodes :	54
4.2.7.	Amortissement de la CSM :	55
4.2.8.	Choix des méthodes de mutualisation et établissement d'une grille d'évaluation : ..	57
4.2.9.	Contexte de l'étude :	58
4.3.	Impacts des différentes méthodes dans le calcul de profitabilité :	58
4.3.1.	Méthode 1 : Actifs – BEL = VIF avec « <i>floor</i> » à 0 :	59
4.3.2.	Comparaison des méthodes 2 et 3 :	60
4.3.3.	Comparaison des méthodes 3 et 4 :	61
4.3.4.	Conclusions de cette section :	63
4.4.	Impacts des différentes méthodes sur l'amortissement de la CSM :	63
4.4.1.	Analyse au niveau du portefeuille SLAP :	63
4.4.2.	Méthode 1 (Actifs – BEL = CSM avec « <i>floor</i> » à 0) :	64
4.4.3.	Méthode 3 ("Unlocking" simple) :	67
4.4.4.	Méthode 4 (Algorithme d'allocation identique de la marge financière et du résultat technique) :	68
4.4.5.	Conclusions de cette section :	70
4.5.	Résistance des méthodes suite à des changements d'hypothèses :	70
4.5.1.	Sensibilité de +100 bps sur les taux :	70
4.5.2.	Sensibilité de -20% sur la mortalité :	77
4.6.	Conclusion des calculs :	82
5.	Conclusion :	84
	Bibliographie :	86
	Tableau des figures :	87

Liste des acronymes :

Acronymes	Signification
S2	Solvabilité 2
A	Actifs
BEL	Best Estimate of Liabilities
CF	Cash Flows
SCR	Solvency Capital Requirement
MCR	Minimum Capital Requirement
ORSA	Own Risk and Solvency Assesment
QRT	Quantitative Reporting Templates
EIOPA	European Insurance and Occupational Pensions Authority
LoB	Line of Business
FP	Fonds Propres
IAS	International Accounting Standards
IFRS	International Financial Reporting Standards
FCF	Fulfilment Cash Flows
IASB	International Accounting Standards Board
CSM	Contractual Service Margin
RA	Risk Adjustment (IFRS 17)
PAA	Premium Allocation Approach
BBA	Building Block Approach
VFA	Résultat Approach
OCI	Other Comprehensive Income
MV	Market Value
UC	Unités de Compte
PM	Provisions Mathématiques
PB	Participation aux bénéfices
TMG	Taux minimum garanti
VIF	Value of In-Force
AOC	Analysis Of Change
VAN	Valeur Actuelle Nette
FY	Full Year
EY	End Year
SLAP	Swiss Life Assurance et Patrimoine
VaR	Value at Risk
TVaR	Tail Value at Risk
CoC	Cost Of Capital

1. Introduction :

Inventées par les Européens, les sociétés d'assurance ont été créées pour répondre à un comportement économique spécifique appelé « aversion au risque ». En effet, les agents économiques sont plus ou moins sensibles face à la possible survenance d'un aléa dont les conséquences pourraient menacer leur patrimoine. Ainsi, dans le cadre de l'assurance-vie en Euro, la compagnie d'assurance va garantir le versement d'une somme d'argent à l'aide des primes collectées et mutualiser les contrats dans un fonds. Les richesses accumulées par les générations de contrats dans ce type de fonds peuvent être distribuées de manière différée à l'aide de « la provision pour participation aux bénéfices ». Ainsi, deux contrats ayant été souscrits à des périodes différentes peuvent ne pas avoir des rendements semblables. Les plus-values latentes que l'assureur va affecter à ces contrats pourront donc être différentes. Il nous vient très vite une question, « **dans un contexte de fonds euros mutualisés, comment déterminer la rentabilité d'un groupe de contrats ?** ».

Au-delà de la mutualisation, le secteur de l'assurance possède une autre spécificité : « un cycle de production inversé ». En effet, l'assureur connaît son prix de vente (primes) avant ses coûts (sinistres). Ainsi, pour répondre à ses engagements, l'organisme d'assurance doit constituer des provisions techniques correspondant à une estimation statistique des montants futurs des sinistres. La valorisation du passif repose sur des outils théoriques parfois complexes. Il est donc nécessaire que des normes viennent clarifier l'information financière. C'est pour répondre à cette problématique qu'a été publiée la norme IFRS 17 en mai 2017. Etablie par l'IASB, la directive fait partie d'un référentiel composé d'une quarantaine de normes et porte spécifiquement sur les résultats générés par les contrats d'assurance. Sous IFRS 17, la CSM est une partie fondamentale du passif. Cette CSM indique la rentabilité attendue des contrats d'assurance et intègre un mécanisme de libération progressive des profits sur l'ensemble de la période de couverture du contrat.

Ce mémoire s'inscrit donc dans un contexte d'étude de rentabilité des contrats d'assurance qui devient incontournable avec la mise en place d'IFRS 17 qui requiert d'exprimer une CSM par groupe de contrats.

Dans une première partie nous présenterons les normes IFRS impactant le secteur de l'assurance épargne et retraite. Pour cela, nous nous focaliserons sur la « Marge de Service Contractuel » (CSM) qui constituera une notion essentielle dans la suite de notre étude.

Nous essayerons ensuite de définir et d'explicitier l'environnement d'étude. Pour cela, nous décrirons brièvement le portefeuille étudié ainsi que le modèle Prophet utilisé par la suite pour toutes les applications numériques.

Enfin, nous proposerons différentes méthodes et algorithmes afin de mieux appréhender l'étude de rentabilité pour différents contrats d'assurance. Etant donné qu'il existe déjà de l'information concernant les études de rentabilités et de sensibilités, nos travaux de recherche s'effectueront dans le cadre du pilier I de Solvabilité 2.

2. Normes prudentielles et comptables :

Il est important d'avoir à l'esprit que les normes locales telles que Solvabilité 2 et les normes IFRS n'ont pas la même finalité. Ainsi, les normes locales auront plutôt un caractère prudentiel. En revanche, les normes IFRS ont pour aspiration d'harmoniser l'information financière et comptable fournie par les entreprises du monde entier. Nous commencerons par effectuer des rappels sur Solvabilité 2 avant de nous focaliser sur IFRS 17 ce qui constitue un cadre pour notre étude.

2.1. Solvabilité 2 : une norme à caractère prudentiel :

Depuis le 1^{er} janvier 2016, la directive européenne Solvabilité 2 est destinée à encadrer les fonds propres de l'ensemble des assureurs en Europe. L'objectif est d'encourager les compagnies à améliorer la connaissance, l'évaluation et le contrôle de leurs risques. En adaptant les exigences réglementaires à l'activité d'assurance, la norme impose aux assureurs d'être solvables. Ainsi, cette réforme doit permettre aux autorités de contrôle d'évaluer la solvabilité et tous les aspects qualitatifs ayant un impact sur l'exposition aux risques de la compagnie d'assurance.

Cette partie vise donc à faire quelques rappels sur des notions qui seront utiles à la bonne compréhension du mémoire.

2.1.1. Le bilan Solvabilité 2 :

Dans le cadre de Solvabilité 2, les assureurs doivent produire un bilan « prudentiel » visant à refléter la nature des risques avec la meilleure estimation possible. La valorisation de ce bilan doit s'effectuer selon le principe de la « juste valeur » correspondant à une vision économique. Les actifs sont évalués à la valeur de marché. Les passifs sont évalués en estimant les flux destinés aux assurés (*Best Estimate*) et en incluant une marge pour risque.

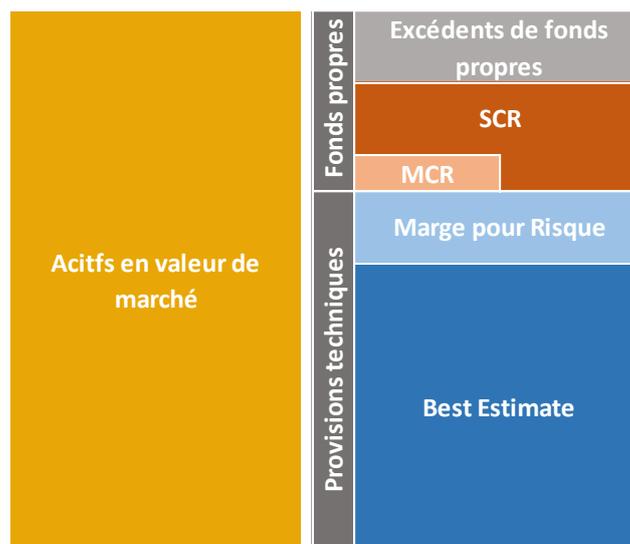


Figure 1 Bilan Solvabilité 2

2.1.2. Les provisions techniques :

- **Le *Best Estimate* (BE) :**

Compte tenu de l'information disponible au moment de son estimation, cet outil actuariel correspond à la moyenne actualisée de tous les flux probables futurs (primes, prestations, ...) pondérés par leur probabilité d'occurrence jusqu'à l'extinction du portefeuille.

Ainsi, d'un point de vue probabiliste, on a P la probabilité historique et Q la probabilité risque neutre :

$$BE = E^{P \circ Q}[A]$$

Avec A correspondant à la valeur actuelle des flux futurs dispensés aux assurés définie juste au-dessus. Le calcul de A s'inscrit dans le modèle de Swiss Life et doit donc tenir compte des hypothèses non économiques et des hypothèses sous-jacentes relatives au portefeuille.

Concernant l'actualisation, les compagnies d'assurance doivent utiliser la courbe des taux sans risque fournie par l'Autorité Européenne des Assurances et des Pensions Professionnelles (EIOPA). Une mesure d'ajustement, appelée « *Volatility Adjustment* » (VA) peut venir s'ajouter à cette courbe de taux. Cette prime, à caractère optionnel, va permettre de limiter la volatilité des mouvements de crédit sur le passif des assureurs.

- **La marge de risque (RM pour « *Risk Margin* ») :**

L'EIOPA préconise : « l'évaluation de la marge pour risque se fait à partir d'une approche coût du capital, c'est-à-dire qu'elle est définie par la valeur actuelle de l'immobilisation du capital sur chaque période au coût du capital ».

La marge pour risque, correspond donc à une provision permettant de prendre en compte le coût d'immobilisation du SCR. Elle est calculée comme suit :

$$RM = CoC \times \sum_{t=0}^{t=n} \frac{SCR_t}{(1+r_{t+1})^{t+1}}$$

Avec :

- CoC représente le taux de coût du capital. Il est fixé à 6% par an ;
- SCR(t) représente le capital de solvabilité requis ;
- $r(t+1)$ représente le taux d'intérêt sans risque de base pour l'échéance t+1 années.

2.1.3. Exigences en capital : MCR et SCR

En plus des provisions techniques, les assureurs doivent détenir des fonds propres pour être en mesure de résister à un choc se produisant une fois tous les 200 ans. Ainsi, les autorités de contrôle vont intervenir suivant le niveau de fonds propres de l'assureur :

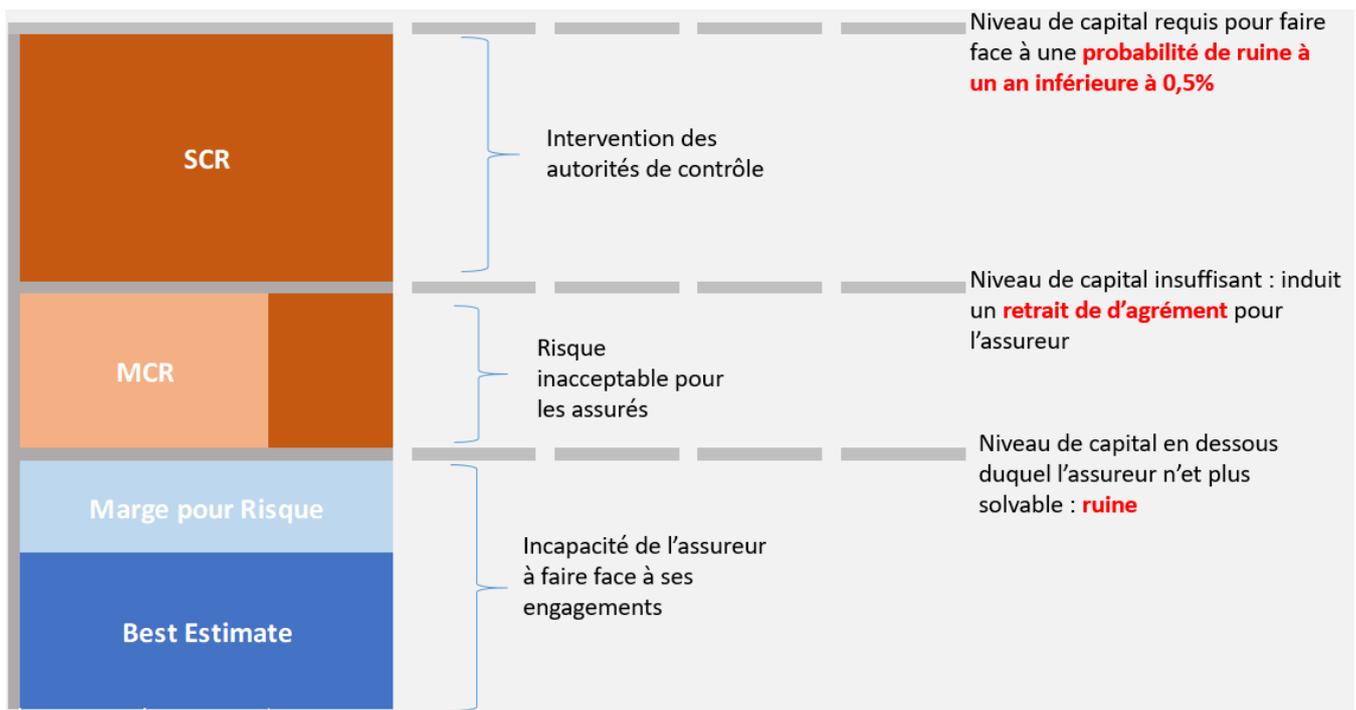


Figure 2 Présentation générale du SCR et du MCR

- Le SCR (*Solvency Capital Requirement*) : correspond à un niveau de fonds propres permettant aux compagnies d'assurance et de réassurance de faire face à des pertes significatives. Ainsi, il correspond au niveau de capital requis afin d'obtenir une probabilité de ruine soit inférieure à 0,5% à l'horizon d'un an. Il couvre au minimum les risques techniques vie, les risques de marché, de défaut, de contrepartie et opérationnel.
- Le MCR (*Minimum Capital Requirement*) correspond à un montant de fonds propres en dessous duquel les assurés seraient exposés à un risque inacceptable si l'entreprise d'assurance ou de réassurance était amenée à poursuivre son activité.

2.1.4. Frontière des contrats :

La frontière des contrats correspond à la date jusqu'à laquelle les primes et les *cash flows* peuvent être reconnus dans le calcul du passif.

La principale règle à retenir concernant la frontière des contrats est : « les obligations qui ont trait à l'assurance ou à une couverture de réassurance qui pourraient être fournies par l'entreprise, après une des dates suivantes, n'appartiennent pas au contrat, à moins que l'entreprise puisse contraindre le détenteur de la police à payer la prime pour ces obligations :

- La date future à laquelle l'entreprise d'assurance ou de réassurance a un droit unilatéral de résilier le contrat ;
- La date future à laquelle l'entreprise d'assurance ou de réassurance a un droit unilatéral de rejeter les primes payables en vertu du contrat ;

- La date future à laquelle l'entreprise d'assurance ou de réassurance a un droit unilatéral de modifier les primes ou les prestations payables en vertu du contrat et de manière à ce que les primes reflètent pleinement les risques ».

Exemple : si l'assureur a la possibilité de retarifier le contrat (les engagements de l'assuré et les prestations), les flux sont considérés comme nuls à partir de la date de retarification.

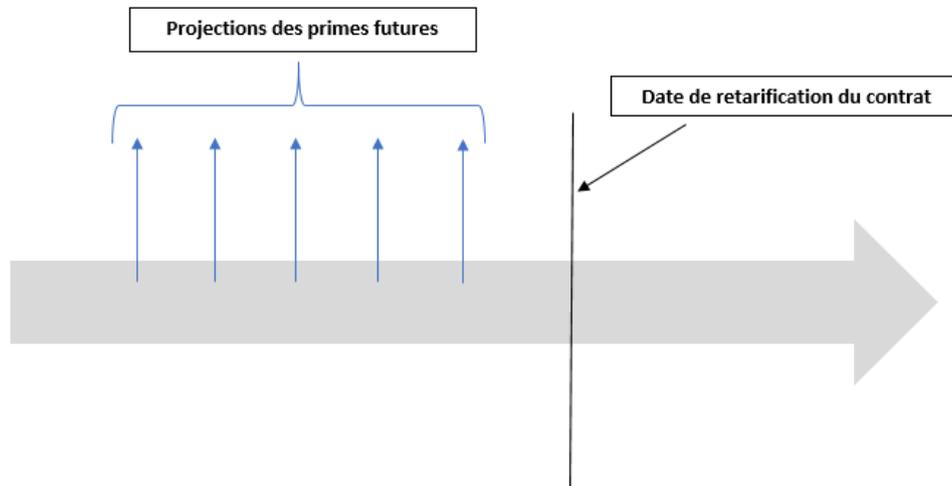


Figure 3 Frontière des contrats

2.1.5. Les mailles de contrats sous Solvabilité 2 :

D'après la directive Solvabilité 2 : « Les entreprises d'assurance et de réassurance devraient calculer les provisions techniques en utilisant des groupes de risques homogènes afin d'établir des hypothèses. Un groupe de risques homogènes comprend un ensemble de polices présentant des caractéristiques de risques similaires. Les entreprises devraient définir des groupes de risques homogènes pour lesquels il est prévu qu'ils demeureront raisonnablement stables au fil du temps ».

Ainsi, ces « groupes de risques homogènes » autrement appelés LoB (Lines of Business) sont utilisés dans le calcul du BE. **Le niveau de granularité Solvabilité 2 de Swiss Life servira de base dans les calculs de ce mémoire.**

2.2. IFRS 17 et l'harmonisation de l'information financière pour les contrats d'assurance :

2.2.1. Le calendrier :

Cette frise permet de visualiser les échéances passées et futures des assureurs concernant la norme IFRS 17. IFRS 9, relative aux produits financiers, est applicable depuis le 1^{er} janvier 2018.



Figure 4 Historique et échéances des normes IFRS

Pour mieux comprendre la logique de la norme IFRS 17 il est important de revenir aux origines, c'est-à-dire avant sa publication.

2.2.2. Les origines de la norme IFRS 17 :

- **Présentation de l'*International Accounting Standards Board* (IASB) :**

L'*International Accounting Standards Board* (IASB) est un organisme international ayant pour mission d'élaborer un ensemble de normes comptables. Il remplace depuis 2001, l'*International Accounting Standards Committee* (IASC).

Les objectifs de cette organisation sont multiples :

- Réconcilier l'ensemble des normes comptables locales vers un même référentiel afin de fournir aux investisseurs des résultats transparents et universels répondant aux standards internationaux ;
- Encourager l'utilisation des nouvelles normes au niveau international. Il est important de noter que l'IASB ne possède aucun pouvoir juridique. Ainsi, ce sont les États qui imposent si ce nouveau code comptable doit être appliqué de façon obligatoire ;
- Permettre l'interprétation à l'aide de publications (SIC-IFRIC) et d'une écoute constante de ses interlocuteurs. En effet, chaque document est public et il est possible d'émettre un avis et connaître l'état d'avancement des travaux en cours. Ainsi, l'IASB peut intégrer des modifications à ses normes suite à des remarques.

Pour répondre aux mieux à ses missions l'IASB se décompose en plusieurs entités :

- Une instance normalisatrice ;
- « *IFRS Foundation* » chargé de la surveillance ;
- « *IFRS Interpretations Committee* » ayant un rôle d'interprétation des textes ;
- « *IFRS Advisory Council* » chargé d'une mission de conseil auprès des acteurs ;
- « *ASAF* » (*Accounting Standards Advisory Forum*) ayant un rôle consultatif ;

L'obtention d'un tel référentiel comptable censé être de « haute qualité » nécessite du temps. En effet, il faut compter en moyenne trois ans pour l'élaboration d'une directive.

- **Les normes IFRS dans le monde de l'assurance :**

Anciennement intitulée « *International Accounting Standards* », ces normes se nomment désormais *International Financial Reporting Standards* (IFRS) depuis le 1^{er} avril 2001. Au total, on dénombre 41 normes IAS et 17 IFRS. De plus, pour aider les sociétés concernées, il existe une trentaine d'interprétations (SIC-IFRIC).

Pour rappel, les entreprises cotées doivent publier leurs comptes consolidés en IFRS depuis le 1^{er} janvier 2005. Les sociétés non cotées mais faisant un appel public à l'épargne (titre de dette) doivent établir leurs comptes consolidés dans le référentiel depuis le 1^{er} janvier 2007. Les autres entreprises ont le choix d'appliquer ou non les directives. Ainsi, le monde des assurances est directement impacté par les directives de l'IASB. En Europe, on dénombre environ une centaine de compagnies d'assurance concernées de façon obligatoire par les normes IFRS.

Ce mémoire se focalisera sur IFRS 17, notamment sur les « modalités de reconnaissance du résultat généré par les contrats d'assurance ». Il est important d'avoir à l'esprit que les principes comptables appliqués aux compagnies d'assurance étaient extrêmement différents d'un pays à l'autre (French GAAP, US GAAP, Japanese GAAP, UK GAAP, ...). On comprend mieux la nécessité d'uniformiser l'information financière dans le monde de l'assurance. Cette révolution comptable permettra à l'investisseur d'avoir une vision plus objective entre deux compagnies d'assurance de deux pays différents.

- **Valorisation du passif dans un contexte IFRS 4 :**

Comme nous avons pu le voir, le délai de rédaction de directives par l'IASB nécessite parfois des années. Dans cette optique, IFRS 4 n'était qu'une directive transitoire destinée à amener les assureurs vers IFRS 17. Cette dernière a été publiée en 2017 et entrera en vigueur à compter du 1^{er} janvier 2023. Cependant il est important de redéfinir le texte d'origine pour mieux situer les enjeux d'une telle directive.

IFRS 4 aussi appelée « Insurance Contracts » a été rédigée en 2004. Cette norme s'applique à l'ensemble des contrats d'assurance (y compris les traités de réassurance) mais aussi aux contrats d'investissements avec participation aux bénéfices. Pour éviter toute ambiguïté la norme a donné plusieurs définitions telles que :

- « 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'évènement assuré) affecte de façon défavorable le titulaire de la police » ;
- « Un passif d'assurance correspond aux obligations contractuelles nettes assureur selon un contrat d'assurance ».

Dans un second temps IFRS 4 s'est également intéressée à un enjeu primordial en comptabilité : la suffisance des passifs. Il existe un test appelé le « Liability Adequacy Test » (LAT) qui consiste à actualiser l'estimation des *cash-flows* futurs générés par les contrats d'assurance. A chaque date d'arrêté, si la valeur comptable des passifs n'est pas suffisante par rapport à l'estimation précédente, l'insuffisance doit alors être comptabilisée en résultat.

Cependant, il existe une limite majeure à cette norme. En effet, celle-ci n'imposait aucun modèle dans l'estimation des passifs, il pouvait donc y avoir une discordance dans les méthodes utilisées par les différents pays. De plus, l'application des normes IFRS imposait aux assureurs de valoriser leurs actifs selon le principe de juste valeur mais il pouvait choisir d'évaluer leur passif selon le coût historique. Il pouvait donc exister une discordance entre l'actif et le passif. IFRS 4 n'a donc pas mené à une harmonisation des états comptables des assureurs.

2.2.3. Les modèles comptables :

Dans un premier temps il est intéressant de remarquer qu'il existe différentes méthodes selon le produit d'assurance.

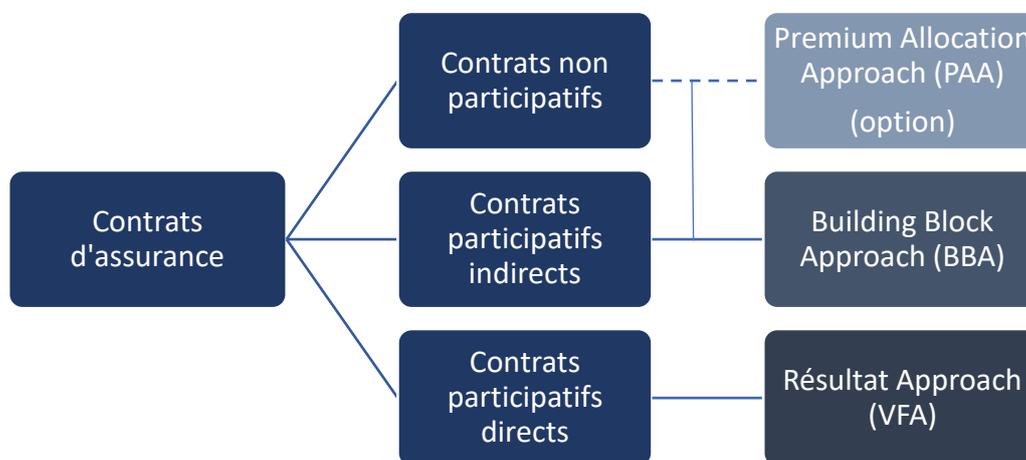


Figure 5 Les modes de comptabilisation

Ces approches ont pour objectif de quantifier les engagements des assureurs sur toute la période de couverture des contrats d'assurance. Les calculs sont effectués avec les hypothèses courantes.

Ainsi, l'approche BBA s'applique par défaut et obligatoirement à tous les contrats d'assurance. Elle ne s'applique pas si :

- L'approche VFA doit être appliquée ;
- La PAA est appliquée par choix.

Ainsi, on a le tableau suivant :

Produit	BBA	VFA	PAA
Epargne-retraite avec PB (Euro et UC)		X	
Emprunteur et dépendance	X		
Construction	X		
Prévoyance collective	X		(X)
Prévoyance individuelle	X		(X)
IARD	X		(X)

Tableau 1 : Les modes de comptabilisation par produit

L'assureur aura donc le choix de la méthode pour les contrats de Prévoyance collective, de prévoyance individuelle et d'Incendie, Accident et Risques Divers (IARD).

Cependant, pour les produits d'assurance utilisant le modèle PAA, la période de couverture des contrats étant inférieure à 1 an aucun calcul de CSM n'est requis.

Ce mémoire, s'inscrivant dans une étude de rentabilité des contrats épargne/retraite, nous allons définir les principales notions propres aux modèles BBA et VFA et établir ce qui les différencie par la suite.

2.2.4. Les passifs d'assurance IFRS 17 :

- **La courbe d'actualisation :**

L'objectif de cette courbe est d'ajuster l'estimation des flux futurs afin de refléter la valeur temps de l'argent. Contrairement à S2, les acteurs ont le choix entre la méthode Top-Down et la méthode Bottom-Up, le but étant que les taux d'actualisation utilisés correspondent aux prix observés des produits financiers ayant les mêmes caractéristiques que les contrats d'assurance.

