

**Mémoire présenté devant  
l'UFR de Mathématique et Informatique  
pour l'obtention du Diplôme Universitaire d'Actuaire de Strasbourg  
et l'admission à l'Institut des Actuaires  
le 1<sup>er</sup> décembre 2021**

Par : Marylou GIGON

Titre: Comparaison des méthodes de calcul de la marge sur services contractuels (CSM) à la transition sous IFRS 17 : étude de faisabilité sur un portefeuille de contrats obsèques

Confidentialité :  NON  OUI Durée :  1 an  2 ans  3 ans  4 ans  5 ans

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

Signature : 

Membres du jury de l'Unistra :

P. ARTZNER  
J. BERARD  
A. COUSIN  
K.-T. EISELE  
M. MAUMY-BERTRAND

Entreprise : **Assurances  
Crédit Mutuel**

Directeur de mémoire en entreprise :

Nom : F. HENGE

Signature :

Invité :




Nom :

Signature :

Jury de l'Institut des  
Actuaires :  
M. KELLE VIGON  
G.-L. GONCALVES

**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



Secrétariat : Mme Stéphanie Richard

Bibliothèque : Mme Christine Disdier

Signature du candidat





## REMERCIEMENTS

Au préalable, je voudrais remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué au bon déroulement de mémoire.

Ma reconnaissance s'adresse tout d'abord à Monsieur Pierre REICHERT, Directeur Général des ACM, pour m'avoir accueillie au sein des ACM. Je tiens aussi à remercier Monsieur Loïc GUYOT, Directeur Comptes et Réassurance, Monsieur Olivier BELGUISE, responsable Actuariat et Analyse, ainsi que Madame Véronique BENE, responsable de la Fonction Actuarielle, de m'avoir reçue avec gentillesse dans leur service.

Je remercie également ma tutrice, Madame Frédérique HENGE, actuaire responsable des missions Solvabilité II au sein de la Fonction Actuarielle, pour son encadrement rigoureux, son implication et ses conseils avisés.

Je souhaite remercier Monsieur Pierre SORIN, chargé de mission IFRS 17, pour m'avoir guidée dans l'élaboration de ce mémoire.

Je tiens à remercier tout particulièrement Madame Marie BECK, Monsieur Arthur STIERLIN, actuaire, ainsi que Monsieur Vincent MARQUET, référent normes IFRS, pour leur aide précieuse et leur disponibilité tout au long de la réalisation de mon mémoire.

Je souhaite aussi adresser un remerciement à l'ensemble des collaborateurs du service Provisions Techniques *French* GAAP et IFRS, ainsi que ceux de la Fonction Actuarielle Solvabilité II, pour leur accueil chaleureux.

Je désire également remercier Monsieur Areski COUSIN, tuteur académique du corps professoral du DUAS, pour la relecture de ce mémoire.

Enfin, j'adresse un dernier remerciement à ma famille, qui m'a toujours soutenue durant mes études.

## RESUME

Au 1<sup>er</sup> janvier 2023 entrera en vigueur la norme IFRS 17 « Contrats d'assurance », en remplacement de la norme provisoire IFRS 4. Son objectif est d'harmoniser les principes comptables des entités d'assurances à l'international.

Sous cette norme, le passif est découpé en trois blocs : la meilleure estimation (BE), l'ajustement au titre du risque non financier (RA) et enfin la marge sur services contractuels (CSM). La CSM permet de stocker l'estimation des profits futurs à l'émission des contrats, puis de les relâcher en résultat au fur et à mesure que le risque couvert s'écoule.

Le passage de la norme IFRS 4 à IFRS 17 implique le calcul d'une CSM de transition. Il existe trois méthodes pour la valoriser : l'approche rétrospective complète (FRA), l'approche rétrospective modifiée (MRA) et l'approche en juste valeur (FVA). **L'enjeu de ce mémoire consiste à comparer la faisabilité des trois approches de calcul de CSM à la transition sur un cas concret de contrats obsèques** (évalués sous le modèle général BBA).

Les résultats obtenus diffèrent d'une méthode à l'autre et mettent en lumière diverses difficultés ; du fait de la liberté d'interprétation de la norme laissée à l'entité, ou encore des contraintes plus opérationnelles dues notamment à la maille de calcul. Par conséquent, malgré la volonté d'IFRS 17 d'homogénéiser la présentation des états financiers à l'international et ainsi d'en faciliter la comparabilité, dans la pratique, cet objectif semble encore difficile à atteindre. Les travaux amorcés dans le cadre de ce mémoire restent à poursuivre.

**Mots clés :** IFRS 17, transition, *Building Block Approach* (BBA), *Best Estimate* (BE), ajustement au titre du risque non financier (RA), marge sur services contractuels (CSM), approche rétrospective complète (FRA), approche rétrospective modifiée (MRA), approche par juste valeur (FVA), contrats obsèques.

## ABSTRACT

On January 1, 2023, IFRS 17 "Insurance Contracts" will come into force, replacing the provisional IFRS 4 standard. The aim of IFRS 17 is to harmonize the accounting principles of insurance entities between different countries.

According to this standard, the liability is divided into three blocks: the best estimate (BE), the non-financial risk adjustment (RA) and finally the contractual services margin (CSM). The CSM allows to store the estimate of future profits at the inception of contracts, and to release it in the result as the insured risk reduces.

The transition from IFRS 4 to IFRS 17 involves a calculation of CSM at the transition date. There are three valuation methods for evaluating it: the full retrospective approach (FRA), the modified retrospective approach (MRA) and the fair value approach (FVA). **The challenge of this thesis is to compare the feasibility of the three CSM calculation approaches to the transition using a concrete case - funeral contracts** (assessed with the general block model BBA).

The results obtained differ from one method to another and highlight various difficulties; because of the freedom of interpretation of the standard left to the entity, or more operational constraints due in particular to the level of aggregation of contracts for the calculations. Despite the IFRS 17's aspiration to homogenize the presentation of international financial statements and thus to facilitate comparability, in practice, this goal still seems difficult to achieve. The work initiated within this dissertation needs to be continued.

**Key words** : IFRS 17, transition, Building Block Approach (BBA), Best Estimate (BE), Risk Adjustment (RA), Contractual Service Margin (CSM), Full Retrospective Approach (FRA), Modified Retrospective Approach (MRA), Fair Value Approach (FVA), funeral contracts.

## LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviations	Significations
<b>BBA</b>	<i>Building Block Approach</i> , Approche par blocs
<b>BE</b>	<i>Best Estimate</i> , Meilleure estimation
<b>CSM</b>	<i>Contractual Service Margin</i> , Marge sur services contractuels
<b>EA</b>	Engagement assureur
<b>EIOPA</b>	<i>European Insurance and Occupational Pensions Authority</i> , Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles
<b>FCF</b>	<i>Fulfilment Cash Flows</i> , Flux de trésorerie d'exécution
<b>FRA</b>	<i>Full Retrospective Approach</i> , Approche rétrospective complète
<b>FVA</b>	<i>Fair Value Approach</i> , Approche par juste valeur
<b>IAS</b>	<i>International Accounting Standards</i> , Normes comptables internationales
<b>IASB</b>	<i>International Accounting Standards Board</i> , Bureau international des normes comptables
<b>IBNR</b>	<i>Incurred But Not Reported</i> , Sinistres survenus mais non déclarés
<b>IFRS</b>	<i>International Financial Reporting Standards</i> , Normes internationales en matière d'information financière
<b>GAAP</b>	<i>Generally Accepted Accounting Principles</i> , Principes comptables généralement admis
<b>K€</b>	1000 €
<b>LC</b>	<i>Loss Component</i> , Composante de perte
<b>LIC</b>	<i>Liability for Incurred Claims</i> , Passif relatif aux sinistres survenus
<b>LP</b>	Engagement assuré
<b>LRC</b>	<i>Liability for Remaning Coverage</i> , Passif relatif à la couverture restante
<b>MCR</b>	<i>Minimum Capital Requirement</i> , Capital minimum requis
<b>MRA</b>	<i>Modified Retrospective Approach</i> , Approche rétrospective modifiée
<b>OCI</b>	<i>Other Comprehensive Income</i> , Autres éléments du résultat global
<b>P&amp;L</b>	<i>Profit and Loss</i> , Profit et perte (résultat du compte de résultat)
<b>PAA</b>	<i>Premium Allocation Approach</i> , Modèle par répartition des primes
<b>PENA</b>	Primes Emises Non Acquises
<b>PRC</b>	Provisions pour Risques Croissants
<b>PSAP</b>	Provisions pour Sinistres A Payer
<b>RA</b>	<i>Risk Adjustment</i> , Ajustement au titre du risque (non financier)
<b>RM</b>	<i>Risk Margin</i> , Marge de risque
<b>SCR</b>	<i>Solvency Capital Requirement</i> , Capital de solvabilité requis
<b>TVaR</b>	<i>Tail Value at Risk</i>
<b>VA</b>	<i>Volatility Adjustment</i> , Ajustement pour volatilité
<b>VaR</b>	<i>Value at Risk</i>
<b>VFA</b>	<i>Variable Fee Approach</i> , Modèle des contrats participatifs directs

# SYNTHESE

## LA NORME IFRS 17

L'*International Accounting Standards Board* (IASB) souhaite harmoniser la présentation des états financiers et comptables entre les différents pays ; c'est pourquoi il a mis en place les normes comptables internationales IFRS (*International Financial Reporting Standards*), applicables depuis 2005.

Cet objectif d'homogénéisation concerne également le domaine des contrats d'assurance, avec la publication en 2004 de la norme provisoire IFRS 4 « Contrats d'assurance ». Cette dernière autorise les entités à utiliser les règles comptables nationales. Ne permettant pas d'harmoniser correctement les états financiers et comptables à l'international, elle sera remplacée par la norme IFRS 17 « Contrats d'assurance », publiée le 18 mai 2017. IFRS 17 entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2023, après de multiples reports.

La norme IFRS 17 pose les principes pour la comptabilisation, l'évaluation, la présentation et les informations à fournir concernant les contrats d'assurance entrant dans son champ d'application. Le passif est découpé en trois blocs distincts sous cette norme. Le premier bloc correspond à la meilleure estimation (*Best Estimate*, BE) : il s'agit de la valeur actuelle probable des flux de trésorerie futurs. Le deuxième bloc, l'ajustement au titre du risque non financier (*Risk Adjustment*, RA), représente une « prime de risque » permettant de couvrir l'aléa sur le montant et l'échéancier des flux de trésorerie contingents aux risques non financiers, tenant compte de l'aversion/appétence au risque de la compagnie. Enfin, la marge sur services contractuels (*Contractual Service Margin*, CSM) stocke l'estimation des profits futurs actualisés (bénéfices attendus mais non acquis) au moment où les contrats prennent effet ; puis les relâche en résultat au fur et à mesure que le risque couvert s'écoule. Cet amortissement de CSM en résultat est déterminé d'après des « *Coverage Units* » ou unités de couverture : ils sont propres à chaque entité, aucune méthode n'étant prescrite par la norme pour les déterminer. Le stock de CSM doit toujours être positif ou nul : lorsqu'un contrat est (ou devient) onéreux, une composante de perte (*Loss Component*, LC) est alors constituée, qui est directement constatée en résultat.

L'application de la norme IFRS 17 implique plusieurs axes de réflexion à mettre en œuvre, notamment concernant la période de transition. La période de transition correspond au passage de la norme IFRS 4 à la norme IFRS 17. Plus exactement, la date de transition est définie par la norme telle que le début de la période de *reporting* annuelle précédant immédiatement la date de première application, soit le 1<sup>er</sup> janvier 2022 (ou 31 décembre 2021). Le premier bilan respectant les exigences IFRS 17 est donc calculé à cette date.

En théorie, pour établir ce bilan, il est nécessaire de « rejouer le passé » comme si la norme avait toujours été en vigueur, avec pour élément central la détermination de la CSM. Mais la pratique est complexe : cela demande entre autres de reconstituer les éléments du passif d'assurance à l'origine du contrat.

Il existe trois approches d'évaluation de la CSM à la transition : l'approche rétrospective complète (FRA pour *Full Retrospective Approach*), l'approche rétrospective modifiée (MRA pour *Modified Retrospective Approach*) et l'approche par juste valeur (FVA pour *Fair Value Approach*).

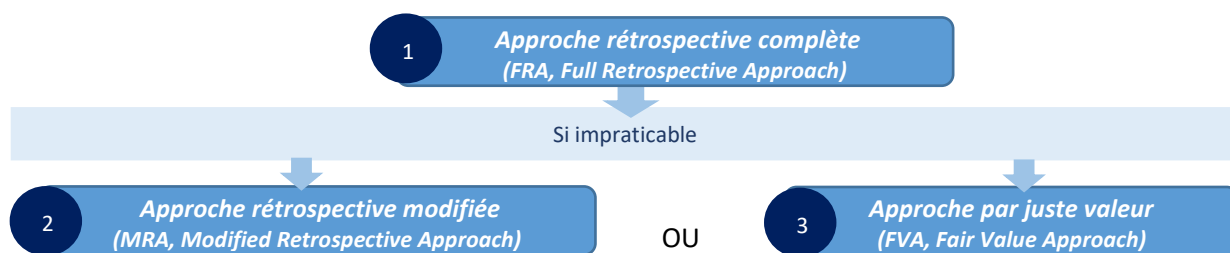
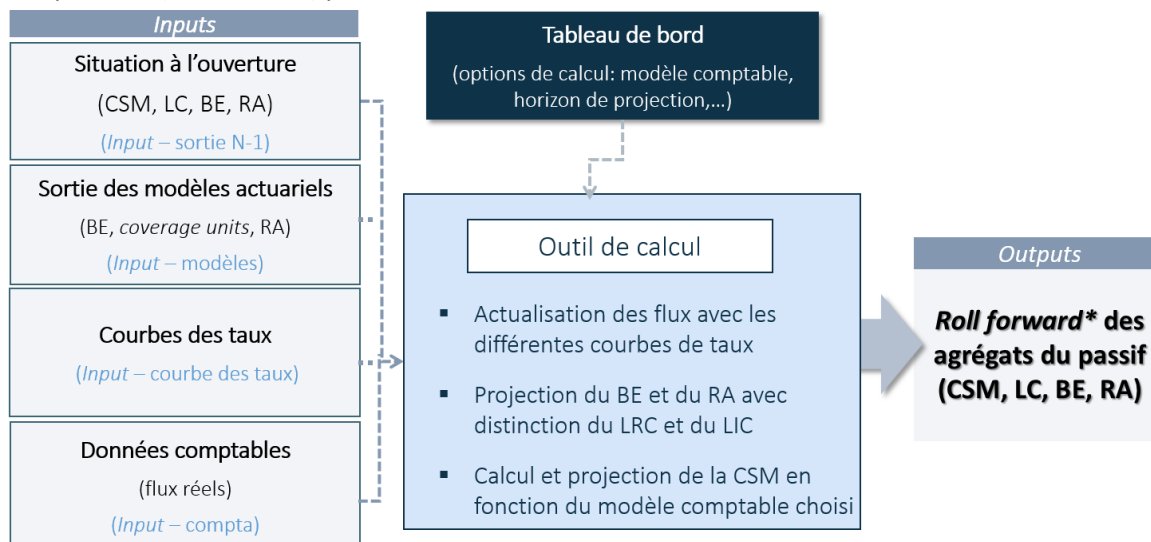


Figure 1 : Arbre de décision - modèles d'évaluation à la transition

L'approche FRA consiste à réévaluer les contrats selon la nouvelle norme dès leur émission, comme si elle avait toujours été appliquée.

L'approche MRA correspond à une simplification de l'approche rétrospective complète. L'objectif est de se rapprocher de la méthode FRA mais avec un coût et un effort moins importants. Les informations utilisées doivent néanmoins être « raisonnables et justifiables ». Il ne s'agit pas de reconstituer la CSM en imaginant qu'elle ait toujours été calculée depuis l'émission des contrats, mais plutôt de l'estimer à la date d'émission des contrats en « rétro pédalant » le BE et le RA à l'aide des flux réels comptables.

Le fonctionnement sous-jacent aux montants obtenus à la transition dans le cadre des deux approches rétrospectives (FRA et MRA) peut être résumé ainsi :



\*Roll forward : déroulement des comptes par pas d'un an

Figure 2 : Schéma fonctionnel du calcul des agrégats du passif à la transition

Enfin, l'approche FVA est une approche purement prospective. Elle revient à évaluer une valeur de transfert du portefeuille. La CSM à la date de transition correspond à la différence entre la juste valeur (définie par IFRS 13) du groupe de contrats d'assurance à la transition et les flux de trésorerie d'exécution évalués à cette date (FCF pour *Fulfilment Cash Flows*, soient la somme du BE et du RA).

**L'objectif de ce mémoire consiste à comparer la faisabilité des trois approches de calcul de CSM à la transition ainsi que les montants obtenus sur un cas concret de contrats obsèques.**

## PERIMETRE ETUDE

Le périmètre d'étude est celui d'un portefeuille de contrats obsèques émis au courant de l'année 2017. Ces derniers garantissent au(x) bénéficiaire(s) désigné(s) (proches ou pompes funèbres) le versement d'un capital en cas de décès en vue de couvrir les frais d'obsèques. Ils sont évalués sous le cadre général *Building Block Approach* (BBA).



Les contrats obsèques ont été choisis dans le cadre de ce mémoire pour leur relative simplicité, permettant de se concentrer et d’approfondir les difficultés propres à la norme (plutôt que celles liées à la modélisation des contrats en eux-mêmes).

Par ailleurs, le choix de l’année 2017 est justifié ainsi : elle n’est pas trop « lointaine » et permet d’avoir accès à l’ensemble des données nécessaires à la mise en œuvre des trois méthodes en limitant les problématiques de recherche de données. En parallèle, cette période est suffisamment profonde pour appréhender les écarts méthodologiques entre les trois méthodes.

## ELEMENTS PRELIMINAIRES

Indépendamment et en amont de l’étude des méthodes de transition, certaines hypothèses ont été fixées concernant la valorisation des passifs d’assurance, dont les principales sont listées ci-après :

- Il est supposé une entrée en vigueur de la norme au 1<sup>er</sup> janvier 2022 (date fictive), la date de transition étant donc au 1<sup>er</sup> janvier 2021.
- La chronique des taux d’actualisation est basée sur les courbes des taux EIOPA ajustées d’un terme de volatilité (i.e. référentiel de taux similaire au bilan Solvabilité II).
- Le RA correspond à un pourcentage des flux de charge de sinistres (hors frais et commissions) du BE.
- La méthode de relâchement de la CSM en résultat est linéaire.

Un schéma synthétique permet de restituer les dates importantes autour de la transition dans ce cadre fictif et résume les trois méthodes de valorisation :

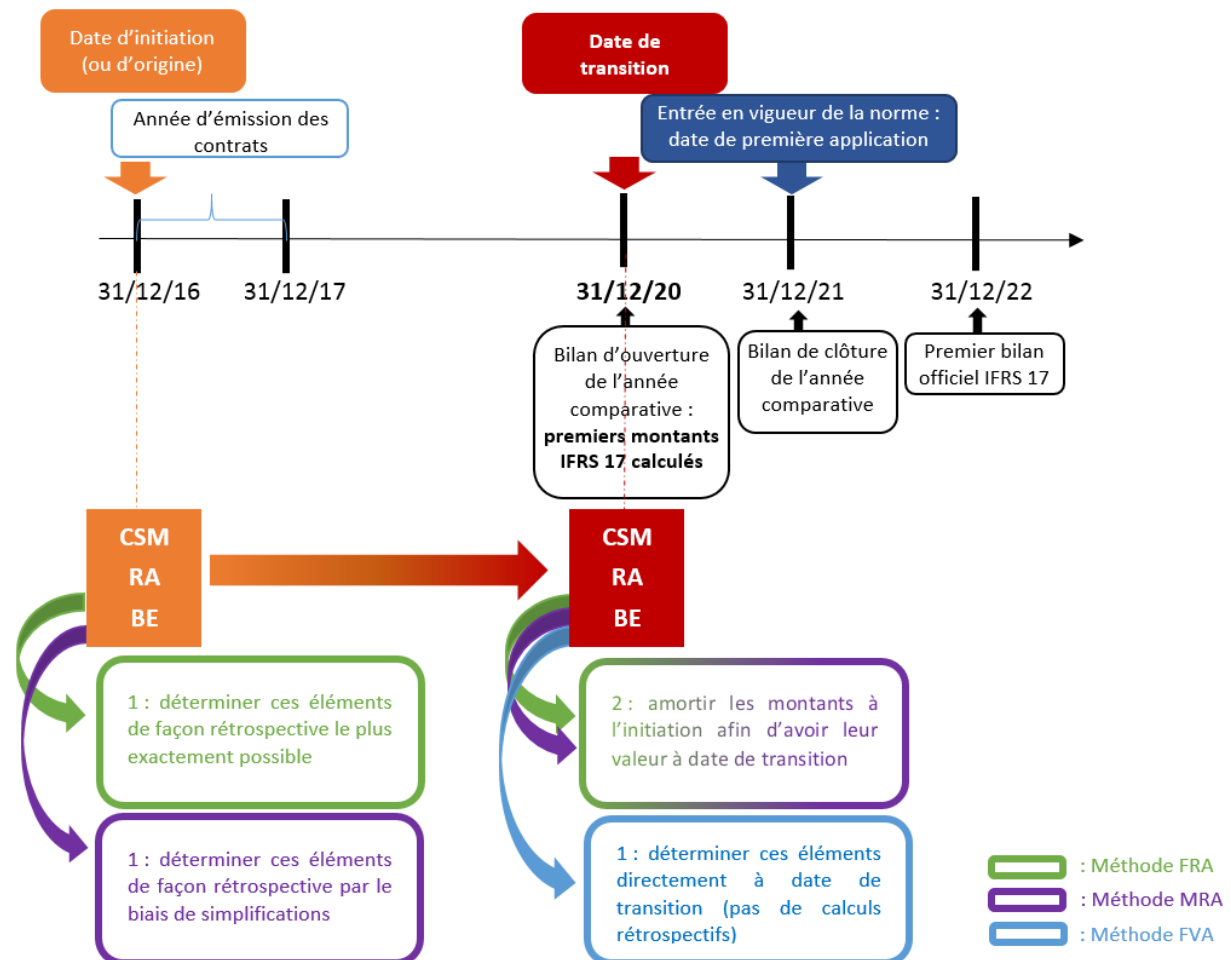


Figure 3 : Schéma synthétisant la problématique de transition

La mise en œuvre des méthodes FRA, MRA et FVA peut ensuite être réalisée.