- Dans le cadre de la méthode **Top-Down** l'assureur va utiliser une courbe de rendement d'un portefeuille d'actifs correspondant aux passifs des produits d'assurance étudiés. Il faut ensuite procéder à un ajustement pour éviter de considérer tous les éléments jugés non pertinents tels que les risques de crédit.
- Dans le cadre de la méthode **Bottom-Up** l'assureur part de la courbe de taux sans risque qu'il va ajuster à travers « la prime de liquidité ».

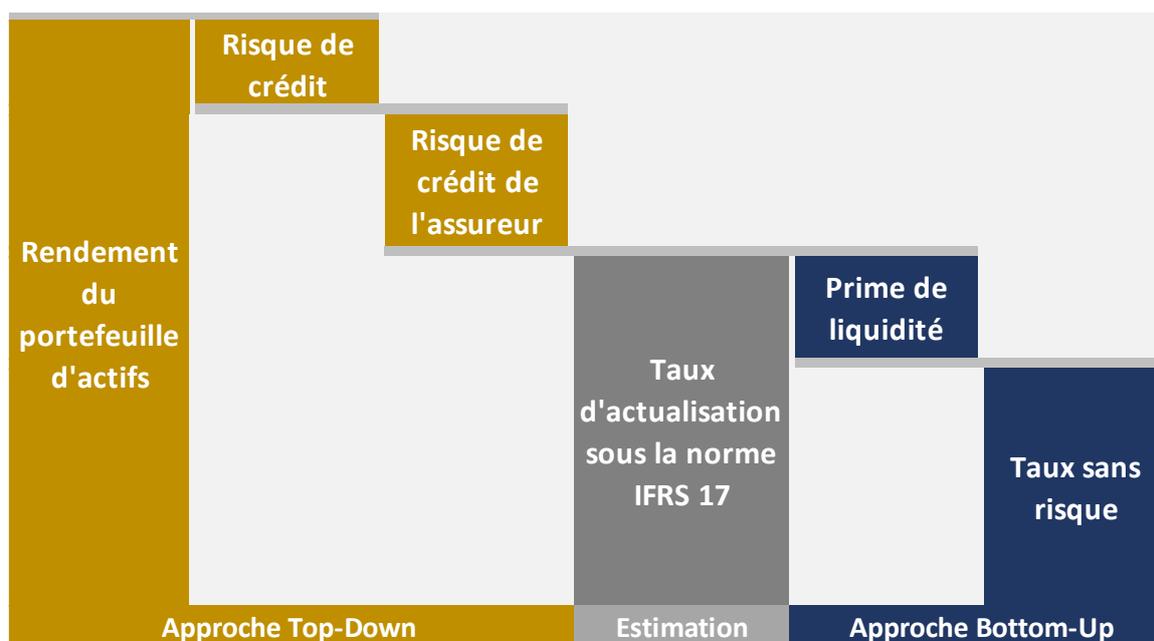


Figure 6 Les deux approches possibles

Théoriquement, on constate que l'utilisation de la méthode n'a pas d'impact sur la courbe d'actualisation estimée. D'après la norme, il n'est pas nécessaire de vérifier si les deux méthodes donnent le même résultat.

Les taux d'actualisation étant une hypothèse économique, ils doivent être remis à jour à chaque date de reporting. Des variations d'estimation d'une année à l'autre peuvent exister, celles-ci doivent être constatées en résultat ou en capitaux propres (OCI).

- **Les Fulfilment Cash Flows :**

Les *fulfilment cash flows* sont mesurés de façon similaire au **Best Estimate (BE)** de Solvabilité 2 mais les hypothèses d'évaluation peuvent être différentes (taux d'actualisation, primes, frais).

Frontière des contrats :

Comme évoqué précédemment, la frontière des contrats correspond à la date jusqu'à laquelle les primes et les *cash flows* peuvent être reconnus dans le calcul du passif.

Ainsi, il existe deux critères pour déterminer si un *cash-flow* appartient à la frontière des contrats :

- Si l'assuré est tenu de payer ses primes ; **ou**
- Si l'assureur a une obligation substantielle de fournir une couverture d'assurance ou un autre service. Les flux associés n'appartiennent plus à la frontière des contrats à partir du moment où :
 - L'assureur peut retarder le portefeuille de contrats pour mieux refléter le risque ; **et**
 - La retarification reflète des risques au-delà de la période de couverture.

Les flux de trésorerie :

Dans le calcul du BE, les flux de trésorerie reconnus dans le calcul du passif d'un contrat d'assurance sont ceux qui sont directement liés à l'exécution du contrat. Ainsi, les différents *cash-flows* projetés dans le calcul du BE en assurance vie sont :

- Les **prestations (+)** : flux suite à un décès, à un rachat, à des contrats arrivant à maturité, ...
- Les **primes (-)** : ces flux correspondent aux primes commerciales ;
- Les **rétro-commissions (-)** : ces flux correspondent à des commissions versées à des gestionnaires en charge du placement de l'actif de l'assureur ;
- Les **commissions (+)** : ces flux correspondent généralement aux commissions de gestion lorsque l'assureur a un prestataire tel qu'un courtier pour vendre ses contrats par exemple ;
- Les **autres flux (+)** : on retrouve par exemple les prélèvements sociaux ou la fiscalité ;
- Les **frais directement attribuables (+)** : Pour ces flux, la norme précise bien qu'il est nécessaire d'effectuer une séparation entre les frais directement rattachables et les frais non directement rattachables à la vie du contrat.

Problématique des frais :

Seuls les frais attribuables sont lissés dans le temps en les projetant directement dans le *Best Estimate Liabilities* (BEL). Cependant ces frais doivent être directement attribuables aux contrats. Parmi ces frais on retrouve les :

- Frais d'acquisition ;
- Frais d'administration, de gestion ;
- Frais de gestion des sinistres (honoraires d'experts, étude des réclamations, ...) ;
- Frais liés à la gestion des placements.

Les autres frais qui sont non attribuables aux contrats d'assurance devront être directement reconnus en résultat. Parmi ces frais on retrouve :

- Les frais généraux fixes et variables non attribuables directement aux contrats d'assurance (coût de développement du produit) ;
- Les frais attribuables aux contrats mais provenant de pratiques inappropriées (montants anormaux de main d'œuvre par exemple) ;
- Frais extérieurs aux frontières des contrats d'assurance existants (par exemple les frais provenant de futurs contrats d'assurance).

- **L'ajustement pour risque (RA pour « Risk Adjustment »):**

Principe général :

L'ajustement pour risque correspond à une marge permettant de prendre en compte l'incertitude liée au *cash-flow* futur dans le calcul du *Best Estimate*.

Ce passif IFRS 17 doit répondre à deux critères :

- A risque similaire, l'ajustement pour le risque doit être croissant avec la durée du risque ;
- Un risque peu fréquent à sinistralité élevée aura un ajustement pour le risque plus élevé qu'un risque fréquent à sinistralité faible.

Ainsi, en ajoutant le *Risk Adjustment* au *Best Estimate*, l'assureur va pouvoir couvrir les quantiles correspondant à des risques plus élevés.

Les méthodes de calculs :

L'estimation de l'ajustement pour le risque doit se faire à chaque pas de la projection. Il doit donc être libéré tout au long de la période de couverture. Enfin, son impact sur la CSM est similaire à celui du BEL. Les méthodes proposées pour calculer l'ajustement pour le risque sont les suivantes :

Les Méthodes	Value at Risk (VaR)	Tail Value at Risk (TVaR)	Coût du capital (CoC)
Expression	$VaR_{\alpha} = \inf\{x \mid P(X \leq x) \geq \alpha\}$	$TVaR_{\alpha} = E[X \mid X \geq VaR_{\alpha}(X)]$	$CoC \times \sum_{t=0}^{t=n} \frac{SCR_t}{(1+r_{t+1})^{t+1}}$
Interprétation	Pour $\alpha = 0,5\%$, la probabilité de ruine est inférieure à 0,5% à l'horizon d'un an (définition d'un quantile)	Moyenne probabilisée de la VaR sur l'intervalle $[VaR_{\alpha}; \infty[$	La méthode de coût du capital fixée par l'EIOPA dans la réglementation S2 avec un coût du capital fixé à 6%.
Méthodologie	L'assureur devra faire la différence entre les <i>fulfilment cash flows</i> après choc et en central	L'assureur devra faire la différence entre les <i>fulfilment cash flows</i> après choc et en central	L'assureur devra faire la différence entre les <i>fulfilment cash flows</i> après choc et en central
Avantages	Communication financière simplifiée.	Communication financière simplifiée. Méthode applicable à l'ensemble des risques	Méthode appliquée en S2
Inconvénients	N'est pas applicable pour les risques ayant des pertes potentielles extrêmes.	Connaître toute la distribution de probabilité des risques	Communication financière complexe

Tableau 2 : Les méthodes de calcul de l'ajustement pour risque

L'assureur devra dans tous les cas publier un équivalent du niveau de confiance donné par la Value at Risk. Ces méthodes de calcul devront s'appliquer principalement aux risques inhérents aux contrats d'assurance.

- **La Marge de Service Contractuelle (CSM) :**

- **Evaluation initiale :**

Introduite par la norme IFRS 17, la marge de service contractuelle constitue une grande nouveauté. La CSM s'initialise à l'origine du contrat (date de début de couverture du contrat). Elle représente le résultat non encore reconnu d'un groupe de contrat (*standard*, 43) car ce résultat correspond à des services futurs. Elle est donc reconnue en résultat selon la quantité de service rendue durant la période qui est mesurée à l'aide des « *coverage units* » (*standard*, 45 et B119). L'objectif de cette provision est de lisser les résultats sur toute la durée de couverture du contrat par un relâchement progressif de cette dernière.

La norme IFRS 17 impose que l'estimation de la CSM se calcule au niveau de chaque groupe de contrats. C'est durant cette évaluation que l'assureur va estimer si le contrat est onéreux, s'il est profitable mais avec un risque significatif de devenir onéreux ou s'il est juste profitable. La CSM initiale correspond au montant qui permet d'éliminer tout profit d'origine. Elle est donc strictement

positive sauf pour les contrats onéreux où elle est négative. Cette perte doit être directement comptabilisée dans le résultat.

Si un changement d'hypothèses affecte les flux de trésorerie futurs, la CSM peut être ajustée. L'évolution dans le temps de la CSM varie selon le modèle comptable utilisé : la « *Building Block Approach* » (BBA), la « *Résultat Approach* » (VFA) ou la « *Premium Allocation Approach* » (PPA). La méthode PPA étant facultative, nous allons nous concentrer sur les méthodes BBA et VFA.

- Dans le cas du modèle Building Block Approach (BBA) :

Dans le cas d'une CSM positive on peut utiliser le schéma suivant pour mieux visualiser :

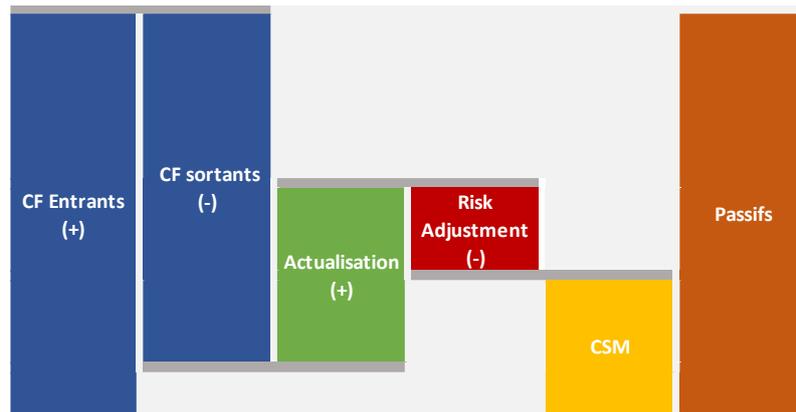


Figure 7 Calcul de la CSM en BBA

Avec :

- Les *cash-flows* (CF) représentant les flux sur toute la période de couverture du contrat ;
- L'actualisation permettant d'avoir une valeur actuelle des CF calculés ;
- Le « *Risk Adjustment* » qui quantifie la volatilité des résultats.

- Dans le cas du modèle Résultat Approach (VFA) :

Contrairement au modèle BBA, la CSM dépend directement de la valeur de l'actif et peut subir un ajustement suite à un changement d'hypothèses financières. Ainsi, dans le cas d'une CSM positive on peut utiliser le schéma suivant pour mieux visualiser :



Figure 8 Calcul de la CSM en VFA

L'actif pris en compte dans le calcul est celui qui est modélisé en face du passif d'assurance en IFRS 17. L'actif en face des fonds propres n'est pas pris en compte.

○ **Evaluation ultérieure :**

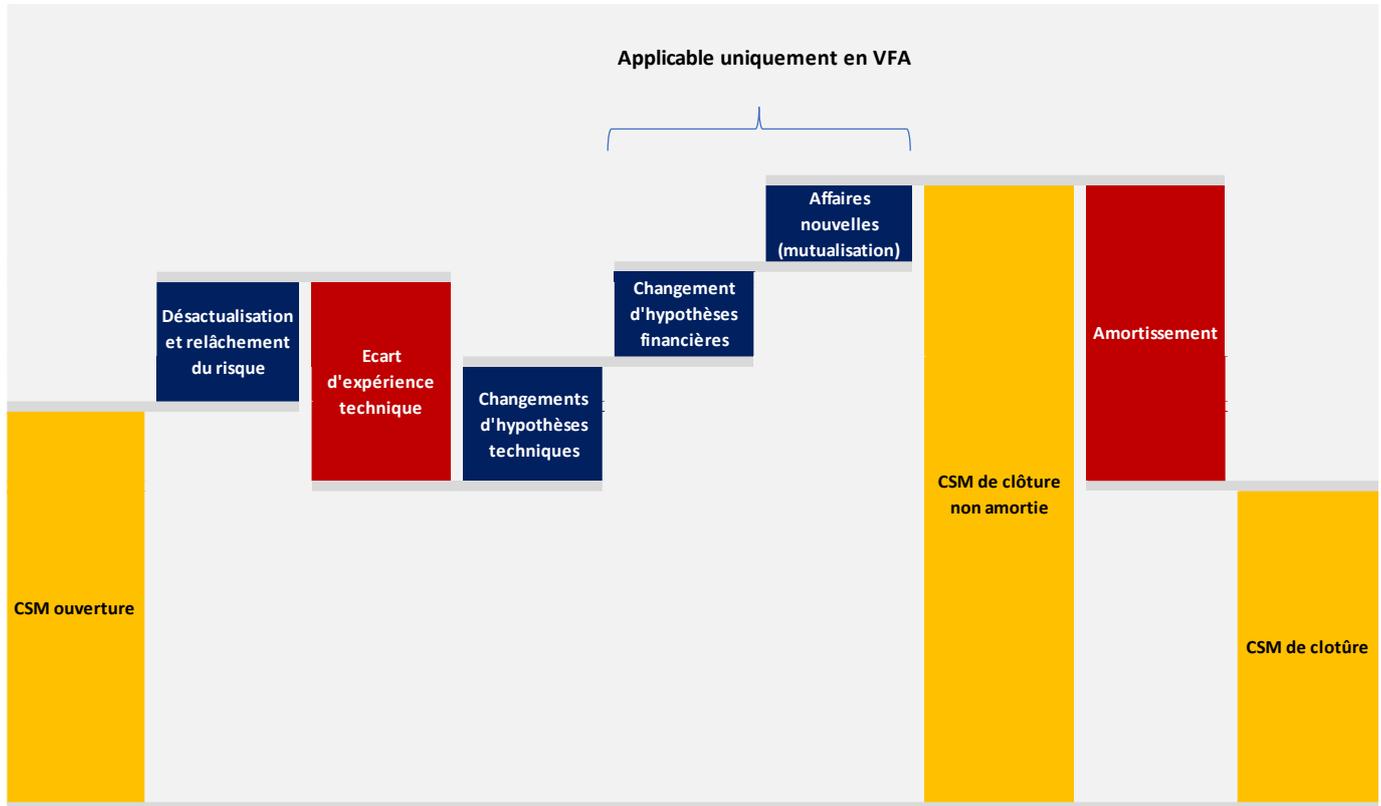


Figure 9 Evaluation ultérieure de la CSM et éléments de variation

Dans les deux cas il sera nécessaire de réévaluer la CSM durant toute la période de couverture des différents contrats. Ainsi il faut prendre en compte tous les éléments de variations entre la CSM(N-1) et la CSM(N) :

Nous pouvons faire plusieurs commentaires sur ce schéma :

- Les étapes « changement d'hypothèses financières » et « affaires nouvelles (effet mutualisation) » sont à appliquer uniquement pour les contrats VFA (épargne/retraite) ;
- Le calcul de l'amortissement à la fin se fait sur la base des « *coverage units* » (unité de couverture) qui sont allouées à la période. La norme n'est pas prescriptive sur le sujet et l'assureur devra donc choisir un rythme d'amortissement de la CSM correspondant au service rendu à l'assuré sur cette même période.

Plusieurs méthodes d'amortissement sont envisagées par les assureurs de la place. On a par exemple :

Produit	Unité de couverture choisie pour l'amortissement	Applications
Emprunteur (BBA)	Sommes assurées (service rendu d'assurance)	$CSM_{t+1} = CSM_t \times \frac{\sum_{i=n+1}^{40} \frac{\text{sommes assurées}_i}{(1+r_i)^i}}{\sum_{i=n}^{40} \frac{\text{sommes assurées}_i}{(1+r_i)^i}}$
Epargne/Retraite (VFA)	Provisions mathématiques (service rendu d'investissement)	$CSM_{t+1} = CSM_t \times \frac{\sum_{i=n+1}^{40} \frac{PM_i}{(1+r_i)^i}}{\sum_{i=n}^{40} \frac{PM_i}{(1+r_i)^i}}$

Tableau 3 : Exemples de méthodes d'amortissement

2.2.5. Niveau d'agrégation des contrats sous IFRS 17 :

- **Date de première comptabilisation des contrats :**

L'assureur doit reconnaître un contrat au plus tôt entre :

- La date du début de la période de couverture ; **ou**
- La date à partir de laquelle le premier versement de prime est dû ; **ou**
- La date à partir de laquelle les hypothèses financières ou techniques indiquent que le contrat est onéreux.

- **Principe d'agrégation des contrats :**

Pour calculer ses engagements, l'assureur a l'obligation de segmenter ses passifs à partir de mailles répondant à des critères spécifiés par la norme. Ainsi, la compagnie d'assurance doit décomposer ses contrats selon 3 niveaux d'agrégation.

Niveau 1 : L'évaluation des provisions techniques doit être faite à une maille portefeuille. Ainsi, selon la norme, un portefeuille est un ensemble de contrats d'assurance ayant des risques similaires et qui sont gérés ensemble.

Niveau 2 : Le portefeuille est ensuite divisé en groupes comptables appelés « cohortes ». Ainsi, les dates d'enregistrement des contrats d'un même groupe ne doivent pas avoir plus d'un an d'écart selon ce critère.

Niveau 3 : La cohorte est ensuite divisée en sous-groupe de contrats selon le caractère onéreux ou profitable. On peut donc déterminer 3 groupes d'agrégation de contrat à ce niveau : les contrats onéreux, les contrats profitables mais avec un risque significatif de devenir onéreux et les autres contrats.

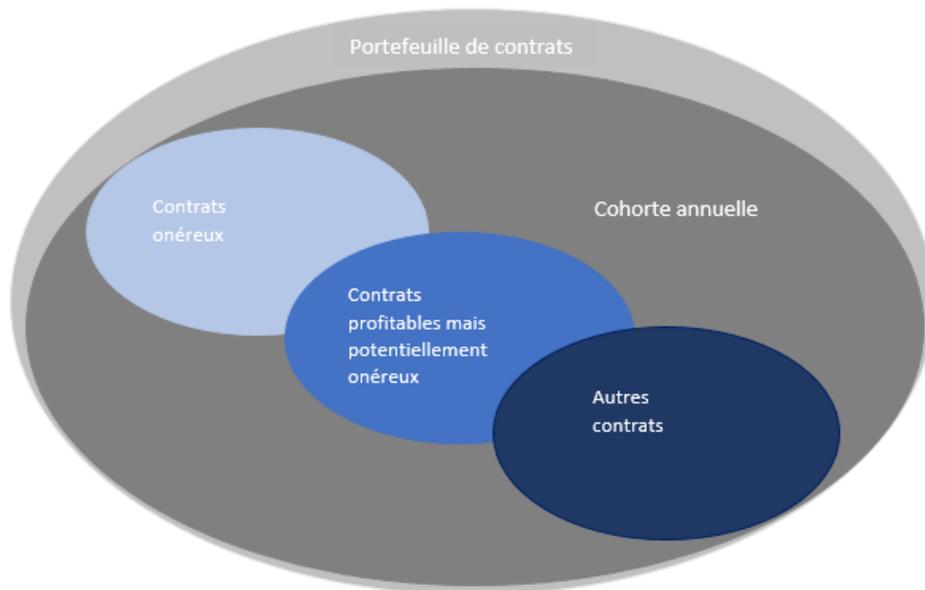


Figure 10 Enregistrement des contrats

Il est important de noter qu'un groupe de contrats ne peut pas changer de catégorie. Ainsi, un groupe de contrats onéreux ne peut pas passer dans la catégorie profitable. De plus, ils font l'objet d'un traitement particulier ; la compagnie d'assurance doit enregistrer la perte estimée sur toute la durée de vie du contrat à la date d'enregistrement du contrat. Ainsi, la détermination de la profitabilité des contrats est un enjeu majeur.

2.2.6. Transition :

La transition est la date à laquelle les compagnies d'assurance vont devoir passer d'une norme IFRS 4 à une norme IFRS 17. La date de transition a été fixée dernièrement au 01/01/2023. Ainsi, l'assureur devra réaliser ce travail à cette date :

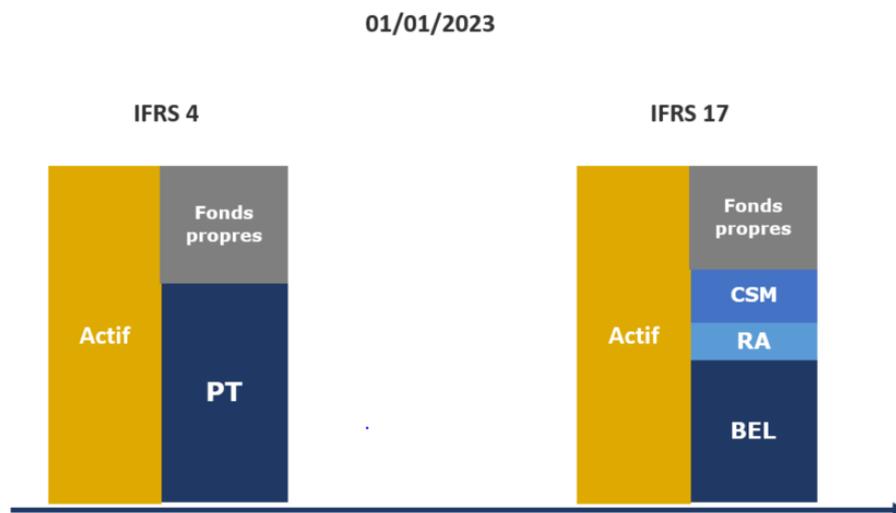


Figure 11 Passage du bilan IFRS 4 à IFRS 17 à la transition

L'objectif étant de calculer la valeur de la CSM et des capitaux propres à la transition. Les différences, dans les calculs de CSM envisagés, doivent être comptabilisées en fonds propres. L'IASB propose différentes méthodes pour effectuer les calculs.

- **La méthode rétrospective directe :**

Pour pouvoir l'appliquer, les assureurs devront respecter les exigences suivantes :

- Identifier, reconnaître et valoriser chaque groupe de contrats comme si la norme avait été toujours été en vigueur ;
- Ne pas considérer tout élément comptable qui n'aurait pas été pris en compte si la norme avait toujours été appliquée.

Il est très difficile pour les assureurs de réunir toutes les informations nécessaires afin de respecter les exigences fixées plus haut. Pour y remédier, l'IASB propose de modifier l'approche rétrospective en proposant d'autres approches. Cependant, il est nécessaire de justifier l'absence d'application de la méthode rétrospective directe.

- **La méthode rétrospective modifiée :**

La méthode rétrospective modifiée est utilisée lorsque l'assureur possède une grande partie des informations nécessaires au calcul rétrospectif direct et que le manque de données est limité. L'IASB suggère de procéder à un minimum de modifications afin d'obtenir le résultat le plus proche possible de la méthode rétrospective directe. La liste des modifications autorisées est :

- Simplifier les informations nécessaires sur les hypothèses sur des groupes de contrats d'assurance qui auraient été faites lors de la première comptabilisation ;
- Simplifier le calcul de CSM effectué par l'assureur ;
- Simplifier le calcul du chiffre d'affaire ;
- Possibilité d'utiliser le taux d'actualisation à la date de transition pour le calcul du résultat.

- **La méthode par juste valeur :**

L'approche « juste valeur » est la dernière méthode proposée par l'IASB. Cette méthode consiste à calculer à la date de transition la différence entre la juste valeur des actifs sous-jacents (en représentation des contrats) et la valeur actuelle des flux futurs (y compris l'ajustement pour risque). Si la valeur obtenue est négative, elle sera immédiatement reconnue en résultat.