## APPLICATON DE LA METHODE FRA

Les contrats émis courant 2017 sont distingués en deux groupes d'après la valeur de leur ratio combiné<sup>1</sup> au moment où ils prennent effet (ceux ayant un ratio combiné supérieur à 100 % sont supposés être « onéreux », et les autres sont classés en contrats « profitables risquant de devenir onéreux »). Les contrats onéreux sont ceux bénéficiant de l'avantage commercial correspondant à une réduction de couple.

Le BE et RA sont reconstitués à l'origine des contrats, c'est-à-dire au 31/12/2016, à partir des seules informations connues à cette date. Les valeurs de la CSM (pour les contrats profitables) et de la LC (pour les contrats onéreux) à l'origine en découlent. Ces montants<sup>2</sup> sont ensuite écoulés année après année selon les modalités indiquées par la norme jusqu'à la date de transition, avec la nécessité de réévaluer à chaque date de de bilan le BE et le RA.

Les chroniques de flux obtenus pour la CSM et la LC sont les suivants :

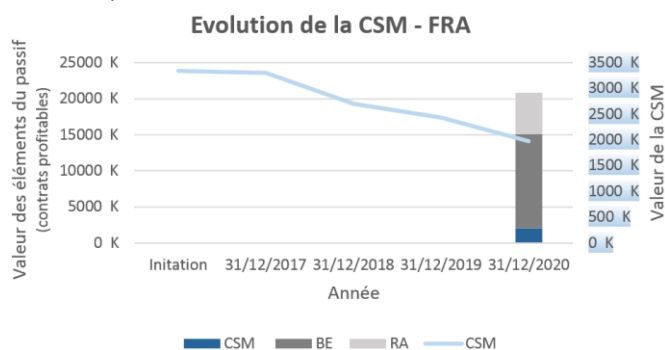


Figure 4 : Evolution de la CSM - méthode FRA

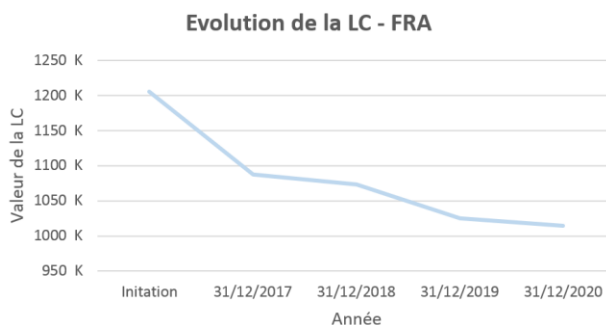


Figure 5 : Evolution de la LC - méthode FRA

**Sous l'approche FRA, la CSM vaut 1 977 K€ à la transition, contre 1 015 K€ pour la LC.**

## APPLICATON DE LA METHODE MRA

Un seul groupe de contrats est envisagé. En effet, une fois les contrats mutualisés, aucune information parmi les documents internes ne permet de dire qu'il existe un biais de tarification sur ces produits. Le groupe de contrats est ainsi assimilé à « profitables risquant de devenir onéreux »<sup>3</sup>.

Sous la méthode MRA, contrairement à l'approche FRA, les montants de BE et de RA à l'initiation sont estimés à l'aide :

<sup>1</sup> Le ratio combiné est calculé comme le rapport entre le BE de sinistres (y compris frais) et le BE de primes.

<sup>2</sup> Concernant la LC, bien qu'elle soit directement constatée en résultat au moment où elle est constituée, il est nécessaire de la suivre et donc de la réévaluer année après année de façon à connaître les variations dues aux écarts d'expérience relatifs aux services futurs/ chocs d'hypothèses techniques et de les imputer au résultat.

<sup>3</sup> Ce raisonnement est d'ailleurs confirmé avec l'application numérique puisqu'une CSM à l'initiation a bien été mise en évidence.

- Sur la période couvrant la date d'effet des contrats à la date de transition (partie rétrospective) : des flux réalisés ;
- Sur la période couvrant la date de transition à la fin de la couverture du risque (partie prospective) : des flux probables futurs évalués à date de transition.

Le montant de la CSM à l'origine en est déduit, qui est écoulé jusqu'à la date de transition selon sa désactualisation et la modalité d'amortissement en résultat retenue. Il est supposé qu'il n'existe pas d'écart d'expérience sur la période couvrant la date d'effet à la date de transition. La chronique de la CSM est la suivante :

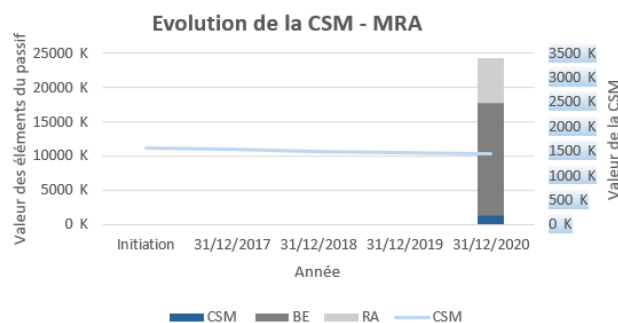


Figure 6 : Evolution de la CSM - méthode MRA

**La CSM vaut 1 443 K€ à la transition sous la méthode MRA.**

### APPLICATION DE LA METHODE FVA

Pour les mêmes raisons que sous l'approche MRA, un seul groupe de contrats, supposés être tous « profitables risquant de devenir onéreux », est envisagé.

La CSM est directement estimée à la date de transition, sans effectuer aucun calcul rétrospectif : il s'agit d'une méthode prospective. Elle correspond à la différence entre la juste valeur des contrats et les flux de trésorerie d'exécution à la date de transition. Dans le cadre de ce mémoire, il est supposé que la juste valeur des contrats correspond à la provision prudentielle selon le référentiel réglementaire Solvabilité II (i.e. somme du BE Solvabilité II et de la marge de risque). Par définition, les flux de trésorerie d'exécution sont égaux à la somme du BE IFRS 17 et du RA.

**La CSM vaut 899 K€ à la transition sous la méthode FVA.**

### COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS

Du fait de la distinction des contrats en différents groupes selon leur signature de profitabilité, la considération du seul montant de CSM n'est pas adaptée : cela reviendrait à comparer les différentes approches à partir de groupes de tailles hétérogènes. Il faut donc rapprocher les montants de CSM et de LC en FRA. Malgré la dissymétrie comptable (l'un est directement imputé sur le résultat et l'autre non), cela permet de prendre en compte tous les contrats émis en 2017 et ainsi répondre correctement à la problématique de ce mémoire. Le schéma suivant permet de représenter les montants de CSM, LC ainsi que l'écart entre les deux :

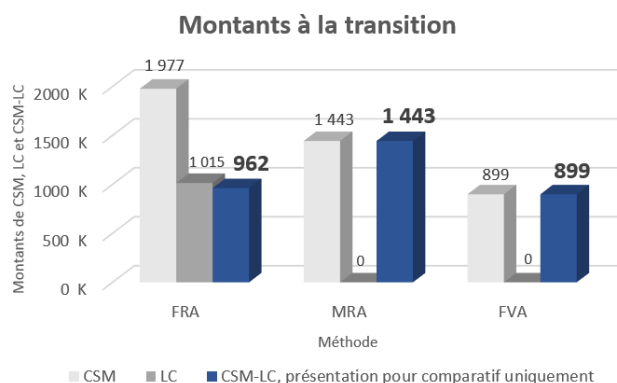


Figure 7 : Montants de CSM, LC et CSM-LC à la transition d'après les trois approches

L'approche MRA est celle permettant d'obtenir l'estimation du stock de résultat futur attendu à la transition la plus élevée : elle vaut 1 443 K€. Avec des montants plus faibles, les méthodes FRA et FVA sont très proches dans leurs valeurs : la différence entre la CSM et la LC sous FRA s'élève à 962 K€, contre 899 K€ de CSM en FVA.

L'écart de montants à la transition entre les deux méthodes rétrospectives s'explique par trois raisons :

- La différence entre les sinistres, frais, commissions attendus et ceux réalisés ;
- La problématique de revalorisation des contrats prise en compte différemment sous les deux approches ;
- Le fait de créer deux groupes en FRA face à un seul en MRA.

La divergence entre le montant obtenu en FVA et ceux obtenus en FRA et MRA est causée par :

- La vision prospective de la FVA : elle est calculée uniquement sur les informations connues à date de transition, contrairement aux approches rétrospectives où il est nécessaire de « rejouer le passé », déroulé jusqu'à date de transition ;
- La position par laquelle est vue la CSM : son montant est vu d'après la position de l'acquéreur du portefeuille et non de son détenteur, contrairement aux approches rétrospectives.

### AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES APPROCHES

Finalement, les points forts et points faibles de chaque méthode de valorisation peuvent être synthétisés ci-dessous :

	FRA	MRA	FVA
<b>Avantages</b>	- Respecte au plus près les principes IFRS 17	- Simplifications autorisées	- Rapide en termes de temps de calcul - Peu de données nécessaires
<b>Inconvénients</b>	- Difficile à mettre en place en termes de temps de calcul (complexité du calcul du BE à l'initiation ou encore ré estimation du BE et du RA à chaque date d'arrêté) - Nécessité de données historiques importantes (connaissance des paramètres et des données des contrats depuis la date d'initiation)	- Nécessité de données comptables rétrospectives importantes - Qualité dégradée du fait de simplifications	- Manque d'encadrement autour de la détermination de la juste valeur (IFRS 13)

Plus spécifiquement dans le cadre de ce mémoire<sup>4</sup>, d'autres éléments peuvent être cités :

- La méthode MRA permet d'obtenir le plus grand montant de CSM à la transition : il s'agit donc de la meilleure approche en termes de communication financière.
- La méthode FVA, malgré ses simplifications fortes, permet ici d'obtenir un montant à la transition proche de celui obtenu avec la méthode la plus complexe (FRA).

### **DIFFICULTES RENCONTREES**

D'un point de vue conceptuel, il a parfois été complexe de mettre en œuvre ces méthodes du fait de la liberté d'interprétation laissée à l'entité. En effet, puisque la norme IFRS 17 énonce des principes plutôt que des règles strictes, une certaine marge de manœuvre est permise aux compagnies. Le consensus était parfois difficile à obtenir.

Des contraintes opérationnelles sont également à relever, comme les problèmes de mémoire lors du calcul du BE ligne à ligne, ou encore la difficulté à obtenir des données à une maille suffisamment fine pour être exploitables.

### **CONCLUSION**

Bien que chacune des trois approches ait ses points forts et ses points faibles, la méthode MRA semble être un bon compromis en termes de faisabilité (arbitrage entre la précision exigée par la méthode FRA et les approximations fortes permises par l'approche FVA). Cependant, pour des cohortes très récentes telles que celle étudiée (contrats émis en 2017), la non application de la FRA paraît difficile à justifier.

Grâce aux travaux réalisés, la relative instabilité des résultats d'une approche à l'autre est mise en lumière. En effet, l'ensemble des reportings dépend des choix retenus par l'entreprise (place laissée à l'interprétation). Le poids de ces choix est non négligeable, comme le montrent en partie les tests de sensibilité. En plus de cette liberté d'interprétation, les simplifications autorisées par les approches MRA et FVA créent des écarts entre chacune des méthodes. Par conséquent, malgré l'aspiration d'IFRS 17 à homogénéiser la présentation des états financiers à l'international et d'ainsi en faciliter la comparabilité, dans la pratique, cet objectif semble encore difficile à atteindre. De surcroît, bien que la mise en application de la norme au 1<sup>er</sup> janvier 2023 soit proche, toutes les réflexions de place ne sont pas encore abouties, comme le démontre la méthode FVA.

Les travaux menés s'inscrivent dans un projet plus global de calcul de CSM à la transition pour l'ensemble des produits obsèques toutes cohortes d'années d'effet confondues et restent donc à poursuivre. Certains points pourront être affinés, comme par exemple en approfondissant davantage la piste du calcul du RA à partir de la méthode du coût du capital ; ou encore en développant une courbe de taux propre à l'entité (plutôt que prendre celle EIOPA, ajustée du terme de volatilité).

---

<sup>4</sup> Conclusions propres au périmètre d'étude envisagé, non généralisables.

## SUMMARY

### IFRS 17

The International Accounting Standards Board (IASB) wishes to harmonize the presentation of financial and accounting statements between different countries; that's why it implemented the international accounting standards IFRS (International Financial Reporting Standards) which are in practice since 2005.

These standards are applied in the field of insurance contracts, with the publication of the provisional standard IFRS 4 "Insurance contracts" in 2004. According to this standard, the entities authorize the use of national accounting rules, so it doesn't really harmonize the accounting principles of insurance entities between different countries. That's why it has been replaced by standard IFRS 17 "Insurance contracts", published on May 18, 2017. IFRS 17 will come into force on January 1, 2023, after a lot of adjustments.

IFRS 17 sets out the principles for the recognition, measurement, presentation and information of insurance contracts into its scope. The liability is divided into three distinct blocks according to this standard. The first block is the Best Estimate (BE): this is the expected present value of all potential future cash flows. The second block is the Risk Adjustment, RA. It represents a "risk premium" which covers the contingency on the amount and the bill book of cash flows contingent on non-financial risks, taking into account the company's risk aversion / appetite. Finally, the Contractual Service Margin (CSM) stores the estimate of discounted future profits (expected but unearned profits) at the time the contracts take effect. These discounted future profits are recognized in the accounting result as the insured risk reduces. This amortization of the CSM is determined by "Coverage Units": they are specific to each entity, no method is prescribed by the standard to determine them. The stock of CSM must always be positive or null: when a contract is (or becomes) onerous, the future loss is directly recognized in the accounting result. A Loss Component (LC) is formed.

The application of IFRS 17 involves the implementation of several schools of thought particularly with regard to the transition period. The transition period is the transition from IFRS 4 to IFRS 17. More precisely, the transition date is defined by the standard such as the start of the annual reporting period immediately preceding the date of first application, i.e. January 1, 2022 (or December 31, 2021). The first balance sheet which respects the IFRS 17 requirements is calculated on that date.

In theory, to establish this balance sheet whose the central element is the determination of the CSM, it is necessary to "replay the past" as if the norm had always been in force. But the practice is complex: this requires, among other things, reconstituting the elements of the insurance liabilities since the issuance of contracts.

There are three approaches to valuing amounts at transition: the FRA (Full Retrospective Approach), MRA (Modified Retrospective Approach) and FVA (Fair Value Approach).

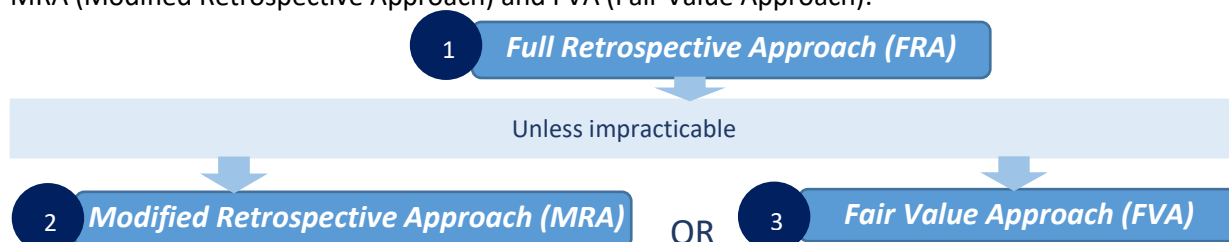


Figure 8 : decision tree - transition assessment model

The FRA approach reassess contracts according the new standard as soon as they are issued, as if it had always been applied.

The MRA approach is a simplification of the full retrospective approach. The aim is to come closer to the FRA method but with less cost and effort. The information used must nevertheless be "reasonable and justifiable". We don't have to reconstitute the CSM by imagining that it has always been calculated since the subscription of the contracts, but rather of estimating it at the date of issue of the contracts by "back-pedaling" the BE and the RA thanks to the use of real accounting flows.

The operation that explains how the amounts are obtained at the transition under the two retrospective approaches (FRA and MRA) can be summarized as follows:

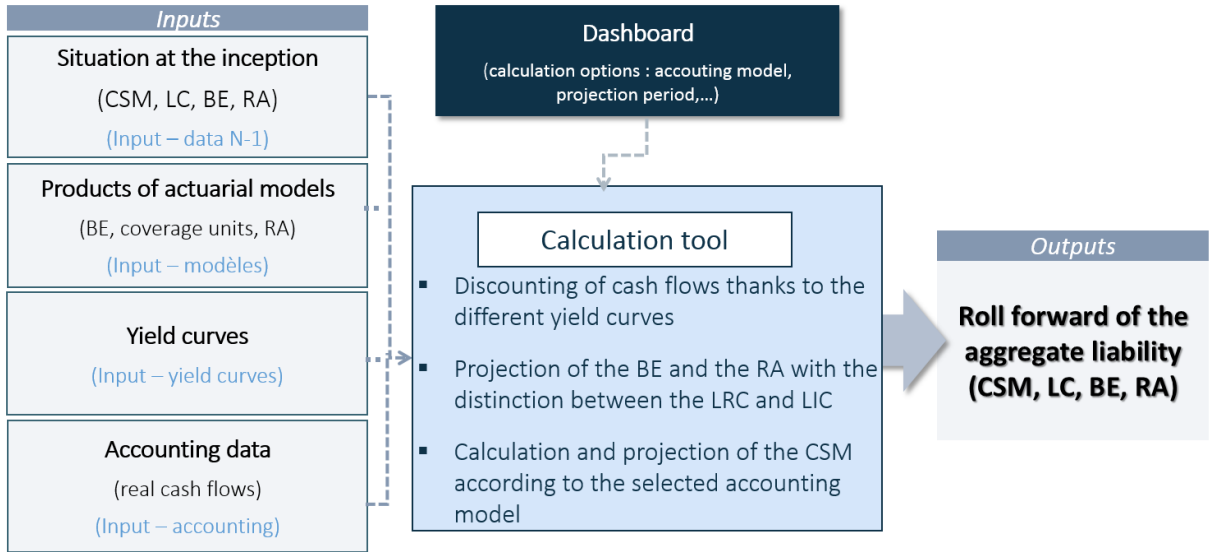


Figure 9 : Functional diagram of the calculation of the amounts at the transition date

Finally, the FVA approach is a prospective approach. The FVA approach evaluates a transfer value of the portfolio. The CSM at the date of transition is the difference between the fair value (defined by IFRS 13) of the group of insurance contracts at the transition date and the Fulfilment Cash Flows measured at this date (FCF, defined as the sum of the BE and the RA).

**The aim of this thesis is to compare the feasibility of the three calculation approaches of the CSM at the transition date and the amount obtained on a concrete case - funeral contracts.**

**STUDY SCOPE**

The scope of study is funeral contracts issued during the year 2017. It guarantees the payment of a capital in the event of death to cover funeral costs to the designated beneficiary/ies (relatives or funeral directors). They will be evaluated according to the general Building Block Approach (BBA).

Funeral contracts were chosen for their relative simplicity, allowing us to focus and study the difficulties specific to the standard in more depth (rather than spending time understanding the structure of contracts themselves).

2017 is chosen because this year is not too "distant" and thus provides access to all the data necessary for the implementation of the three methods while limiting the problems of data research. At the same time, this period seems sufficiently complete to understand the methodological differences between the three methods.

## PRELIMINARY ELEMENTS

Assumptions are set before setting up the calculation of the CSM at the transition:

- It is assumed that the standard will come into force on January 1, 2022 (fictitious date), the transition date therefore being January 1, 2021;
- We use the EIOPA rate curve adjusted by a term volatility as the discount rate curve (like Solvability II);
- We estimate the RA as a percentage of cash flows of claims without fees;
- The CSM depreciation is assumed to be linear.

A synthetic diagram shows the important dates around the transition period in this fictitious setting and summarizes the three valuation methods:

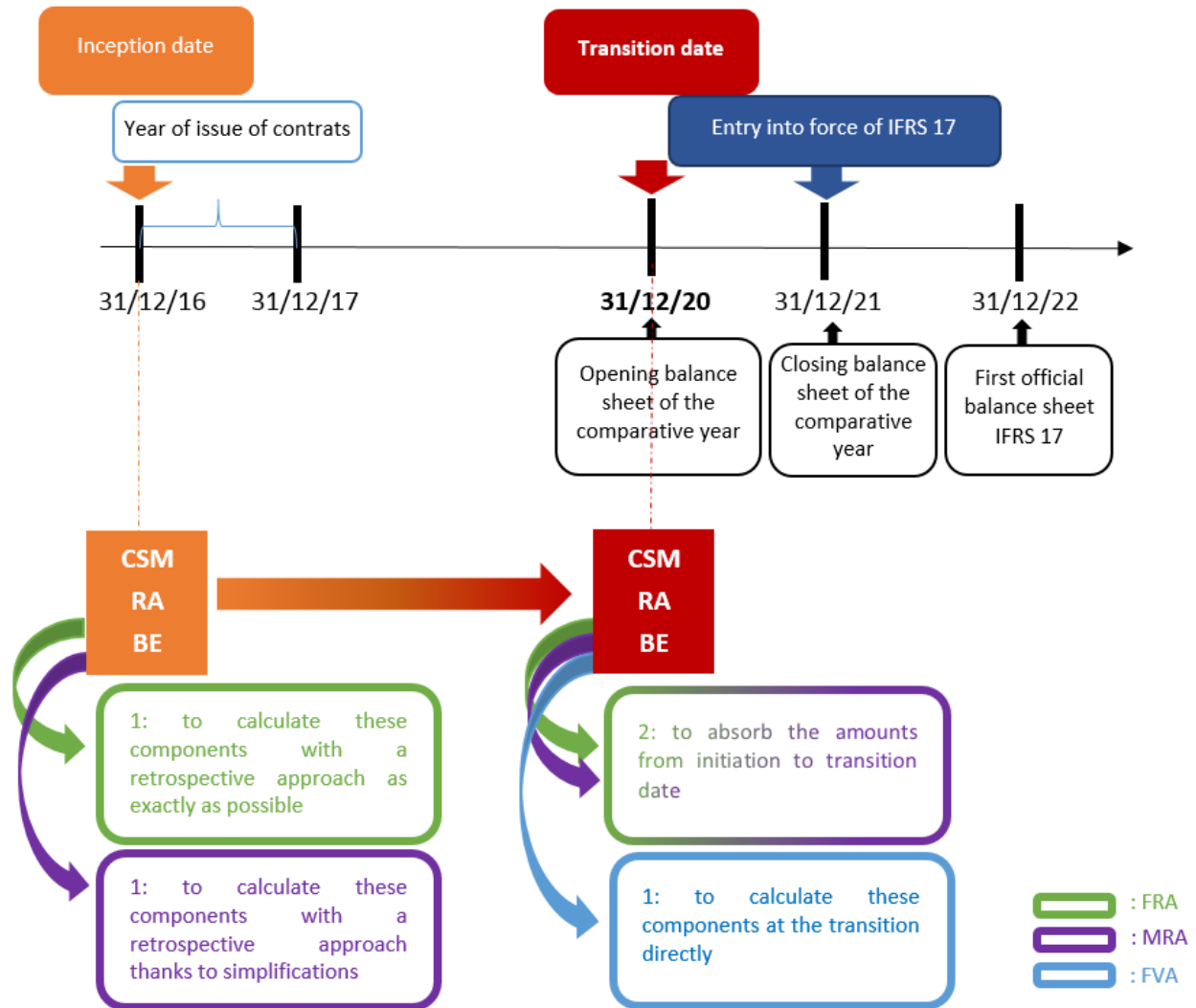


Figure 10 : diagram summarizing the problematic of transition

The implementation of the FRA, MRA and FVA methods can then be carried out.

## APPLICATION OF FRA

The contracts issued in 2017 are distinguished into two groups according to the original combined ratio<sup>5</sup> (the contracts with a combined ratio higher than 100 % are supposed to be “expensive”, and the others contracts are classified as “profitable risking becoming expensive”).

<sup>5</sup> The combined ratio is calculated as the relation between of the BE of claims (including fees) and the BE of premiums.



The BE and RA are reconstituted at the origin, that is to say as of 12/31/2016 with only the known information at this date. The amounts of CSM (for profitable contracts) and LC (for expensive contracts) at this date result from this. Then, these amounts of CSM and LC<sup>6</sup> elapse year after year according to the standard's requirements until the transition date, with the need to re-evaluate the BE and the RA on each balance sheet date.

The flow chronicles obtained for the CSM and the LC are:

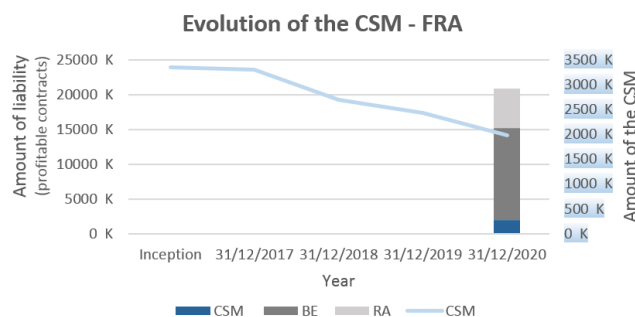


Figure 11 : Evolution of the CSM - FRA

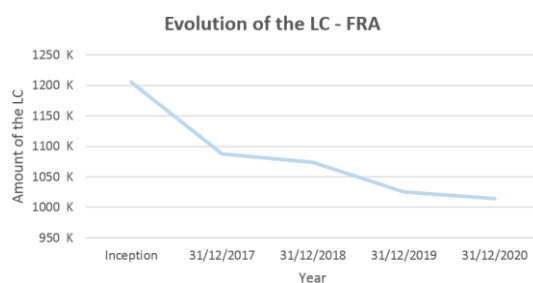


Figure 12 : Evolution of the LC - FRA

**According to the FRA, the CSM comes to € 1 977K at the transition date, and the LC comes to € 1 015K.**

### APPLICATION OF MRA

A single group of contracts, which are all supposed to be “profitable and risk becoming expensive”, is created. Indeed, once the contracts are pooled, no information among the internal documents makes it possible to say that there is a pricing bias on these products.

Under the MRA, unlike the FRA, the amounts of BE and RA at initiation are estimated using:

- Over the period covering the effective date to the transition date (retrospective period): real cash flows;
- Over the period covering the date of transition to the end of the risk coverage (prospective period): future probable cash flows assessed at the date of transition.

The amount of CSM at the origin date is deducted therefrom, which has elapsed until the transition date according to its unwinding and the modalities selected for the amortization in the accounting result of the CSM. It is assumed that there is no difference between expected and actual cash flows over the period covering the date of effect to the date of transition. The flow chronicle obtained for the CSM is:

<sup>6</sup> Although the LC has a direct impact on the accounting result when it is constituted, it is necessary to monitor it and therefore to reassess it year after year in order to know the variations due to differences in experience relating to future services / shocks of technical assumptions and to charge them to the result.

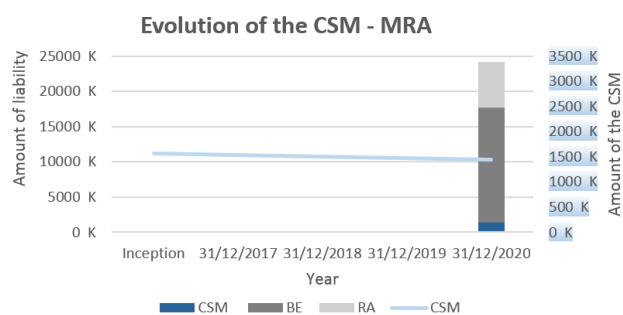


Figure 13 : Evolution of the CSM – MRA

According to the MRA, the CSM comes to € 1 443K at the transition date.

### APPLICATION OF FVA

For the same reasons as under MRA, a single group of contracts which are all supposed to be “profitable and risk becoming expensive” is created.

The CSM is directly estimated at the transition date, without performing retrospective calculations: it is a prospective approach. It corresponds to the difference between the fair value of contracts and the fulfilment cash flows at the transition date. As a reminder, it is assumed that the fair value corresponds to the BE estimated by Solvency II and the risk margin (RM). By definition, fulfilment cash flows are equal to the sum of the BE IFRS 17 and the RA.

The CSM is worth € 899K at transition under the FVA.

### COMPARISON OF RESULTS OBTAINED

Due to the distinction of contracts in different groups according to their profitability signature, the comparison of the amount of CSM only is not adapted. If we only compared the CSM amount, we would compare different approaches with groups of different sizes. It is therefore necessary to bring the amounts of CSM and LC closer. Despite the accounting mismatch (one is charged directly to the result and the other not), it helps to consider all contracts issued in 2017 and to address the issue of this thesis correctly. The following diagram shows the amounts of CSM, LC as well as the difference between the CSM and the LC:

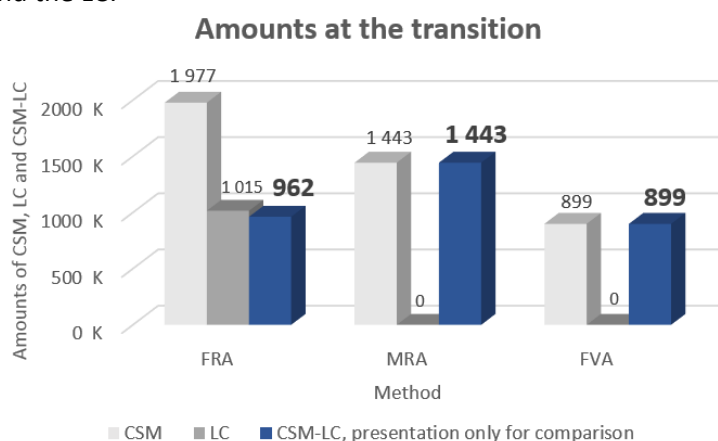


Figure 14 : Amount of CSM, LC and CSM-LC at transition according to the three approaches

Thanks to the MRA, we obtain the highest estimation of the stock of expected future income at the transition date: it is worth € 1443K. With smaller amounts, the FRA and FVA methods are very similar in their values: the difference between the CSM and the LC under FRA is worth € 962K, against € 899K of CSM under FVA.

The difference in amounts at the transition between the two retrospective methods can be explained by three reasons:

- The difference between claims, costs, commissions expected and those realized;
- The issue of revaluation taken into account differently under both approaches;
- The fact of creating two groups in FRA against one in MRA.

The difference between the amount obtained in FVA and those obtained in FRA and MRA is caused by:

- The fact that the FVA method is prospective: it is calculated only on the information known at the date of transition, unlike retrospective approaches;
- The position by which the CSM is seen: the amount of CSM is seen from the position of the acquirer of the portfolio and not of its holder, unlike retrospective approaches.

### **ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF APPROACHES**

Finally, the strengths and weaknesses of each valuation approach can be summarized:

	FRA	MRA	FVA
<b>Advantages</b>	- Closely respects IFRS 17 principles	- Allowed simplifications	- Fast in terms of calculation - Little data needed
<b>Disadvantages</b>	- Difficult to set up in terms of calculation time (calculation of BE at the initiation or else the estimation of the BE and RA on each balance sheet date) - Need for important historical data (knowledge of the parameters and data of contracts since the date of initiation)	- Need for significant retrospective accounting data - Degraded quality due to simplifications	- Lack of control around the determination of fair value

More specifically in the context of this thesis<sup>7</sup>, other advantages can be mentioned:

- The MRA achieves the highest amount of CSM at transition, thus it is the best approach in terms of financial communication.
- The FVA method, despite its strong simplifications, obtains an amount at the transition close to that obtained with the most complex method (FRA).

### **ENCOUNTERED DIFFICULTIES**

Conceptually, it was sometimes complex to implement these methods due to the freedom of interpretation of the standard. Indeed, since IFRS 17 sets out principles rather than strict rules, entities have a lot of flexibility. Consensus was sometimes difficult to achieve.

Operational constraints are also to be noted; such as memory problems when calculating the BE line by line, or the difficulty in obtaining data at a sufficiently fine level of aggregation to be exploitable.

<sup>7</sup> Conclusions specific to the scope of the study, not generalizable.

## **CONCLUSION**

Even if each of the three approaches has its strengths and weaknesses, the MRA seems to be a good compromise in terms of feasibility (arbitration between the accuracy required by the FRA and the approximations permitted by the FVA approach). However, for very recent cohorts such as that studied (contracts issued in 2017), the non-application of FRA seems difficult to justify.

Thanks to the work carried out, the relative instability of the results from one approach to another is brought to light. Indeed, all the reports depend on the choices made by the company. The weight of these choices is not negligible, as partially shown by the sensitivity tests. In addition to this freedom of interpretation, the simplifications allowed by the MRA and FVA approaches create differences between each of the methods. Therefore, despite the aspiration of IFRS 17 to standardize the presentation of financial statements internationally and thus facilitate their comparability, in practice, this aim still seems difficult to achieve. Furthermore, although the implementation of the standard on January 1, 2023 is close, all the market considerations are not yet accomplished, as the FVA demonstrates.

The work carried out is part of a more global project to calculate the CSM at the transition for all funeral contracts (all cohorts of effect years combined), and will therefore be continued. Certain points could be refined, for example by further developing the method of calculating the RA with the cost of capital method; or by developing an entity-specific rate curve (rather than taking the EIOPA rate, adjusted for the volatility term).

# SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>1</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>4</b>
<b>SYNTHESE</b> .....	<b>5</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>12</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>19</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>21</b>
<b>LA NORME IFRS 17</b> .....	<b>24</b>
<b>I. Présentation de la norme IFRS 17</b> .....	<b>24</b>
1. Cadre général des IFRS .....	24
2. IFRS 17 : de quoi s'agit-il ? .....	25
<b>II. Décomposition du passif d'assurance sous IFRS 17</b> .....	<b>26</b>
1. Contexte général .....	26
2. Focus sur le modèle général <i>Building Block Approach</i> (BBA) .....	29
3. Formule de passage de la <i>Contractual Service Margin</i> (CSM) .....	35
4. Formule de passage de la <i>Loss Component</i> (LC) .....	38
<b>III. Différentes approches de calcul de la CSM à la transition</b> .....	<b>41</b>
1. Transition et modèles de valorisation de la <i>Contractual Service Margin</i> (CSM) .....	41
2. Approche rétrospective complète (FRA) .....	42
3. Approche rétrospective modifiée (MRA) .....	43
4. Approche par juste valeur (FVA) .....	45
<b>EXEMPLE INTRODUCTIF DE LA CSM A LA TRANSITION</b> .....	<b>47</b>
<b>I. Cadre d'analyse des scénarios envisagés</b> .....	<b>47</b>
<b>II. Approche rétrospective complète (FRA)</b> .....	<b>50</b>
<b>III. Approche rétrospective modifiée (MRA)</b> .....	<b>52</b>
<b>IV. Approche par juste valeur (FVA)</b> .....	<b>54</b>
<b>V. Comparaison des méthodes de calcul de la CSM à la transition</b> .....	<b>55</b>
<b>MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES</b> .....	<b>57</b>
<b>I. Présentation du produit</b> .....	<b>57</b>
1. Prévoyance individuelle .....	57
2. Objet du contrat .....	57
3. Caractéristiques du contrat .....	58
<b>II. Statistiques descriptives</b> .....	<b>59</b>
1. Périmètre étudié .....	59
2. Présentation des bases de données utilisées .....	59
3. Statistiques descriptives .....	61
<b>III. Modélisation du passif IFRS 17</b> .....	<b>62</b>
1. Choix du modèle d'évaluation des contrats .....	62
2. Hypothèses .....	64
3. Modélisation du <i>Best Estimate</i> (BE) .....	66
4. Modélisation du <i>Risk Adjustment</i> (RA) .....	68

5. Modélisation de la *Contractual Service Margin* (CSM) : écoulement de la date d'origine à la transition  
69

<b>CALCUL DE LA CSM A LA TRANSITION : APPROCHE FRA</b> .....	<b>75</b>
<b>I. CSM et LC à l'origine</b> .....	<b>76</b>
1. Reconstitution du <i>Best Estimate</i> (BE) à l'origine .....	76
2. Reconstitution du <i>Risk Adjustment</i> (RA) à l'origine .....	84
3. Regroupement des contrats .....	85
4. Montants de <i>Best Estimate</i> (BE), <i>Risk Adjustment</i> (RA), <i>Contractual Service Margin</i> (CSM) et <i>Loss Component</i> (LC) à l'origine .....	86
<b>II. Déroulement de la CSM et la LC jusqu'à la transition</b> .....	<b>87</b>
1. Rappel des formules de passage .....	87
2. Etude des mouvements de la <i>Contractual Service Margin</i> (CSM) .....	87
3. Etudes des mouvements de la <i>Loss Component</i> (LC) .....	90
4. Rapprochement des montants de <i>Contractual Service Margin</i> (CSM) et de <i>Loss Component</i> (LC) à titre de comparaison .....	90
<b>CALCUL DE LA CSM A LA TRANSITION : APPROCHE MRA</b> .....	<b>92</b>
<b>I. CSM à l'origine</b> .....	<b>92</b>
1. Reconstitution du <i>Best Estimate</i> (BE) à l'origine .....	92
2. Reconstitution du <i>Risk Adjustment</i> (RA) à l'origine .....	94
3. Regroupement des contrats .....	95
4. Montants de <i>Best Estimate</i> (BE), <i>Risk Adjustment</i> (RA) et <i>Contractual Service Margin</i> (CSM) à l'origine.....	97
<b>II. Déroulement de la CSM jusqu'à la transition</b> .....	<b>97</b>
<b>CALCUL DE LA CSM A LA TRANSITION : APPROCHE FVA</b> .....	<b>99</b>
<b>I. Juste valeur et flux de trésorerie d'exécution (FCF)</b> .....	<b>99</b>
1. Juste valeur ( <i>Fair Value</i> ) .....	99
2. Flux de trésorerie d'exécution (FCF).....	101
3. Regroupement des contrats .....	101
<b>II. Valeur de la CSM à la transition</b> .....	<b>102</b>
<b>COMPARAISON DES METHODES DE CALCUL A LA TRANSITION</b> .....	<b>103</b>
<b>I. Synthèse des résultats obtenus</b> .....	<b>103</b>
<b>II. Approche FRA VS approche MRA</b> .....	<b>106</b>
1. Flux estimés en FRA face aux flux réels en MRA .....	106
2. Problématique de la revalorisation des contrats .....	107
3. Deux groupes de profitabilité en FRA face à un unique groupe de profitabilité en MRA .....	108
<b>III. Approche FVA VS approches FRA et MRA</b> .....	<b>109</b>
1. Méthode prospective face aux méthodes rétrospectives .....	109
2. Vision de l'acquéreur du portefeuille face à la vision de son détenteur .....	109
<b>IV. Avantages et inconvénients des méthodes</b> .....	<b>109</b>
<b>V. Tests de sensibilité</b> .....	<b>110</b>
1. Hypothèse sur le <i>Risk Adjustment</i> (RA) .....	110
2. Hypothèse sur le relâchement en résultat de la <i>Contractual Service Margin</i> (CSM) .....	111
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>114</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>116</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>118</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>119</b>

## INTRODUCTION

L'*International Accounting Standards Board* (IASB) a pour volonté l'harmonisation de la présentation des états financiers et comptables entre les différents pays. A cette fin, il a mis en place les normes IFRS (*International Financial Reporting Standards*) applicables depuis 2005. Il s'agit de normes comptables internationales, venant en complément des normes IAS (*International Accounting Standards*) créées en 1973.

Cet objectif d'homogénéisation concerne différents domaines, et notamment celui des contrats d'assurance. En 2004, l'IASB publie d'abord la norme IFRS 4 phase 1 « Contrats d'assurance ». Elle est temporaire et autorise les entreprises à utiliser les règles comptables nationales : elle ne permet donc pas correctement d'harmoniser les états financiers et comptables à l'international. De ce fait, la norme IFRS 17 « Contrats d'assurance » est publiée le 18 mai 2017. Elle entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2023, après de multiples reports face aux inquiétudes des entités d'assurance quant au délai.

Cette dernière pose les principes pour la comptabilisation, l'évaluation, la présentation et les informations à fournir concernant les contrats d'assurance entrant dans son champ d'application. Sous celle-ci, le passif d'assurance est découpé en trois blocs : la meilleure estimation (*Best Estimate*, BE), l'ajustement au titre du risque non financier (*Risk Adjustment*, RA) et enfin la marge sur services contractuels (*Contractual Service Margin*, CSM). La CSM est une notion novatrice, qui n'existe sous aucun autre référentiel au moment de la réalisation de ce mémoire. Elle permet de stocker l'estimation des profits futurs à l'émission des contrats, puis de les relâcher en résultat au fur et à mesure que le risque couvert s'écoule. Derrière ce montant se cache le principal vecteur de reconnaissance du résultat pour l'entité : la CSM est donc capitale en termes de communication financière.

L'application de la norme IFRS 17 implique plusieurs axes de réflexion à mettre en œuvre, notamment concernant la période de transition, marquant le passage de la norme IFRS 4 à la norme IFRS 17. Plus exactement, la « date de transition » correspond au début de la période de *reporting* annuelle précédant immédiatement la date de première application : il s'agit donc du 1<sup>er</sup> janvier 2022 (ou 31 décembre 2021).

Le premier bilan respectant les exigences IFRS 17, ayant pour élément central la détermination de la CSM, est donc établi à cette date. Théoriquement, cette CSM doit être calculée comme si la norme avait toujours été en vigueur. Mais la pratique est complexe : établir ce bilan à date de transition demande d'appréhender les éléments de décomposition du contrat d'assurance à l'origine du contrat.

Il existe trois méthodes d'évaluation de la CSM à la date de transition. L'approche privilégiée est l'approche rétrospective complète (*Full Retrospective Approach*, FRA) ; mais si son application est impraticable, l'approche rétrospective modifiée (*Modified Retrospective Approach*, MRA) ou encore l'approche par juste valeur (*Fair Value Approach*, FVA) peuvent être mises en place.