Résumé :

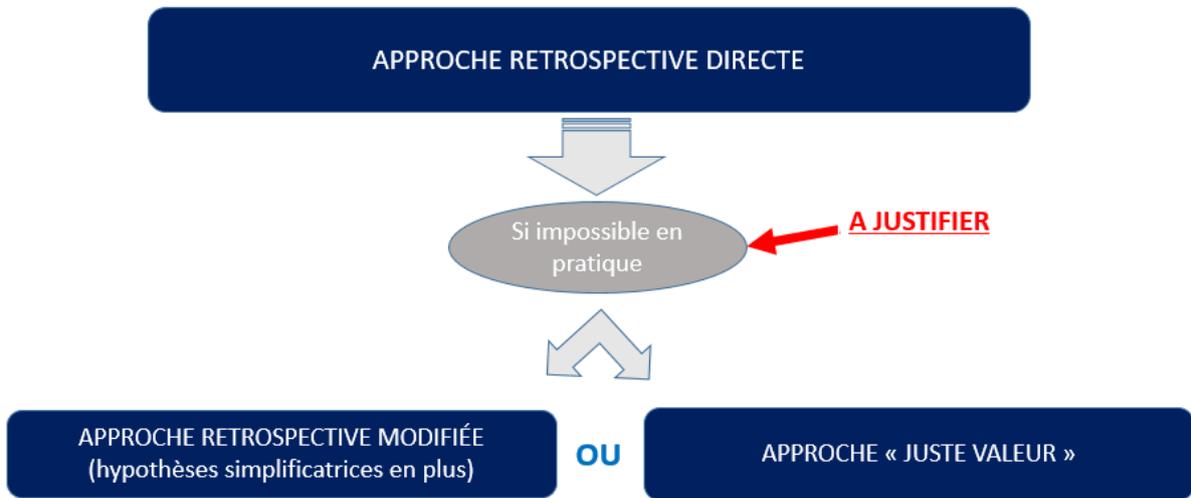


Figure 12 Les méthodes de calculs à la transition

2.2.7. Impacts d'IFRS 17 sur les états financiers :

- **Bilans multinormes :**

Comme évoqué dans la section 2.2.4.4, IFRS 17 modifie le passif d'assurance avec le calcul de la CSM. Ainsi, il est intéressant d'effectuer une comparaison entre le nouveau bilan IFRS 9/ IFRS 17 et un bilan IAS39/IFRS4 :

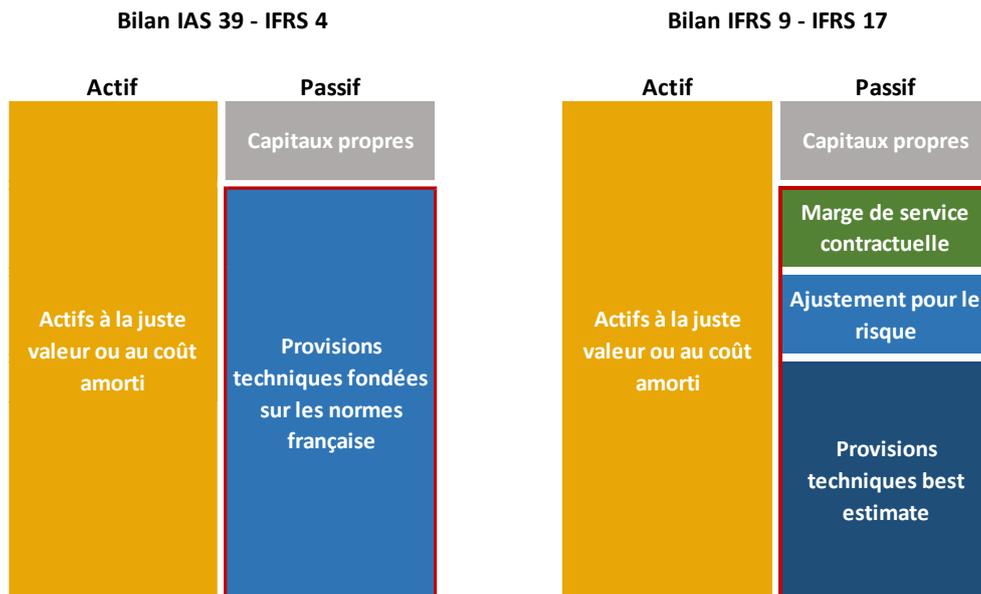


Figure 13 Comparaison des bilans IAS 39/IFRS 4 et IFRS 9/IFRS 17

Ainsi, la profitabilité future ne figure pas au bilan dans les normes françaises.

- **Le compte de résultat :**

Résultat IAS 39 - IFRS 4	Résultat IFRS 9 - IFRS 17
Primes acquises Produits des placements Produits de cession d'actifs Variation des actifs à la JV par résultat TOTAL DES PRODUITS	Amortissement de la Marge de service Variation de l'ajustement pour le risque Ecart d'expérience Prestations et frais attendus (-) Prestations et frais versés Reconnaissance des contrats onéreux MARGE D'ASSURANCE
Charges des prestations Revalorisation des contrats Commissions Frais TOTAL DES CHARGES	Produits des placements Charges financières d'assurance RESULTAT FINANCIER
RESULTAT OPERATIONNEL Charges de financement Impôts sur le résultat	RESULTAT OPERATIONNEL Charges de financement Impôts sur le résultat
RESULTAT NET	RESULTAT NET

Figure 14 Comparaison des comptes de résultats IAS 39/IFRS 4 et IFRS 9/IFRS 17

Avec IFRS 17, le compte de résultat change radicalement :

- En épargne, les primes étant destinées à être reversées à l'assuré, elles n'appartiennent pas à l'assureur. Ainsi, elles ne figurent pas dans un compte de résultat IFRS 17 ;
- L'amortissement de la marge de service (CSM) fait son apparition ainsi que le relâchement de l'ajustement pour le risque.

IFRS 9 est la norme relative à l'évaluation et la comptabilisation des instruments financiers :

- Elle s'applique aux actifs de placement (actions, obligations, OPCVM) ;
- Elle ne s'applique pas aux biens immobiliers de placement.

- **Interaction actif/passif :**

L'objectif des normes est de limiter la volatilité du résultat induite par les marchés financiers.

En VFA, tant que les contrats sont profitables, la comptabilisation du passif en IFRS 17 a l'avantage d'égaliser les variations de la production financière. La CSM va en effet absorber les variations. Ainsi pour mieux comprendre nous allons illustrer cette spécificité à travers plusieurs exemples :

Exemple 1 : Changement d'hypothèses n'ayant aucun impact sur l'actif

- Hypothèses techniques : Dans les modèles VFA et BBA les changements d'hypothèses techniques impactent la CSM ;

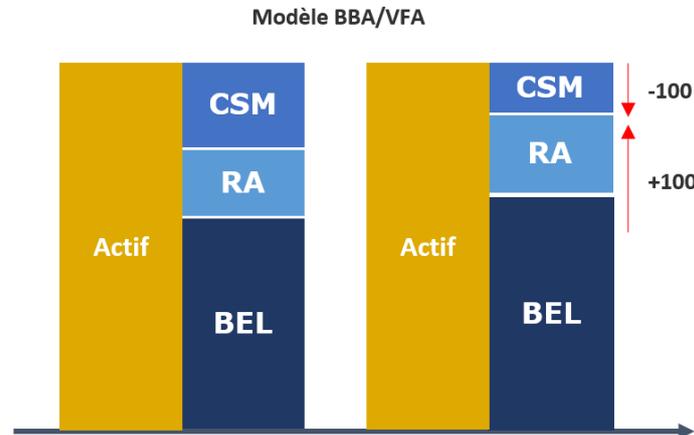


Figure 15 Changement d'hypothèses techniques en BBA/VFA

- Hypothèses financières : Dans les modèles VFA, un changement d'hypothèses financières impactent la CSM. Dans le modèle BBA, un changement d'hypothèses financières n'a aucun impact sur la CSM.

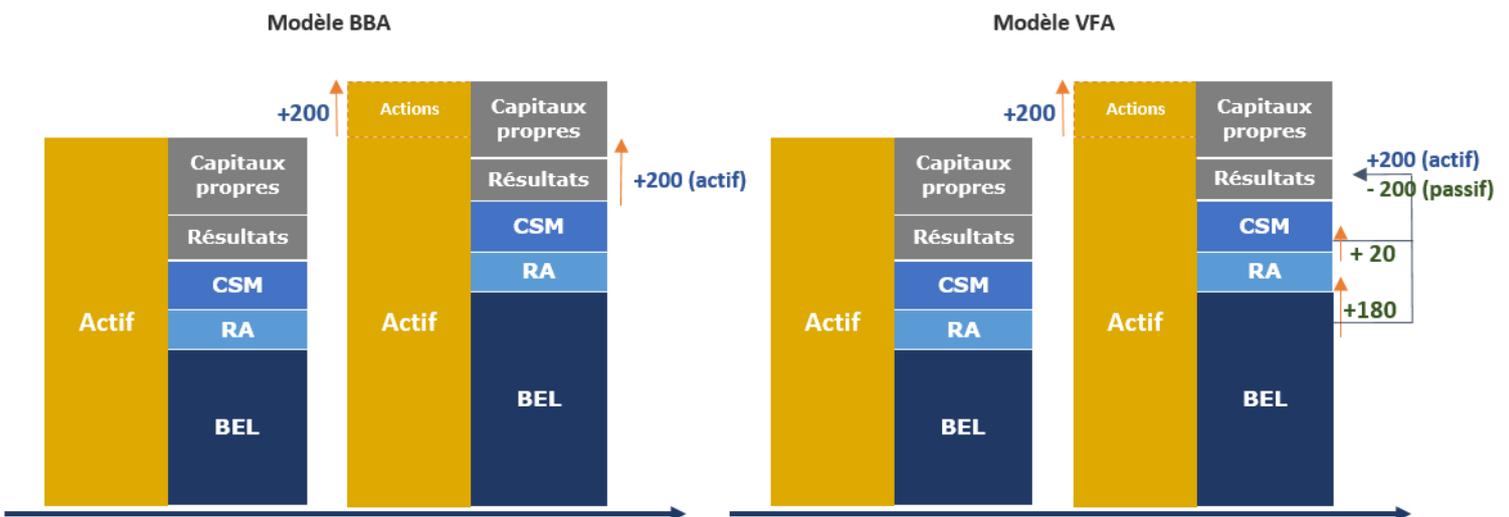


Figure 16 Changement d'hypothèses financières en BBA/VFA

Exemple 2 : Enregistrement d'un changement d'hypothèses financières en capitaux propres ayant un impact sur l'actif.

Option OCI : Dans un contexte IFRS 17, l'assureur peut enregistrer des revenus ou des charges financières (P&L) en résultat financier ou en capitaux propres. L'option OCI consiste donc à comptabiliser une perte ou un profit directement en capitaux propres plutôt qu'en résultats. Cette procédure permet à l'assureur de limiter la volatilité de son résultat et donc de rassurer les investisseurs. **Cette méthode est utilisable uniquement lorsqu'il y a une variation des provisions suite à des variations de taux des marchés.**

- Si l'assureur choisi d'appliquer l'option OCI, il aura les bilans suivants :

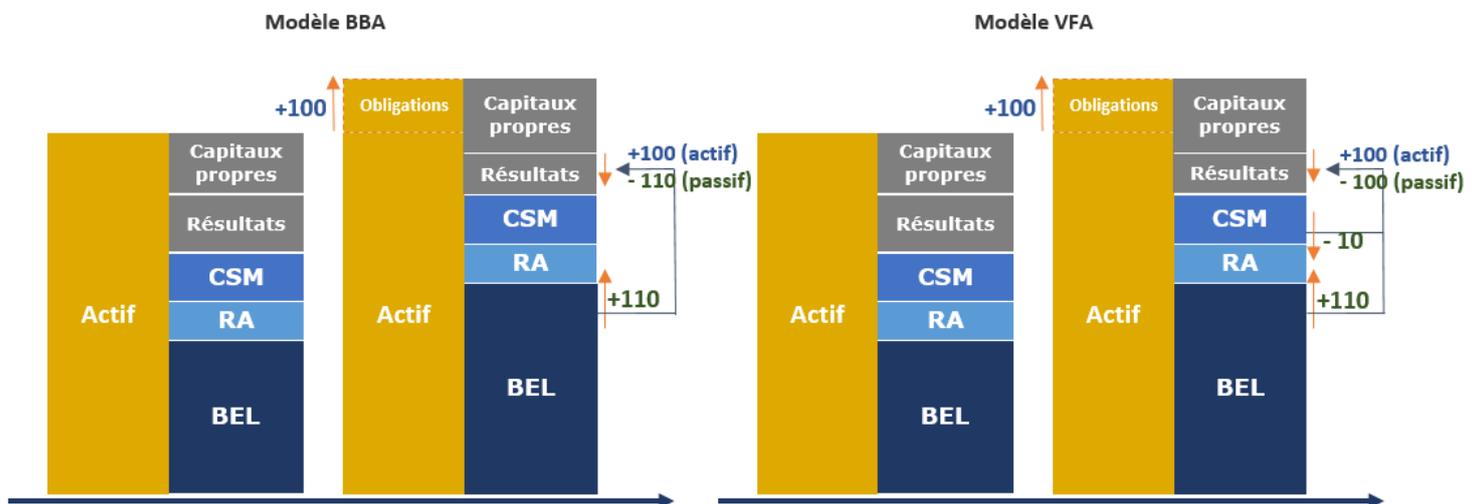


Figure 17 Impact d'une variation des taux de marché en BBA/VFA sans activer l'option OCI

Une augmentation de la valeur de marché d'une obligation (+100) signifie que le taux d'actualisation a diminué. Mécaniquement, la valeur du BE va elle aussi augmenter. De plus on suppose que la durée des obligations est inférieure à celle du BE. Ainsi, la baisse du taux d'actualisation aura plus d'impact sur la valeur du BE (+110).

Dans le cas du modèle BBA, c'est le résultat qui absorbe l'impact au passif et le résultat se retrouve diminué de 10.

Dans le cas du modèle VFA, si la CSM est suffisante, elle « encaissera » entièrement l'impact au BE sinon le résultat encaissera le reste.

- Si l'assureur choisi d'appliquer l'option OCI, il aura les bilans suivants :

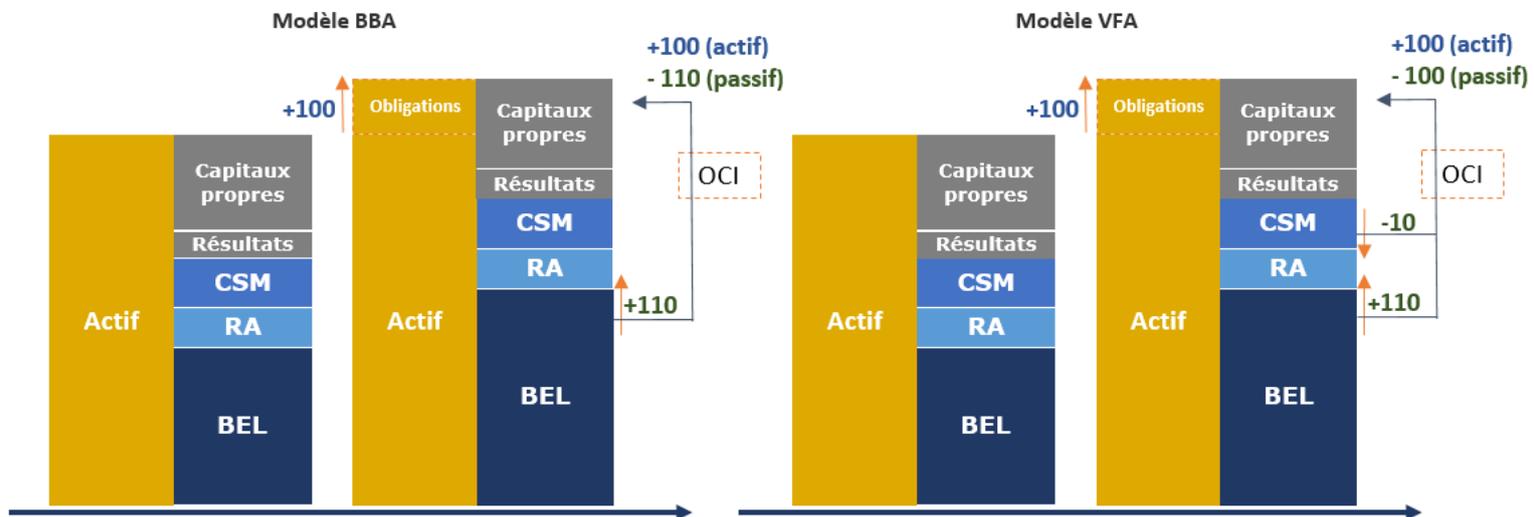


Figure 18 Impact d'une variation des taux de marché en BBA/VFA avec activation de l'option OCI

Pour résumer :

Taux d'actualisation utilisé dans le calcul de la CSM :

- BBA : Utilisation du taux d'actualisation calculé lors de l'enregistrement du contrat étant donné que dans ce modèle l'assureur ne peut pas prendre en compte un changement d'hypothèse financière ;
- VFA : Utilisation de taux d'actualisation qui sont réévalués à chaque clôture afin d'avoir l'estimation la plus fidèle possible de la réalité.

Changements d'hypothèses financières :

- BBA : Hors effet de PB indirect, un changement d'hypothèses financières n'affecte pas la CSM mais cela affecte le résultat ou les fonds propres (OCI) ;
- VFA : Tant que les contrats ne sont pas onéreux, un changement d'hypothèse financière impactera la CSM.

2.3. Comparaison référentiels IFRS 17 et S2 :

		Solvabilité 2	IFRS 17
Objectifs		Cadre prudentiel : limiter la probabilité de ruine de l'assureur à 0,5% et garantir aux assurés que l'assureur honorerait bien ses engagements (SCR/MCR)	Cadre comptable : harmonisation de l'information financière
Granularité		Line of Business	Portefeuille/cohortes annuelles/rentabilité
Comptabilisation des contrats		Comptabilisation à la signature du contrat	Comptabilisation au début de la couverture
Provisions techniques		Best Estimate + Marge pour risque	Best Estimate + Ajustement pour risque + CSM
Best Estimate Liabilities	Frontière des contrats	Jusqu'à l'échéance du contrat ou à partir du moment où l'assureur a un droit unilatéral de résilier ou de retarder le contrat	Jusqu'au droit de modifier la prime de manière à refléter le risque
	Prise en compte des primes futures	Non : S'il existe un droit unilatéral de l'assureur à résilier ou retarder Oui : dans le cas contraire	Non
	Frais	Tous les frais sont projetés dans le BEL	Les frais attribuables sont projetés dans le BEL Les frais non attribuables sont directement reconnus en résultat
Marge pour risque / Ajustement pour risque	Objectif	Marge représentant ce que l'assureur exigerait pour honorer ses engagements	Marge permettant de prendre en compte l'incertitude liée aux cash-flows futurs dans le calcul du Best Estimate.
	Méthodologie	Approche coût du capital (CoC)	Aucune approche n'est préconisée par la norme (VaR, TVaR, CoC)
	Autres remarques	- Le risque opérationnel est intégré à l'évaluation de la marge pour risque - La marge pour risque est calculée au niveau entité	- L' ajustement pour le risque ne prend pas en compte le risque opérationnel - La marge pour risque peut tenir compte de l' effet de diversification du groupe
Reconnaissance des profits futurs		VIF (reconnue directement dans les capitaux propres)	CSM amortie à chaque période + permet d'absorber les chocs sur le passif d'assurance
Courbe des taux	Calculs	Courbe des taux sans risque fournie par l'EIOPA	Calculée par l'assureur à l'aide de l'approche Top Down ou Bottom Up
	Traitement des écarts	Impacts des variations sur les fonds propres	Impacts des variations en résultat ou en fonds propres si l'assureur décide d'activer l' option OCI
Reporting		QRT et rapports narratifs	Etats financiers
Zone géographique concernée		Norme européenne	Norme internationale

Tableau 4 : Comparaison des référentiels IFR17 et S2

Les assureurs du marché étant soumis à de nombreuses directives, on constate que certaines notions se recoupent. Ainsi, il devient indispensable pour eux d'établir des rapprochements afin de rendre la communication financière plus limpide. Les méthodes de S2 étant fonctionnelles depuis le 1^{er} janvier 2016 et similaires sur certains points à IFRS 17, les assureurs souhaitent capitaliser sur les méthodes déjà existantes.

La réflexion de ce mémoire porte sur des règles d'allocation de la CSM par groupe de contrats. Ainsi, les raisonnements inhérents pourront s'appuyer sur des informations déjà existantes dans le cadre des études de rentabilité réalisées dans le cadre du Pilier 1 de Solvabilité 2.

3. Présentation de l'environnement d'étude :

3.1. L'entreprise d'accueil :

3.1.1. Les filiales de Swiss Life France :

Fondé en 1857 par Conrad Widmer à Zurich le groupe Swiss Life est bien implanté en Europe.

En France, le chiffre d'affaire de l'entreprise est d'environ 4 milliards d'euros, elle est composée de 2188 collaborateurs et compte plus de 1 200 000 clients.

Swiss Life France est une entité du groupe Swiss Life Group. Elle possède plusieurs filiales :

- SLAP (Swiss Life Assurances et Patrimoine) en charge de l'Assurance Vie et de la Retraite, Société Anonyme (SA) au capital de 169 millions d'euros ;
- SLPS (Swiss Life Prévoyance et Santé) en charge de l'Assurance Santé et de la Prévoyance, SA au capital de 150 millions d'euros ;
- SLAB (Swiss Life Assurance de Biens) en charge de l'Assurance Dommages aux Biens, SA au capital de 80 millions d'euros ;
- SLAM (Swiss Life *Asset* Management) SA au capital de 3 millions d'euros
- Garantie Assistance, SA au capital de 1,85 millions d'euros.

Les travaux de recherche de ce mémoire ont été effectués sur les produits épargne/retraite et donc au sein de la filiale SLAP à Levallois Perret.

3.1.2. Les systèmes de gestion des contrats Swiss Life :

Les contrats gérés par SLAP concernent l'épargne, la retraite et les rentes. Chaque client peut choisir d'investir en Euros ou en Unités de Compte (UC). La plupart des contrats sont soit du « monosupport Euro », soit du « multisupport », combinant un fonds en Euros et un autre en Unités de Compte.

Les contrats de Swiss Life Assurance et Patrimoine sont gérés dans différents systèmes informatiques quasiment indépendants :

- KLIFE : il représente 60% de la provision mathématique de SLAP. Il gère l'épargne et la retraite, et gère des contrats multisupports ;
- AS400/MVS : gère l'épargne et concerne une partie des contrats monosupports ;
- ASSUREX : gère les contrats en rentes ;
- LICORNE : gère l'épargne et concerne une partie des contrats monosupports ;
- BAL : gère l'épargne et concerne une partie des contrats monosupports.

3.2. Le modèle Prophet Swiss Life :

Cette partie vise à expliciter l'environnement de calcul dans lequel toutes les applications numériques de ce mémoire ont été effectuées.

3.2.1. Synthèse des étapes de calcul :

De nombreux calculs réalisés dans ce mémoire se feront sur Prophet. Ce logiciel réglementaire permet de modéliser et de réaliser des calculs actuariels. Il va permettre de calculer et de valoriser un BE pour l'ensemble d'une compagnie d'assurance. Les variations de l'actif et ses flux de trésorerie sont également calculés à un niveau d'agrégation plus élevé que la maille « groupe de contrat ». L'attribution des calculs à une maille plus fine se fera par la suite. Le logiciel Prophet est développé par Sungard est très utilisé de même que son concurrent Moses dans le milieu des actuaires. Pour pouvoir l'utiliser, il est nécessaire de réaliser les étapes ci-dessous :

- **Paramétrisation des hypothèses non économiques :** En parallèle des étapes ci-dessous, les actuaires doivent procéder à de nombreux paramétrages de tables et de lois (rachats structurels, mortalité, ...)
- **Récupération des données :** Le calcul est effectué en plusieurs étapes à partir de fichiers fournis à chaque inventaire. Pour chacun des systèmes de gestion des contrats, on récupère les données relatives aux contrats sur la période de l'exercice considéré ;
- **Création des tables :** Ces fichiers, sous format CSV, sont ensuite mis au bon format à l'aide du Data Conversion System (DCS). Sous ce nouveau format les fichiers sont appelés « model points ». Ils reprennent les informations de l'inventaire, mais en un format lisible par Prophet.

Le modèle Prophet est composé d'un modèle déterministe (alimenté par les hypothèses de passifs) et d'un modèle stochastique afin de prendre en compte les interactions actifs-passifs dans les différents scénarios.

- **Modèle déterministe (passif) :**

La finalité du modèle déterministe est de produire des fichiers appelés Det CF (« *Determinist Cash-Flows* ») sur lesquels la projection de la vie de chaque contrat est réalisée.

Les calculs sont réalisés sur l'outil « Prophet Passif » et sont appliqués de la manière suivante :

- **Une projection contrat par contrat,** prenant en compte les hypothèses de passifs (models point) et les hypothèses non économiques (frais et commissions par produit, loi de rachats, loi de mortalité, ...), est réalisée dans le modèle Prophet déterministe.
- Les **flux avant participation aux bénéficiaires** sont générés en sortie du modèle déterministe. Ils sont ensuite agrégés dans des poches homogènes en termes de taux minimum garantis, de garanties de rentes ou de clauses contractuelles de participation aux bénéficiaires.
- **Extraction des résultats (Det CF) :** Les Det CF sont des fichiers qui correspondent aux *cash-flows* regroupés par poches homogènes et qui serviront d'inputs dans le modèle stochastique Prophet ALS.

- **Modèle ALS (Actifs/Passif) :**

Le modèle stochastique ALS consiste à réaliser ce calcul sur 2000 scénarios économiques différents et de faire une moyenne des résultats. Une approche par flexing est utilisée dans le modèle ALS. Elle repose sur le fait que le modèle stochastique a été développé sur la base d'un modèle déterministe préexistant. Elle permet d'optimiser le temps de calcul du Prophet ALS stochastique.

Concrètement, le modèle ALS va déformer les flux de passif (calculés dans le modèle déterministe) et le portefeuille d'actifs suivant le scénario économique dans lesquels ils sont projetés via la méthode du flexing. Cette « déformation » est réalisée sur toute la durée de projection des flux.

Le modèle ALS prend en compte les « *Management Rules* » comme par exemple les rachats dynamiques, les arbitrages EURO-UC, le calcul de la participation aux bénéfices, le réinvestissement de l'actif, les flux de participation aux bénéfices ...

Schématiquement, on a :

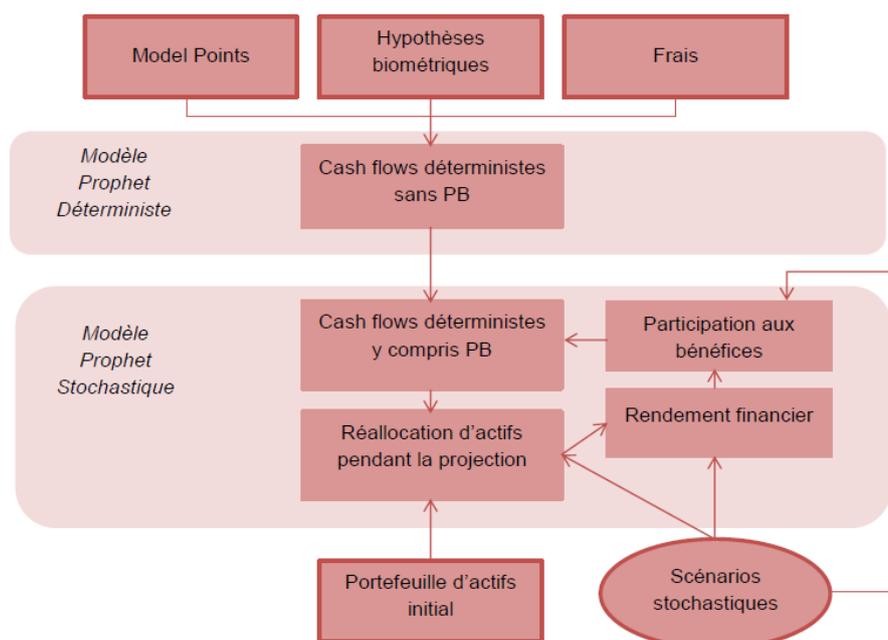


Figure 19 Fonctionnement du modèle Prophet

Dans les deux modèles (déterministe et ALS), il faudra distinguer le NB (*New Business*, i.e. contrats signés il y a moins d'un an), le SHNB, (*Stock Hors New Business*, i.e. contrats signés il y a plus d'un an), et le stock qui regroupe les deux, et qui représente donc l'ensemble des contrats en cours ou ouverts pendant l'année de l'exercice.