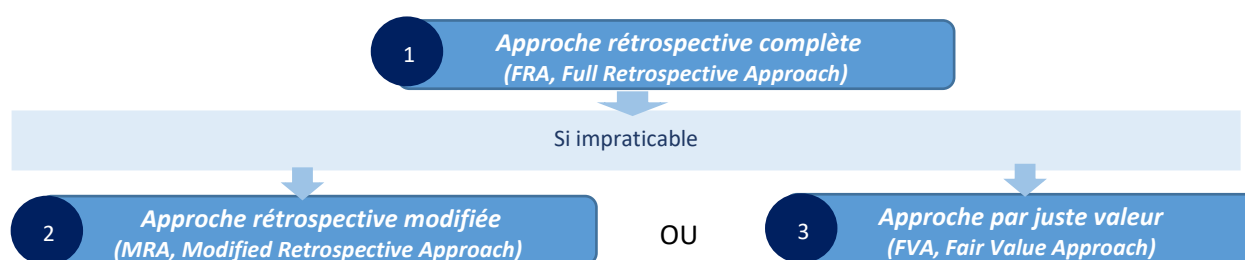


Figure 15 : Arbre de décision - modèles d'évaluation à la transition

L'enjeu de ce mémoire consiste à comparer la faisabilité des trois approches de calcul à la transition ainsi que les montants obtenus sur un cas concret, celui des contrats obsèques. Les contrats obsèques sont modélisés sous le cadre général *Building Block Approach* (BBA). Seuls les contrats émis au courant de l'année 2017 sont étudiés, et la date de transition fictive est fixée au 1<sup>er</sup> janvier 2021 (i.e. il est supposé que la norme entre en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2022 plutôt qu'au 1<sup>er</sup> janvier 2023). Le schéma suivant permet de synthétiser les dates importantes dans le cadre de transition fictif de ce mémoire, ainsi que le fonctionnement des trois approches :

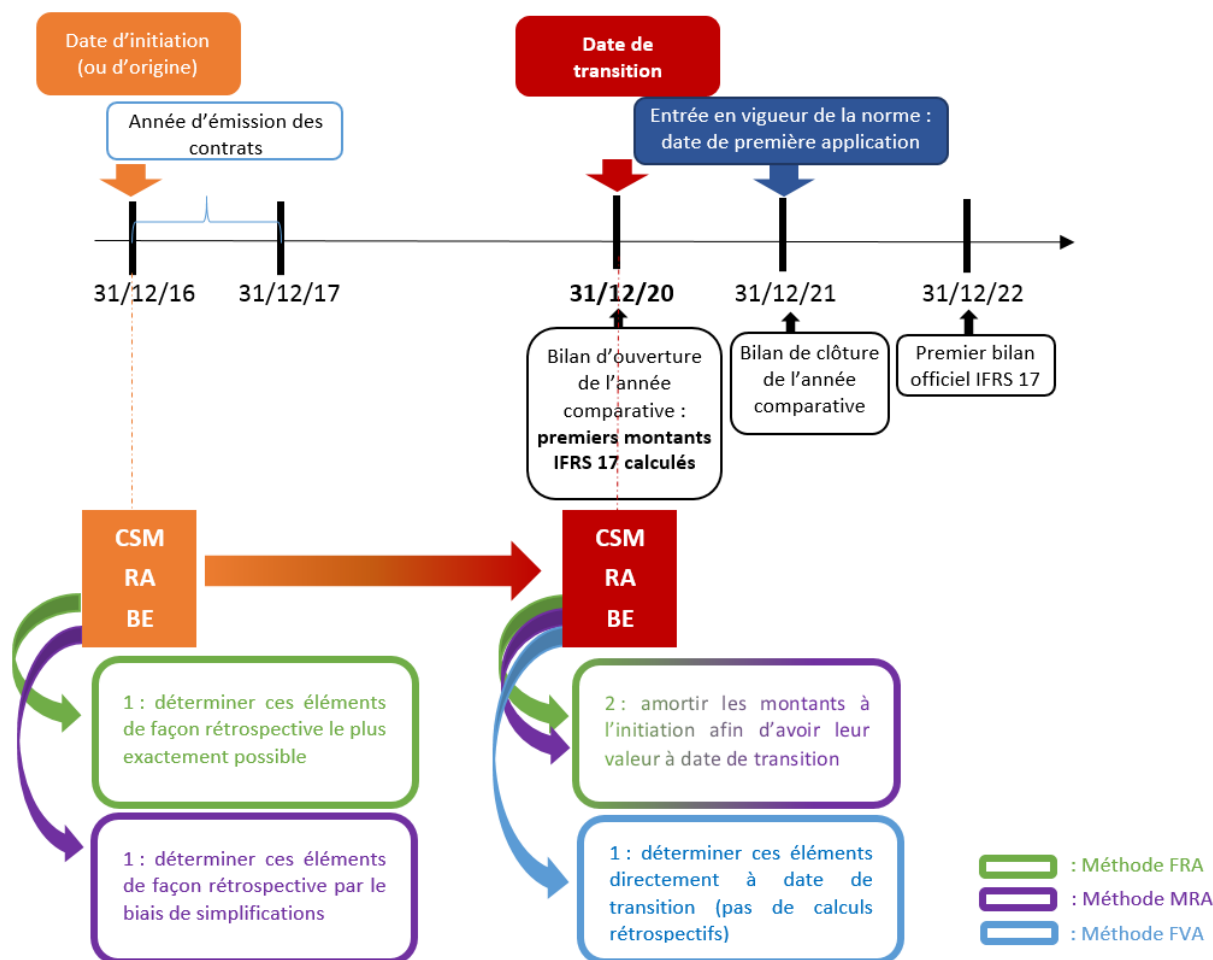


Figure 16 : Schéma synthétisant la problématique de transition

La norme IFRS 17 « *IFRS Standards – IFRS 17 Insurance Contracts* » (IASB, publiée en 2017 et mise à jour ultérieurement) a évidemment servi de base pour réaliser ce mémoire. Par ailleurs, les documents « *IFRS 17 - Transition : une appropriation des différents enjeux pour une meilleure maîtrise de la communication financière* » (Optimind, 2019) ainsi que « *IFRS 17 CSM Working Party - Transitional Arrangements* » (Institut et Faculté des Actuaire du Royaume-Uni, 2019) ont été utilisés dans le cadre des travaux. Ils permettent de comprendre les problématiques liées à la transition et décrivent les trois approches de calcul de la CSM.

Néanmoins, du fait du caractère nouveau de la norme, les documents de place comparant les montants de CSM à la transition selon les trois approches sur un cas concret ne sont pas nombreux au moment de la réalisation du mémoire. Par conséquent, ce dernier permet d'apporter certains éléments de réponses et ainsi éclaircir les travaux menés plus largement au sein des Assurances du Crédit Mutuel. Il donne également l'occasion de prendre conscience de certaines contraintes purement opérationnelles propres à l'entité dans la mise en place des différentes méthodes de valorisation, le



périmètre en question n'ayant pas encore été étudié de manière approfondie en interne sous la vision IFRS 17.

Dans un premier temps, les concepts théoriques autour d'IFRS 17 seront évoqués, tels que la définition de la norme, la décomposition du passif d'assurance ou encore la problématique de la transition avec les trois approches de valorisation. Ensuite, un cas d'école de calcul de CSM à la transition selon les trois méthodes sera présenté afin de s'imprégner de ces notions nouvelles. Dans un troisième temps, les grands principes du contrat de prévoyance individuelle de type obsèques seront exposés ainsi que quelques statistiques descriptives. La modélisation du passif IFRS 17 dans le cadre spécifique des contrats obsèques est également détaillée. Les trois chapitres suivants permettent de mettre en place de façon pratique les méthodes de calcul de CSM à la transition sur le périmètre étudié. Enfin, la dernière section synthétise les résultats obtenus, analyse les écarts entre les méthodes et présente les tests de sensibilité réalisés permettant d'évaluer l'impact des hypothèses simplificatrices utilisées dans ce mémoire.

# LA NORME IFRS 17

Il est important dans un premier temps de comprendre le cadre théorique dans lequel s'inscrivent les travaux de ce mémoire. Pour ce faire, ce chapitre vise à restituer les concepts clés inhérents à la norme IFRS 17 ainsi que les spécificités relatives à la période de transition. Pour plus de détails, le lecteur est invité à parcourir entre autres le site FOCUSIFRS ([www.focusifrs.org](http://www.focusifrs.org)) ou encore les documents de place plus spécifiques à la transition, comme « IFRS 17 Transition : une appropriation des différents enjeux pour une meilleure maîtrise de la communication financière » (Optimind, 2019), ou encore « *IFRS 17 CSM Working Party - Transitional Arrangements* » (Institut et Faculté des Actuaire du Royaume-Uni, 2019).

## I. Présentation de la norme IFRS 17

### 1. Cadre général des IFRS

L'IASB (*International Accounting Standards Board* ou Bureau international des normes comptables) est l'organisme international chargé de l'élaboration des normes IAS et IFRS.

Les normes IFRS (*International Financial Reporting Standards*) sont des normes comptables internationales mises en place en 2005 en complément des normes IAS (*International Accounting Standards*) créées en 1973. Leur application est obligatoire pour les comptes consolidés des sociétés cotées, et sur option pour les groupes non cotés<sup>8</sup>. Les normes IFRS ont pour objectif d'harmoniser la présentation des états financiers et comptables entre les différents pays.

Dans le cadre des contrats gérés par les sociétés d'assurance, le champ d'application des normes IFRS dépend de leurs natures et composantes. L'illustration ci-après récapitule les différents cas de figure :

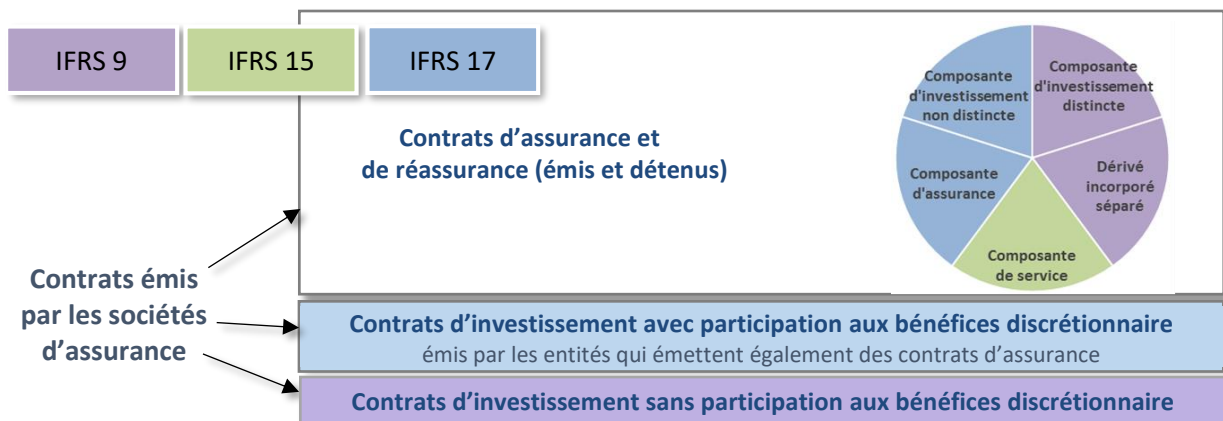


Figure 17 : Champ d'application des IFRS pour des contrats émis par les sociétés d'assurance

La **norme IFRS 9** « Instruments Financiers » remplace la norme IAS 39 « Instruments financiers : comptabilisation et évaluation » dans un souci d'amélioration de l'information financière. Comme son nom l'indique, elle est relative aux instruments financiers. Trois sujets principaux sont traités par la norme : la classification et l'évaluation des actifs et passifs financiers (définis par la norme IAS 32), la dépréciation de ces actifs financiers, et la comptabilité de couverture<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Règlement n° 1606/2002 du 19 juillet 2002 publié au JOCE le 11 septembre 2002.

<sup>9</sup> Selon l'Autorité des Normes Comptables, « une opération de couverture consiste en achats ou ventes d'instruments financiers qui doivent avoir pour effet de réduire le risque de variation de valeur affectant l'élément couvert ».

La norme **IFRS 15** « Produits des activités ordinaires tirés de contrats conclus avec des clients » remplace les normes sur la comptabilisation des produits, notamment IAS 18 « Produits des activités ordinaires » et IAS 11 « Contrats de construction et les interprétations connexes ». Elle décrit un cadre unique que les entités doivent utiliser pour comptabiliser les produits des activités ordinaires tirés de contrats avec des clients.

Les principes de la norme **IFRS 17** « Contrats d'assurance », au cœur de ce mémoire, sont présentés dans la section suivante.

## 2. IFRS 17 : de quoi s'agit-il ?

**La norme IFRS 17 pose les principes pour la comptabilisation, l'évaluation, la présentation et les informations à fournir concernant les contrats d'assurance entrant dans son champ d'application.**

Comme le montre la figure 17, les contrats concernés<sup>10</sup> sont :

- Les contrats d'assurance et de réassurance (émis et détenus) pour leur composante d'assurance et d'investissement si cette dernière est non distincte de celle d'assurance ;
- Les contrats d'investissement avec participation discrétionnaire émis, à condition que la société émette aussi des contrats d'assurance.

Le contrat d'assurance, ainsi que l'évènement assuré et le portefeuille d'assurance sont définis ainsi dans la norme<sup>11</sup> :

<b>Contrat d'assurance</b>	« Contrat selon lequel une partie (l'émetteur) prend en charge un risque d'assurance important pour une autre partie (le titulaire) en convenant d'indemniser le titulaire si un événement futur incertain spécifié (l'évènement assuré) porte préjudice au titulaire. » Cette définition des contrats d'assurance est déjà présente dans la norme IFRS 4.
<b>Évènement assuré</b>	« Évènement futur incertain couvert par un contrat d'assurance qui crée un risque d'assurance. »
<b>Portefeuille d'assurance</b>	« Contrats d'assurance qui comportent des risques similaires et sont gérés ensemble. »

**L'objectif d'IFRS 17 est d'assurer qu'une entité fournisse l'information pertinente pour représenter fidèlement ses contrats.** Cette information donne une base aux utilisateurs des états financiers pour évaluer l'impact des contrats d'assurance sur la position et la performance financières de l'entité.

Les sociétés d'assurance appliquant la norme doivent respecter les mêmes principes d'évaluation et de présentation des informations. Par conséquent, la comparabilité entre ces dernières est supposée être facilitée.

Ce nouveau référentiel comptable va remplacer la norme actuelle **IFRS 4**, norme provisoire publiée en 2004 autorisant les entreprises à utiliser les règles comptables nationales (appelées *French GAAP* en France).

La norme IFRS 17 a été publiée le 18 mai 2017 et sa date d'entrée en vigueur était initialement fixée le 1<sup>er</sup> janvier 2021. Cependant, face aux inquiétudes des entités d'assurance quant au délai fixé, la date d'entrée en vigueur a été reportée à deux reprises. **Finalement, IFRS 17 entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2023.**

<sup>10</sup> Article 3 de la norme IFRS 17.

<sup>11</sup> Définitions tirées de l'annexe A de la norme IFRS 17.

L'entrée en vigueur de la norme implique de réaliser un bilan au 31 décembre 2023 respectant ses exigences. Cependant, une année comparative est également demandée, soit l'année 2022. Cela nécessite d'établir un bilan de clôture au 31/12/2022 mais aussi un bilan d'ouverture au 01/01/2022 (ou au 31/12/2021), de sorte à avoir à disposition tous les éléments contribuant au résultat pour l'année 2022. **Ainsi, la date du 31 décembre 2021 correspond à la date de transition, à savoir le passage de la norme IFRS 4 vers la norme IFRS 17.**



Figure 18 : Frise chronologique IFRS 17

Comme évoqué ci-dessus, il est nécessaire d'établir un premier bilan d'ouverture de l'exercice comparatif au 31 décembre 2021 dans un contexte de transition. Le bilan IFRS 17 va donc être présenté, et plus précisément la décomposition de son passif.

## II. Décomposition du passif d'assurance sous IFRS 17

### 1. Contexte général

Dans le cadre général, le bilan d'une compagnie d'assurance selon les normes IFRS se présente ainsi :

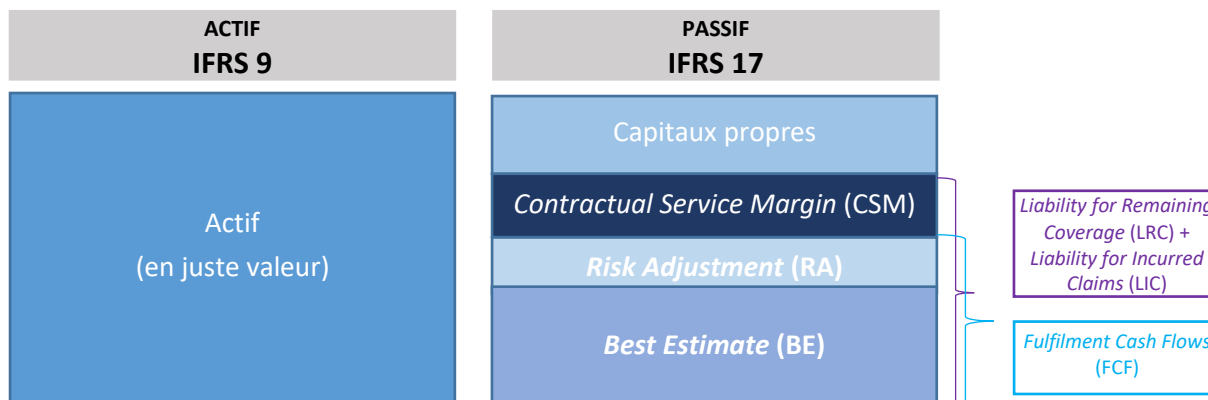
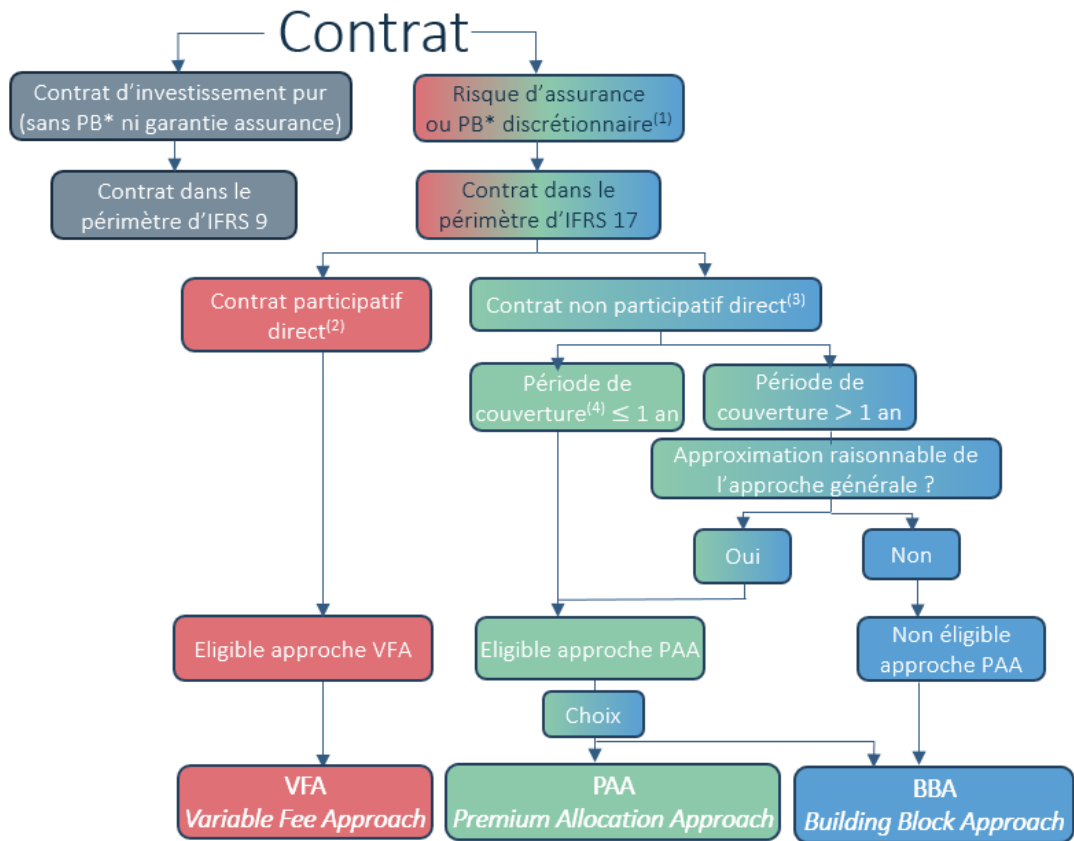


Figure 19 : Bilan IFRS 17

Le passif se découpe en trois blocs : le BE (*Best Estimate*) et le RA (*Risk Adjustment*), correspondant aux FCF (*Fulfilment Cash Flows*), ainsi que la CSM (*Contractual Service Margin*). Ces derniers vont être détaillés les uns après les autres. Mais avant cela, un point important est à considérer : il n'existe pas une unique méthode d'évaluation du passif, mais trois. Elles sont présentées de façon synthétique dans la section suivante.