3.2.2. Groupes de risques homogènes :

Comme il a été évoqué, les inputs du modèle ALS sont segmentés selon des groupes de risques homogènes. La méthode du flexing est donc appliquée aux *cash-flows* segmentés selon une maille très fine. La segmentation repose sur les critères suivants :

- Système de gestion et type de produit ;
- Classe fine de taux minimum garanti ;
- Produits phares / non-phares (participation aux bénéfices discrétionnaire) ;
- Clause de participation aux bénéfices contractuelle.

3.2.3. Les rachats structurels :

Les hypothèses de rachats structurels sont calibrées par produit et par ancienneté. La loi va donc prendre en compte les variations de comportement de rachats liés à l'antériorité fiscale des contrats. Les hypothèses sont calibrées sur les données SLAP du Datamart s'étalant de 2006 à 2018 pour des calculs menés fin 2018.

3.2.4. Mortalité :

Les hypothèses de mortalité sont des hypothèses *Best Estimate*. Chaque année, il est nécessaire de recalculer la mortalité par niveau de risque :

- La mortalité des rentiers est calibrée en appliquant une méthode de régression sur les tables réglementaires TGH05/TGF05 permettant de construire une table générationnelle par sexe. Cette calibration est effectuée à partir des données du portefeuille SLAP ;
- La mortalité en phase de constitution (épargne) est calibrée à travers un taux d'utilisation d'une table de référence. Cette calibration est encore une fois effectuée à partir des données du portefeuille SLAP.

3.2.5. Modélisation des options et garanties :

Au sein de la filiale SLAP de Swiss Life, les principales garanties du portefeuille épargne/retraite sont :

- La participation aux bénéfices (contractuelle/ réglementaire/discrétionnaire) ;
- Taux garanti ;
- Option de rachat et d'arbitrage ;
- Sortie en rente obligatoire ou optionnelle.

Ces options et garanties sont projetées dans les 2000 scénarios stochastiques sur Prophet ALS. Ainsi, la segmentation du passif doit être fine afin de permettre une mesure précise du coût de ces options et garanties dans le modèle stochastique :

- Afin d'avoir une mesure précise du coût des options et garanties, la segmentation du passif doit aussi tenir compte de la segmentation fine par intervalle des taux minimum garantis et des garanties pour la sortie en rente ;

- La projection de la phase de rente va permettre de mesurer le coût des sorties en rente obligatoire. Pour se faire, le modèle déterministe va prendre en compte la table de mortalité de provisionnement, la table de mortalité *Best Estimate* et le taux éventuellement garanti pour le calcul de la rente à la liquidation ;
- Les sorties en rente optionnelles sont calculées à l'aide d'une formule fermée. Elles sont beaucoup moins importantes et représentent 1% des cas, ce qui est en ligne avec l'historique du portefeuille de SLAP.

3.2.6. Frontière des contrats :

Comme il a été énoncé précédemment ; la frontière des contrats consiste à projeter l'ensemble des primes périodiques attendues sur les contrats dans le portefeuille à la date de calcul. La frontière varie selon le référentiel dans lequel on se place comme il a été évoqué précédemment.

Les calculs IFRS n'étant pas encore totalement implémentés sur Prophet, ils ont été réalisés dans le référentiel Solvabilité 2 ayant une frontière différente pour les primes futures par exemple (cf section 2.3)).

3.2.7. Provisions spécifiques et bilan résiduel :

Les provisions spécifiques suivantes du Code des Assurances doivent être considérées par le modèle :

- **La réserve de capitalisation** : Conformément au Code des Assurances, le modèle considère les dotations/reprises de réserve de capitalisation par compte de résultat non technique ;
- **La provision pour risque d'exigibilité** est destinée à provisionner la moins-value latente. Dans le modèle, elle est dotée par 1/8^{ème} dans le résultat comptable projeté, mais par 1/3 dans le résultat technique utilisé pour calculer la PB ;
- **La provision pour participation aux bénéfices** varie selon l'algorithme de calcul de participation aux bénéfices. Le code des assurances indique que l'assureur a 8 ans pour distribuer ces montants aux assurés. Le modèle va limiter le fonds de participation aux bénéfices à 10% des provisions mathématiques projetées afin que la règle des 8 ans soit implicitement respectée.

A la fin de la projection, le bilan résiduel est valorisé de la manière suivante :

- **La réserve de capitalisation** est entièrement attribuée à l'assureur ;
- **La provision pour participation aux bénéfices** est entièrement attribuée aux assurés ;
- **Les provisions mathématiques** sont entièrement reversées aux assurés ;
- **Les plus-values latentes** sont attribuées selon le principe du partage des profits entre l'assureur et l'assuré. En cas de plus-values, l'assureur est tenu de verser 85% du résultat

financier à l'assuré et gardera donc les 15% de plus-values restantes. En cas de de moins-values latentes, les pertes sont affectées à 100% à l'assureur.

3.2.8. Les *Managements Rules* du modèle :

Les algorithmes destinés à modéliser le comportement dynamique de l'assuré ou du management de SLAP sont appelés « *Management Rules* ». Ainsi, on retrouve :

Les rachats dynamiques :

Les rachats dynamiques viennent s'ajouter aux taux de rachats structurels afin de considérer des rachats exceptionnels lorsque le taux servi aux assurés est jugé inférieur à leurs attentes. On considère ici que le taux de rachats additionnels dépend principalement de l'écart entre le taux servi et le taux cible (équivalent au taux attendu par les assurés).

Le modèle Swiss Life de rachats dynamiques est le suivant :

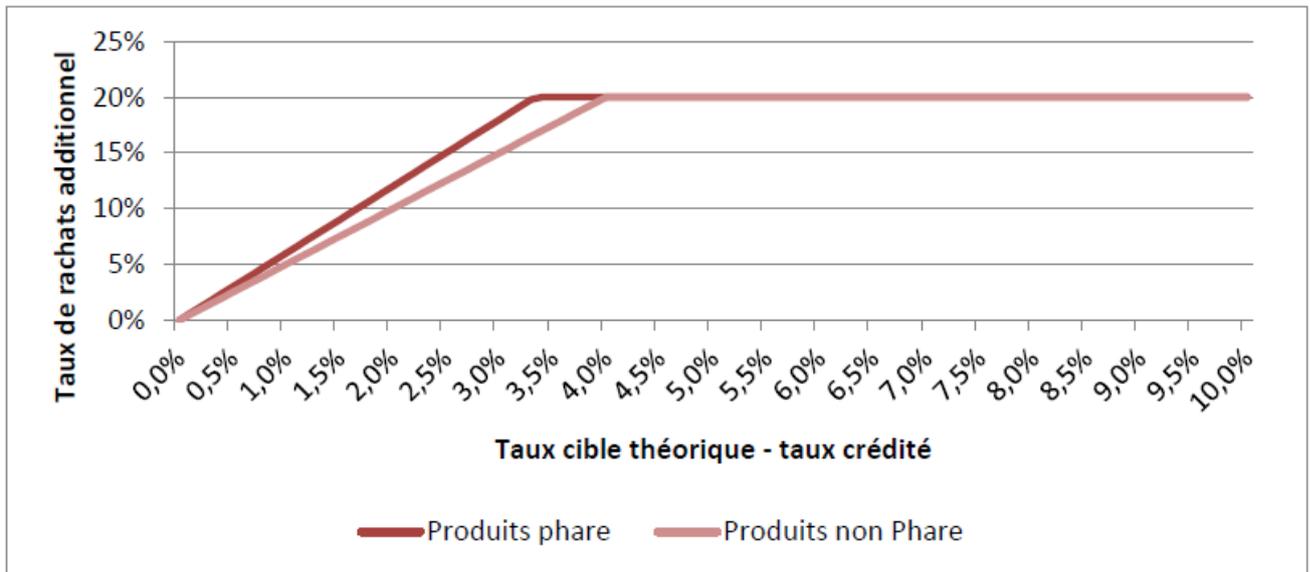


Figure 20 Loi de rachat dynamique du modèle Prophet de SLAP

Les arbitrages dynamiques :

Les contrats multi-supports se composent à la fois d'un fonds euro et des unités de compte (ou UC) :

- Sur le fonds en euro le capital investi est garanti ;
- Sur les unités de compte, le capital assuré et le taux servi varie selon la valorisation des unités de compte.

Ainsi, les contrats multi-supports permettent aux assurés de transférer leur épargne d'un support à l'autre. Les arbitrages dynamiques sont censés représenter ces transferts dans Prophet. Ils sont modélisés en fonction de la différence des taux servis sur les deux supports (Euro et UC).

Ces arbitrages ne peuvent pas excéder 30% de la PM et se déclenchent quand la valeur absolue de la différence dépasse 9%.

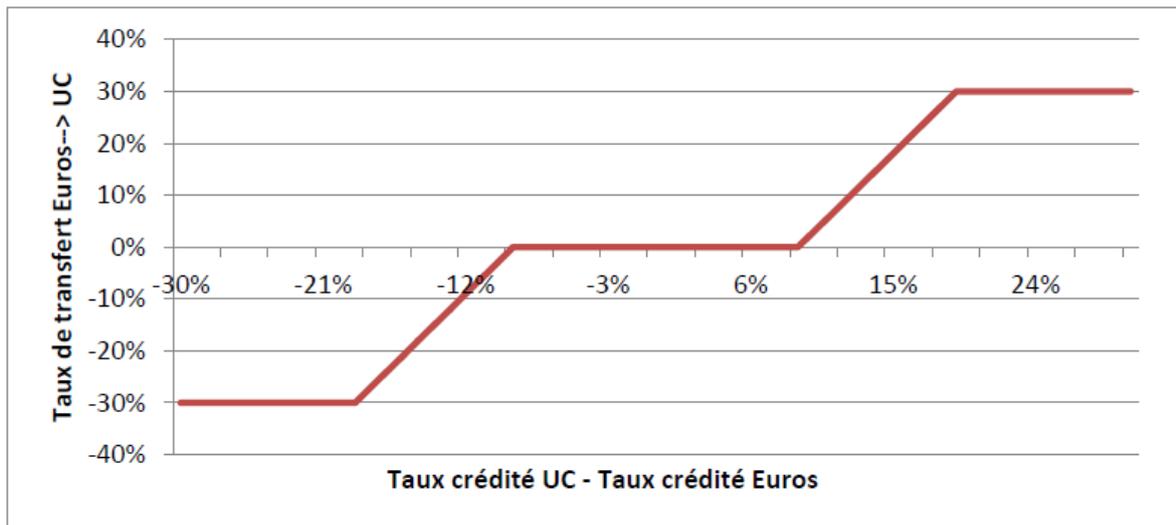


Figure 21 Loi d'arbitrages dynamiques du modèle Prophet de SLAP

Allocation stratégique d'actifs :

Décidée au niveau du comité ALCO (*Asset and Liability Committee*) de Swiss Life, la stratégie d'allocation d'actifs est ensuite implémentée dans le modèle Prophet. La stratégie d'allocation d'actifs reflète :

- La politique d'investissement d'une société d'assurance ;
- Un compromis entre le risque et la rentabilité attendue ;
- Permet de limiter le gap de duration actifs/passif.

Les grands principes suivants régissent l'allocation d'actifs du modèle :

- Chaque classe d'actifs possède une borne supérieure et inférieure. Ces bornes restent constantes durant toute la projection ;
- Le modèle réalise les opérations d'achats et de ventes dès le début de la projection afin que l'allocation d'actifs reste à l'intérieur des limites. Le retour dans l'intervalle s'effectue vers la borne la plus proche ;
- Si les actifs restent dans l'intervalle, aucun mouvement n'est effectué.

Le mécanisme de participation aux bénéfices :

Ce mécanisme respecte un certain nombre de principes :

- Le taux minimum garanti ;
- Les clauses contractuelles de participation aux bénéfices ;
- L'exigence réglementaire de participation aux bénéfices ;
- La participation aux bénéfices discrétionnaire distribuée par SLAP en plus des contraintes citées ci-dessus.

L'algorithme de participation aux bénéfices du modèle doit respecter un taux de participation aux bénéfices dépendant des taux d'intérêt et des taux servis en N-1 :

En cas de participation aux bénéfices insuffisante au cours d'une simulation, l'algorithme va procéder de cette façon :

- Utilisation du fonds de PB ;
- Utilisation de plus-values latentes (immobilier et actions).

En cas de taux supérieurs aux attentes des assurés (participation minimum, contractuelle ou discrétionnaire), l'algorithme va allouer la différence aux assurés.

Schématiquement on a :

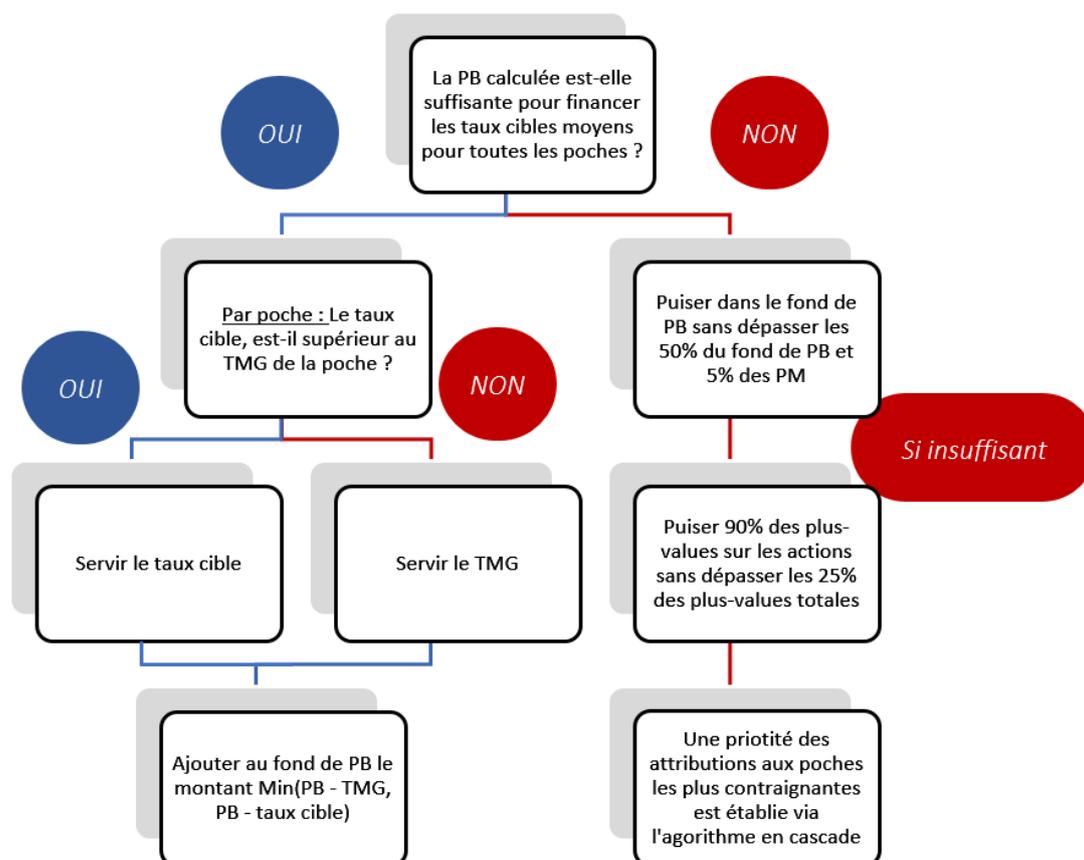


Figure 22 Algorithme d'allocation de la PB

Ainsi, au niveau du fonds Euro, pour satisfaire toutes les contraintes, le montant de de PB minimum requis par l'assureur est défini par : **Max (PB contractuelle, PB discrétionnaire, PB réglementaire).**

La participation aux bénéfices réglementaire se calcule de la façon suivante :

$$PB \text{ réglementaire} = \begin{cases} 85\% \text{ résultat financier} + 100\% \text{ résultat technique; si résultat technique} < 0 \\ 85\% \text{ résultat financier} + 90\% \text{ résultat technique, si résultat technique} \geq 0 \end{cases}$$

La participation aux bénéfices discrétionnaire résulte d'une marge financière cible fixée par le management au début de la projection. Pour se faire SLAP introduit deux types de produits :

- Les produits phares pour lesquels la compétitivité sur le marché est élevée : besoin d'un taux de PB plus élevé ;
- Les produits non-phares pour lesquels la compétitivité sur le marché est moins élevée : besoin d'un taux de PB moins élevé.

La PB contractuelle fait quant à elle intervenir le concept de mutualisation entre les assurés. Au sein de la filiale SLAP de Swiss Life, la mutualisation du fonds euro concerne 80% des PM. Ainsi, une poche de produits non mutualisés verra sa participation aux bénéfices contractuelle séparée du reste des produits du fonds Euro.

3.2.9. Traitement du *New Business* :

Contexte économique actuel :

Dans un environnement de taux bas, la mutualisation financière pose une problématique. En effet, les marchés obligataires ayant fortement chuté, les obligations nouvellement acquises rapportent moins. Ainsi, la mutualisation financière peut implicitement affecter les richesses des affaires nouvelles au détriment des CSM des anciennes générations. La question se pose pour Swiss Life qui possède un fonds Euro unique et commun à tous les contrats d'assurance. Les actifs n'étant pas gérés par génération de contrats, la répartition des rendements se fait sur la base des « *Management Rules* ».

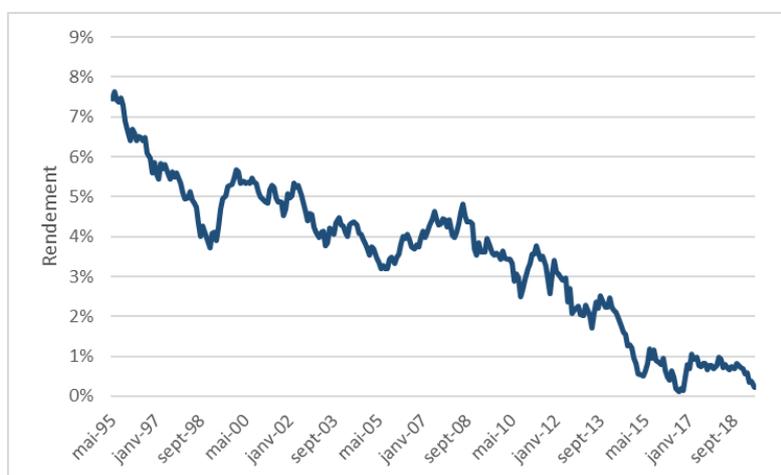


Figure 23 Evolution du rendement des OAT française de maturité 10 ans

Dans ce contexte, il existe deux approches possibles pour effectuer les calculs sur les affaires nouvelles :

- L'approche « *stand-alone* » qui consiste à isoler les affaires nouvelles et le stock. Ainsi, cette approche ne considère pas les effets croisés et la mutualisation qui ont lieu entre le stock et les affaires nouvelles ;

- L'approche marginale consiste à réaliser une différence entre les calculs effectués sur le stock et les calculs effectués sur le stock hors affaires nouvelles.

Il est donc nécessaire d'établir les avantages et les inconvénients de chaque méthode afin d'effectuer un arbitrage dans la suite du mémoire :

	<i>Stand-alone</i>	<i>Marginale</i>
Avantages	Pas d'effets croisés entre les affaires nouvelles et le stock : <ul style="list-style-type: none"> - Simplicité dans l'analyse des résultats - Proche du concept de la rentabilité intrinsèque du produit 	Cette approche correspond à la manière dont est gérée la compagnie d'assurance
Inconvénients	Les décisions d'une compagnie se faisant à un niveau marginal cette approche peut ne pas être adaptée dans la prise de décision	Comme évoqué, il existe des interactions entre le stock et les affaires nouvelles Peu intuitive et difficulté d'analyse pour comprendre les variations d'une année à l'autre

Tableau 5 : Avantages et inconvénients des méthodes Stand-alone/Marginale

Suite à ces remarques, il est important d'avoir à l'esprit que :

$$\Delta CSM_{STAND-ALONE} \neq \Delta CSM_{MARGINALE}$$

Et ce choix aura plusieurs impacts aux vues du contexte actuel :

- Les contrats d'épargne et retraite actuellement vendus possèdent un taux garanti très faible sur le fonds Euro. Ainsi, l'approche marginale va permettre de diminuer le coût moyen des options et garanties sur l'ensemble du stock. La CSM sera donc impactée positivement au niveau du stock et négativement pour les affaires nouvelles ;
- La méthode « *stand-alone* » va quant à elle permettre de mieux ventiler les résultats par groupe de produits et l'analyse des résultats sera plus aisée.

3.2.10. Traitement des frais :

L'assureur doit s'en préoccuper dès le départ et calculer son montant pour prévoir son financement.

Exemple numérique : frais d'acquisition des affaires nouvelles = 75M d'€, VIF = 200M d'€ avec NB signifiant « *New business* » (affaires nouvelles).

- Si l'assureur décide de ne pas attribuer spécifiquement les frais d'acquisition aux affaires nouvelles. La CSM du NB total sera calculée de la façon suivante la première année :

$$\circ CSM_t = CSM_{t-1} + \Delta A + \Delta BE - \text{frais d'acq} \times \frac{PM_{NB}}{PM_{totale}} ;$$

- $CSM_t = 0 + \Delta A + \Delta BE - \text{frais d'acq} \times \frac{PM_{NB}}{PM_{totale}}$ (Pas de CSM en t-1 pour le NB) ;
 - $CSM_t = 0 + A - BE - \text{frais d'acq} \times \frac{PM_{NB}}{PM_{totale}}$ (Pas de variations car NB n'existait pas en t-1) ;
 - $CSM_t = VIF - \text{frais d'acq} \times \frac{PM_{NB}}{PM_{totale}} \in [125 M; 200M]$;
 - La CSM risque d'être surévaluée pour les affaires nouvelles en mutualisant les frais d'acquisition avec le stock.
- Si on attribue spécifiquement les frais d'acquisition aux affaires nouvelles. La CSM du NB total sera calculée de la façon suivante la première année :
- $CSM_t = VIF - \text{frais d'acq} = 200M - 75M = 125M$;
 - Cette approche vient corriger la CSM du NB. On pourrait par exemple ventiler la NAV des affaires nouvelles au prorata de la PM.

Cet exemple illustre très bien la problématique des frais. Comme évoqué dans la section 2.2, il est nécessaire d'évoquer le traitement des frais dans les calculs. On peut établir une séparation entre les frais variables et les frais fixes :

- Les frais variables correspondent aux frais directement liés à la souscription d'une affaire nouvelle. Ainsi, les commissions d'acquisition, les commissions sur encours et les taxes sont directement attribuables à l'acquisition de cette nouvelle affaire ;
- La grande partie des autres frais sont les frais fixes correspondant par exemple aux coûts de l'immobilier propres à l'entreprise (agence, siège social), aux salaires des fonctions de support, etc. Ainsi, l'acquisition d'affaires nouvelles aura un impact indirect sur ce type de coûts à travers leurs amortissements liés aux économies d'échelle que réalisera l'entreprise.

Cette distinction n'est pas simple pour les frais étant en « zone grise » comme les coûts des services de gestion. En effet, l'évolution de ce type de coûts dépend en partie de la taille du portefeuille. Ainsi, la répartition des coûts est donc à calibrer de façon à respecter la façon dont le management gère les frais de la compagnie. Ainsi, les coûts variables sont aisément attribuables à un produit mais la ventilation des frais fixes dépend de règles d'allocations reposant sur la comptabilité analytique.

La comptabilité analytique va mettre en place des indicateurs et des règles permettant la répartition des frais fixes ayant un fort impact sur la rentabilité des différents produits. Ces indicateurs doivent donner une information sur l'impact de la souscription d'affaires nouvelles sur les fonds propres de l'assureur. Ainsi, un produit ne couvrant pas ses frais variables ne doit pas être vendu par un assureur car il sera subventionné par les fonds propres. Il y a arbitrage lorsque le produit permet de couvrir au moins ses frais variables ; il pourra avoir un impact positif sur les fonds propres.

Ainsi, il existe deux indicateurs :

- Un indicateur de rentabilité avant l'attribution des coûts fixes. Il va permettre de déterminer la rentabilité d'un produit à son lancement à un niveau d'agrégation faible ;

- Un indicateur de profitabilité après l'attribution des coûts fixes. Il va permettre de piloter la profitabilité à un niveau agrégé et d'appréhender le niveau d'absorption des coûts fixes par le volume de contrat.

4. Mutualisation :

4.1. Les principes de mutualisation :

4.1.1. **Rappels loi des grands nombres :**

Le principe de la mutualisation repose sur un concept mathématique appelé « la loi des grands nombres » défini comme suit :

La loi faible des grands nombres : Si on considère n variables aléatoires indépendantes suivant la même loi de probabilité, de variance finie d'espérance $E[X] = \mu$. Pour tout réel $\varepsilon > 0$ on a :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P \left(\left| \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - \mu \right| \geq \varepsilon \right) = 0$$

Si nous voulons appliquer la loi des grands nombres à l'activité d'assurance il faut considérer que les assurés du portefeuille sont confrontés aux mêmes risques et que les dommages subis par chacun des assurés sont des variables aléatoires de même loi. Dans ce cas de figure, la loi des grands nombres nous enseigne donc que l'indemnité moyenne des assurés tend vers une constante et la précision augmente avec le nombre d'assurés. Cette loi permet donc à l'assureur d'établir un équilibre entre les sinistres payés et les primes perçues. Ainsi, l'assureur va mutualiser les risques c'est-à-dire que les primes payées par un groupe d'assurés serviront à dédommager l'ensemble des coûts des sinistres du groupe.

4.1.2. **La mutualisation en assurance vie :**

Dans ce domaine, le paiement de la prime sert à couvrir l'assuré d'un risque de décès ou de longévité (obsèques/rentes) mais il peut également servir à effectuer un placement financier comme dans le cas des contrats épargne. En assurance vie, chaque client peut choisir d'investir en Euros ou en Unités de Compte.

Le support Euro fonctionne comme un compte épargne rémunéré. Ainsi, l'assureur garantit un capital à l'assuré et des intérêts sont crédités périodiquement notamment via le mécanisme de participation aux bénéfices (ce levier supplémentaire dans la gestion des contrats aura un impact sur la profitabilité des contrats et sur les gains des assurés). L'assureur va investir les primes reçues dans des actifs financiers. En procédant de cette façon, les primes et les plus ou moins-values des actifs seront mutualisées. Dès lors, la mutualisation implique un partage des richesses et l'assureur pourra déterminer le niveau de rémunération des contrats ayant investi leurs primes sur le support Euro. Ainsi, on a l'équation suivante dans ce cas particulier :

$$\text{Valeurs de Marché}_{\text{actifs}} = BEL + RA + VIF$$

Le support UC permet à l'assuré de profiter à long terme des performances des marchés financiers mais présente un risque de perte en capital. Sous contrainte de la réglementation, l'assureur devra effectuer un arbitrage pour déterminer la rémunération à allouer.

La plupart des contrats sont soit du « monosupport Euro » soit du « multisupport » combinant un fonds en Euros et un fonds en Unité de compte.