**La norme IFRS 7 évoque trois modèles de valorisation des passifs d'assurance, dont l'application dépend des caractéristiques du contrat.** L'arbre de décision permettant de choisir le modèle d'évaluation approprié est le suivant :



\*PB : participation au bénéfice

Figure 20 : Arbre de décision - modèle d'évaluation

Les termes employés dans l'arbre sont définis dans la norme<sup>12</sup> tels que :

<p><b>(1) contrat d'investissement avec éléments de participation discrétionnaire</b></p>	<p>Instrument financier qui confère à un investisseur donné le droit contractuel de recevoir, en supplément d'une somme qui n'est pas à la discrétion de l'émetteur, des sommes additionnelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) qui représentent probablement une part importante du total des prestations contractuelles ;</li> <li>b) dont l'échéancier ou le montant est contractuellement à la discrétion de l'émetteur ; et</li> <li>c) qui sont contractuellement fondées sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) les rendements tirés d'un ensemble défini de contrats ou d'un type de contrats spécifié;</li> <li>(ii) les rendements réalisés et/ou latents des investissements d'un ensemble défini d'actifs détenus par l'émetteur ; ou</li> <li>(iii) le résultat de l'entité ou du fonds qui émet le contrat.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>(2) contrat d'assurance avec éléments de participation directe</b></p>	<p>Contrat d'assurance dans le cas duquel, à l'origine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) les conditions contractuelles précisent que le titulaire de police a droit à une part d'un portefeuille d'éléments sous-jacents clairement défini;</li> <li>b) l'entité s'attend à verser au titulaire de police une somme correspondant à une part substantielle du rendement obtenu sur la juste valeur des éléments sous-jacents; et</li> <li>c) l'entité s'attend à ce que toute variation des sommes à verser au titulaire de police soit attribuable, dans une proportion substantielle, à la variation de la juste valeur des éléments sous-jacents.</li> </ul>

<sup>12</sup> Définitions tirées de l'annexe A de la norme.

<b>(3) contrat d'assurance sans éléments de participation directe</b>	Contrat d'assurance autre qu'un contrat d'assurance avec éléments de participation directe <sup>13</sup> .
<b>(4) période de couverture</b>	Période durant laquelle l'entité fournit les services prévus au contrat d'assurance. Cette période inclut les services prévus au contrat d'assurance liés à toutes les primes comprises dans le périmètre du contrat d'assurance.

**Remarque :**

A noter que concernant l'écoulement de la CSM, il existe par ailleurs un cadre « ajusté » que l'on appellera modèle « BBA modifié ». Cette différence d'écoulement de la CSM vis-à-vis du modèle BBA classique doit être mise en place pour les contrats d'assurance qui ne respectent pas les critères d'éligibilité du modèle VFA et qui sont néanmoins des contrats avec participation discrétionnaire.

Les trois approches peuvent être synthétisées ci-dessous :

	BBA	PAA	VFA
<b>Présentation et cadre d'application</b>	<b>Modèle général d'évaluation des passifs sous IFRS 17</b>  Cette approche s'applique à tous les contrats hors contrats participatifs directs.	<b>Approche simplifiée du modèle BBA</b>  Cette approche simplifiée peut être utilisée si l'une des conditions suivantes est remplie : - La période de couverture pour chaque contrat du groupe est inférieure ou égale à 1 an ; - Il est possible de justifier qu'il s'agit d'une « approximation raisonnable » du modèle général.	<b>Méthode d'évaluation pour comptabiliser les contrats participatifs directs</b>  Cette méthode d'évaluation doit être utilisée pour évaluer les contrats à dominante financière.
<b>Obligatoire / Optionnelle</b>	Obligatoire	Optionnelle	Obligatoire
<b>Articles de la norme dédiés</b>	Cadre général	Paragraphes 53 à 59	Paragraphes 45 et B101 à B118 de la norme
<b>Composantes du passif relatif à la couverture restante (LRC)</b>	BE + RA + CSM	BE + RA <sup>14</sup>	BE + RA + CSM

<sup>13</sup> Les contrats non participatifs directs regroupent donc les contrats non participatifs, et ceux participatifs indirects.

<sup>14</sup> Il n'y a pas de CSM dans cette approche. En effet, le modèle PAA étant appliqué pour les contrats de moins d'un an et la CSM permettant d'étaler le profit sur toute la durée du contrat en fonction de l'écoulement du risque, cette dernière n'est pas nécessaire (période courte).

	BBA	PAA	VFA
<b>Chocs d'hypothèses absorbés par la CSM</b>	Techniques	X	Techniques + financiers <sup>15</sup>
<b>Exemples de contrats valorisés par le modèle</b>	Assurance emprunteur, assurance obsèques vies entières	Assurance auto, assurance Multirisque Habitation	Contrat d'épargne euro/UC

Les contrats obsèques étudiés seront évalués d'après le modèle général BBA<sup>16</sup>. Par conséquent, bien que les principales caractéristiques des trois modèles d'évaluation aient rapidement été restituées ci-dessus, les approches PAA et VFA n'ont pas été approfondies dans le cadre de ce mémoire. La suite des notions présentées se focaliseront sur le modèle BBA.

La section suivante détaille la construction du passif sous le modèle BBA.

## 2. Focus sur le modèle général *Building Block Approach* (BBA)

### A. Granularité des contrats

D'abord, les différents éléments du passif doivent être calculés à partir d'un niveau de granularité très fin. Cette maille fine constitue un enjeu majeur d'IFRS 17. Le regroupement des contrats s'effectue selon trois axes<sup>17</sup> : la similarité des risques, la rentabilité ainsi que la génération des contrats.

#### a. *Premier axe : risque similaire*

Les contrats sont regroupés par risques semblables. Ainsi, lorsqu'un contrat se compose de plusieurs garanties, le profit futur doit être mesuré en cumulant toutes les garanties du contrat (différent des normes *French GAAP* et *Solvabilité II*, qui démantèlent les contrats d'assurance pour raisonner garantie par garantie).

#### b. *Deuxième axe : rentabilité proche*

La rentabilité constitue un deuxième axe de regroupement. Trois catégories sont distinguées :

- Les contrats onéreux à la reconnaissance initiale ;
- Les contrats rentables mais avec un risque significatif de devenir onéreux ;
- Les autres contrats : ceux rentables ne présentant pas de risque significatif de devenir onéreux pendant la durée du contrat.

Une fois les groupes formés à la comptabilisation initiale, ces derniers restent figés.

Il n'existe pas de critère explicite dans la norme pour qualifier la significativité du risque de devenir onéreux.

#### c. *Troisième axe : cohorte annuelle*

La date d'émission constitue le dernier critère de regroupement des contrats. La norme impose de séparer dans différents sous-groupes des contrats émis à plus d'un an d'écart. A noter que, bien que

<sup>15</sup> Puisque le modèle VFA ne concerne que les contrats à dominante financière, la compagnie assure un risque essentiellement financier (le fruit de ses investissements est rendu à l'assuré). Par conséquent, contrairement au modèle BBA, l'impact des variations d'hypothèses financières sur le BE et le RA est affecté à la CSM, et non au résultat financier. Ce point est considéré comme la principale différence entre les modèles BBA et VFA.

<sup>16</sup> Ce choix est justifié dans le chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III) Modélisation du passif IFRS 17 1) Choix du modèle d'évaluation des contrats.*

<sup>17</sup> Articles 14 à 24 de la norme.

le raisonnement de place soit de regrouper les contrats émis par année civile, rien n'empêche dans la norme de fixer une autre période annuelle (par exemple du 01/06/N au 30/06/N+1).

**Pour résumer, un groupe de contrats est défini comme un ensemble de contrats présentant des risques similaires et gérés ensemble, présentant une rentabilité proche et appartenant à la même cohorte annuelle.**

## B. Frontière des contrats

Les différentes composantes du passif sont calculées en projetant des flux : par conséquent, la notion de frontière des contrats doit être fixée.

Dans le cadre d'IFRS 17, la frontière des contrats implique que les flux associés aux primes futures soient pris en compte dans l'évaluation du BE lorsque l'assureur a :

- D'une part la possibilité de contraindre l'assuré à payer la prime ;
- D'autre part, une obligation substantielle de fournir une couverture d'assurance.

Les flux considérés sont donc ceux appartenant à la période de couverture ; toutefois, cette obligation de couverture cesse lorsque l'assureur a la possibilité de réviser son tarif ou ses garanties.

Les flux suivants sont donc les seuls considérés :

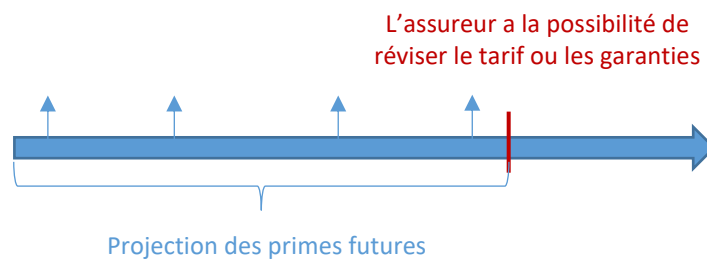


Figure 21 : Frontière des contrats

Alors que les spécificités concernant la granularité et la frontière des contrats ont été mentionnées, les éléments du passif vont être présentés un à un : BE, RA et CSM. Mais dans un premier temps, nous allons voir qu'ils sont découpés en deux catégories : le passif relatif à la couverture restante (*Liability for Remaining Coverage*, LRC) et le passif relatif aux sinistres survenus (*Liability for Incurred Claims*, LIC).

## C. LRC (*Liability for Remaining Coverage*) et LIC (*Liability for Incurred Claims*)

La norme IFRS 17 demande de distinguer le passif selon la période de survenance du sinistre, passée ou à venir :

- ***Liability for Remaining Coverage (LRC)***, passif relatif à la couverture restante : il s'agit des provisions au titre de la couverture restante à fournir. Sous le référentiel *French GAAP*, cette notion est à relier avec celle de provisions de primes.
- ***Liability for Incurred Claims (LIC)***, passif relatif aux sinistres survenus : il s'agit des provisions pour les sinistres déjà survenus restants à payer (i.e. le risque est déjà réalisé).

Au fur et à mesure de l'écoulement de la période de couverture, la provision pour couverture future (LRC) diminue, tandis qu'une provision pour sinistres survenus (LIC) peut apparaître.





Figure 22 : Présentation de la LIC et LRC

Les trois composantes du passif (hors capitaux propres) peuvent être distinguées ainsi :

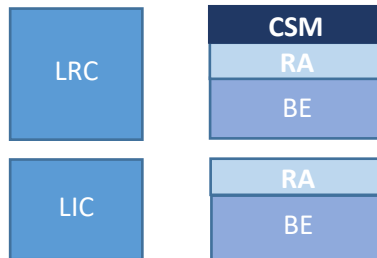


Figure 23 : Répartition du BE, RA et CSM en LRC et LIC

Il est maintenant temps de comprendre ce qu'il se cache derrière les termes de BE, RA et CSM.

#### D. BE (Best Estimate)

##### a. Définition

**Le Best Estimate (BE ou encore la meilleure estimation) correspond à la valeur actuelle probable de tous les flux de trésorerie futurs.** Il s'agit de la moyenne pondérée par leur probabilité des flux de trésorerie futurs, compte tenu de la valeur temporelle de l'argent. Les flux de trésorerie à prendre en compte sont principalement les encaissements (primes futures) et décaissements (sinistres, indemnités d'assurance, participation aux bénéfices, frais). Le calcul est réalisé d'après une vision économique, avec la volonté d'être au plus proche de la réalité ; contrairement à la norme IFRS 4 autorisant le recours au référentiel français *French GAAP* où la prudence est le principe clé. L'évaluation du BE est proche de celle définie sous la directive Solvabilité II.

La modélisation du BE dans ce mémoire est présentée dans le chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III) Modélisation du passif IFRS 17 3) Modélisation du Best Estimate (BE) et détaillé dans l'annexe 3.*

##### b. Focus : frais

Il existe une particularité pour l'estimation du BE sous IFRS 17. Les frais généraux sont pris en compte dans le calcul du BE uniquement s'ils sont « directement rattachables » aux contrats, contrairement au BE modélisé sous Solvabilité II où la grande majorité des frais généraux (frais récurrents) sont intégrés.

Les frais non rattachables sont des frais engendrés par des activités telles que définir et piloter la stratégie d'entreprise, répondre aux obligations juridiques et sociales, développer des projets, etc. (i.e. pas de lien direct avec l'activité d'assurance). Cependant, il n'y a pas de critères précis pour caractériser cette notion de frais « directement rattachables » dans la norme.

#### Remarque :

Les frais non rattachables sont occultés uniquement dans l'estimation des frais pour le BE ; néanmoins, ils sont bien pris en compte dans le résultat (cf. annexe 1, compte de résultat IFRS 17).

*c. Focus : courbe de taux d'actualisation*

Pour déterminer la valeur du BE, les flux doivent être actualisés. L'objectif du taux d'actualisation est de :

- Refléter la valeur temps de l'argent ;
- Refléter les caractéristiques des flux de trésorerie et de liquidité des contrats d'assurance ;
- Être cohérent avec les prix de marché ;
- Exclure l'effet de facteurs qui influencent ces prix de marché, mais n'affectent pas les flux de trésorerie futurs des contrats d'assurance.

La méthode de détermination de la courbe d'actualisation sous IFRS 17 doit donc être *market consistent*, c'est-à-dire cohérente avec le marché, tout en s'adaptant le plus possible avec les éléments caractéristiques des engagements de la compagnie d'assurance. Toutefois, aucune courbe n'est prescrite ; contrairement à Solvabilité II où la courbe des taux sans risque de l'EIOPA (avec un ajustement de volatilité) doit être utilisée.

L'assureur peut choisir entre les deux méthodes *Bottom-up*<sup>18</sup> ou *Top-down*<sup>19</sup> :

- **Approche Bottom-up**

Le principe consiste à s'appuyer sur une courbe de taux correspondant à un portefeuille d'instruments financiers que l'assureur peut vendre à tout moment sans risque de crédit. Autrement dit, le point de départ est le taux sans risque. Ensuite, un ajustement est réalisé, reflétant l'écart de liquidité entre les actifs et les passifs du portefeuille modélisé : il s'agit d'inclure une prime de liquidité<sup>20</sup>. Cette prime tient compte des caractéristiques d'écoulement du portefeuille.

- **Approche Top-down**

La méthode consiste à partir de la courbe de rendement de marché d'un portefeuille d'actifs financiers, et d'ajuster les taux pour éliminer les composantes non applicables au passif. Autrement dit, la rémunération des risques non rattachables au contrat d'assurance est soustraite : flux, incertitude, mais également risque de crédit propre au portefeuille de référence. L'objectif consiste à extraire la prime de risque.

Ces deux approches doivent permettre d'obtenir des taux d'actualisation proches, voire même identiques. Le schéma ci-dessous résume le principe de ces deux méthodes :

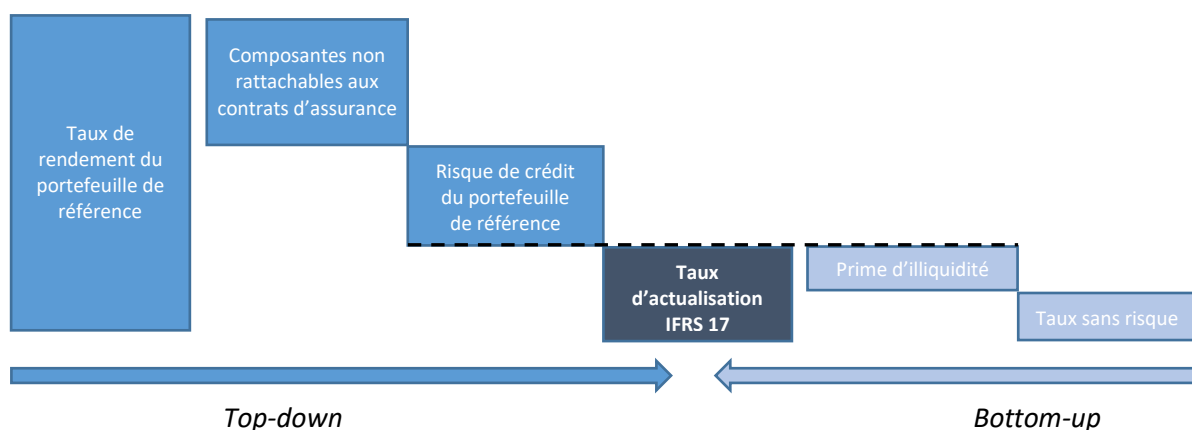


Figure 24 : Comparaison des approches Top-down et Bottom-up

<sup>18</sup> Article B80 de la norme.

<sup>19</sup> Article B81 de la norme.

<sup>20</sup> Un titre est qualifié de liquide lorsqu'il se négocie facilement sur un marché actif. L'investisseur ne peut obtenir rapidement du numéraire en cas de possession de titres illiquides. Pour compenser cette illiquidité, une prime de liquidité s'ajoute au taux sans risque.

Dans le cadre de ce mémoire, le référentiel Solvabilité II sera repris pour déterminer la chronique de courbes de taux d'actualisation. Ce choix est développé dans le chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III) Modélisation du passif IFRS 17 2) Hypothèses.*

La notion de BE étant définie, il est temps de présenter celle de RA.

## E. RA (*Risk Adjustment*)

### a. Définition

L'annexe A de la norme IFRS 17 définit le *Risk Adjustment* (RA, ou ajustement au titre du risque non financier) comme « *l'indemnité exigée par l'entité pour la prise en charge de l'incertitude entourant le montant et l'échéancier des flux de trésorerie qui est engendrée par le risque non financier lorsqu'elle exécute des contrats d'assurance* ».

**Autrement dit, le RA représente une « prime de risque » permettant de couvrir l'aléa sur le montant et l'échéancier des flux de trésorerie contingents aux risques autres que financiers, tenant compte de l'aversion/appétence au risque de la compagnie.** Par exemple, si une entité détient un portefeuille dont l'espérance des sinistres futurs est de 100, recouvrant deux scénarios équiprobables : l'un avec un montant de sinistres de 50, l'autre de 150. L'entité va exiger un RA pour s'exposer à cette incertitude plutôt que de souscrire un flux certain de 100.

Le RA couvre donc :

- Le risque d'assurance (biométrique) ;
- Les autres risques non financiers (comme le rachat par exemple).

Les cinq axiomes que doivent respecter le RA sont les suivants :

1. Le RA est plus important si la compagnie couvre des risques peu fréquents mais très sévères ; plutôt que des risques relativement fréquents mais dont les montants sont moins élevés.
2. Le RA est croissant en fonction de la maturité de contrat : si la durée de couverture est relativement longue, le RA sera plus important.
3. Le RA est croissant en fonction de l'écart type : plus le risque est volatile, plus le RA est élevé.
4. Le RA est décroissant avec l'information disponible pour l'estimation des montants et l'échéancier des flux de trésorerie future : plus l'information permettant de quantifier le risque est accessible, moins le RA est grand.
5. Le RA est croissant avec l'incertitude liée au calcul du BE.

Cette notion n'est pas tout à fait identique avec celle de la marge de risque sous Solvabilité II. En effet, la marge de risque (RM) correspond à la valeur que demanderait une autre entreprise d'assurance pour reprendre et honorer les engagements d'assurance : elle est définie dans le contexte d'une valeur transactionnelle, tandis que la RA représente une provision permettant de se couvrir contre une déviation des risques non financiers du scénario central de l'entité.

### b. Méthodes d'évaluation

Dans *l'Exposure Draft* de 2010, l'IASB proposait trois approches afin d'évaluer le RA : la méthode du coût du capital (Coc), la *Value at Risk* (VaR) et enfin la *Tail Value at Risk* (TVaR).

- **Méthode du coût du capital (CoC)**

Il s'agit de l'approche utilisée pour déterminer la marge de risque (RM) sous Solvabilité II. Cette méthode est fondée sur le coût de la mobilisation des fonds propres nécessaires pour honorer les engagements d'assurance.

Cependant, puisqu'il ne s'agit pas d'une approche dite du « niveau de confiance », une explicitation de la méthode ainsi que la conversion du RA en seuil de confiance sont nécessaires<sup>21</sup> (équivalent quantile).

- **Méthodes du niveau de confiance**

Les méthodes du niveau de confiance correspondent à des approches stochastiques, ou encore appelées approches simulatoires. L'entité projette les flux de trésorerie futurs en diffusant des scénarios de risques non financiers (Générateur de Scénarios Economiques). Une distribution des flux futurs actualisés peut alors être obtenue. La distribution ici est engendrée par l'aléa sur les risques non-financiers, puisque les risques financiers sont « fixés ». Grâce à cette distribution, l'entité peut déduire le montant de RA en calculant une mesure de risque, telle que la VaR ou la TVaR :

- VaR : estime la perte maximale que l'assureur risque de subir à horizon de temps donné, avec un niveau de confiance fixé.
- TVaR<sup>22</sup> : fournit une mesure de l'intensité de la ruine lorsque celle-ci survient.

- **Comparaison**

Les deux méthodes présentent chacune leurs limites. L'approche par coût de capital est la plus simple à mettre en pratique, car déjà implémentée au cours des travaux de production de la Directive Solvabilité II. Cependant, il sera nécessaire de convertir le RA en seuil de confiance comme l'exige la norme.

L'approche stochastique est davantage conforme aux axiomes introduits dans la norme, et permet une évaluation du RA plus fidèle à la réalité des risques, mais son application est plus délicate.

Ces techniques n'ont pas été reprises de façon explicite dans la publication de la norme datant de mai 2017 où seuls des principes généraux sont évoqués. Par conséquent, le RA peut être calculé de façon propre à chaque entité d'assurance. Cette problématique du RA pourrait faire l'objet d'un mémoire complet.

Dans le cadre de ce mémoire, le RA sera défini comme un pourcentage des flux de charge de sinistres (hors frais) du BE. Ce choix est développé dans le chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III) Modélisation du passif IFRS 17 4) Modélisation du Risk Adjustment (RA)*.

## F. CSM (Contractual Service Margin) et LC (Loss Component)

La *Contractual Service Margin* (CSM, ou marge sur services contractuels) constitue le cœur du mémoire. Cette notion est tout à fait novatrice puisqu'elle n'existe sous aucun autre référentiel. Au sein de l'annexe A de la norme, elle est définie telle que le « *composant de la valeur comptable de l'actif ou du passif afférent à un groupe de contrats d'assurance, qui représente le profit non acquis que l'entité comptabilise à mesure qu'elle fournit les services prévus par les contrats d'assurance de ce groupe* ». Elle est détaillée aux paragraphes B96 à B119 au sein de la norme IFRS 17.