4.1.3. La mutualisation selon IFRS 17 :

Le tableau ci-dessous répertorie les paragraphes IFRS 17 pertinents :

Numéro de paragraphe	Paragraphe IFRS 17	Interprétations
B67	<p>« Some insurance contracts affect the cash flows to policyholders of other contracts by requiring:</p> <p>(a) the policyholder to share with policyholders of other contracts the returns on the same specified pool of underlying items; and</p> <p>(b) either:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (i) the policyholder to bear a reduction in their share of the returns on the underlying items because of payments to policyholders of other contracts that share in that pool, including payments arising under guarantees made to policyholders of those other contracts; or • (ii) policyholders of other contracts to bear a reduction in their share of returns on the underlying items because of payments to the policyholder, including payments arising from guarantees made to the policyholder.” 	<p>La norme stipule que les <i>cash-flows</i> d'un groupe de contrats peuvent affecter les <i>cash-flows</i> des contrats d'un autre groupe. Ce concept est communément appelé mutualisation. Bien que cette définition se réfère à un portefeuille d'éléments sous-jacents, l'application ne se limite pas à VFA (indirectement aux contrats en BBA).</p> <p>La mutualisation peut se faire entre plusieurs groupes de contrats et portefeuilles IFRS 17 ou même sur tous les contrats au sein d'une entité.</p>
B68	<p>« Sometimes, such contracts will affect the cash flows to policyholders of contracts in other groups. The fulfilment cash flows of each group reflect the extent to which the contracts in the group cause the entity to be affected by expected cash flows, whether to policyholders in that group or to policyholders in another group. Hence the fulfilment cash flows for a group:</p> <p>(a) include payments arising from the terms of existing contracts to policyholders of contracts in other groups, regardless of whether those payments are expected to be made to current or future policyholders; and</p> <p>(b) exclude payments to policyholders in the group that, applying (a), have been included in the fulfilment cash flows of another group.”</p>	<p>La norme stipule que la mutualisation doit être reconnue dans les <i>cash-flows</i> là où elle s'est produite. Cela signifie que les <i>cash-flows</i> qui ont été financés par un autre groupe de contrats devraient également être considérés par ce même groupe.</p> <p>Par conséquent, ces flux de trésorerie sont déduits du groupe subventionné (réduction du BEL et augmentation de la CSM). On a le cas contraire pour le groupe qui subventionne.</p>

Numéro de paragraphe	Paragraphe IFRS 17	Interprétations
B69	<p>“For example, to the extent that payments to policyholders in one group are reduced from a share in the returns on underlying items of CU350 to CU250 because of payments of a guaranteed amount to policyholders in another group, the fulfilment cash flows of the first group would include the payments of CU100 (ie would be CU350) and the fulfilment cash flows of the second group would exclude CU100 of the guaranteed amount.”</p>	<p>La mutualisation ne concerne que les contrats d'assurance ayant une incidence sur les flux de trésorerie destinés aux titulaires d'autres contrats d'assurance. Ainsi, pour que la mutualisation puisse être effective, les titulaires d'un groupe de contrats doivent partager avec les titulaires d'autres contrats d'assurance les rendements d'un portefeuille d'actifs sous-jacents. Ce partage peut s'effectuer de deux façons différentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soit les titulaires du premier groupe de contrats subissent une réduction des rendements du portefeuille d'actifs sous-jacents en raison des paiements effectués aux autres titulaires de contrats qui participent à ce portefeuille. - Soit les titulaires du premier groupe de contrats subissent une réduction des rendements du portefeuille d'actifs sous-jacents en raison des paiements faits aux autres titulaires de contrats qui participent à ce portefeuille.
B70	<p>« Different practical approaches can be used to determine the fulfilment cash flows of groups of contracts that affect or are affected by cash flows to policyholders of contracts in other groups. In some cases, an entity might be able to identify the change in the underlying items and resulting change in the cash flows only at a higher level of aggregation than the groups. In such cases, the entity shall allocate the effect of the change in the underlying items to each group on a systematic and rational basis.”</p>	<p>La norme permet le calcul des FCF à un niveau d'agrégation plus élevé que le niveau « groupe de contrats ». Dans certains cas, l'assureur ne sera pas capable d'identifier les changements de l'actif sous-jacent qu'à un niveau agrégé. Ensuite, la norme indique que les impacts de ces changements doivent être alloués à la maille groupe de contrats à l'aide de méthodes systématiques et rationnelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systématiques : Les allocations doivent utiliser une approche d'allocations complètement systématique (basée sur des règles). Les ajustements manuels ou « jugements d'experts », qui ont souvent un certain caractère « non systématique », doivent être évités. - Rationnelles : Les allocations doivent suivre un raisonnement cohérent en ligne avec le modèle d'affaires / mutualisation.

Tableau 6 : Paragraphes IFRS 17 et interprétations

Après avoir défini la vision IFRS 17 de la mutualisation, il est maintenant nécessaire de définir le contexte de l'étude. On imagine un portefeuille d'assurance composé de 4 contrats. Pour simplifier, on ne considère pas la composante « *Risk Margin* ». Le bilan d'assurance de l'assureur est le suivant :

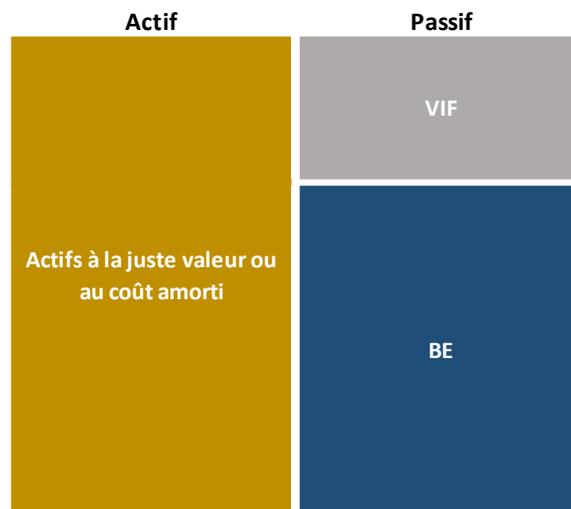


Figure 24 Bilan d'assurance simplifié

Au niveau portefeuille, on a l'égalité : $VIF = Actif - BE$

Les variations de VIF impactant directement la CSM, l'assureur doit maintenant établir cette égalité au niveau contrat :

- Il est possible de déterminer un BE par contrat en isolant les *cash-flows* et en les associant au bon contrat ;
- En revanche, l'actif étant placé sur un fonds mutualisé ; il devient impossible d'associer les actifs du fonds à un contrat particulier. Par déduction, il devient également impossible de répartir la VIF par contrat. Ainsi, le même bilan réparti par contrat donnerait :

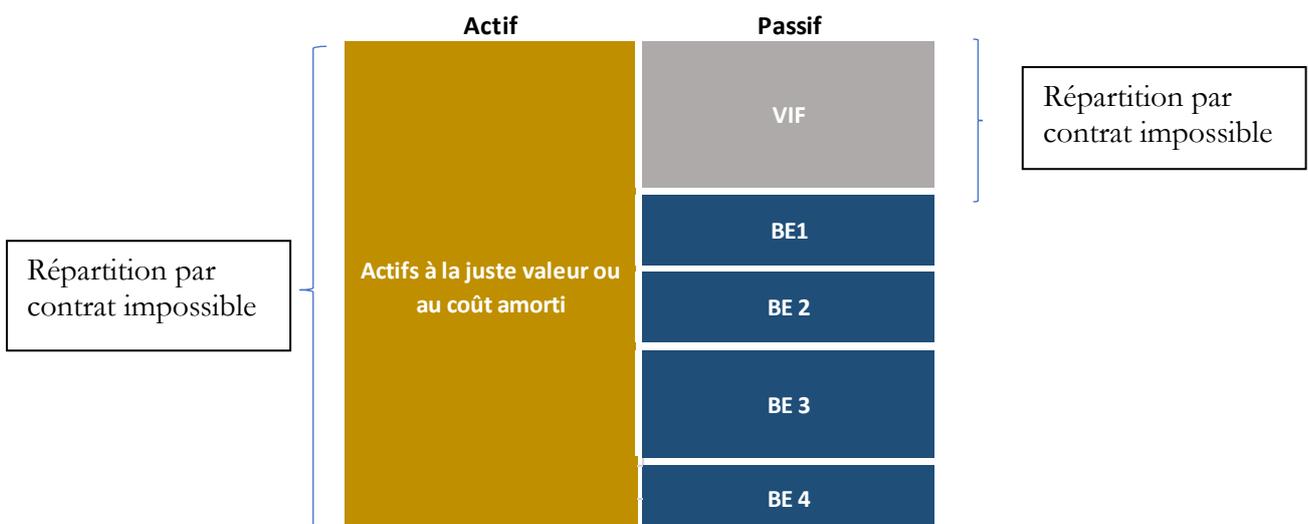


Figure 25 Bilan d'assurance simplifié réparti par contrat

L'objectif de ce mémoire est de détourner ce problème en établissant des règles d'allocation ou de déterminer une VIF par groupe de contrats.

Les réflexions de ce mémoire se sont basées sur l'utilisation du modèle S2 déjà existant dans le cadre de l'étude de profitabilité. Les méthodes d'allocation et d'amortissement de la CSM reflètent les indicateurs de profitabilité en sortie du modèle actuel dans un contexte S2. Nous poserons, en supposant que nous appliquerons la méthode de transition « *Fair Value* », $CSM_0 = VIF_0$ et cette égalité sera appliquée uniquement en $t = 0$. Elle n'est plus vraie par la suite du fait du rythme de reconnaissance du résultat qui diffère de la norme IFRS 17 à S2.

Cependant il existe quelques limites. Si en t_0 on pose l'égalité $CSM_0 = VIF_0$, on suppose qu'avec un même facteur d'actualisation, la somme des profits futurs ne change pas de la norme IFRS 17 à la norme S2. On a les trois limites suivantes :

- $VIF = \text{Actifs} - \text{BE}$. Or, on sait qu'il existe des divergences entre IFRS 17 et S2 dans le calcul du BE (frontière des contrats/la prise en compte des frais). Ainsi, ce même calcul ne donnera pas la même « VIF » entre IFRS 17 et S2 ;
- Les méthodes de calcul du « *Risk Margin* » (S2) et du « *Risk Adjustment* » (IFRS 17) ne sont pas forcément similaires ;
- La courbe d'actualisation IFRS 17 et celle fournie par l'EIOPA (contexte S2) sont calculées différemment.

4.2. Les méthodes d'allocation de la CSM envisagées :

4.2.1. De l'approche d'allocation à la mutualisation :

Comme mentionné dans les sections précédentes, pour refléter correctement la mutualisation, il existe les approches possibles suivantes :

- **Approche explicite** : Il existe un lien clair entre les éléments sous-jacents et les groupes de contrats. Cela signifie qu'il est possible de calculer l'impact d'une modification des éléments sous-jacents et des FCF au niveau du groupe de contrats. Le calcul de la CSM se fait également au niveau du groupe de contrats. Ainsi, aucune clef d'allocation n'est nécessaire ;
- **Approche d'allocation** : Les changements des éléments sous-jacents et la modification des FCF ne peuvent être évalués qu'à un niveau d'agrégation plus élevé. Ils doivent ensuite être attribués aux niveaux inférieurs d'agrégation (groupe des contrats) à l'aide d'une clef d'allocation. L'approche choisie doit être systématique et rationnelle (IFRS17. B70).

Dans la plupart des cas, l'approche explicite n'est pas possible à utiliser, car il n'est pas possible de calculer la variation des éléments sous-jacents au niveau d'agrégation « groupe de contrats » (cf section précédente). Nous nous concentrerons sur les approches d'allocation.

L'arbre ci-dessous représente les différentes approches d'allocation qui pourraient être retenues :

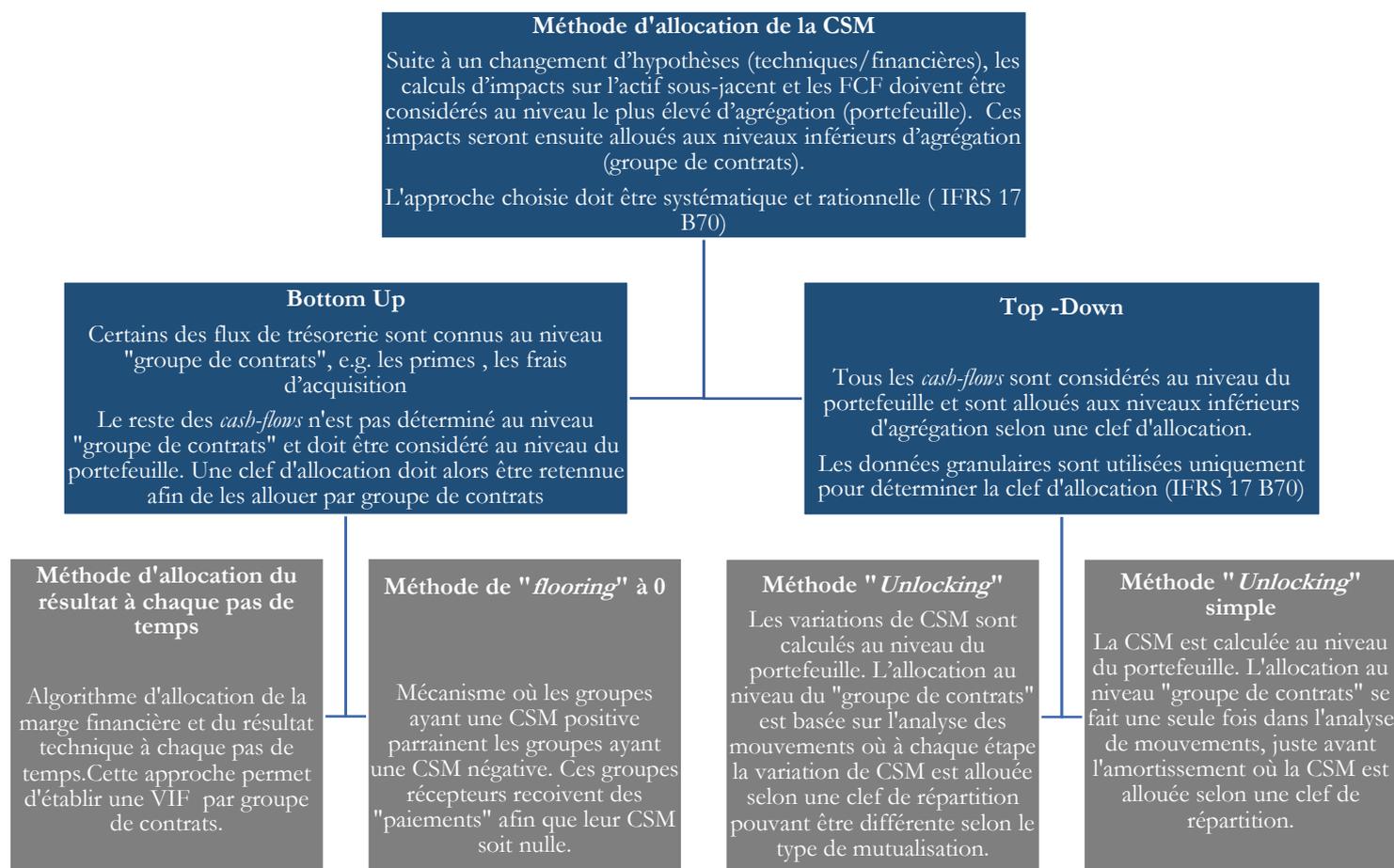


Figure 26 Arbre des méthodes d'allocation envisagées

Remarques préalables :

- La méthode « *unlocking* » n'est pas envisagée dans le cadre de ce mémoire. En effet, cette approche semble être plus complexe à mettre en œuvre étant donné la nécessité de déterminer une clef pour chaque étape de l'AOOC. Ainsi, nous évoquerons seulement la partie théorique et aucune application numérique ne sera effectuée. L'approche « *unlocking* » simple pourra déjà mettre en lumière certaines propriétés de cette méthode ;
- Les approches sont basées sur des suggestions au sein du groupe Swiss Life ainsi que sur des observations du marché.

4.2.2. Méthode « *Unlocking* » :

Pour bien visualiser le fonctionnement de l'approche, il est nécessaire d'utiliser un schéma :

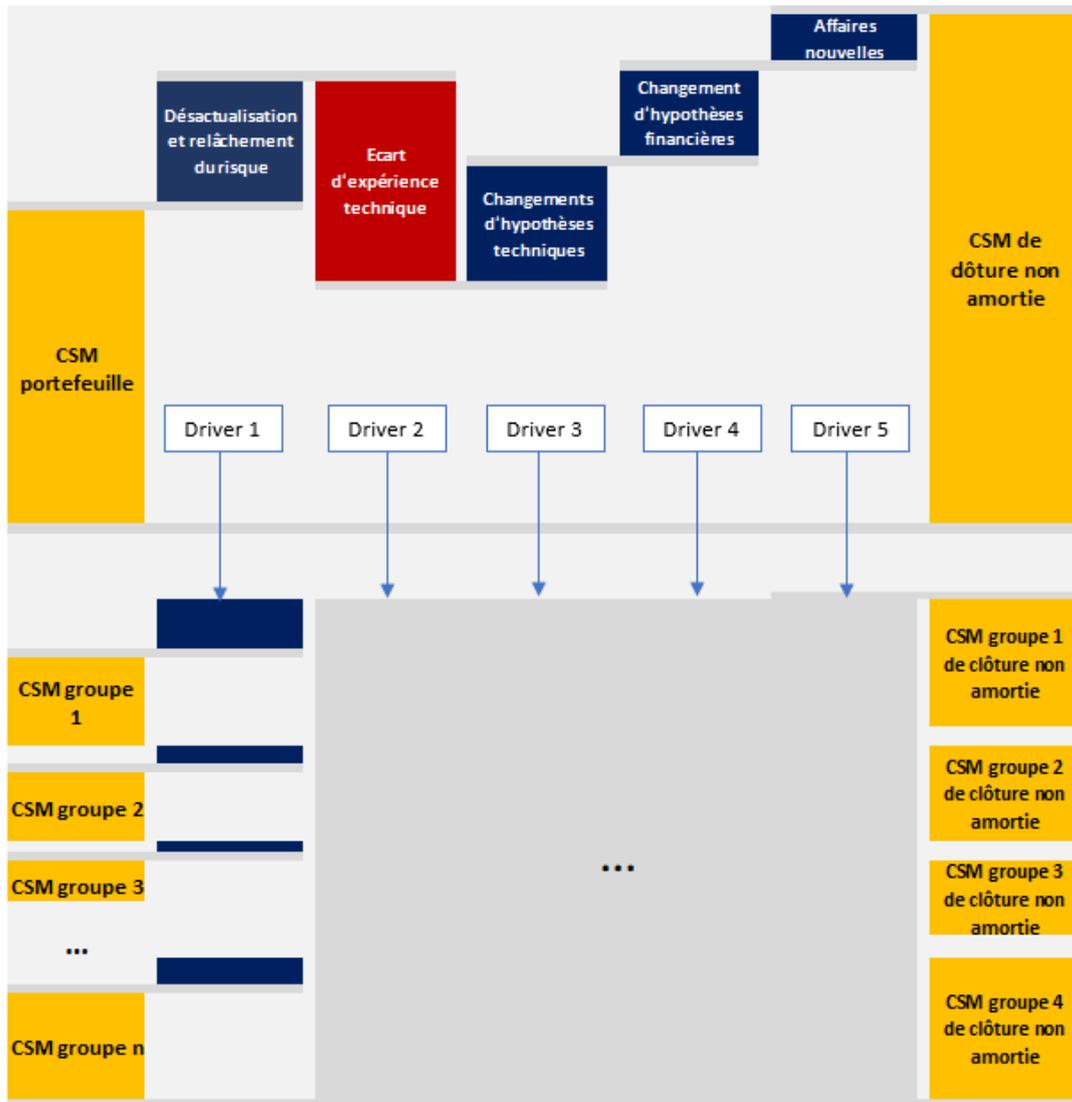


Figure 27 Fonctionnement de la méthode Unlocking

La variation de CSM au niveau portefeuille sera déterminée par la variation $\Delta M - \Delta BE = \Delta VIF$ à chaque étape. La méthode « *Unlocking* » va ensuite allouer le ΔVIF aux CSM des différents groupes de contrats à l'aide de clefs d'allocations appelées « *drivers* ». La difficulté est d'allouer les bons impacts aux différents groupes de contrats et donc de déterminer les bons « *drivers* ».

4.2.3. Méthode « *Unlocking* » simple :

Principe de la méthode de calcul de la CSM :

La méthode « *Unlocking* » simple s'inspire de la méthode précédente. Elle se compose **d'une seule étape** et **ne tient pas compte de la CSM_{n-1}** . Schématiquement, on a :

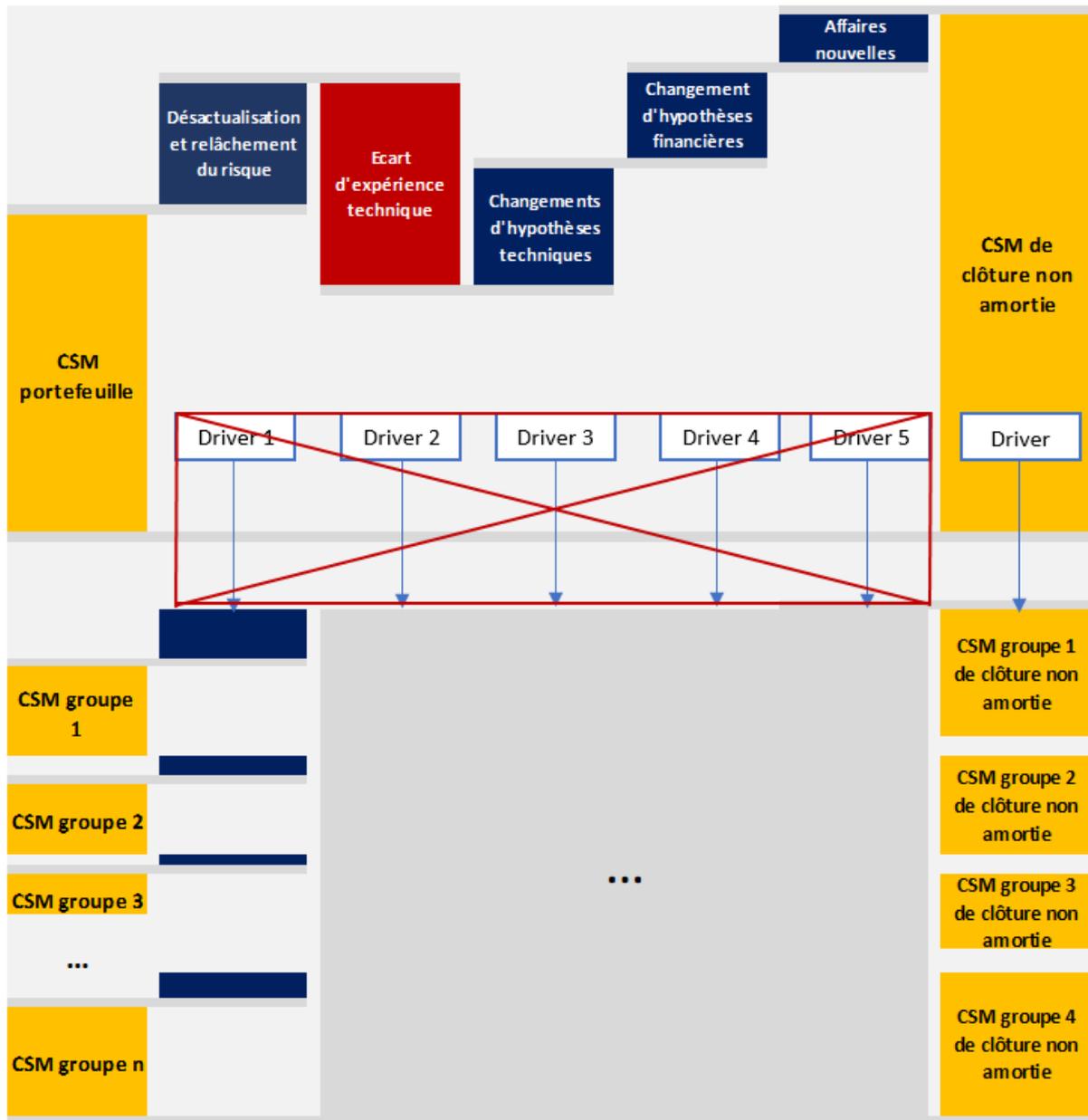


Figure 28 Fonctionnement de la méthode Unlocking simple

La variation de la CSM sera évaluée au niveau du portefeuille par les ΔVIF . A la fin de l'AOC, la méthode « *Unlocking* simple » va permettre d'allouer cette CSM globale aux différents groupes de contrats à l'aide d'une clef de répartition appelée « *driver* ». Dans le cadre de ce mémoire nous avons établi deux variantes de « *drivers* » :

- **Variante 1 :** Pour un produit « N », on répartit directement la profitabilité par produit selon son support (Euro/UC) en fonction de la VAN des PM :

$$CSM_{P(N)} = CSM_{P(N)_{EURO}} + CSM_{P(N)_{UC}}$$

$$CSM_{P(N)_{EURO}} = CSM_{EURO} \times \frac{VAN_{PM_{P(N)_{EURO}}}}{VAN_{PM_{EURO}}}$$

$$CSM_{P(N)_{UC}} = CSM_{UC} \times \frac{VAN_{PM_{P(N)_{UC}}}}{VAN_{PM_{UC}}}$$

- **Variante 2 :** Pour un produit « N », on répartit directement la profitabilité par produit en fonction de la VAN des PM :

$$CSM_{P(N)} = CSM \times \frac{VAN_{PM_{P(N)}}}{VAN_{PM}}$$

NB : Pour un contrat « multisupport », distinguer la rentabilité Euro et UC peut s'avérer complexe étant donné les arbitrages qui peuvent opérer entre les deux supports, d'où l'intérêt de la variante 2.

4.2.4. Méthode de « flooring » à 0 :

Ce schéma permet de visualiser le fonctionnement de l'allocation de la CSM :

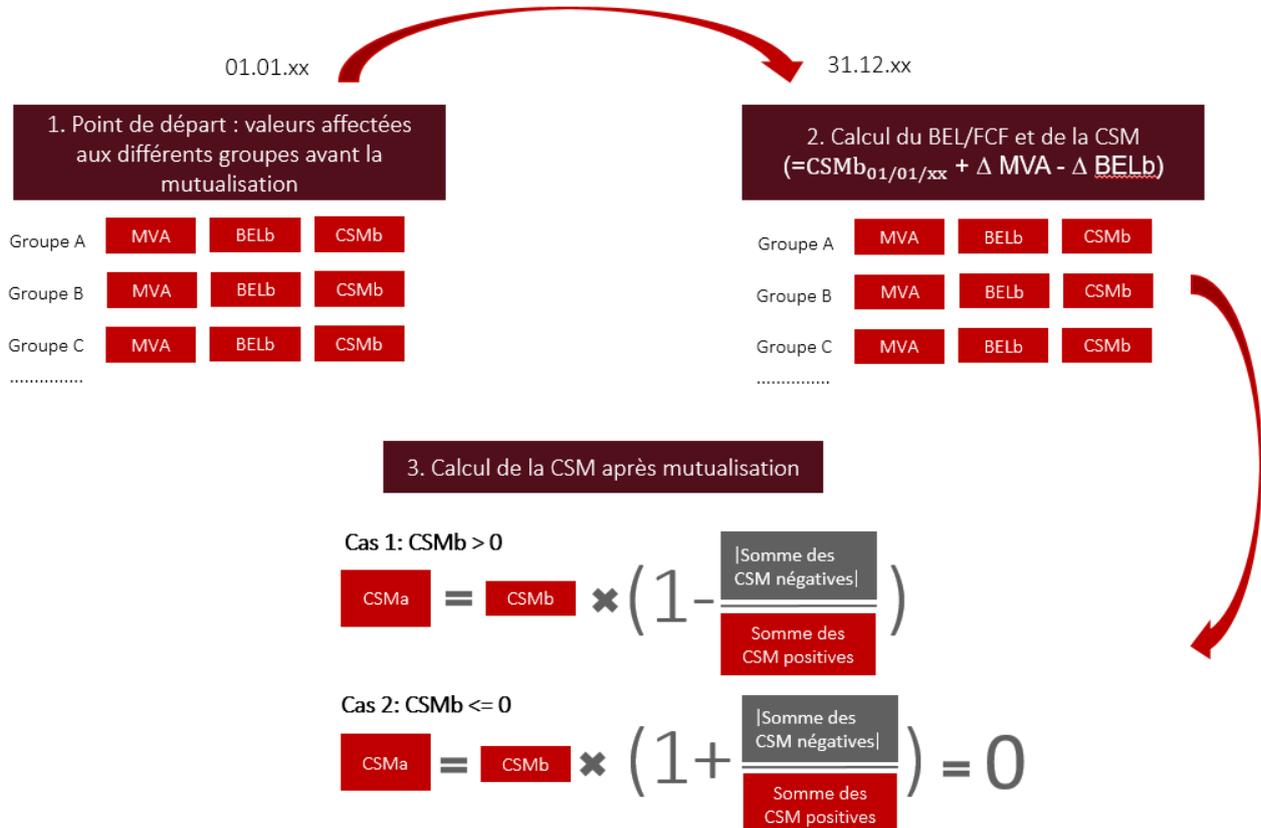


Figure 29 Fonctionnement de la méthode de "flooring" à 0

Avec :

- a = « after mutualization » ;
- b = « before mutualization » ;
- MV = « Market Value ».

La CSM_a sera ensuite amortie selon des « *coverage units* » définis par la suite. La CSM_b (avant mutualisation) sera réévaluée pour tenir compte de cet amortissement.

L'application pratique de cette méthode est qu'il faut allouer un actif sous-jacent en face de chaque produit et calculer son BE. Or, comme il a déjà été évoqué, les variations de l'actif et les flux de trésorerie associés sont calculés sur Prophet à un niveau d'agrégation plus élevé que la maille « groupe de contrats » (cf paragraphe B70).

Pour résoudre cette problématique, nous décidons d'allouer l'actif proportionnellement à la PM. Cette allocation conduit à des limites fortes. Par exemple, les produits ayant un taux minimum garanti plus élevé auront tendance à avoir une rentabilité plus faible alors qu'au moment de la souscription Swiss Life avait dû acheter des obligations ayant un rendement plus élevé (cf section 3.2).

Il est maintenant possible de réaliser le calcul $\Delta VIF = \Delta Actif - \Delta BE$ par groupe de contrats. Dans le cadre de la transition, nous déterminerons la CSM selon cette méthode ($CSM = Actif - BE$).

Enfin, d'après l'algorithme, les contrats qui seraient onéreux ($CSM < 0$), sur une base autonome, sont subventionnés par des contrats profitables ($CSM > 0$) de telle sorte que, dans cette approche, leur rentabilité soit égale à zéro en supposant la possibilité d'une mutualisation complète.

4.2.5. Méthode d'allocation identique du résultat à chaque pas de temps :

Notre raisonnement s'est basé sur le fait que tous les contrats contribuent à la valeur de l'actionnaire. Le business model de Swiss Life consiste à atteindre un résultat proportionnel à ses encours, i.e. à ses PM. Ainsi, même l'acquisition d'un contrat à priori non rentable (coût d'acquisition ou garantie élevée) conduirait à rechercher un résultat supérieur quitte à réduire la PB des autres contrats via le mécanisme de mutualisation. Dès lors, nous utiliserons l'hypothèse que tous les contrats conduisent à une marge en pourcentage des PM identique. Avec :

$$Profits_{PRD} = Profits_{\phi_{PL}} \times \frac{PM_{PRD}}{PM_{PL}} \quad \text{et} \quad VIF_{prd} = \sum PF_{SH}(t) \times \frac{PM(t)}{PM_{prd}(t)}$$

Avec :

- $VIF = \sum_t \frac{Profits\ futur(t)}{(1+i)^t}$;
- Profits futurs = *Marge technique* + *Marge ϕ* ;
- PL = Pool (support Euro/UC).

4.2.6. Notation des méthodes :

Dans la suite du mémoire les méthodes seront notées de cette façon :

Nom de la méthode	Signification
Méthode 1	ASSET – BE = VIF au niveau du produit avec un « <i>floor</i> » à 0
Méthode 2	Méthode "Unlocking" simple avec répartition de la CSM selon son support : $VIF_{P(N)_EURO} = VIF_{EURO} \times \frac{VAN_{PM_{P(N)_EURO}}}{VAN_{PM_{EURO}}}$ $VIF_{P(N)_UC} = VIF_{UC} \times \frac{VAN_{PM_{P(N)_UC}}}{VAN_{PM_{UC}}}$ $VIF_{P(N)} = VIF_{P(N)_EURO} + VIF_{P(N)_UC}$
Méthode 3	Méthode "Unlocking" simple : $VIF_{P(N)} = VIF \times \frac{VAN_{PM_{P(N)}}}{VAN_{PM}}$
Méthode 4	Algorithme d'allocation identique de la marge financière et du résultat technique

Tableau 7: Synthèse des méthodes d'allocation de la CSM

Cependant il est essentiel de s'assurer de la pertinence de ces méthodes au regard du modèle économique de Swiss Life. C'est pourquoi une étude approfondie doit être menée. C'est l'objet de toute la suite ce mémoire.

4.2.7. Amortissement de la CSM :

Comme indiqué dans la section 2 :

Le calcul de l'amortissement à la fin se fait sur la base des « *coverage units* » (unité de couverture) qui sont allouées à la période. Ainsi, l'assureur devra choisir un rythme d'amortissement de la CSM qui correspondra au service rendu à l'assuré sur cette même période. Ainsi, on peut imaginer plusieurs méthodes d'amortissement selon le type de contrat.

- **Méthode 1 : Amortissement en PM :**

Ainsi, si on considère 40 années de projection, nous utiliserons la formule suivante pour toutes les méthodes étudiées :

$$\text{Amortissement}_{CSM}(t) = CSM_t \times \frac{PM_t}{\sum_{i=t}^{t+40} \frac{PM_i}{(1+r_i)^i}} = CSM_t \times \frac{PM_t}{VAN PM_t}$$

Intérêt de cette méthode :

- Nous utilisons la PM comme « *driver* » car la PM est la base sur laquelle le service d'investissement rendu. De plus, cette méthode a l'avantage d'être simple à mettre en œuvre (les PM projetées sont facilement disponibles).

- **Méthode 2 : Amortissement en résultat :**

Rappel : La somme des projections correspond à la VIF (\approx VAN des résultats). Si on considère 40 années de projections, on a :

$$VIF = \sum_{i=1}^{40} \frac{\text{Résultat}_i}{(1+r_i)^i}$$

Ainsi, le modèle va attribuer une VIF par produit. Il est donc envisageable d'utiliser la méthode suivante pour amortir la CSM :

$$\text{Amortissement}_{CSM}(t) = CSM_t \times \frac{\text{Résultat}_t}{\text{Résultat}_t + \sum_{i=t+1}^{t+40} \frac{\text{Résultat}_i}{(1+r_i)^i}} = CSM_t \times \frac{\text{Résultat}_t}{\text{Résultat}_t + VIF_t}$$

S'il est possible d'allouer une VIF par contrat selon différentes méthodes, il devient plus délicat de répartir le résultat actuel (Résultat_t). L'idée est de veiller à la cohérence entre l'attribution du résultat par contrat et l'allocation de la CSM. En procédant ainsi, nous éviterons toute incohérence dans les calculs d'amortissement (mis en exergue dans la suite du mémoire).

Si on applique ce type d'amortissement aux différentes méthodes d'allocation de la CSM on a le tableau suivant :

Méthode d'allocation de la CSM	Amortissement en résultat envisagé	
Méthode 1 (<i>floor</i> à 0)	VIF = Actif – BE, Résultat de l'année par produit ?	
Méthode 2 (Unlocking simple selon support (€/UC))	$VIF_{prd} = VIF \times \frac{VAN PM_{prd}}{VAN PM_{PL}}$	$Résultat_{prd} = Résultat \times \frac{VAN PM_{prd}}{VAN PM_{PL}}$
Méthode 3 (Unlocking simple)	$VIF_{prd} = VIF \times \frac{VAN PM_{prd}}{VAN PM}$	$Résultat_{prd} = Résultat \times \frac{VAN PM_{prd}}{VAN PM}$
Méthode 4	Utilisation de l'algorithme d'allocation identique du résultat	
	$VIF_{prd} = \sum PF_{SH}(t) \times \frac{PM(t)}{PM_{prd}(t)}$	$Résultat_{prd} = Résultat \times \frac{PM_{prd}(t=0)}{PM_{PL}(t=0)}$

Tableau 8 : Les méthodes d'amortissement en résultat

Justification de cette méthode :

Pour les contrats VFA, le paiement en « *fair value* » des « *underlying items* » dans la vie d'un contrat **moins** la marge pour les services d'assurance représente l'obligation de paiement globale au client. Les services procurés par l'assureur sont les suivants :

- « *Asset management* » (investissement) ;
- Couverture d'assurance ;
- Administration et conseil.

Les « *coverage units* » doivent donc mesurer la combinaison de ces services. Il est donc nécessaire de trouver une mesure qui permet de combiner et mesurer de manière équitable les quantités de ces différents services. Quel « *coverage unit* » permet de mesurer équitablement un service d'assurance par rapport à un service d'investissement ? Le chargement prélevé des « *underlying items* » en compensation des services rendus paraît une mesure assez naturelle de la combinaison de ces services.

Enfin, il est important d'avoir à l'esprit que la réglementation va encadrer le tarif du chargement à travers plusieurs obligations comme :

- Exigence minimale de participation aux bénéfices ;
- Limitation du chargement que l'entreprise peut prélever sur les éléments sous-jacents.

Avantage de cette méthode :

Cette méthode d'amortissement permet d'avoir un profil de résultat qui se rapproche de la génération de cash pour l'actionnaire. Dès lors, elle permet d'avoir une politique de dividendes plus en ligne avec le résultat IFRS affiché.

Limites de cette méthode :

Dans un contexte économique compliqué pour l'assureur, si le résultat est nul alors l'amortissement de la CSM sera également nul. De plus, comment allouer le résultat par groupe de résultats ?

4.2.8. Choix des méthodes de mutualisation et établissement d'une grille d'évaluation :

Le tableau ci-dessous présente la grille d'évaluation utilisée dans le cadre de ce mémoire :

Critère		Interprétation
Volatilité	Volatilité de la CSM dans le temps	<p>L'objectif est de ne pas observer trop de volatilité dans les variations de la CSM d'une année comptable à l'autre.</p> <p>Pour évaluer ce critère nous pouvons observer au global la volatilité du ratio :</p> $\text{Ratio} = \frac{\text{CSM}}{\text{VAN PM}}$ <p>Il faut que ce ratio reste stable.</p>
	Volatilité de la CSM suite à un choc	<p>L'objectif est de ne pas observer trop de volatilité dans les variations de la CSM à la suite du choc (financier ou technique).</p> <p>On peut utiliser par produit le ratio suivant :</p> $\text{Ratio} = \frac{\text{CSM}_{\text{prd}}}{\sum \text{CSM}_{\text{prd}}}$ <p>Et constater que ce ratio ne change pas radicalement suite à un choc pour la majorité des produits. L'objectif de la clef d'allocation est de lisser au maximum l'amortissement de la CSM même suite à un choc.</p>
Rythme d'amortissement		<p>La CSM pouvant jouer le rôle de « coussin » pour absorber les différents chocs qui pourraient arriver d'ici l'extinction du contrat, l'assureur pourrait vouloir conserver un niveau de CSM proportionnel au service restant.</p> <p>Pour évaluer ce critère on peut utiliser les ratios suivants selon le « <i>coverage units</i> » retenu :</p> $\text{Ratio} = \frac{\text{CSM}}{\text{VAN PM}} \quad \text{ou} \quad \frac{\text{CSM}}{\sum \text{VIF}}$ <p>L'objectif est de ne pas amortir trop vite la CSM afin que l'assureur possède un « coussin » suffisant.</p>
Impact sur le pilotage de l'entreprise		<p>Ce critère est le plus subjectif. Pour l'évaluer il faut regarder la variation du résultat suite au choix de la méthode et les marges de manœuvre de la compagnie d'assurance. Existe-t-il des groupes onéreux ?</p>

Tableau 9 : Grille d'évaluation

L'utilisation de cette grille se fera sur toute la fin du mémoire, l'objectif étant d'isoler la méthode de mutualisation la plus adéquate au portefeuille d'étude et d'établir un rythme d'amortissement.

4.2.9. Contexte de l'étude :

Les cohortes n'étant pas encore fournies par le groupe, notre étude conservera la granularité des contrats du modèle S2 (cf section 3) qui permet notamment d'utiliser la méthode de flexing. Les calculs seront réalisés sur l'activité épargne/retraite de Swiss Life France au sein de sa filiale SLAP. Enfin, les calculs seront réalisés sur plusieurs années dans les conditions économiques de l'époque.

4.3. Impacts des différentes méthodes dans le calcul de profitabilité :

L'étude proposée dans cette partie est effectuée au 31/12/2018 sur l'ensemble du portefeuille SLAP. De plus, nous allons nous concentrer sur quatre poches de produits :

- EP TMG + : produits épargne ayant un TMG élevé ;
- EP TMG - : produits épargne ayant un TMG faible ;
- RET TMG - : produits retraite ayant un TMG faible ;
- RET TMG + : produits retraite ayant un TMG élevé.

Dans un premier temps, nous regarderons l'impact des différentes méthodes de mutualisation sur le calcul de la VIF (CSM à la transition).

Rappels : Les plus-values latentes ne sont pas allouées spécifiquement aux contrats sur le support Euro car l'actif est réparti de façon égale peu importe le produit (TMG faible ou élevé).

Ce graphique permet de calculer la profitabilité en réalisant le calcul $\frac{VIF}{VAN PM}$. On constate de gros écarts dans le calcul de profitabilité entre les différentes méthodes :

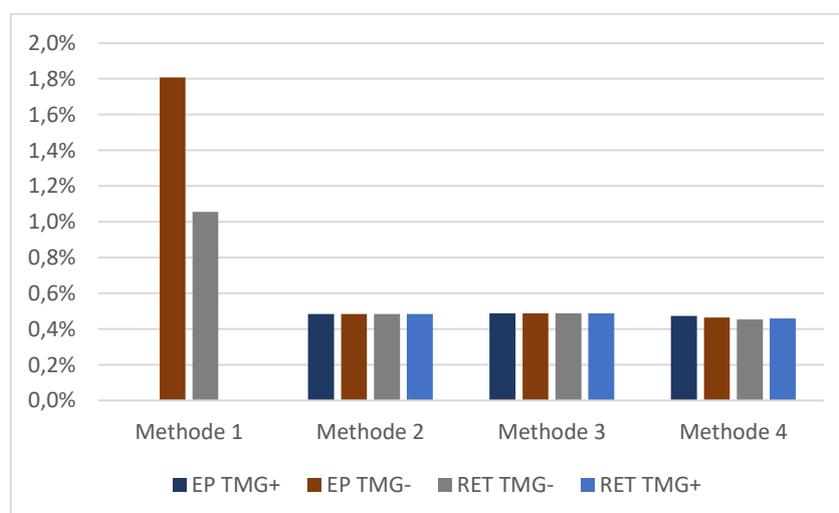


Figure 30 Répartition de la VIF à la VAN des PM

4.3.1. Méthode 1 : Actifs – BEL = VIF avec « floor » à 0 :

Pour bien comprendre l'impact de cette méthode, il est nécessaire de la comparer à la méthode 1 sans *floor* à 0.

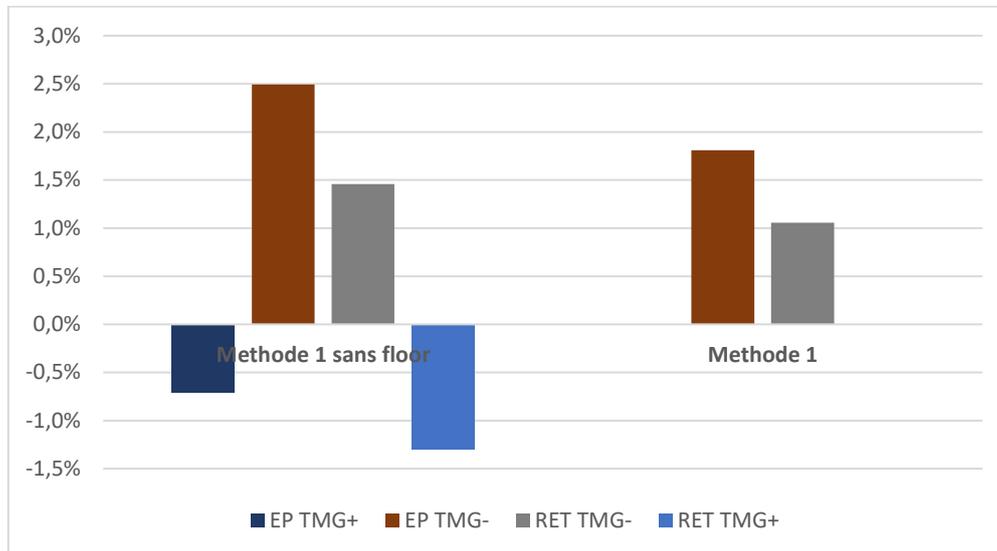


Figure 31 Comparaison méthode 1 avec floor et sans floor

Méthode 1 sans *floor* à 0 :

Deux mécanismes dans cette méthode viennent créer une véritable distorsion entre les produits épargne qui paraissent pour la plupart très rentables et les produits retraite qui paraissent peu rentables voire onéreux :

- Cette méthode ne tient pas compte de l'attribution spécifique de la marge financière qui a tendance à attribuer plus de PB aux contrats longs qu'aux contrats courts (en termes de durée). En effet, d'après la section 3, on sait que le modèle va limiter le fonds de participation aux bénéfices à 10% des provisions mathématiques projetées afin que la règle des 8 ans soit implicitement respectée. De plus, on rappelle que la durée moyenne des produits épargne est plus faible que les produits retraite. Ainsi, moins de participation aux bénéfices sera allouée aux produits épargne. Cette méthode va donc avoir tendance à minimiser la valeur du BE des produits épargne et donc à surévaluer la valeur de la CSM. Au contraire, le BE des produits retraite sera surévalué et la CSM sera sous-évaluée.
- Enfin, les plus-values latentes ne sont pas allouées spécifiquement aux contrats sur l'Euro car l'actif est réparti au prorata de la PM peu importe le produit (TMG faible ou élevé). Dès lors, cette allocation rend très cher les produits ayant un taux minimum garanti élevé par exemple. Or, sur le portefeuille SLAP, les contrats retraite ont des dates de souscriptions plus anciennes que les contrats épargne en général. Ceci explique pourquoi les contrats retraite ont des TMG plus élevés en moyenne. Ce qui contribue à renforcer la distorsion épargne/retraite.

Méthode 1 avec *floor* à 0 :

Cette méthode ne va pas permettre de résorber la distorsion épargne/retraite car elle vient simplement annuler des « pertes » sans analyse (n'impacte pas les deux mécanismes expliqués dans les paragraphes ci-dessus).

En revanche cette méthode va avoir un impact sur les groupes de contrats onéreux. Le caractère onéreux est souvent dû aux options et garanties coûteuses pour Swiss Life (taux minimum garanti élevé par exemple). Le « *floor* » à 0 va donc permettre à ce type de contrats d'avoir une CSM nulle en étant « subventionné » par les autres contrats ayant une CSM positive. Ainsi, tous les contrats ont au minimum une CSM nulle.

Pour conclure, nous pouvons dire que cette méthode n'est pas en ligne avec le business model et ne respect donc pas le critère de rationalité (cf IFRS B70). Cependant, cette méthode ne laisse pas de place à l'interprétation ; elle est donc systématique.

4.3.2. Comparaison des méthodes 2 et 3 :

Rappels : Les 4 poches étudiées sont sur le support Euro.

Etonnamment, on constate que les méthodes 2 et 3 renvoient la même rentabilité pour les différentes poches.

Rappels méthode 2 : Méthode "*Unlocking*" simple avec répartition de la CSM selon son support :

$$VIF_{P(N)_{EURO}} = VIF_{EURO} \times \frac{VAN_{PM_{P(N)_{EURO}}}}{VAN_{PM_{EURO}}}$$

$$VIF_{P(N)_{UC}} = VIF_{UC} \times \frac{VAN_{PM_{P(N)_{UC}}}}{VAN_{PM_{UC}}}$$

$$VIF_{P(N)} = VIF_{P(N)_{EURO}} + VIF_{P(N)_{UC}}$$

Rappels méthodes 3 : Méthode "*Unlocking*" simple :

$$VIF_{P(N)} = VIF \times \frac{VAN_{PM_{P(N)}}}{VAN_{PM}}$$

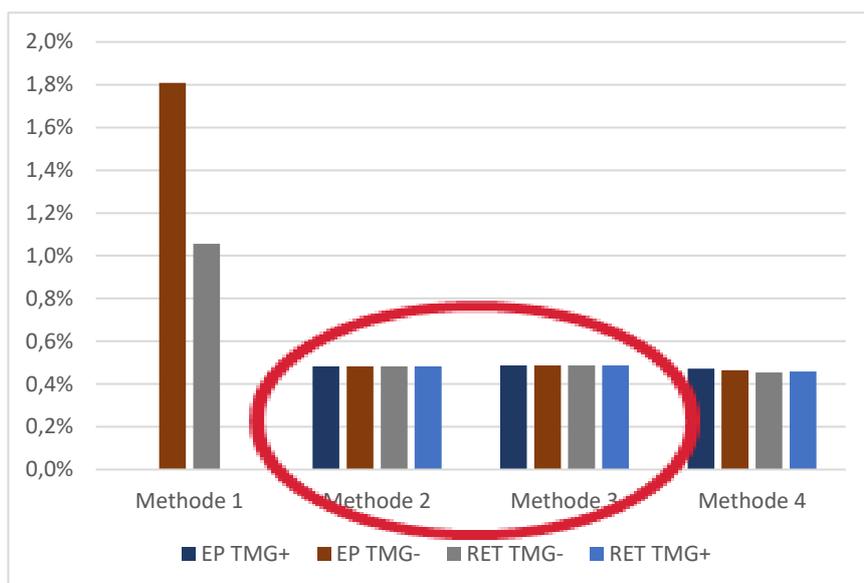


Figure 32 Comparaison méthodes 2 et 3

Il aurait été légitime de penser que la méthode 3 renverrait des profitabilités plus importantes. En effet, les poches en Unités de Compte devraient « subventionner » les poches en Euro (les parts en Unités de Compte des contrats étant plus profitables). Ce résultat s'explique par le fait qu'on considère les plus-values latentes sur le support Euro et explique pourquoi le support Euro est quasiment aussi rentable que le support en Unités de Compte.

	VAN_PM	CSM	CSM/VAN_PM
EURO + UC	340 208 989 154	1 658 183 767	0.49%
EURO	214 339 972 510	1 035 747 887	0.48%
UC	125 869 016 644	622 435 881	0.49%

Comme il a été évoqué, pour un contrat « multisupport », distinguer la rentabilité Euro et UC peut s'avérer complexe étant donné les arbitrages qui peuvent opérer entre les deux supports. Ainsi, nous conserverons la méthode 2 dans la suite de l'étude.

4.3.3. Comparaison des méthodes 3 et 4 :

Rappels méthode 4 : Algorithme d'allocation identique de la marge financière et du résultat technique.

Un exemple simple permet d'illustrer pourquoi les deux méthodes peuvent diverger.

Exemple : Soit un portefeuille Euro constitué de deux produits (1 et 2) dont les caractéristiques sont notées dans le tableau suivant.

	2018	2019	VAN
PM_1	1	1	2
PM_2	1	0	1
RESULTAT_1	0.5	1	1.5
RESULTAT_2	0.5	0	0.5
RESULTAT TOTAL	1	1	2

On note que la VAN de la PM du portefeuille est égale à 3.

On choisit d'utiliser pour les deux méthodes de mutualisation les mêmes « *coverage units* » : $\frac{PM_{pdt}}{VAN PM_{pdt}}$

- Dans le cas de la méthode 3, on effectue les calculs suivants :

$$CSM_1 = \frac{2}{3} \times 2 = 1,33$$

$$CSM_2 = \frac{1}{3} \times 2 = 0,67$$

Si on amortit au prorata de la PM, on a le tableau d'amortissement suivant :

Amortissements	2018	2019
Produit 1	0.67	0.67
Produit 2	0.67	0.00
Total	1.33	0.67

- Dans le cas de la méthode 4, on effectue les calculs suivants :

$$VIF_1 = 1,5$$

$$VIF_2 = 0,5$$

Si on amortit au prorata de la PM, on a le tableau d'amortissement suivant :

Amortissements	2018	2019
Produit 1	0.75	0.75
Produit 2	0.50	0.00
Total	1.25	0.75

En choisissant d'utiliser pour les deux méthodes de mutualisation les mêmes « *coverage units* » on constate que les amortissements sont différents. Dès lors, cet exemple simple illustre que la méthode d'allocation de la CSM aura un impact sur le rythme d'amortissement. Cette problématique sera abordée dans la partie suivante.

4.3.4. Conclusions de cette section :

La méthode 2 engendre de la complexité en distinguant les rentabilités Euro/UC. De plus les résultats des méthodes 2 et 3 sont similaires. Ainsi, nous nous focaliserons sur la méthode 3.

Nous continuerons à nous intéresser aux méthodes 1 et 4.

Il est intéressant d'observer que toutes les méthodes nous renvoient des groupes de contrats non onéreux. Ainsi, elles facilitent toutes le pilotage de l'entreprise selon le critère subjectif.

Enfin, le dernier exemple nous pousse à investiguer le rythme d'amortissement des différentes méthodes.