**Plus simplement, lors de la prise d'effet des contrats, la CSM stocke l'estimation des profits futurs actualisés (bénéfices attendus mais non acquis), annulant tout gain à l'émission des contrats. Elle les**

<sup>21</sup> Article B92 de la norme.

<sup>22</sup> Proposition de ARTZNER et al. [1999].

**relâche en résultat les années ultérieures, au fur et à mesure que le risque couvert s'écoule.** Par ailleurs, la CSM varie d'une année à l'autre du fait de la capitalisation et de l'absorption des écarts d'expérience relatifs aux services futurs / chocs d'hypothèses techniques.

Plus la CSM est élevée, moins les capitaux propres IFRS 17 le sont : il s'agit en fait d'un vase communicant.

**Le stock de CSM doit toujours être positif ou nul. Dans le cas où la CSM « deviendrait » négative, elle est ramenée à zéro et une composante de perte (*Loss Component, LC*) est constituée. Cette perte est directement imputée au résultat.** Cependant, la LC doit tout de même être ré estimée à chaque date d'arrêté, de façon à connaître les variations dues aux écarts d'expérience relatifs aux services futurs/ chocs d'hypothèses techniques et les imputer au résultat.

#### Remarque importante :

Comptablement, il existe donc une dysmétrie entre la CSM et la LC. En effet, dès qu'une LC est constituée (donc une perte), elle doit être constatée dans sa totalité au résultat, en une seule fois. A l'inverse, la CSM (un gain) est relâchée au résultat petit à petit durant toute la couverture du contrat, au même rythme que l'écoulement du risque.

Même si certains éléments présentés au cours de cette section semblent relativement similaires à ce qui se trouve déjà sous des référentiels existants (comme le BE), IFRS 17 se démarque pourtant. En effet, elle laisse une certaine souplesse de mise en œuvre en édictant des principes plutôt que des règles strictes (comme par exemple concernant la modélisation du RA), ce que d'autres référentiels ne permettent pas. Bien que quelques références aient été faites aux normes *French GAAP* et *Solvabilité II* dans ce chapitre, un rapprochement plus approfondi entre les trois standards est réalisé en annexes (1 et 2), afin de ne pas alourdir le corps du mémoire.

Les notions de CSM et de LC ont rapidement été présentées. Cependant, au vu de leur importance dans ce mémoire, connaître leur définition ne suffit pas : il faut comprendre leur fonctionnement. C'est pourquoi elles sont détaillées dans la partie suivante, notamment concernant leur écoulement d'une année à l'autre.

### 3. Formule de passage de la *Contractual Service Margin (CSM)*

Comme expliqué, la CSM annule tout gain directement à l'émission du contrat. Par conséquent, en supposant que la date d'origine soit le 31/12/N, elle vaut à cette date :

$$CSM_{31/12/N} = \max(0 ; -(BE_{31/12/N}^{31/12/N} + RA_{31/12/N}^{31/12/N}))$$

Avec :

Expression	Description
<b>31/12/N</b>	Date de calcul et de paramétrage : correspond ici à la date d'origine
<b><math>CSM_{31/12/N}</math></b>	CSM calculée au 31/12/N
<b><math>BE_{31/12/N}^{31/12/n}</math></b>	BE calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N
<b><math>RA_{31/12/N}^{31/12/n}</math></b>	RA calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N

Il faut ensuite écouler ce stock sur la durée de couverture restante. Selon l'article 44 de la norme IFRS 17, la variation de CSM doit compter les éléments suivants :

- l'intérêt capitalisé sur la valeur de la CSM, évalué à l'aide des taux d'actualisation vus à l'émission des contrats ;

- les variations des flux de trésorerie d'exécution qui sont liées aux services futurs, comme il est spécifié aux paragraphes B96 à B100 de la norme.

Une fois ces éléments pris en compte, une certaine partie du stock de CSM est relâchée en résultat.

Formalisons la variation de CSM entre le début et la fin de l'année N+t, avec le 31/12/N la date d'origine et t l'année de projection ( $t \in \llbracket 1; \infty \rrbracket$ ). Le montant de CSM à l'ouverture de l'année N+t est noté  $CSM_{31/12/N+t-1}$ . Le montant de CSM à la clôture de l'année N+t est noté  $CSM_{31/12/N+t}$ . Au 31/12/N+t, La CSM vaut :

$$CSM_{31/12/N+t} = CSM_{31/12/N+t-1} + \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine} + \text{changements relatifs aux services futurs} - \text{CSM reconnue en P\&L}$$

### A. Capitalisation avec la courbe de taux à l'origine

La CSM à l'ouverture de l'exercice doit être désactualisée (i.e. capitalisée) avec le taux à l'origine du contrat, telle que :

Terme	Description / Formule
<b>capitalisation avec la courbe de taux à l'origine</b>	Capitalisation (ou désactualisation) de la CSM à l'ouverture à partir du taux vu à l'émission des contrats.
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;"> <math>CSM_{31/12/N+t-1} \times f_{31/12/N}(t-1, t)</math> </div> Avec : $f_{31/12/N}(t-1, t)$ le taux <i>forward</i> <sup>23</sup> entre le 31/12/N+t-1 et le 31/12/N+t, calculé d'après la courbe à l'origine (i.e. au 31/12/N)

### B. Changements relatifs aux services futurs

La composante « changements relatifs aux services futurs » est calculée ainsi :

Terme	Description / Formule			
<b>changements relatifs aux services futurs</b>	Absorption des changements d'hypothèses techniques ainsi que des écarts d'expérience concernant les services futurs.			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>écart d'expérience sur les primes<sup>24</sup> + autres chocs</b></p> <math display="block">= \left[ \sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements}(i, 1, N+t-1) - \sum_i^I CF(i, 1, 31/12/N+t-1, 31/12/N+t-1)^{in} \right] + [(RA_{31/12/N+t}^{31/12/N+t-1} - RA_{31/12/N+t}^{31/12/N+t}) + (BE_{31/12/N+t}^{31/12/N+t-1} - BE_{31/12/N+t}^{31/12/N+t})]</math> </div> Avec : <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Notations</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements}(i, t, N)</math></td> <td>Flux <u>comptables</u> d'encaissements reçus durant l'année N+t, qui concernent uniquement les primes</td> </tr> </tbody> </table>	Notations	Description	$\sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements}(i, t, N)$
Notations	Description			
$\sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements}(i, t, N)$	Flux <u>comptables</u> d'encaissements reçus durant l'année N+t, qui concernent uniquement les primes			

<sup>23</sup> Les taux « forward » sont des taux fixés à date d'évaluation (ici le 31/12/N), pour une période de placement donnée à partir d'une date de départ future.

<sup>24</sup> Et frais d'acquisition la première année.

Terme	Description / Formule	
	émises, avec $l$ le nombre d'individus présents au 31/12/N	
	Primes <u>probables</u> de l'année de projection $N+t$ calculées au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, avec $l$ le nombre d'individus présents au 31/12/N	
	$\sum_t CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{in}$	
	$RA_{31/12/N}^{31/12/n}$	RA au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, <u>exceptés</u> les taux d'actualisation qui sont vus d'après la courbe de taux à l'origine.
	$BE_{31/12/N}^{31/12/n}$	BE au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, <u>exceptés</u> les taux d'actualisation qui sont vus d'après la courbe de taux à l'origine.

Cette composante repose sur l'idée que la CSM absorbe :

- Les écarts d'expérience sur les services futurs ;

Seuls ceux liés aux services futurs impactent la CSM. Par exemple, s'il existe un écart d'expérience (sous-mortalité / surmortalité) dans le cadre d'un contrat obsèques, tous les types d'écart n'impactent pas la CSM :

Type d'écart	Cause de l'écart	Lié aux services futurs	Lié aux services passés	Impact sur la CSM	Impact sur le résultat
Ecart lié à des encaissements	L'assureur touche plus/ moins de primes dans l'année.	X		X	
	L'assureur s'attend à recevoir davantage/ moins de primes dans les années qui suivent car l'assiette d'assurés encore en vie, donc payant leur prime, est plus large/ petite.	X		X	
Ecart lié à des décaissements	L'assureur décaisse moins/ plus de sinistres que prévus dans l'année.		X		X
	L'assureur s'attend à payer plus/ moins de prestations décès durant les années ultérieures car l'assiette d'assurés encore en vie est plus large.	X		X	

- Les changements favorables ou défavorables dans l'estimation des *cash flows* futurs associés aux chocs de paramètres techniques.

Si les paramètres techniques (i.e. non financiers) du modèle de calcul des provisions sont modifiés, le montant de BE est mécaniquement affecté et sa variation est imputée sur la CSM.

Les écarts d'expériences et changements d'hypothèses techniques sont ainsi ressentis de façon échelonnée en fonction de la méthode de relâchement en résultat de la CSM résiduelle sur la durée de vie restant à courir, permettant donc de limiter la volatilité du résultat IFRS 17. En effet, en l'absence de ce mécanisme d'imputation des chocs sur la CSM, le résultat de l'exercice serait directement impacté (comme c'est le cas sous la norme française *French GAAP*). La partie suivante concerne justement la modalité de relâchement en résultat de la CSM.

### C. Relâchement en P&L (résultat)

L'amortissement de la CSM est calculé tel que :

Terme	Description / Formule
<b>CSM reconnue en P&amp;L (résultat)</b>	Relâchement <b>en résultat</b> de la CSM représentant les services fournis sur l'année.
	$[CSM_{31/12/N+t-1} + \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine} + \text{changements relatifs aux services futurs}] \times \text{ratio CU}$
	Avec :
	$\text{ratio CU} = \frac{\text{quantité de service rendus sur l'exercice}}{\text{quantité de service rendus sur l'exercice} + \text{quantité de couverture restante}}$

Le stock de CSM est relâché en résultat de manière à traduire l'écoulement du risque d'assurance, soit la quantité de services rendus au cours de la période considérée. **Cette allocation de la CSM est déterminée d'après des « Coverage Units » : ils sont propres à chaque compagnie, aucune méthode n'est prescrite par la norme pour les déterminer.** Pourtant, ce choix est crucial pour l'entité d'assurance : il définit le rythme de reconnaissance de sa performance et constitue donc un levier majeur pour le pilotage de son résultat IFRS.

Dans le cadre d'hypothèses stables et d'absence d'écarts d'expérience, il serait possible de représenter la CSM ainsi :

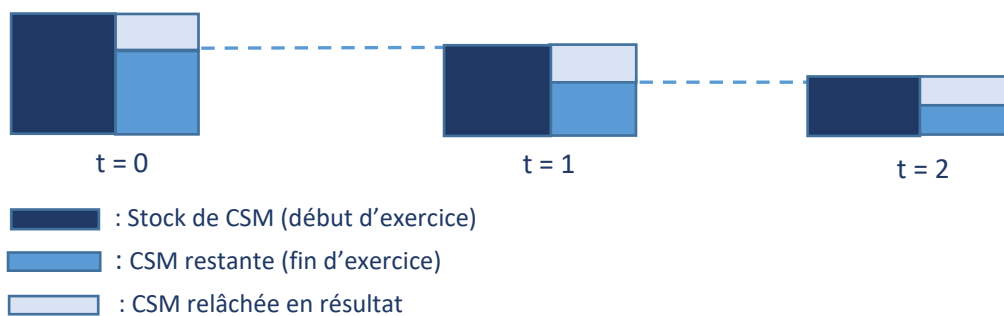


Figure 25 : Passage de la CSM d'ouverture à celle de clôture

Alors que le fonctionnement de la CSM a été expliqué, présentons son pendant, la LC. Bien que la LC ne soit pas le sujet principal du mémoire, il est important de comprendre cette notion puisqu'une LC sera constituée ultérieurement lors de la mise en place pratique de l'approche FRA sur le périmètre étudié. La LC est donc traitée dans la partie suivante.

### 4. Formule de passage de la Loss Component (LC)

A l'initiation (31/12/N), la LC ressemble à une CSM négative :

$$LC_{31/12/N} = -\min(0 ; -(BE_{31/12/N}^{31/12/N} + RA_{31/12/N}^{31/12/N}))$$

Avec :

Expression	Description
<b>31/12/N</b>	Date de calcul et de paramétrage : correspond ici à la date d'origine
<b>LC<sub>31/12/N</sub></b>	LC calculée au 31/12/N



$BE_{31/12/N}^{31/12/n}$	BE calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N
$RA_{31/12/N}^{31/12/n}$	RA calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N

La LC est directement imputée (en une seule fois) au résultat au moment de sa constitution. Néanmoins, elle doit être ré estimée à chaque date d'arrêt de façon à connaître les changements relatifs aux services futurs<sup>25</sup> survenant ultérieurement à sa date de constitution ; changements qui viennent impacter le résultat. Une LC est donc également évaluée à la date de transition (même si la perte a déjà été entièrement constatée en résultat au moment où elle a été constituée).

Formalisons la variation de LC entre le début et la fin de l'année N+t, avec le 31/12/N la date d'origine et t l'année de projection ( $t \in \llbracket 1; \infty \rrbracket$ ). Le montant de LC à l'ouverture de l'année N+t est noté  $LC_{31/12/N+t-1}$ . Le montant de LC à la clôture de l'année N+t est noté  $LC_{31/12/N+t}$ . Au 31/12/N+t, la LC vaut :

$$LC_{31/12/N+t} = LC_{31/12/N+t-1} + \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine} \\ - \text{changements relatifs aux services futurs} \\ - \text{part de la perte consommée}$$

Avec :

Terme	Description / Formule			
<i>capitalisation avec la courbe de taux à l'origine</i>	Capitalisation de la LC à l'ouverture à partir du taux vu à l'émission des contrats.			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <math>LC_{31/12/N+t-1} \times f_{31/12/N}(t-1, t)</math> </div> <p>Avec :</p> <p><math>f_{31/12/N}(t-1, t)</math> le taux <i>forward</i> entre le 31/12/N+t-1 et le 31/12/N+t, calculé d'après la courbe à l'origine (i.e. au 31/12/N)</p>			
<i>changements relatifs aux services futurs</i>	Impact des changements d'hypothèses techniques ainsi que des écarts d'expérience sur les services futurs, imputée sur le <b>résultat</b> de la compagnie.			
	<p><i>écart d'expérience sur les primes<sup>26</sup> + autres chocs</i></p> $= \left[ \sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements}(i, 1, N+t-1) - \sum_i^I CF(i, 1, 31/12/N+t-1, 31/12/N+t-1)^{in} \right] \\ + [(RA_{31/12/N+t}^{31/12/N+t-1} - RA_{31/12/N+t}^{31/12/N+t}) + (BE_{31/12/N+t}^{31/12/N+t-1} - BE_{31/12/N+t}^{31/12/N+t})]$ <p>Avec :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Expression</th> <th style="width: 50%;">Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements}(i, t, N)</math></td> <td>Flux <u>comptables</u> d'encaissements reçus durant l'année N+t, qui concernent uniquement les</td> </tr> </tbody> </table>	Expression	Description	$\sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements}(i, t, N)$
Expression	Description			
$\sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements}(i, t, N)$	Flux <u>comptables</u> d'encaissements reçus durant l'année N+t, qui concernent uniquement les			

<sup>25</sup> Ecart d'expérience sur les services futurs et les changements d'hypothèses techniques.

<sup>26</sup> Et frais d'acquisition la première année.

Terme	Description / Formule								
		primes émises, avec $l$ le nombre d'individus présents au 31/12/N							
	$\sum_i^l CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{in}$	Primes <u>probables</u> de l'année de projection $N+t$ calculées au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, avec $l$ le nombre d'individus présents au 31/12/N							
	$RA_{31/12/N}^{31/12/n}$	RA au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, <u>exceptés</u> les taux d'actualisation qui sont vus d'après la courbe de taux à l'origine.							
	$BE_{31/12/N}^{31/12/n}$	BE au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, <u>exceptés</u> les taux d'actualisation qui sont vus d'après la courbe de taux à l'origine.							
<b>part de la perte consommée</b>	<p>Part de perte consommée durant la période d'évaluation, autrement dit la part de LC amortie. Cette répartition s'effectue sur une « base systématique » évoquée dans l'article 50 a) de la norme, de façon à ce que la somme des montants affectés à l'élément de perte soit ramenée à zéro à la fin de la période de couverture du groupe de contrats d'assurance.</p> <p>Plus les premiers flux de sinistres sont importants, plus la LC est amortie rapidement.</p>								
	$\left[ \sum_i^l CF(i, 1, 31/12/N + t - 1, 31/12/N + t - 1)^{out} + RA_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1}(1) \right] \times \text{ratio LC}$								
	Avec :								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Expression</th> <th style="width: 50%;">Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="590 1339 1023 1552"> <math display="block">\sum_i^l CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out}</math> </td> <td data-bbox="1023 1339 1396 1552">Prestations probables (sinistres décès, rachats, frais rattachables et commissions) de l'année de projection <math>N+t</math> calculées au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, avec <math>l</math> le nombre d'individus présents au 31/12/N</td> </tr> <tr> <td data-bbox="590 1552 1023 1648"> <math display="block">RA_{31/12/N}^{31/12/n}(t)</math> </td> <td data-bbox="1023 1552 1396 1648">Flux probable de RA de l'année de projection <math>N+t</math> calculé au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n</td> </tr> <tr> <td data-bbox="590 1648 1023 2020"> <math display="block">\text{ratio LC}</math> </td> <td data-bbox="1023 1648 1396 2020">                     Ratio permettant d'allouer une partie des pertes survenues et donc d'amortir la LC :                        <math display="block">\text{ratio LC} = \frac{LC_{31/12/N+t-1}}{(BE_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1, out} + RA_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1}) \times (1 + f_{31/12/N}(t-1, t))}</math>                     Avec :                       <math>BE_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1, out}</math> correspondant au BE de flux sortants (sinistres, frais, commissions)                 </td> </tr> </tbody> </table>	Expression	Description	$\sum_i^l CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out}$	Prestations probables (sinistres décès, rachats, frais rattachables et commissions) de l'année de projection $N+t$ calculées au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, avec $l$ le nombre d'individus présents au 31/12/N	$RA_{31/12/N}^{31/12/n}(t)$	Flux probable de RA de l'année de projection $N+t$ calculé au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n	$\text{ratio LC}$	Ratio permettant d'allouer une partie des pertes survenues et donc d'amortir la LC :  $\text{ratio LC} = \frac{LC_{31/12/N+t-1}}{(BE_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1, out} + RA_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1}) \times (1 + f_{31/12/N}(t-1, t))}$ Avec : $BE_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1, out}$ correspondant au BE de flux sortants (sinistres, frais, commissions)
Expression	Description								
$\sum_i^l CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out}$	Prestations probables (sinistres décès, rachats, frais rattachables et commissions) de l'année de projection $N+t$ calculées au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n, avec $l$ le nombre d'individus présents au 31/12/N								
$RA_{31/12/N}^{31/12/n}(t)$	Flux probable de RA de l'année de projection $N+t$ calculé au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n								
$\text{ratio LC}$	Ratio permettant d'allouer une partie des pertes survenues et donc d'amortir la LC :  $\text{ratio LC} = \frac{LC_{31/12/N+t-1}}{(BE_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1, out} + RA_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1}) \times (1 + f_{31/12/N}(t-1, t))}$ Avec : $BE_{31/12/N+t-1}^{31/12/N+t-1, out}$ correspondant au BE de flux sortants (sinistres, frais, commissions)								

Désormais, les notions de CSM et de LC sont claires : leur définition au moment de l'émission des contrats tout comme leur écoulement dans le temps ont été expliqués. Cependant, cela a été présenté dans un cadre où la problématique de transition n'intervenait pas. Le passage de la norme IFRS 4 à IFRS 17 (période de transition) implique de calculer une CSM un an avant l'entrée en vigueur de la norme. Cela est complexe en pratique puisqu'aucune CSM n'a été calculée jusqu'alors pour les contrats émis antérieurement à la date de transition. Il existe trois approches pour calculer la CSM à la transition, détaillées dans la section suivante.

### III. Différentes approches de calcul de la CSM à la transition

#### 1. Transition et modèles de valorisation de la *Contractual Service Margin* (CSM)

D'après le paragraphe C2 de la norme<sup>27</sup>, la date de transition correspond au « début de la période de reporting annuelle précédant immédiatement la date de première application ». Elle n'est pas équivalente à la date de première application (i.e. d'entrée en vigueur) de la norme IFRS 17, définie comme le « début de la période de reporting annuelle pour laquelle l'entité applique IFRS 17 pour la première fois ».

La date de première application de la norme IFRS 17 correspondant au 1<sup>er</sup> janvier 2023, la date de transition est le 1<sup>er</sup> janvier 2022.

Cette date de transition équivaut à la date à laquelle les premiers éléments IFRS 17 (BE, RA, CSM) sont calculés. En effet, l'entrée en vigueur de la norme IFRS 17 au 1<sup>er</sup> janvier 2023 implique de réaliser un bilan au 31 décembre 2023 respectant ses exigences. Cependant, une année comparative est demandée : le bilan doit donc également être établi à fin décembre 2022. Comme il est nécessaire de calculer les variations des différents agrégats du passif pour déterminer le résultat, il faut aussi établir un bilan à l'ouverture de l'année 2022, i.e. à la date de transition, en respectant les principes IFRS 17.