4.4. Impacts des différentes méthodes sur l'amortissement de la CSM :

Pour se faire une idée du rythme d'amortissement il est nécessaire d'étudier l'évolution de la CSM au niveau portefeuille sur deux années d'exercice comptable (2017/2018). Les résultats obtenus ci-dessous ne tiennent pas compte des effets qui pourraient affecter la CSM d'une année sur l'autre (par exemple les écarts d'expérience, le changement d'hypothèses techniques, ...).

4.4.1. Analyse au niveau du portefeuille SLAP :

Cette analyse constituera notre référentiel dans cette section. Nous allons calculer le rythme d'amortissement de la CSM **au niveau portefeuille** sans la notion de « groupe de contrats » et donc sans utiliser de clef d'allocation de la CSM entre les différents groupes de contrats.

Au niveau portefeuille, on effectue les calculs suivants pour les deux méthodes d'amortissement :

$$\text{Amortissement PM : Rythme d'amortissement} = \frac{PM_{\text{total}}}{VAN PM_{\text{total}}}$$

$$\text{Amortissement en résultat : Rythme d'amortissement} = CSM_t \times \frac{\text{Résultat}_t}{\text{Résultat}_t + VIF_t}$$

On trouve le tableau suivant :

Méthode d'amortissement	Amortissement PM	Amortissement résultat
FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755
FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000
FY17 Rythme d'amortissement	6,93%	5,02%
FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755
FY17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168
CSM/VAN PM	0,466%	0,476%
FY18 ajustement CSM	157 093 013	157 093 013
FY18 CSM avant amortissement	1 707 462 168	1 739 383 767
FY18 amortissement CSM	120 096 198	81 200 000
FY18 Rythme d'amortissement	7,03%	4,67%
FY18 CSM	1 587 365 970	1 658 183 767
FY18 VAN PM	340 208 989 154	340 208 989 154
CSM/VAN PM	0,467%	0,487%

Tableau 10 : Rythme d'amortissement de la CSM au niveau portefeuille

Commentaires :

L'amortissement PM assure une stabilité du relâchement de la CSM selon la durée des contrats en portefeuille. Les contrats retraite ayant une durée élevée ont tendance à ralentir le rythme de reconnaissance du résultat contrairement aux contrats épargne.

L'amortissement en « résultat » assure une stabilité du résultat en cohérence avec les profits statutaires FRENCH GAAP. Si on applique cette approche sur l'ensemble du portefeuille SLAP, on duplique le résultat French Gaap et on obtient CSM = VIF.

4.4.2. Méthode 1 (Actifs – BEL = CSM avec « floor » à 0) :

Cette méthode illustre une problématique liée au « *coverage units* » résultat. En effet, le rythme d'amortissement dépendra fortement de la manière dont la VIF a été attribuée aux groupes de contrats. En revanche il n'existe aucun arbitrage concernant l'amortissement en PM.

Pour rappel : L'amortissement en résultat s'effectue de cette façon :

$$Amortissement_{CSM}(t) = CSM_t \times \frac{Résultat_t}{Résultat_t + \sum_{i=t+1}^{t+40} \frac{Résultat_i}{(1+r_i)^i}} = CSM_t \times \frac{Résultat_t}{Résultat_t + VIF_t}$$

Nous avons donc décidé d'utiliser deux méthodes d'allocation de la VIF et du résultat pour illustrer cette problématique. On suppose qu'on se place à l'instant t :

Méthode 1 :

$$VIF_t = \text{Actif}_t - \text{BEL}_t$$

$$\text{Résultat}_{\text{prd}}(t) = \text{Résultat}_{\text{total}}(t) \times \frac{VIF_{\text{prd}}(t=0)}{VIF_{\text{tot}}(t=0)}$$

Méthode 2 : Utilisation de l'algorithme d'allocation identique du résultat.

$$VIF_{\text{prd}} = \sum \text{PF}_{\text{SH}}(t) \times \frac{\text{PM}(t)}{\text{PM}_{\text{prd}}(t)}$$

$$\text{Résultat}_{\text{prd}} = \text{Résultat} \times \frac{\text{PM}_{\text{prd}}(t=0)}{\text{PM}_{\text{PL}}(t=0)}$$

Méthode d'amortissement	Amortissement PM	Méthode 1 amortissement en résultat (Actif – BE)	Méthode 2 d'amortissement en résultat (algorithme d'allocation identique du résultat)
FY17 $VIF_{t=0}$ avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755	1 665 890 755
FY17 amortissement CSM	129 271 965	120 305 708	115 409 223
FY17 Rythme d'amortissement	7,76%	7,22%	6,93%
FY17 CSM	1 536 618 790	1 545 585 046	1 550 481 532
F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168	332 393 514 168
CSM/VAN PM	0,462%	0,465%	0,466%
FY18 ajustement CSM	157 093 013	157 093 013	157 093 013
FY18 CSM avant amortissement	1 693 711 803	1 702 678 059	1 707 574 545
FY18 amortissement CSM	134 912 992	111 365 465	113 863 392
FY18 Rythme d'amortissement	7,97%	6,54%	6,67%
FY18 CSM	1 558 798 811	1 591 312 594	1 593 711 152
F18 VAN PM	340 208 989 154	340 208 989 154	340 208 989 154
CSM/VAN PM	0,458%	0,468%	0,468%

Tableau 11 : Rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 1

On rappelle que les résultats au niveau portefeuille étaient les suivants :

Rappel portefeuille	Amortissement PM	Amortissement résultat
FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000
FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755
FY18 amortissement CSM	120 096 198	81 200 000
FY18 CSM	1 587 365 970	1 658 183 767

Amortissement PM :

Concernant l'amortissement en PM, il est important d'avoir à l'esprit que la méthode 1 crée une distorsion entre l'épargne et la retraite (cf section 4.3) :

- Ainsi, la méthode va allouer une CSM plus importante aux produits épargne et une CSM moins importante aux produits retraite ;
- Or, les portefeuilles épargne ont des durations plus courtes que les portefeuilles retraite. Ainsi, l'amortissement en PM implique que la CSM sur les portefeuilles épargne va s'amortir plus rapidement que la CSM sur les portefeuilles retraite ;
- Etant donné que le volume de CSM est alloué de façon plus importante sur l'épargne avec cette méthode et que les rythmes d'amortissement diffèrent sur les deux types de portefeuilles (épargne/retraite) : l'amortissement PM de la méthode 1 sur l'ensemble du portefeuille est plus rapide que précédemment. Une question nous vient : l'amortissement de la CSM n'est-il pas trop rapide pour couvrir toute la vie des groupes de contrats ? On constate en effet une diminution non négligeable du ratio $\frac{CSM}{VAN PM}$ et donc une volatilité de la CSM dans le temps (cf tableau de notation) ;
- Un point positif est que l'amortissement est stable d'une année comptable à l'autre.

Amortissement en résultat :

Concernant « l'amortissement en résultat », les deux méthodes suivent la même logique. Le relâchement de la CSM dépendra de l'allocation des résultats et de la VIF au niveau groupe de contrat. Pour limiter la volatilité dans l'allocation du résultat entre 2017 et 2018, le résultat réel est réparti de la même manière que la VIF (explication ci-dessus). En suivant cette méthodologie, on constate des volatilités aberrantes sur certains groupes de contrats (amortissement supérieur à 100%). Ce problème s'explique par une déconnexion entre la répartition de la VIF (Actif – BEL ou algorithme d'allocation identique du résultat) et l'allocation de la CSM (effectuée par la méthode 1). Pour corriger ce défaut il est nécessaire d'allouer la VIF et la CSM selon la même logique (avec un « *floor* » à 0) :

- La volatilité de l'amortissement reste toujours importante d'une année à l'autre en utilisant les deux méthodes d'allocation de la VIF ;
- Cependant la problématique des amortissements négatifs ou dépassant 100% est résolue ;
- Enfin, avec la méthode 1, l'amortissement en résultat devient moins intéressant car il devient impossible de retrouver les résultats statutaires French Gaap (l'amortissement de la CSM est surestimé) ;
- Un point intéressant à noter est la stabilité du ratio $\frac{CSM}{VAN PM}$.

4.4.3. Méthode 3 ("Unlocking" simple) :

De même que dans l'étude précédente, le rythme d'amortissement dépendra fortement de la manière dont la VIF a été attribuée aux groupes de contrats.

Nous avons donc décidé d'utiliser deux méthodes d'allocation de la VIF :

Méthode 1 : allocation de la VIF et du résultat selon la méthode « *unlocking* simple ».

$$VIF_{prd} = VIF \times \frac{VAN PM_{prd}}{VAN PM}$$

$$Résultat_{prd} = Résultat \times \frac{PM_{prd}}{PM_{PL}}$$

Méthode 2 : Utilisation de l'algorithme d'allocation identique du résultat.

$$VIF_{prd} = \sum PF_{SH}(t) \times \frac{PM(t)}{PM_{prd}(t)}$$

$$Résultat_{prd} = Résultat \times \frac{PM_{prd}(t=0)}{PM_{PL}(t=0)}$$

Ces deux méthodes étant très proches en termes d'allocation de la VIF, on devrait trouver des résultats similaires.

Méthode d'amortissement	Amortissement PM	Méthode 1 d'amortissement en résultat (<i>Unlocking</i> simple)	Méthode 2 d'amortissement en résultat (algorithme d'allocation identique du résultat)
FY17 $VIF_{t=0}$ avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755	1 665 890 755
FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000	90 058 993
FY17 Rythme d'amortissement	6,93%	5,02%	5,41%
FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755	1 575 831 762
FY17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168	332 393 514 168
CSM/VAN PM	0,466%	0,476%	0,474%
FY18 ajustement CSM	157 093 013	157 093 013	157 093 013
FY18 CSM avant amortissement	1 707 462 168	1 739 383 767	1 732 924 774
FY18 amortissement CSM	120 096 198	81 200 000	73 234 569
FY18 Rythme d'amortissement	7,03%	4,67%	4,23%
FY18 CSM	1 587 365 970	1 658 183 767	1 659 690 206
FY18 VAN PM	340 208 989 154	340 208 989 154	340 208 989 154
CSM/VAN PM	0,467%	0,487%	0,488%

Tableau 12 : Rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 3

On rappelle que les résultats au niveau portefeuille étaient les suivants :

Rappel portefeuille	Amortissement PM	Amortissement résultat
FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000
FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755
FY18 amortissement CSM	120 096 198	81 200 000
FY18 CSM	1 587 365 970	1 658 183 767

Amortissement PM :

Concernant « l'amortissement PM », on constate que l'on obtient les mêmes résultats que ceux obtenus sur le portefeuille SLAP (reflète la durée des groupes de contrats). Un autre point positif à noter est la stabilité du ratio $\frac{CSM}{VAN PM}$.

Amortissement en résultat :

Concernant l'amortissement en résultat, le relâchement de la CSM dépendra de l'allocation des résultats et de la VIF au niveau groupe de contrats :

- L'amortissement en résultat utilisant la méthode « *unlocking* simple », on constate qu'on obtient encore une fois les mêmes résultats que ceux obtenus sur le portefeuille SLAP ;
- Malgré des résultats relativement proches, on constate que « l'amortissement en résultat » utilisant l'algorithme d'allocations identique du résultat entraîne plus de volatilité dans le rythme d'amortissement et pour le ratio $\frac{CSM}{VAN PM}$. Cela s'explique par l'allocation de la VIF (utilisant l'algorithme d'allocation identique du résultat) et de la CSM (utilisant la méthode « *unlocking* ») qui diffèrent très légèrement (cf section 4.2)).

4.4.4. Méthode 4 (Algorithme d'allocation identique de la marge financière et du résultat technique) :

Pour rester cohérent, nous utiliserons seulement l'algorithme d'allocation identique du résultat pour calculer la VIF :

$$VIF_{prd} = \sum PF_{SH}(t) \times \frac{PM(t)}{PM_{prd}(t)}$$

$$Résultat_{prd} = Résultat \times \frac{PM_{prd}(t=0)}{PM_{PL}(t=0)}$$

On trouve le tableau suivant :

Méthode d'amortissement	Amortissement PM	Amortissement résultat
FY17 $VIF_{t=0}$ avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755
FY17 amortissement CSM	115 353 414	83 600 000
FY17 Rythme d'amortissement	6,92%	5,02%
FY17 CSM	1 550 537 341	1 582 290 755
F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168
CSM/VAN PM	0,466%	0,476%
FY18 ajustement CSM	157 093 013	157 093 013
FY18 CSM avant amortissement	1 707 630 353	1 739 383 767
FY18 amortissement CSM	119 073 873	81 200 000
FY18 Rythme d'amortissement	6,97%	4,67%
FY18 CSM	1 588 556 480	1 658 183 767
F18 VAN PM	340 208 989 154	340 208 989 154
CSM/VAN PM	0,467%	0,487%

Tableau 13 : Rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 4

On rappelle que les résultats au niveau portefeuille étaient les suivants :

Rappel portefeuille	Amortissement PM	Amortissement résultat
FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000
FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755
FY18 amortissement CSM	120 096 198	81 200 000
FY18 CSM	1 587 365 970	1 658 183 767

Commentaires :

Les résultats sont proches de ceux obtenus sur le portefeuille SLAP (cf tableau 1) :

- L'amortissement PM reflète la durée des groupes de contrats et on constate que les résultats sont proches de ceux obtenus sur le portefeuille SLAP ;
- Concernant « l'amortissement en résultat », on constate que l'on obtient les mêmes valeurs que celles obtenues sur le portefeuille SLAP. Cette méthode d'allocations de la CSM reflète donc très bien les résultats obtenus au niveau du portefeuille ;
- Un point positif à noter pour les deux méthodes d'amortissement est la stabilité du ratio $\frac{CSM}{VAN PM}$.

4.4.5. Conclusions de cette section :

La méthode 1 ne semble pas appropriée en termes de rythme d'amortissement du fait des nombreuses fragilités qu'elle possède. Nous décidons tout de même de la conserver pour la suite et de la tester face à plusieurs types de chocs (taux, longévité, ...).

Les méthodes 3 et 4 affichent des résultats satisfaisants et sont conservées pour la suite du mémoire.

4.5. Résistance des méthodes suite à des changements d'hypothèses :

Une méthode d'amortissement intéressante pour une compagnie d'assurance devrait permettre de ne pas obtenir trop de volatilité suite à des changements d'hypothèses techniques ou financières. Il est donc nécessaire de tester les méthodes d'allocations de la CSM retenue dans différents contextes :

- Le contexte central respectant les hypothèses retenues par Swiss Life en 2017 et 2018. Il correspond aux résultats obtenus précédemment et servira de référentiel pour observer les impacts ;
- Le contexte central avec une hausse de la courbe des taux des +20 bp (toutes choses égales par ailleurs). Les calculs permettront d'observer les impacts sur l'allocation de la CSM et son amortissement avec les différentes méthodes utilisées précédemment ;
- Le contexte central avec une baisse de la mortalité de 20 % (toutes choses égales par ailleurs). Les calculs permettront d'observer les impacts sur l'allocation de la CSM et son amortissement avec les différentes méthodes utilisées précédemment ;
- Les résultats sont détaillés dans les deux sections qui vont suivre.

4.5.1. Sensibilité de +100 bps sur les taux :

- **Portefeuille :**

Nous allons calculer, au niveau du portefeuille, l'impact sur le bilan et sur le rythme d'amortissement de la CSM **suite à une hausse de la courbe des taux de +100bp.**

Impact sur le bilan :

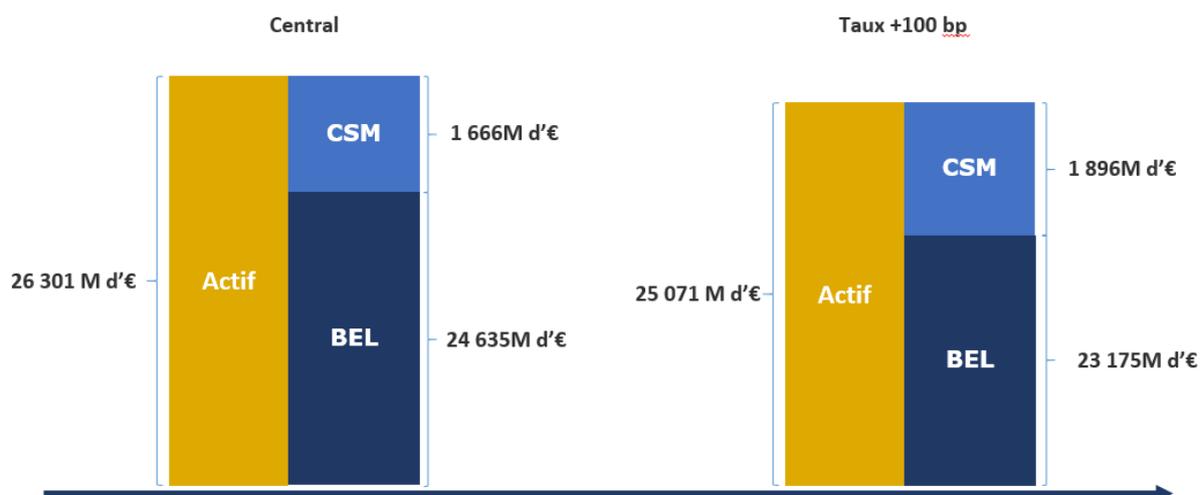


Figure 33 Impacts sur le bilan suite à une hausse de la courbe des taux de +100bp

$$\text{Ainsi, } \Delta CSM = \Delta \text{Actif} - \Delta BE = (25\,071 - 26\,301) - (23\,175 - 24\,635) \approx 230M \text{ d'euros}$$

On constate donc une augmentation de la CSM de +230M d'euros en 2017. En effet, une augmentation de la courbe des taux aura uniquement un impact sur la valeur des obligations à l'actif. Dans ce contexte, elles vont voir leurs valeurs de marché baisser. Mécaniquement, la valeur du BEL va elle aussi diminuer. La part de produits retraite étant importante, la durée des obligations à l'actif est inférieure à celle du BEL du portefeuille SLAP. Ainsi, la hausse de la courbe des taux aura plus d'impact sur la valeur du BEL qui diminuera plus fortement que l'actif sous-jacent ; d'où l'augmentation de la CSM de 230M d'euros.

Impacts sur le rythme d'amortissement de la CSM :

	Amortissements/scénarios	Amortissement PM	Amortissement résultat
Central FY17	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755
	FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000
	FY17 Rythme d'amortissement	6.93%	5.02%
	FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755
	F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168
	CSM/VAN PM	0.466%	0.476%
Sensi IR +100bp FY 17	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 895 849 521	1 895 849 521
	FY17 amortissement CSM	138 588 877	83 600 000
	FY17 Rythme d'amortissement	7.31%	4.41%
	FY17 CSM	1 757 260 644	1 812 249 521
	F17 VAN PM	315 315 053 330	315 315 053 330
	CSM/VAN PM	0.557%	0.575%

Tableau 14 : Impact sensibilité taux + 100bps sur le rythme d'amortissement de la CSM au niveau portefeuille

On observe différents impacts suite à une hausse de la courbe de taux de +100 bp. On constate que selon le « *coverage units* » choisi le rythme d'amortissement va avoir une tendance différente, ce qui va renforcer leurs écarts :

Amortissement en PM :

Concernant l'amortissement en PM, on observe peu d'impacts suite à une hausse de la courbe des taux de +100bp. La PM va être constante d'un scénario à l'autre, en revanche la VAN des PM va diminuer avec l'augmentation de la courbe des taux :

$$\frac{PM_{Central}}{VAN PM_{Central}} = \frac{23\ 050}{332\ 394} = 6,93\% \quad \text{et} \quad \frac{PM_{+100bp}}{VAN PM_{+100bp}} = \frac{23\ 050}{315\ 315} = 7,31\%$$

Amortissement en résultat :

Concernant l'amortissement en résultat, on constate une importante baisse du rythme d'amortissement. Cette baisse s'explique par le fait que le résultat est resté inchangé (83,6M d'euros) malgré la hausse de la courbe des taux alors que la VIF a augmenté de +230M d'euros. Or l'amortissement en résultat se calcul de cette manière :

$$\text{Amortissement}_{CSM}(t) = CSM_t \times \frac{\text{Résultat}_t}{\text{Résultat}_t + \sum_{i=t+1}^{t+40} \frac{\text{Résultat}_i}{(1+r_i)^i}} = CSM_t \times \frac{\text{Résultat}_t}{\text{Résultat}_t + VIF_t}$$

On comprend donc pourquoi l'amortissement en résultat diminue fortement.

- **Méthode 1 (Actifs – BEL = CSM avec « *floor* » à 0) :**

	Amortissements/scénarios	Amortissement PM	Actif - BE	Amortissement en résultat (avec l'algorithme d'allocation identique du résultat)
Central	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755	1 665 890 755
	FY17 amortissement CSM	129 271 965	120 305 708	115 409 223
	FY17 Rythme d'amortissement	7.76%	7.22%	6.93%
	FY17 CSM	1 536 618 790	1 545 585 046	1 550 481 532
	F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168	332 393 514 168
	CSM/VAN PM	0.462%	0.465%	0.466%
Sensi IR +100bp	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 895 849 521	1 895 849 521	1 895 849 521
	FY17 amortissement CSM	143 652 882	105 752 173	111 710 808
	FY17 Rythme d'amortissement	7.58%	5.58%	5.89%
	FY17 CSM	1 752 196 639	1 790 097 348	1 784 138 714
	F17 VAN PM	315 315 053 330	315 315 053 330	315 315 053 330
	CSM/VAN PM	0.556%	0.568%	0.566%

Tableau 15: Impact sensibilité taux + 100bps sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 1

Amortissement en PM :

Concernant l'amortissement en PM, la diminution du rythme d'amortissement s'explique par une forte volatilité dans l'allocation de la VIF par la méthode. Le tableau suivant présente l'allocation de la VIF suivant dans les deux contextes :

Contrat	VIF _{t=0} Central	VIF _{t=0} choc +100bp	Impacts relatifs
Épargne	688 076 129	649 194 787	-3%
UC	558 289 085	661 975 267	8%
Retraite	418 859 887	583 657 521	16%
Prévoyance	665 653	1 021 947	21%
Total	1 665 890 755	1 895 849 521	6%

On constate que suite à un choc de +100bp, la méthode 1 va allouer moins de VIF aux contrats épargne et plus de VIF aux contrats retraite. Or, la durée des contrats retraite est plus élevée que celle des contrats épargne. Ainsi, l'amortissement des contrats retraite est moins élevé que sur les contrats épargne. Cette nouvelle allocation de la VIF explique pourquoi l'amortissement ralentit entre le central et le choc +100bp.

Amortissement Résultat :

Concernant l'amortissement en résultat : de même que dans la section précédente, la forte baisse s'explique par le fait que le résultat reste inchangé malgré la hausse de la courbe des taux.

Volatilité de la CSM suite à un choc :

Pour évaluer cette volatilité nous allons calculer l'écart quadratique suivant :

$$\sum_i |X_i - X'_i| \times \frac{PM_i}{\sum PM_j} = 0,74\%$$

Avec :

- La notation « i » correspond à la notion « groupe de contrats » expliquée précédemment ;
- $X_i = \frac{CSM_prd_{i_{central}}}{\sum CSM_prd_{i_{central}}}$ et $X'_i = \frac{CSM_prd_{i_{choc}}}{\sum CSM_prd_{i_{choc}}}$.

Ce résultat semble satisfaisant mais il faudra le comparer aux résultats des autres méthodes d'allocation de la VIF.

- Méthode 3 (« *Unlocking* » simple) :

	Amortissements/scénarios	Amortissement PM	Amortissement en résultat (selon <i>Unlocking</i> simple)	Amortissement en résultat (avec l'algorithme d'allocation identique du résultat)
Central	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755	1 665 890 755
	FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000	90 058 993
	FY17 Rythme d'amortissement	6.93%	5.02%	5.41%
	FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755	1 575 831 762
	F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168	332 393 514 168
	CSM/VAN PM	0.466%	0.476%	0.474%
Sensi IR +100bp	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 895 849 521	1 895 849 521	1 895 849 521
	FY17 amortissement CSM	138 588 877	83 600 000	92 471 529
	FY17 Rythme d'amortissement	7.31%	4.41%	4.88%
	FY17 CSM	1 757 260 644	1 812 249 521	1 803 377 993
	F17 VAN PM	315 315 053 330	315 315 053 330	315 315 053 330
	CSM/VAN PM	0.557%	0.575%	0.572%

Tableau 16 : Impact sensibilité taux + 100bps sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 3

Amortissement PM :

Concernant l'amortissement en PM : La hausse du rythme d'amortissement est expliquée dans les tableaux ci-dessous qui présentent l'allocation de la VIF dans les deux contextes :

- Central :

Contrat	VIF _{t=0} Central	Rythme Amort.	Amortissement
Epargne	387 127 298	11,7%	45 188 388
UC	613 192 955	7,2%	44 133 231
Retraite	655 767 152	3,9%	25 395 623
Prévoyance	9 803 350	8,2%	804 357
Total	1 665 890 755		115 521 600

- Choc +100bp :

Contrat	VIF _{t=0} choc +100bp	Rythme Amort.	Amortissement
Epargne	430 288 603	12,6%	54 211 576
UC	738 555 580	7,2%	52 945 726
Retraite	716 254 528	4,3%	30 466 605
Prévoyance	10 750 810	9,0%	964 970
Total	1 895 849 521		138 588 877

On remarque que les rythmes d'amortissement des différents types de contrats augmentent. Cette évolution s'explique par le fait que la PM n'est pas affectée par un changement de taux

contrairement à la VAN des PM qui va diminuer suite au choc (via son taux d'actualisation). Ainsi, cette dynamique explique l'augmentation du rythme d'amortissement.

Amortissement en résultat :

Concernant l'amortissement en résultat : de même que dans la section sur l'ensemble du portefeuille, la forte baisse s'explique par le fait que le résultat reste inchangé malgré la hausse de la courbe des taux. Enfin, on remarque que les conclusions sont identiques au portefeuille pour l'amortissement en résultat avec la méthode d'amortissement « *Unlocking simple* ».

Volatilité de la CSM suite à un choc :

Pour évaluer cette volatilité nous allons calculer l'écart quadratique suivant :

$$\sum_i |X_i - X'_i| \times \frac{PM_i}{\sum PM_j} = 0,596\%$$

Avec :

- La notation « i » correspond à la notion « groupe de contrats » expliquée précédemment ;

- $X_i = \frac{CSM_prd_{i_{central}}}{\sum CSM_prd_{i_{central}}}$ et $X'_i = \frac{CSM_prd_{i_{choc}}}{\sum CSM_prd_{i_{choc}}}$.