La problématique de transition demande de reconstituer les éléments du passif et donc la CSM comme si la norme avait toujours été en vigueur. Pour ce faire, il faudrait théoriquement se repositionner à l'émission du contrat, date à laquelle est évaluée la CSM de « référence » qui est ensuite relâchée à mesure que la période de couverture se réduit dans le temps.

Dans les faits, l'exercice est complexe, du fait notamment de la mise à disposition des données nécessaires dans les systèmes d'informations pour « rejouer » les bilans, comme si la norme avait toujours existé.

Au sein de la norme IFRS 17, trois méthodes de valorisation de la CSM sont envisagées, avec chacune un degré de complexité différent. Elles sont notamment expliquées dans les ouvrages « IFRS 17 - Transition : une appropriation des différents enjeux » (Optimind, 2019) ou encore « IFRS 17 CSM Working Party - Transitional Arrangements » (Institut et Faculté des Actuaire du Royaume-Uni, 2019). L'arbre de décision permettant d'aboutir à la méthode de calcul adaptée est présenté ci-dessous :



Figure 26 : Arbre de décision - modèles d'évaluation à la transition

<sup>27</sup> De façon générale l'annexe C dans norme IFRS 17 présente les différentes dispositions transitoires.

Ces méthodes sont détaillées dans la partie suivante. Mais avant cela, un schéma synthétique permet de restituer les dates importantes autour de la transition dans le cadre général IFRS 17. De plus, il donne une première idée des principes des trois méthodes de valorisation avant de les approfondir :

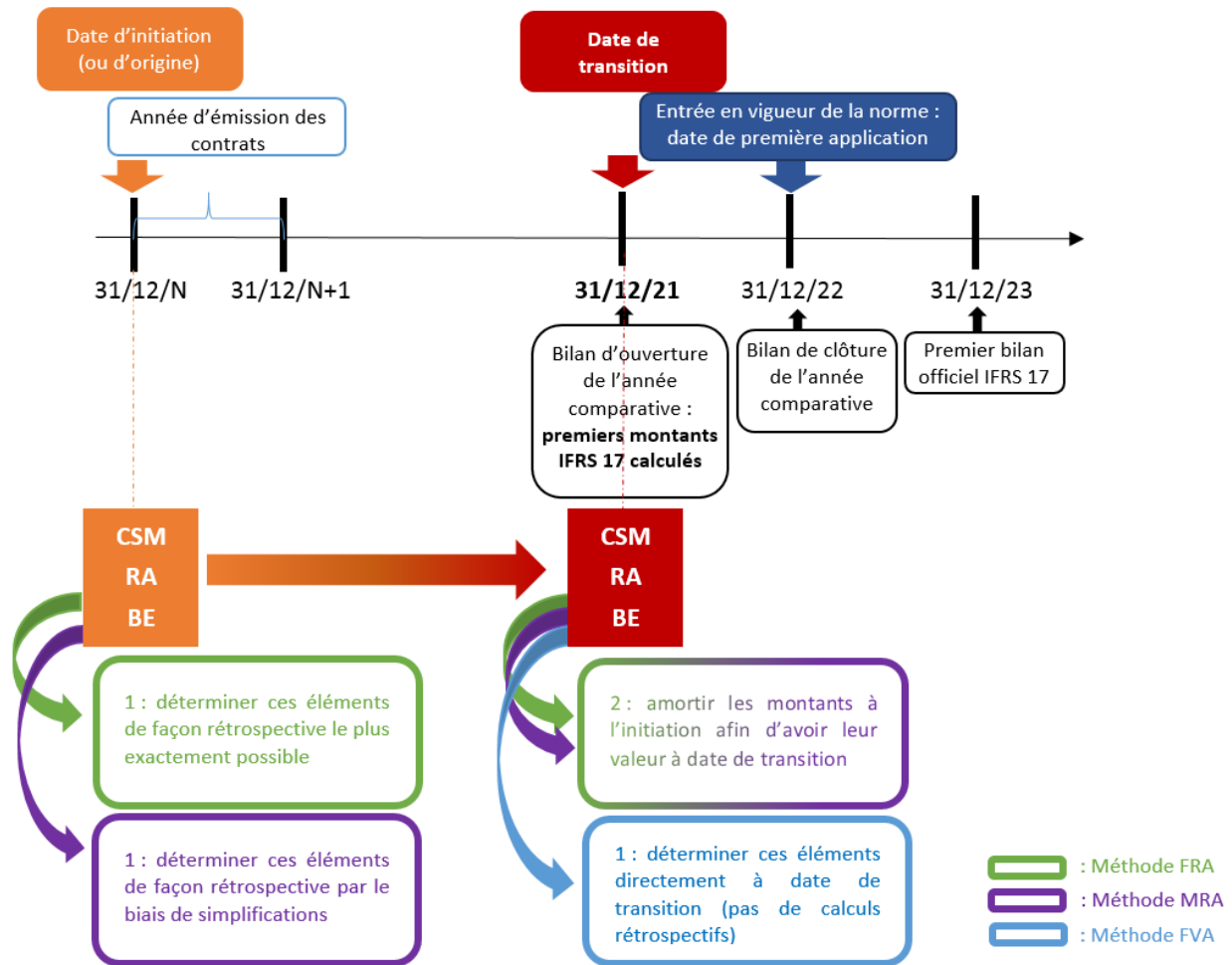


Figure 27 : Schéma synthétisant la problématique de transition – cadre général IFRS 17

Dans le cadre de ce mémoire, il est supposé que la norme entre en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2022 (date fictive) : la date de transition correspond alors au 1<sup>er</sup> janvier 2021.

## 2. Approche rétrospective complète (FRA)

L'approche rétrospective complète (FRA – *Full Retrospective Approach*) consiste à réévaluer les contrats selon la nouvelle norme dès leur émission, comme si elle avait toujours été appliquée. Autrement dit, elle exige l'application des standards normatifs depuis l'émission du contrat. Elle est présentée aux paragraphes C3 et C4 de la norme.

Le schéma ci-dessous résume le travail effectué sous l'approche FRA :

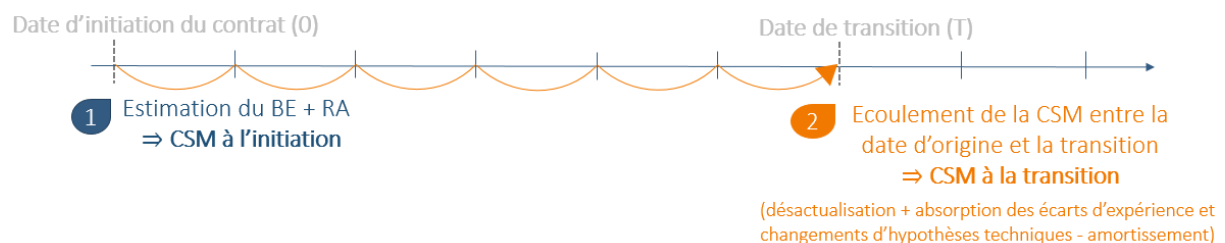


Figure 28 : Fonctionnement de la méthode FRA

Il s'agit :

- 1) De calculer une CSM à l'initiation avec les données et informations de l'époque : il faut se placer dans le contexte où les seules informations connues étaient celles lors de l'émission des contrats (i.e. fermer les yeux sur les informations ultérieures, pourtant connues en réalité à date de transition).
- 2) De dérouler la CSM en prenant en compte la capitalisation, les écarts d'expérience sur les services futurs, les changements d'hypothèses techniques et le relâchement en résultat. A cette fin, le BE et le RA doivent être ré estimés à chaque date d'arrêté.

D'après les paragraphes C3 à C5 de la norme IFRS 17, cette méthode doit être privilégiée en premier lieu. Seulement si l'approche FRA n'est pas réalisable malgré le déploiement de « tous les efforts raisonnables », ou si cette approche est « impraticable pour un groupe de contrats d'assurance », l'entité doit « opter pour l'une ou l'autre des approches » transitoires (MRA ou FVA).

### 3. Approche rétrospective modifiée (MRA)

#### A. Présentation de l'approche

L'approche rétrospective modifiée (MRA – *Modified Retrospective Approach*) correspond à une simplification de l'approche rétrospective complète. L'objectif consiste à se rapprocher de la méthode FRA mais avec un coût et un effort moins importants. Les informations utilisées doivent néanmoins être « raisonnables et justifiables ». Elle est présentée aux paragraphes C6 à C19 de la norme.

Sous la méthode MRA, il ne s'agit pas de reconstituer la CSM en imaginant qu'elle ait toujours été calculée depuis l'émission des contrats. Le paragraphe C12 de la norme stipule :

C12 « [...] l'entité doit estimer les flux de trésorerie futurs à la date de comptabilisation initiale du groupe de contrats d'assurance comme étant le montant des flux de trésorerie futurs à la date de transition (ou à une date antérieure s'il est possible de les déterminer rétrospectivement à cette date antérieure en application du paragraphe C4(a), ajusté selon les flux de trésorerie dont la réalisation entre la date de comptabilisation initiale du groupe de contrats d'assurance et la date de transition (ou la date antérieure) est avérée. Les flux de trésorerie dont la réalisation est avérée incluent les flux de trésorerie issus de contrats qui ont cessé d'exister avant la date de transition. »

#### B. Description des étapes de calcul de la CSM à la transition

Le schéma ci-dessous résume le travail effectué sous l'approche MRA :

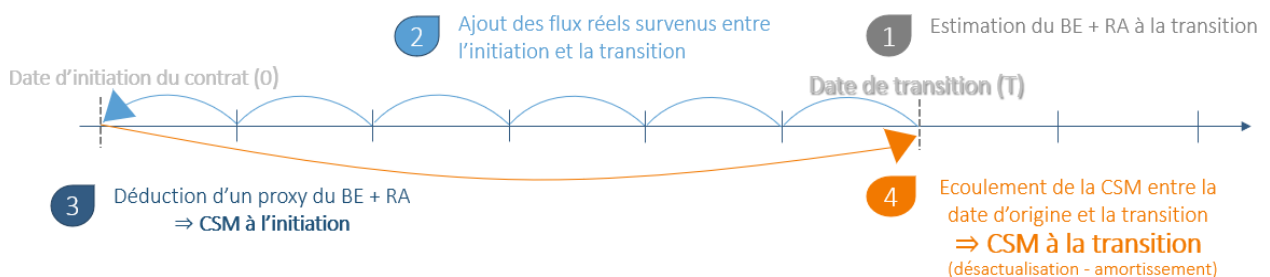


Figure 29 : Fonctionnement de la méthode MRA

Comme indiqué dans la figure 29, quatre étapes sont nécessaires pour calculer la CSM à la transition :

- 1) Calculer le BE et le RA à la date de transition, d'après les informations connues en date de transition ;

2) « Rétropédaler » ces flux à l'aide des *cash flows réalisés* afin d'obtenir une approximation des montants de BE et de RA lors de l'émission des contrats.

Pour résumer les deux premières étapes, les FCF (i.e. somme du BE et RA) sont estimés à l'initiation à l'aide :

- Des *cash flows* réalisés sur la période couvrant la date d'effet à la date de transition (partie rétrospective) ;
- Des *cash flows* probables futurs évalués à la date de transition (partie prospective).

Tous ces flux sont ensuite actualisés en tenant compte de la courbe des taux vue à l'émission des contrats.

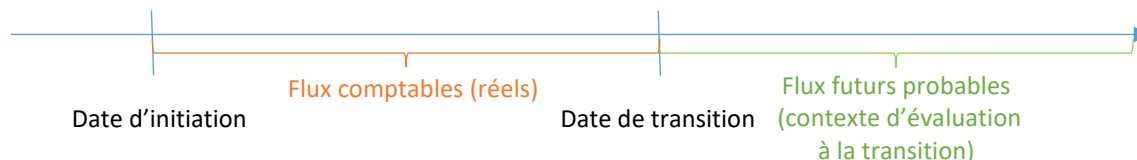


Figure 30 : Représentation des flux d'après la méthode MRA

3) En déduire le montant de CSM à l'initiation.

En effet, le montant de CSM à l'initiation (31/12/N ici) en découle puisqu'il vaut :

$$CSM_{31/12/N} = \max(0 ; -(BE_{31/12/N}^{31/12/N} + RA_{31/12/N}^{31/12/N}))$$

4) Dérouler ce stock de CSM jusqu'à date de transition, en prenant en compte l'effet capitalisation ainsi que le relâchement en résultat. Une hypothèse forte est fixée : il n'y a pas d'écarts entre les flux réels et les flux estimés, c'est-à-dire qu'il n'y a aucun d'écart d'expérience. Le BE et le RA n'ont pas besoin d'être ré estimés à chaque date d'arrêt.

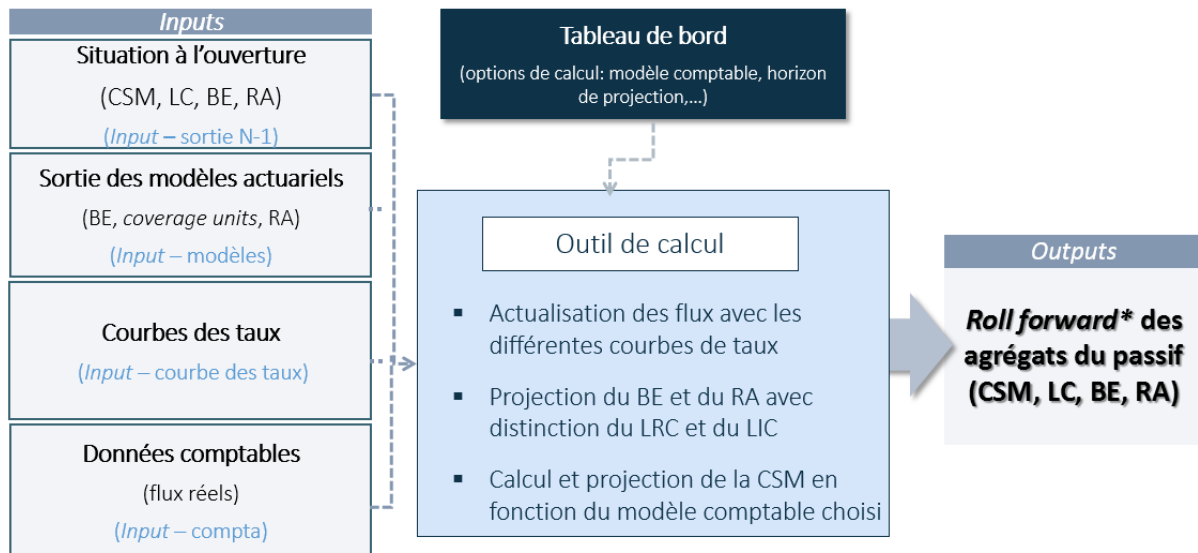
### C. Simplifications autorisées

D'après le paragraphe C6 de la norme, en appliquant la méthode MRA, l'entité doit utiliser autant que possible des informations qu'elle aurait utilisées dans l'approche FRA, dans la mesure où elle peut les obtenir sans coût ou effort excessif. Toutefois, des simplifications de calculs sont autorisées à différents niveaux afin de contourner certaines difficultés de la FRA.

Simplifications autorisées	Référence	Mise en œuvre dans ce mémoire
Distinguer les contrats selon leur <b>signature de profitabilité</b> en se fondant sur les informations dont l'entité dispose à la <b>date de transition</b>	C9	X
Regrouper des contrats sur des cohortes de <b>plus d'un an</b>	C10	X
Utiliser des <b>flux de trésorerie réels survenus</b> à la place des projections avant la date de transition	C12	✓
Définir à la <b>date de transition</b> le montant des flux de trésorerie projetés ultérieurs à la date de transition	C12	✓
Plutôt que de déterminer la courbe des taux à date d'initiation rétrospectivement, réaliser une <b>approximation en utilisant la courbe de rendement observable</b>	C13	X
Au lieu de déterminer le RA à date d'initiation rétrospectivement, l'entité le détermine d'après l'ajustement au titre du risque non financier à la <b>date de transition</b> , lui-même ajusté pour tenir compte du dégagement du risque attendu avant la date de transition	C14	✓

Plutôt que de déterminer la marge sur services contractuels reconnue en résultat avant la transition de façon rétrospective, la déterminer en <b>comparant les unités de couverture</b> restantes à la transition avec les unités de couverture fournies avant la date de transition.	C15	X
---	-----	---

Finalement, le schéma ci-dessous résume les différents éléments nécessaires au calcul des agrégats du passif à la transition dans le cadre des deux approches rétrospectives (FRA et MRA) :



\*Roll forward : déroulement des comptes par pas d'un an

Figure 31 : Schéma fonctionnel du calcul des agrégats du passif à la transition

D'après le paragraphe C6(a) de la norme, s'il n'est pas possible d'obtenir les « informations raisonnables et justifiables » nécessaires à l'application de la MRA, l'approche par juste valeur doit être mise en place.

#### 4. Approche par juste valeur (FVA)

L'approche par la juste valeur (FVA – *Fair Value Approach*) consiste à évaluer une valeur de transfert du portefeuille. La CSM à la date de transition est calculée comme la différence entre la « juste valeur du groupe de contrats d'assurance à cette date » (*Fair Value*) et « les flux de trésorerie d'exécution évalués à cette date » (*Fulfilment Cash Flows, FCF*) d'après l'article C20 de la norme. Cette méthode est présentée dans les paragraphes C20 à C24 de la norme.

La CSM, directement évaluée à date de transition, vaut :

$$CSM_{transition} = \max(0 ; Fair Value_{transition} - FCF_{transition})$$

Cette approche est uniquement prospective : les montants de BE, de RA et de CSM n'ont pas besoin d'être calculés à l'initiation. Il n'est donc pas nécessaire de récupérer des informations antérieures à la date de transition : il s'agit d'une simplification majeure opérationnellement. Le schéma suivant représente le fonctionnement de la méthode :

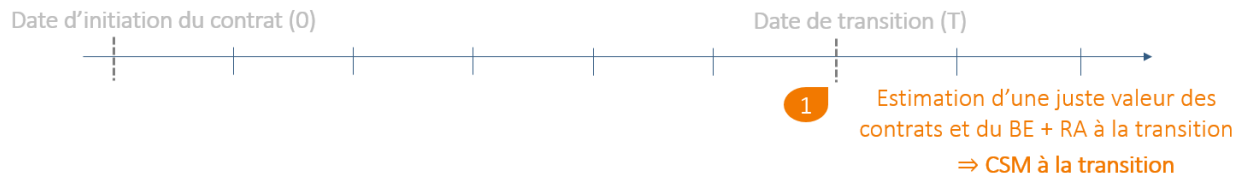


Figure 32 : Fonctionnement de la méthode FVA

### A. Juste valeur (*Fair Value*)

La juste valeur des passifs à la date de transition est définie par la norme IFRS 13 « Evaluation de la juste valeur ». Elle correspond au « *prix qui serait reçu pour vendre un actif ou versé pour transférer un passif lors d'une transaction normale entre les acteurs du marché à date d'évaluation* ».

Le prix à utiliser est celui d'une « transaction normale ». Par situation de transaction « normale », la norme IFRS entend celle d'un marché où les prix résultent librement du jeu de l'offre et de la demande dans le cadre d'un environnement économique stable. Une transaction forcée, à l'inverse, peut correspondre par exemple à une situation de vente en faillite : si un vendeur est contraint d'accepter un prix dans un court laps de temps, le prix peut ne pas être représentatif.

En résumé, la juste valeur correspond à la valeur de marché de l'élément valorisé. IFRS 13 décrit trois techniques d'évaluation pour déterminer la juste valeur :

- L'approche par le marché : l'entité se fonde sur « les prix et d'autres informations pertinentes générées par des transactions de marché sur des actifs, des passifs ou un groupe d'actifs et de passifs identiques ou comparables (c'est-à-dire similaires) » ;
- L'approche par le résultat : l'entité convertit les montants futurs (comme des flux de trésorerie ou des produits et charges) en un montant unique actualisé ;
- L'approche par les coûts : l'entité cherche à estimer le coût de remplacement d'un actif par un autre actif apportant les mêmes services.

### B. Flux de trésorerie d'exécution (*Fulfilment Cash Flows, FCF*)

Les FCF doivent être évalués sous IFRS 17. Ils correspondent, par définition, à la somme du BE IFRS 17 et du RA.

*L'objectif du mémoire consiste à comparer les trois approches de calcul de CSM à la transition : la compréhension de ces dernières est donc fondamentale pour le reste de la lecture. Pour cette raison, un exemple introductif permettant de mettre en application les méthodes FRA, MRA et FVA est réalisé.*



## EXEMPLE INTRODUCTIF DE LA CSM A LA TRANSITION

Un exemple général simplifié de calcul de CSM à la transition selon les trois approches est présenté, afin de de s'imprégner des nouvelles notions en lien avec la problématique de ce mémoire.