- **Méthode 4 (Algorithme d'allocation identique de la marge financière et du résultat technique) :**

	Amortissements/scénarios	Amortissement PM	Amortissement résultat
Central	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755
	FY17 amortissement CSM	115 353 414	83 600 000
	FY17 Rythme d'amortissement	6.92%	5.02%
	FY17 CSM	1 550 537 341	1 582 290 755
	F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168
	CSM/VAN PM	0.466%	0.476%
Sensi IR +100bp	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 895 849 521	1 895 849 521
	FY17 amortissement CSM	131 037 311	83 600 000
	FY17 Rythme d'amortissement	6.91%	4.41%
	FY17 CSM	1 764 812 210	1 812 249 521
	F17 VAN PM	315 315 053 330	315 315 053 330
	CSM/VAN PM	0.560%	0.575%

Tableau 17 : Impact sensibilité taux + 100bps sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 4

Amortissement PM :

Concernant l'amortissement en PM, on constate que même suite à un choc de +100bp sur les taux, le rythme n'est quasiment pas impacté. En effet, l'allocation du ΔVIF s'est fait proportionnellement à la PM tout au long de la projection. Ceci explique la stabilité de l'amortissement.

Amortissement en résultat :

Concernant l'amortissement en résultat : dans les deux scénarios on retrouve le même amortissement en résultat qu'au niveau du portefeuille.

Volatilité de la CSM suite à un choc :

Pour évaluer cette volatilité nous allons calculer l'écart quadratique suivant :

$$\sum_i |X_i - X'_i| \times \frac{PM_i}{\sum PM_j} = 0,89\%$$

Avec :

- La notation « i » correspond à la notion « groupe de contrats » expliquée précédemment ;
- $X_i = \frac{CSM_prd_{i_central}}{\sum CSM_prd_{i_central}}$ et $X'_i = \frac{CSM_prd_{i_choc}}{\sum CSM_prd_{i_choc}}$.

• **Conclusions :**

Etant donné que le résultat n'a pas été recalculé suite au choc de +100 bp sur la courbe des taux, l'écart entre l'amortissement PM et l'amortissement en résultat est renforcé. En effet, on constate une augmentation du rythme d'amortissement de la CSM pour l'amortissement en PM et l'inverse pour l'amortissement en résultat. Ainsi, il serait intéressant de calculer les impacts sur le résultat en cas de choc de +100bp sur la courbe des taux.

Enfin, on remarque que la méthode 4 est quasiment identique aux résultats générés au niveau du portefeuille (sans notion de groupe de contrats). Ce qui permet une communication financière facilitée (possibilité de généraliser).

4.5.2. Sensibilité de -20% sur la mortalité :

- **Portefeuille :**

Impact sur le bilan :

Nous allons calculer, au niveau du portefeuille, l'impact sur le bilan et sur le rythme d'amortissement de la CSM suite à une baisse de la mortalité de -20%.

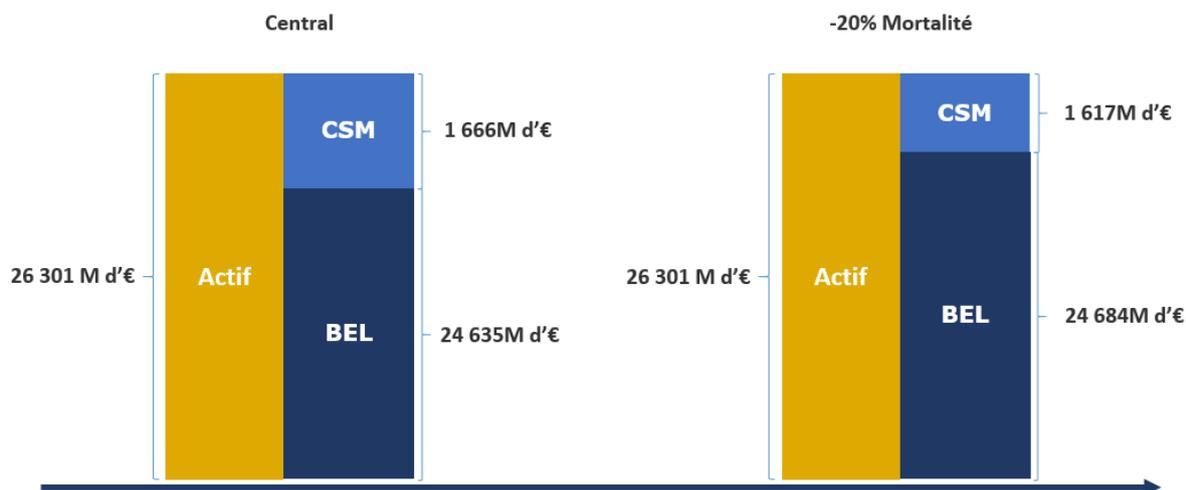


Figure 34 Impacts sur le bilan suite à une diminution de la mortalité de -20%

$$\text{Ainsi, } \Delta CSM = \Delta Actif - \Delta BE = (26\,301 - 26\,301) - (24\,684 - 24\,635) \approx -49M \text{ d'€.}$$

On constate donc une diminution de la CSM de 49M d'euros en 2017. En effet, une diminution de la mortalité va augmenter le BEL des contrats retraite et mécaniquement la CSM va baisser du même montant.

Impacts sur le rythme d'amortissement de la CSM :

	Amortissements/scénarios	Amortissement PM	Amortissement résultat
Central	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755
	FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000
	FY17 Rythme d'amortissement	6.93%	5.02%
	FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755
	F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168
	CSM/VAN PM	0.466%	0.476%
Mortalité -20%	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 616 737 534	1 616 737 534
	FY17 amortissement CSM	104 842 431	83 600 000
	FY17 Rythme d'amortissement	6.48%	5.17%
	FY17 CSM	1 511 895 103	1 533 137 534
	F17 VAN PM	355 444 383 785	355 444 383 785
	CSM/VAN PM	0.425%	0.431%

Tableau 18 : Impact sensibilité mortalité - 20% sur le rythme d'amortissement de la CSM au niveau portefeuille

Encore une fois, on constate que selon le « *coverage units* » choisi le rythme d'amortissement va avoir une tendance différente :

Amortissement en PM :

Concernant l'amortissement en PM, on observe peu d'impacts suite à une baisse de la mortalité de -20%. La PM va être constante d'un scénario à l'autre, en revanche la VAN des PM va augmenter du fait que l'assureur a des engagements plus longs :

$$\frac{PM_{Central}}{VAN PM_{Central}} = \frac{23\,050}{332\,394} = 6,93\% \quad \text{et} \quad \frac{PM_{-20\%Mortalite}}{VAN PM_{-20\%Mortalite}} = \frac{23\,050}{355\,444} = 6,48\%$$

Amortissement en résultat :

Concernant l'amortissement en résultat, on constate une légère hausse du rythme d'amortissement. Cette hausse s'explique par le fait que le résultat est resté inchangé (83,6M d'euros) malgré la baisse de la mortalité. La VIF quant à elle a légèrement baissé. Ainsi mécaniquement le rythme d'amortissement va augmenter d'après la formule ci-dessous :

$$\text{Amortissement}_{CSM}(t) = CSM_t \times \frac{\text{Résultat}_t}{\text{Résultat}_t + \sum_{i=t+1}^{t+40} \frac{\text{Résultat}_i}{(1+r_i)^i}} = CSM_t \times \frac{\text{Résultat}_t}{\text{Résultat}_t + \text{VIF}_t}$$

- **Méthode 1 (Actifs – BEL = CSM avec « *floor* » à 0) :**

	Amortissements/scénarios	Amortissement PM	Actif - BE	Amortissement en résultat (avec l'algorithme d'allocation identique du résultat)
Central	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755	1 665 890 755
	FY17 amortissement CSM	129 271 965	120 305 708	115 409 223
	FY17 Rythme d'amortissement	7.76%	7.22%	6.93%
	FY17 CSM	1 536 618 790	1 545 585 046	1 550 481 532
	F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168	332 393 514 168
	CSM/VAN PM	0.462%	0.465%	0.466%
Mortalité -20%	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 616 737 534	1 616 737 534	1 616 737 534
	FY17 amortissement CSM	119 417 726	118 948 778	111 425 970
	FY17 Rythme d'amortissement	7.39%	7.36%	6.89%
	FY17 CSM	1 497 319 808	1 497 788 756	1 505 311 564
	F17 VAN PM	355 444 383 785	355 444 383 785	355 444 383 785
	CSM/VAN PM	0.421%	0.421%	0.424%

Tableau 19 : Impact sensibilité mortalité - 20% sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 1

Amortissement en PM :

Concernant l'amortissement en PM : la légère diminution du rythme d'amortissement s'explique par une PM constante et une VAN des PM qui va globalement augmenter pour l'ensemble des contrats suite à une baisse de la mortalité de 20%. On peut retrouver la valeur des amortissements par type de contrat dans le tableau ci-dessous :

Contrat	Rythme Central	Rythme Mortalité -20%
Epargne	11,7%	11,4%
UC	7,2%	6,5%
Retraite	3,9%	3,6%
Prévoyance	8,2%	8,3%

Amortissement en résultat :

Concernant l'amortissement en résultat : de même que dans la section précédente, la stabilité s'explique par le fait que le résultat est resté inchangé et la VIF a été légèrement impactée (-3%).

Volatilité de la CSM suite à un choc :

Pour évaluer cette volatilité nous allons calculer l'écart quadratique suivant :

$$\sum_i |X_i - X'_i| \times \frac{PM_i}{\sum PM_j} = 1,58\%$$

Avec :

- La notation « i » correspond à la notion « groupe de contrats » expliquée précédemment ;
- $X_i = \frac{CSM_prd_{i_central}}{\sum CSM_prd_{i_central}}$ et $X'_i = \frac{CSM_prd_{i_choc}}{\sum CSM_prd_{i_choc}}$.

- Méthode 3 (« *Unlocking* » simple) :

	Amortissements/scénarios	Amortissement PM	Amortissement en résultat (selon <i>Unlocking</i> simple)	Amortissement en résultat (avec l'algorithme d'allocation identique du résultat)
Central	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755	1 665 890 755
	FY17 amortissement CSM	115 521 600	83 600 000	90 058 993
	FY17 Rythme d'amortissement	6.93%	5.02%	5.41%
	FY17 CSM	1 550 369 155	1 582 290 755	1 575 831 762
	F17 VAN PM CSM/VAN PM	332 393 514 168 0.466%	332 393 514 168 0.476%	332 393 514 168 0.474%
Mortalité -20%	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 616 737 534	1 616 737 534	1 616 737 534
	FY17 amortissement CSM	104 842 431	83 600 000	86 435 407
	FY17 Rythme d'amortissement	6.48%	5.17%	5.35%
	FY17 CSM	1 511 895 103	1 533 137 534	1 530 302 127
	F17 VAN PM CSM/VAN PM	355 444 383 785 0.425%	355 444 383 785 0.431%	355 444 383 785 0.431%

Tableau 20 : Impact sensibilité mortalité - 20% sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 3

Amortissement PM :

Concernant l'amortissement en PM, on explique la légère baisse de la même façon que dans la section précédente (PM constante et VAN des PM qui diminuent globalement). De plus, on constate les mêmes résultats qu'au niveau du portefeuille, ce qui est positif.

Amortissement en résultat :

Concernant l'amortissement en résultat, on constate qu'on obtient les mêmes résultats qu'au niveau du portefeuille avec la répartition du résultat par la méthode « *Unlocking* simple ». Les résultats sont très proches avec l'autre approche (algorithme d'allocation identique du résultat).

Volatilité de la CSM suite à un choc :

Pour évaluer cette volatilité nous allons calculer l'écart quadratique suivant :

$$\sum_i |X_i - X'_i| \times \frac{PM_i}{\sum PM_j} = 0,260\%$$

Avec :

- La notation « i » correspond à la notion « groupe de contrats » expliquée précédemment ;

$$- X_i = \frac{CSM_prd_{i_{central}}}{\sum CSM_prd_{i_{central}}} \quad \text{et} \quad X'_i = \frac{CSM_prd_{i_{choc}}}{\sum CSM_prd_{i_{choc}}}$$

- Méthode 4 (Algorithme d'allocation identique de la marge financière et du résultat technique) :

	Amortissements/scénarios	Amortissement PM	Amortissement résultat
Central	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 665 890 755	1 665 890 755
	FY17 amortissement CSM	115 353 414	83 600 000
	FY17 Rythme d'amortissement	6.92%	5.02%
	FY17 CSM	1 550 537 341	1 582 290 755
	F17 VAN PM	332 393 514 168	332 393 514 168
	CSM/VAN PM	0.466%	0.476%
Mortalité -20%	FY17 VIF _{t=0} avant amortissement	1 616 737 534	1 616 737 534
	FY17 amortissement CSM	109 209 055	83 600 000
	FY17 Rythme d'amortissement	6.75%	5.17%
	FY17 CSM	1 507 528 479	1 533 137 534
	F17 VAN PM	355 444 383 785	355 444 383 785
	CSM/VAN PM	0.424%	0.431%

Tableau 21: Impact sensibilité mortalité - 20% sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 4

Amortissement PM :

Concernant l'amortissement en PM, on explique la légère baisse de la même façon que dans les sections précédentes (PM constante et VAN des PM qui diminuent globalement).

Amortissement en résultat :

Concernant l'amortissement, on constate qu'on obtient les mêmes résultats qu'au niveau du portefeuille ce qui est positif.

Volatilité de la CSM suite à un choc :

Pour évaluer cette volatilité nous allons calculer l'écart quadratique suivant :

$$\sum_i |X_i - X'_i| \times \frac{PM_i}{\sum PM_j} = 2,88\%$$

Avec :

- La notation « i » correspond à la notion « groupe de contrats » expliquée précédemment ;
- $X_i = \frac{CSM_prd_{i_{central}}}{\sum CSM_prd_{i_{central}}}$ et $X'_i = \frac{CSM_prd_{i_{choc}}}{\sum CSM_prd_{i_{choc}}}$.

4.6. Conclusion des calculs :

Pour évaluer les méthodes d'allocation de la VIF, nous les noterons selon différents critères de 1 à 5 en s'appuyant sur les résultats précédents et en s'aidant de la grille d'évaluation. Une note égale à 1 correspondant à « pas du tout satisfaisant » et 5 correspondant à « très satisfaisant ». Enfin, la méthode 2 ayant été éliminée dès le début, nous nous focaliserons sur les méthodes 1, 3 et 4. L'évaluation est censée être la plus objective possible.

Dans un premier temps nous avons établi une première grille d'évaluation avec le « *coverage units* » amortissement PM :

Evaluation finale		Méthode 1	Méthode 3	Méthode 4
Facilité de compréhension de la méthode et cohérence avec le modèle économique de l'entreprise		3	5	4
Volatilité de la CSM suite à un choc	Choc financier (+100bp sur la courbe des taux)	5 (0,74%)	5 (0,596%)	5 (0,89%)
	Choc technique (-20% mortalité)	4 (1,58%)	5 (0,260%)	4 (2,88%)
Impact sur le pilotage de l'entreprise (contrats onéreux, facilité d'analyse, ...)		4	4	4
Amortissement PM	Volatilité de la CSM dans le temps	4 (0,462% en 2017 & 0,458% en 2018)	5 (0,466% en 2017 & 0,467% en 2018)	5 (0,466% en 2017 & 0,467% en 2018)
	Rythme d'amortissement	4 (7,76% en 2017 & 7,97% en 2018)	5 (6,93% en 2017 & 7,03% en 2018)	5 (6,92% en 2017 & 6,97% en 2018)
	Similitude avec les résultats du portefeuille (sans la notion de groupe de contrats).	2	5	4
	Résultats au niveau portefeuille : 5. 0,466% en 2017 & 0,467% en 2018 6. 6,93% en 2017 & 7,03% en 2018			
Total		26	34	31

Tableau 22: Bilan de la grille d'évaluation avec amortissement PM

Dans un second temps nous avons procédé à la même notation avec le « *coverage units* » amortissement en résultat en prenant soin de choisir la méthode la plus avantageuse pour chaque méthode d'allocation de la VIF. Ainsi, nous avons choisi l'amortissement résultat utilisant l'algorithme d'allocation identique du résultat pour la méthode 1 et nous avons choisi l'approche de répartition du résultat « *unlocking* » pour la méthode 3. Ainsi nous obtenons le tableau de notation suivant :

Evaluation finale		Méthode 1	Méthode 3	Méthode 4
Facilité de compréhension de la méthode et cohérence avec le modèle économique de l'entreprise		3	5	4
Volatilité de la CSM suite à un choc	Choc financier (+100bp sur la courbe des taux)	5 (0,74%)	5 (0,596%)	5 (0,89%)
	Choc technique (-20% mortalité)	4 (1,58%)	5 (0,260%)	4 (2,88%)
Impact sur le pilotage de l'entreprise (contrats onéreux, facilité d'analyse, ...)		4	4	4
Amortissement en résultat	Volatilité de la CSM dans le temps	5 (0,466% en 2017 & 0,468% en 2018)	4 (0,476% en 2017 & 0,487% en 2018)	4 (0,476% en 2017 & 0,487% en 2018)
	Rythme d'amortissement	4 (6,93% en 2017 & 6,67% en 2018)	4 (5,02% en 2017 & 4,67% en 2018)	4 (5,02% en 2017 & 4,67% en 2018)
	Similitude avec les résultats du portefeuille (sans la notion de groupe de contrats).			
	Résultats au niveau portefeuille : 7. 0,476% en 2017 & 0,487% en 2018 8. 5,02% en 2017 & 4,67% en 2018	2	5	5
Total		27	33	31

Tableau 23: Bilan de la grille d'évaluation avec amortissement en résultats

En conclusion, la méthode 3 avec un amortissement en PM semble être la plus intéressante d'après notre notation. La méthode 3 avec un amortissement en résultat « *unlocking* » ainsi que la méthode 4 semblent également intéressantes à exploiter.

5. Conclusion :

Publiée en mai 2017, la norme IFRS 17 constitue encore un réel défi pour les assureurs dans son application. En effet, cette norme a pour objet d'harmoniser les états financiers et comptables des compagnies d'assurance au niveau mondial afin de permettre une meilleure comparabilité entre les acteurs. Cet objectif passe par un bilan et un compte de résultats remaniés.

De plus, les assureurs doivent, dans cette optique, appréhender de nouvelles notions propres à IFRS 17 notamment le stock de profits futurs (CSM) qui constitue un réel enjeu. Les compagnies d'assurance doivent comptabiliser la CSM à la maille « groupes de contrats » malgré le concept de mutualisation.

En effet, l'actif est placé sur un fonds mutualisé et il devient donc impossible d'associer des actifs à un contrat particulier. Ainsi, en supposant que Swiss Life appliquera la méthode en « *Fair Value* » à la transition, il devient impossible de déterminer une CSM par groupe de contrats en effectuant le calcul « Actif – BEL ». Dès lors, il a été nécessaire de contourner ce problème en établissant des règles d'allocation de la VIF systématiques et rationnelles (paragraphe B70). Enfin, malgré les limites évoquées dans ce mémoire, nous avons posé l'égalité $CSM_0 = VIF_0$ avec des méthodes d'amortissement en ligne avec la philosophie d'IFRS 17 ($CSM_1 \neq VIF_1$).

Dans ce contexte, nous avons étudié 4 méthodes d'allocation de la VIF (cf section 4.2). Il a été nécessaire d'établir une grille d'évaluation afin de déterminer les attentes d'un groupe comme Swiss Life.

Le premier test sur les méthodes d'allocation de la VIF a consisté à isoler 4 produits « extrêmes » en termes de profitabilité (TMG élevé ou faible) et d'observer l'impact des méthodes sur ces derniers. Il a été intéressant d'observer qu'aucune des méthodes ne renvoyaient de contrats onéreux, ce qui est positif en termes de communication financière.

Le deuxième test sur les méthodes d'allocation de la VIF a consisté à évaluer leurs impacts sur le rythme d'amortissement de la CSM. L'amortissement constitue une notion essentielle car le relâchement de CSM doit correspondre au rythme du service rendu à l'assuré. Ainsi, deux approches sont évaluées ; l'amortissement en PM ou l'amortissement en résultat. Nous avons globalement constaté des rythmes d'amortissement cohérents (autour de 7% pour l'amortissement en PM et 5% pour l'amortissement en résultat). Cependant, la méthode 1 diffère sur le rythme (autour de 8% pour l'amortissement en PM et 7% pour l'amortissement en résultat). Ce constat nous a permis d'établir que le choix de la méthode d'amortissement constituait également un enjeu. De plus, au-delà du choix du « *coverage units* » choisi par l'assureur, la méthode d'allocation de la VIF a également un impact sur le rythme d'amortissement de la CSM. Ainsi, par ses choix, l'assureur devra établir un arbitrage entre le souhait de générer du profit (en amortissant la CSM) et la volonté de conserver un volume suffisant de CSM en cas de contexte économique défavorable par exemple.

Enfin, le dernier test a consisté à effectuer des chocs techniques et financiers. Comme il a été énoncé, une méthode d'allocation de la VIF intéressante devrait en effet permettre de ne pas obtenir trop de volatilité suite à ces chocs. Ainsi, nous avons décidé d'effectuer les calculs dans deux contextes : une hausse de la courbe des taux de +100bp et diminution de 20% de la mortalité. Globalement nous avons remarqué que l'ensemble des méthodes étaient stables face à ces types de chocs. Enfin, nous avons constaté que les méthodes 3 et 4 avaient des résultats quasi similaires à ceux obtenus au niveau du portefeuille (sans la notion groupe de contrat).

Finalement, les méthodes 3 et 4 semblent être les méthodes les plus fiables. En effet, par leurs modèles économiques (quasi similaire) ces méthodes permettent de faciliter l'analyse des résultats et favoriser une meilleure communication financière. De plus, les applications numériques

démontrent la stabilité de leurs résultats selon les critères de notre grille d'évaluation. Cependant, ce mémoire ne constitue que les prémices des investigations au sujet de la mutualisation et les conclusions tirées ne sont pas définitives.

Bibliographie :

Mémoires d'actuariat :

ANDRE B. [2017] « IFRS 17 : L'allocation de la CSM en P&L pour un contrat d'épargne en euro mono-support »

REVERCHON O., QUINIO A. [2018] « Indicateurs de profitabilité des affaires nouvelles dans un environnement de solvabilité économique »

KERNEIS J. [2018] « IFRS 17 : Enjeux et application en assurance emprunteur »

MARNAS M., KOUASSI A. [2019] « Intérêt des Fonds de Retraite Professionnelle Supplémentaire (FRPS) : Cas d'une compagnie d'assurance soumise à deux régimes prudentiels »

Textes normatifs :

IASB. « IFRS 17 Insurance Contracts », IFRS Standards [2017]

IASB. « Illustrative examples », IFRS Standards [2017]

IASB. « Cash flows within the contract boundary », IFRS Standards [2017]

Formations :

THEROND P. « Introduction aux normes IFRS et à Solvabilité 2 », cours ISFA [2019]

SWISSLIFE « Coverage units pour les portefeuilles VFA sous IFRS 17 », documentation interne [2019]

DELOITTE « Formation IFRS 9 – IFRS 17 », formation Swiss Life [2019]

DELOITTE « Les fondamentaux de Solvabilité 2 », formation Swiss Life [2019]

Article :

FOCUSIFRS.COM « IFRS 17 : Contrats d'assurance », documentation sur internet [2018]

Tableau des figures :

Figure 1 Bilan Solvabilité 2	9
Figure 2 Présentation générale du SCR et du MCR	11
Figure 3 Frontière des contrats	12
Figure 4 Historique et échéances des normes IFRS.....	13
Figure 5 Les modes de comptabilisation	15
Figure 6 Les deux approches possibles	16
Figure 7 Calcul de la CSM en BBA.....	20
Figure 8 Calcul de la CSM en VFA.....	20
Figure 9 Evaluation ultérieure de la CSM et éléments de variation	21
Figure 10 Enregistrement des contrats	23
Figure 11 Passage du bilan IFRS 4 à IFRS 17 à la transition.....	23
Figure 12 Les méthodes de calculs à la transition.....	25
Figure 13 Comparaison des bilans IAS 39/IFRS 4 et IFRS 9/IFRS 17	25
Figure 14 Comparaison des comptes de résultats IAS 39/IFRS 4 et IFRS 9/IFRS 17	26
Figure 15 Changement d'hypothèses techniques en BBA/VFA.....	27
Figure 16 Changement d'hypothèses financières en BBA/VFA.....	27
Figure 17 Impact d'une variation des taux de marché en BBA/VFA sans activer l'option OCI...28	
Figure 18 Impact d'une variation des taux de marché en BBA/VFA avec activation de l'option OCI	29
Figure 19 Fonctionnement du modèle Prophet	34
Figure 20 Loi de rachat dynamique du modèle Prophet de SLAP	37
Figure 21 Loi d'arbitrages dynamiques du modèle Prophet de SLAP.....	38
Figure 22 Algorithme d'allocation de la PB.....	39
Figure 23 Evolution du rendement des OAT française de maturité 10 ans.....	40
Figure 24 Bilan d'assurance simplifié.....	47
Figure 25 Bilan d'assurance simplifié réparti par contrat.....	47
Figure 26 Arbre des méthodes d'allocation envisagées.....	49
Figure 27 Fonctionnement de la méthode Unlocking	50
Figure 28 Fonctionnement de la méthode Unlocking simple.....	51
Figure 29 Fonctionnement de la méthode de "flooring" à 0	52
Figure 30 Répartition de la VIF à la VAN des PM	58
Figure 31 Comparaison méthode 1 avec floor et sans floor.....	59
Figure 32 Comparaison méthodes 2 et 3	61
Figure 33 Impacts sur le bilan suite à une hausse de la courbe des taux de +100bp	71
Figure 34 Impacts sur le bilan suite à une diminution de la mortalité de -20%.....	77
Tableau 1 : Les modes de comptabilisation par produit.....	15
Tableau 2 : Les méthodes de calcul de l'ajustement pour risque.....	19
Tableau 3 : Exemples de méthodes d'amortissement	22
Tableau 4 : Comparaison des référentiels IFR17 et S2.....	30
Tableau 5 : Avantages et inconvénients des méthodes Stand-alone/Marginale	41
Tableau 6 : Paragraphes IFRS 17 et interprétations	46
Tableau 7: Synthèse des méthodes d'allocation de la CSM.....	54
Tableau 8 : Les méthodes d'amortissement en résultat	56
Tableau 9 : Grille d'évaluation	57
Tableau 10 : Rythme d'amortissement de la CSM au niveau portefeuille.....	64
Tableau 11 : Rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 1	65
Tableau 12 : Rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 3.....	67

Tableau 13 : Rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 4.....	69
Tableau 14 : Impact sensibilité taux + 100bps sur le rythme d'amortissement de la CSM au niveau portefeuille.....	71
Tableau 15: Impact sensibilité taux + 100bps sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 1.....	72
Tableau 16 : Impact sensibilité taux + 100bps sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 3.....	74
Tableau 17 : Impact sensibilité taux + 100bps sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 4.....	75
Tableau 18 : Impact sensibilité mortalité - 20% sur le rythme d'amortissement de la CSM au niveau portefeuille.....	77
Tableau 19 : Impact sensibilité mortalité - 20% sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 1.....	78
Tableau 20 : Impact sensibilité mortalité - 20% sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 3.....	80
Tableau 21: Impact sensibilité mortalité - 20% sur le rythme d'amortissement de la CSM avec la méthode d'allocation 4.....	81
Tableau 22: Bilan de la grille d'évaluation avec amortissement PM.....	82
Tableau 23: Bilan de la grille d'évaluation avec amortissement en résultats	83