### I. Cadre d'analyse des scénarios envisagés

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des notations utilisées dans cet exemple :

Expression	Description
<b>31/12/N</b>	Date de calcul
<b>31/12/n</b>	Date à laquelle les paramètres sont récupérés
<b>t</b>	Année de projection t, avec $t \in \llbracket 1 ; 20 \rrbracket$
<b><math>CF(t, 31/12/N, 31/12/n, \text{nom. scénario})^{out}</math></b>	Sinistres probables de l'année de projection N+t calculés au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n dans le scénario « nom.scénario »
<b><i>flux réalisés de prestations (t, N, nom. scénario)</i></b>	Sinistres réellement versés au courant de l'année N+t dans le scénario « nom.scénario »
<b><math>CF(t, 31/12/N, 31/12/n, \text{nom. scénario})^{in}</math></b>	Primes probables de l'année de projection N+t calculées au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n dans le scénario « nom.scénario »
<b><i>flux réalisés d'encaissements (t, N, nom. scénario)</i></b>	Primes réellement versées au courant de l'année N+t dans le scénario « nom.scénario »
<b><math>BE_{\text{nom.méthode,nom.scénario}}^{31/12/n}_{31/12/N}</math></b>	<p><i>Best Estimate</i> au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n dans le scénario « nom.scénario » selon l'approche « nom.méthode »</p> <p>En théorie, on a :</p> $BE_{31/12/N}^{31/12/n} = \sum_{t=1}^{20} (CF(t, 31/12/N, 31/12/n)^{out} - CF(t, 31/12/N, 31/12/n)^{in})$
<b><math>RA_{\text{nom.méthode,nom.scénario}}^{31/12/n}_{31/12/N}</math></b>	<p><i>Risk Adjustment</i> au 31/12/N avec les hypothèses au 31/12/n dans le scénario « nom.scénario » l'approche « nom.méthode »</p> <p>En théorie, on a :</p> $RA_{31/12/N}^{31/12/n} = 7\% \times \sum_{t=1}^{20} (CF(t, 31/12/N, 31/12/n)^{out})$
<b><math>CSM_{\text{nom.méthode,nom.scénario}}_{31/12/N}</math></b>	<i>Contractual Service Margin</i> au 31/12/N dans dans le scénario « nom.scénario » selon l'approche « nom.méthode »
<b><math>FCF_{31/12/N, \text{nom.scénario}}</math></b>	<i>Fulfilment Cash Flows</i> au 13/12/N dans le scénario « nom.scénario »
<b><i>Fair Value</i><math>_{31/12/N, \text{nom.scénario}}</math></b>	<i>Fair Value</i> (juste valeur) au 13/12/N dans le scénario « nom.scénario »

Différentes hypothèses sont fixées dans le cadre de cet exemple théorique :

- Le taux d'actualisation est nul ;
- Le RA est estimé en considérant un pourcentage fixe, établi arbitrairement à 7 %, des flux de sinistres réévalués à chaque date d'arrêt.
- L'amortissement de la CSM est linéaire.

Le contexte de cet exemple est simple. Un contrat est émis le 31/12/1999 et a une durée de couverture de 20 ans. Le portefeuille est constitué d'un seul individu. Les primes sont nivelées, les sinistres sont croissants et incluent les frais de gestion de sinistres. Les flux sont reçus/versés en milieu d'année. Les montants sont donnés en euros. La sinistralité et les primes attendues correspondent à la sinistralité et aux primes réellement payées.

Supposons que la date de de transition soit au 31/12/2013, c'est-à-dire que la norme IFRS doit être appliquée au 31/12/2014.

L'objectif est de déterminer le montant de CSM au 31/12/2013 d'après les trois approches selon deux configurations :

- **Scénario A** : cas où la séquence de flux à l'origine se réalise exactement comme prévu tout au long de la vie du contrat.
- **Scénario B** : cas où la séquence de flux à l'origine est modifiée en cours de vie du contrat, i.e. cas où la sinistralité est révisée à la hausse à une certaine date (flux attendus et flux réels).

• **Scénario A**

La sinistralité et les primes attendues sont figées. Soit  $t$  l'année de projection, avec  $t \in \llbracket 1; 20 \rrbracket$ . Le schéma suivant présente les flux quelle que soit la date de vision :

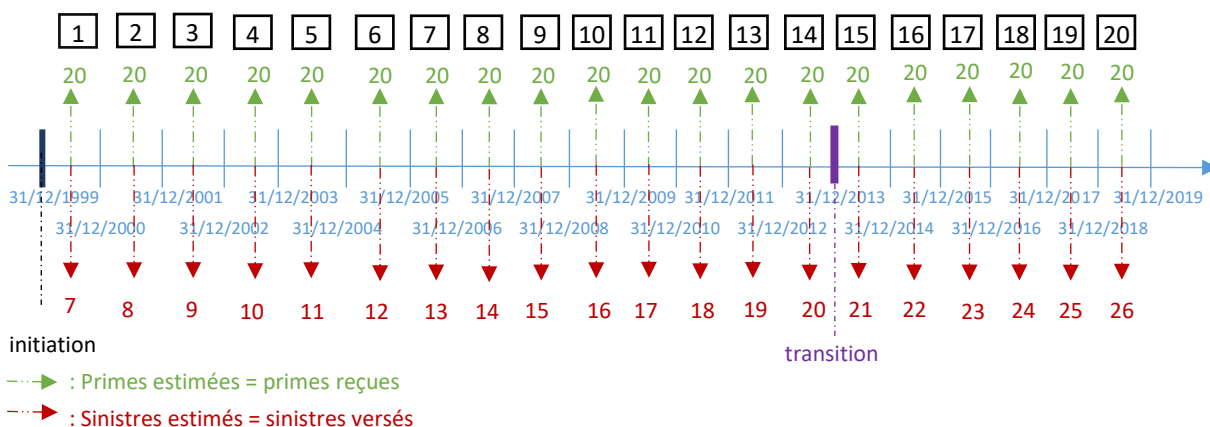


Figure 33 : Flux - scénario A

La projection des sinistres peut être présentée différemment, avec la date de vision en colonne et l'année de projection en ligne, telle que :

Date de vision \ Année de projection	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31/12/1999	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
30/12/2000		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
30/12/2001			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
30/12/2002				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2003					11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2004						12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2005							13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2006								14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2007									15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2008										16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2009											17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2010												18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2011													19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2012														20	21	22	23	24	25	26
31/12/2013															21	22	23	24	25	26
31/12/2014																22	23	24	25	26
31/12/2015																	23	24	25	26
31/12/2016																		24	25	26
31/12/2017																			25	26
31/12/2018																				26

Figure 34 : Projection des sinistres - scénario A

A date de transition, les montants de BE et de RA sont connus. En effet, d’après les formules générales présentées dans le tableau des notations, ils valent :

BE et RA à date de transition	
<b>Scénario A</b>	$BE_{FVA,A}^{31/12/13}$ $= \sum_{t=1}^6 (CF(t, 31/12/13, 31/12/13, A)^{out} - CF(t, 31/12/13, 31/12/13, A)^{in})$ $= 21,00 \text{ €}$
	$RA_{FVA,A}^{31/12/13}$ $= 7\% \times \sum_{t=1}^6 CF(t, 31/12/13, 31/12/13, A)^{out}$ $= 9,87 \text{ €}$

Il manque donc uniquement la valeur de CSM pour reconstituer le passif du bilan au 31/12/2013.

• **Scénario B**

Dans le scénario B, la séquence de flux de sinistres est modifiée à la hausse après le 31/12/2006, de manière similaire entre les flux attendus et les flux réalisés. Autrement dit, à partir du 31/12/2006, il est supposé que les sinistres sont plus élevés dans les années à venir et que la réalité colle effectivement aux estimations : il y a un changement d’hypothèses techniques, qui est en phase avec l’évolution de la sinistralité réelle. Cette réévaluation de paramètre est due à l’anticipation d’une hausse de taux de frais de gestion de sinistres.

Les montants de primes ne connaissent aucun choc de paramètres : la valeur de primes estimées reste la même quelle que soit la date de calcul.

On a, avec la date de vision en colonne et l’année de projection en ligne, la valeur des sinistres estimés dans le cas du scénario B telle que :

Date de vision \ Année de projection	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31/12/1999	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2000		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2001			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2002				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2003					11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2004						12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2005							13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
31/12/2006								15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2007									16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2008										17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2009											18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2010												19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2011													20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2012														21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2013															22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2014																23,5	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2015																	24,5	25,5	26,5	27,5
31/12/2016																		25,5	26,5	27,5
31/12/2017																			26,5	27,5
31/12/2018																				27,5

Figure 35 : Projection des sinistres - scénario B

Tout comme dans le scénario A, à date de transition, les montants de BE et de RA sont connus :

BE et RA à date de transition	
<b>Scénario B</b>	$BE_{FVA,B}^{31/12/13}$ $= \sum_{t=1}^6 (CF(t, 31/12/13, 31/12/13, B)^{out} - CF(t, 31/12/13, 31/12/13, B)^{in})$ $= 30,00 \text{ €}$
	$RA_{FVA,B}^{31/12/13}$ $= 7\% \times \sum_{t=1}^6 CF(t, 31/12/13, 31/12/13, B)^{out}$ $= 10,50 \text{ €}$

Puisque les montants de BE et de RA sont identifiés, pour connaître le passif de la compagnie à date de transition et ainsi reconstituer le bilan, il manque un seul élément : la valeur de la CSM. Cette dernière va être évaluée selon les trois approches proposées dans la norme.

## II. Approche rétrospective complète (FRA)

La méthode FRA demande de reconstituer des éléments du bilan depuis l'origine du contrat (BE, RA et CSM), comme si la norme IFRS 17 avait toujours été en vigueur. L'objectif est d'obtenir le montant de CSM à la transition en partant de la CSM à l'initiation et en l'impactant des différents éléments contribuant à sa variation au cours du temps (désactualisation<sup>28</sup>, chocs d'hypothèses techniques et écarts d'expérience sur les services futurs, amortissement en résultat).

Les montants de BE et de RA sont obtenus aux différentes dates de bilan d'après les formules générales prospectives présentées dans le tableau des notations.

Ils sont présentés ci-dessous (les valeurs de primes probables étant représentées en vert, et celles des sinistres probables en rouge) :

		BE et RA aux différentes dates d'arrêt																									
	Date de vision\Année de projection	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	BE	RA				
		Scénario A	31/12/1999	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-70,00	23,10		
31/12/2000	7		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-57,00	22,61				
31/12/2001					8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-45,00	22,05		
31/12/2002						20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-34,00	21,42			
31/12/2003							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-24,00	20,72		
31/12/2004								20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-15,00	19,95			
31/12/2005									12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-7,00	19,11		
31/12/2006										20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0,00	18,20	
31/12/2007											13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	6,00	17,22	
31/12/2008												20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	11,00	16,17	
31/12/2009													15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	15,00	15,05	
31/12/2010														16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	18,00	13,86	
31/12/2011															20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20,00	12,60
31/12/2012																19	20	21	22	23	24	25	26	26	21,00	11,27	
31/12/2013																20	21	22	23	24	25	26	26	21,00	9,87		
Scénario B	31/12/1999	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-70,00	23,10		
	31/12/2000	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-57,00	22,61				
	31/12/2001				8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-45,00	22,05		
	31/12/2002					20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-34,00	21,42	
	31/12/2003						10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-24,00	20,72		
	31/12/2004							20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-15,00	19,95	
	31/12/2005								12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-7,00	19,11		
	31/12/2006									20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	19,50	19,57	
	31/12/2007										15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	27,5	24,00	18,48	
	31/12/2008											20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	27,50	17,33	
	31/12/2009												17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	27,5	30,00	16,10	
	31/12/2010													20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	31,50	14,81	
	31/12/2011														19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	27,5	32,00	13,44	
	31/12/2012															20,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	85,50	12,01	
31/12/2013																21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	27,5	30,00	10,50		

<sup>28</sup> Vaut zéro dans le cadre de l'exemple, du fait du taux d'actualisation supposé nul.

EXEMPLE INTRODUCTIF DE LA CSM A LA TRANSITION

Le montant de CSM à l'origine découle de la valeur du BE et du RA à cette date ; il vaut ainsi :

CSM à date d'origine	
<b>Scénario A</b>	$CSM_{FRA,A,31/12/1999} = \max\left(0; -\left(BE_{FRA,A,31/12/1999} + RA_{FRA,A,31/12/1999}\right)\right)$ $= \max(0; -(-70,00 \text{ €} + 23,10 \text{ €}))$ $= 46,90 \text{ €}$
<b>Scénario B</b>	$CSM_{FRA,B,31/12/1999} = \max\left(0; -\left(BE_{FRA,B,31/12/1999} + RA_{FRA,B,31/12/1999}\right)\right)$ $= \max(0; -(-70,00 \text{ €} + 23,10 \text{ €}))$ $= 46,90 \text{ €}$

La CSM est ensuite écoulee jusqu'à date de transition :

Ecoulement de la CSM	
<b>Scénario A</b>	<p>Avec <math>N=1999</math> et <math>t \in \llbracket 1; 14 \rrbracket</math> :</p> $CSM_{FRA,A,N+t} = CSM_{FRA,A,N+t-1}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>+ \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine}</math>  <math>+ \text{changements relatifs aux services futurs}</math> </div> $\rightarrow$ nul $- CSM \text{ reconnue en P\&L}$ $= CSM_{FRA,A,N+t-1} - CSM_{FRA,A,N+t-1} \times \frac{1}{20-t+1}$
<b>Scénario B</b>	<p>Soit <math>N = 1999</math>. Pour <math>t \in \llbracket 1; 6 \rrbracket</math> (la réévaluation de paramètre n'est pas encore survenue) et <math>t \in \llbracket 8; 14 \rrbracket</math> (la réévaluation de paramètre est déjà survenue) la CSM est simplement relâchée en résultat puisque les autres termes sont nuls :</p> $CSM_{FRA,B,N+t} = CSM_{FRA,B,N+t-1}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>+ \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine}</math>  <math>+ \text{changements relatifs aux services futurs}</math> </div> $\rightarrow$ nul $- CSM \text{ reconnue en P\&L}$ $= CSM_{FRA,B,N+t-1} - CSM_{FRA,B,N+t-1} \times \frac{1}{20-t+1}$ <p>Cependant, au 31/12/2006 (<math>t = 7</math>) les sinistres sont réévalués. Par conséquent, la CSM absorbe ce choc d'hypothèses techniques. La formule d'écoulement de la CSM reste donc identique mais la composante « changements relatifs aux services futurs » n'est plus nulle :</p> $CSM_{FRA,B,31/12/06} = CSM_{FRA,B,31/12/05}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>+ \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine}</math> </div> $\rightarrow$ nul $+ \text{changements relatifs aux services futurs}$ $- CSM \text{ reconnue en P\&L}$ $= CSM_{FRA,B,31/12/05}$ $+ [\text{flux réalisés d'encaissements } (1,2005, B) - CF(1,31/12/05,31/12/05, B)^{in}]$ $+ [(RA_{FRA,B,31/12/06} - RA_{FRA,B,31/12/05}) + (BE_{FRA,B,31/12/06} - BE_{FRA,B,31/12/05})]$ $- CSM \text{ reconnue en P\&L}$ $= CSM_{FRA,B,31/12/2005}$ $+ 0$ $+ 7\% \times \left( \sum_{t=1}^{13} CF(t, 31/12/06, 31/12/05, B)^{out} - \sum_{t=1}^{13} CF(t, 31/12/06, 31/12/06, B)^{out} \right)$ $+ \left( \sum_{t=1}^{13} (CF(t, 31/12/06, 31/12/05, B)^{out} - CF(t, 31/12/06, 31/12/05, B)^{in}) \right)$ $- \left( \sum_{t=1}^{13} (CF(t, 31/12/06, 31/12/06, B)^{out} - CF(t, 31/12/06, 31/12/06, B)^{in}) \right)$ $- CSM \text{ reconnue en P\&L}$

Ecoulement de la CSM	
	$= CSM_{FRA,B_{31/12/2005}}$ $+ (1 + 7\%)$ $\times \left( \sum_{t=1}^{13} CF(t, 31/12/06, 31/12/05, B)^{out} - \sum_{t=1}^{13} CF(t, 31/12/06, 31/12/06, B)^{out} \right)$ $- [CSM_{FRA,B_{31/12/05}} + (1 + 7\%)$ $\times \left( \sum_{t=1}^{13} CF(t, 31/12/06, 31/12/05, B)^{out} - \sum_{t=1}^{13} CF(t, 31/12/06, 31/12/06, B)^{out} \right)]$ $\times \frac{1}{14}$ $= 11,11 \text{ €}$

Les montants de CSM à la transition valent alors :

CSM à date de transition	
Scénario A	$CSM_{FRA,A_{31/12/13}} = 14,07 \text{ €}$
Scénario B	$CSM_{FRA,B_{31/12/13}} = 5,13 \text{ €}$

Les chroniques de flux sont les suivantes (vus à la clôture de l'année de projection t) :

FRA	Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Scénario A	BE	-70,00	-57,00	-45,00	-34,00	-24,00	-15,00	-7,00	0,00	6,00	11,00	15,00	18,00	20,00	21,00	21,00
	RA	23,10	22,61	22,05	21,42	20,72	19,95	19,11	18,20	17,22	16,17	15,05	13,86	12,60	11,27	9,87
	CSM	46,90	44,56	42,21	39,87	37,52	35,18	32,83	30,49	28,14	25,80	23,45	21,11	18,76	16,42	14,07
	PASSIF FRA	0,00	10,17	19,26	27,29	34,24	40,13	44,94	48,69	51,36	52,97	53,50	52,97	51,36	48,69	44,94
	RESULTAT NET IFRS 17	0,00	2,84	2,91	2,98	3,05	3,12	3,19	3,26	3,33	3,40	3,47	3,54	3,61	3,68	3,75
	RESULTAT NET SANS CSM	0,00	13,00	12,00	11,00	10,00	4,05	0,84	0,91	0,98	1,05	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40
Scénario B	BE	-70,00	-57,00	-45,00	-34,00	-24,00	-15,00	-7,00	19,50	24,00	27,50	30,00	31,50	32,00	31,50	30,00
	RA	23,10	22,61	22,05	21,42	20,72	19,95	19,11	19,57	18,48	17,33	16,10	14,81	13,44	12,01	10,50
	CSM	46,90	44,56	42,21	39,87	37,52	35,18	32,83	11,11	10,26	9,40	8,55	7,69	6,84	5,98	5,13
	PASSIF FRA	0,00	10,17	19,26	27,29	34,24	40,13	44,94	50,18	52,74	54,23	54,65	54,00	52,28	49,49	45,63
	RESULTAT NET IFRS 17	0,00	2,84	2,91	2,98	3,05	3,12	3,19	1,76	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36
	RESULTAT NET SANS CSM	0,00	13,00	12,00	11,00	10,00	4,05	0,84	-19,96	1,08	1,16	1,23	1,30	1,37	1,44	1,51

Figure 36 : Chronique de flux - FRA

La présentation du résultat permet de comprendre l'importance de la CSM. En effet, **il est clair que grâce à la capacité d'absorption des changements d'hypothèses de la CSM, la volatilité du résultat est fortement limitée**, notamment dans la situation B (i.e. avec réévaluation de paramètres). A titre de comparaison, le résultat net sans CSM<sup>29</sup> est également présenté dans la figure 36.

### III. Approche rétrospective modifiée (MRA)

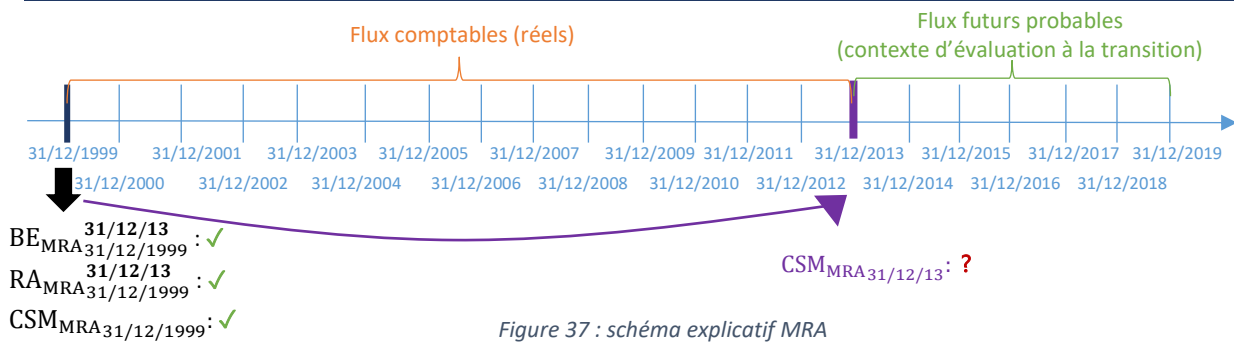
Tout comme sous l'approche rétrospective FRA, pour connaître le montant de CSM à la transition il faut d'abord s'appuyer sur sa valeur à l'origine, calculée grâce aux montants de BE et RA. En MRA, des simplifications sont permises et il est possible de s'affranchir de la détermination à chaque date de bilan du BE et du RA.

En effet, seuls le BE et le RA à l'initiation sont nécessaires et calculés à partir :

- Des flux réels sur la période rétrospective ;
- Des flux futurs projetés selon les paramètres à date de transition sur la partie prospective.

<sup>29</sup> Le résultat net sans CSM est calculé comme la différence entre les primes reçues sur l'année et les sinistres versés pendant cette même période, auquel est ajoutée la variation de provision entre l'ouverture et la clôture de l'année (la provision correspondant au maximum entre 0 et la somme du BE et du RA).

## EXEMPLE INTRODUCTIF DE LA CSM A LA TRANSITION



La CSM à l'initiation en découle ; elle est alors écoulee jusqu'à date de transition en faisant l'hypothèse forte qu'il n'y ait pas d'écart d'expérience ni de réévaluation de paramètres entre la date d'origine et celle de transition. Elle est donc simplement relâchée en résultat entre la date d'émission et celle de transition.

Le montant de BE et de RA selon les scénarios sont présentés ci-dessous :

BE et RA à date d'origine	
<b>Scénario A</b> $BE_{MRA,A}^{31/12/13}$ $= \sum_{t=1}^{14} \left( \begin{array}{l} \text{flux réalisés de prestations } (t, 1999, A) \\ - \text{flux réalisés d'encaissements } (t, 1999, A) \end{array} \right)$ $+ \sum_{t=1}^6 \left( \begin{array}{l} CF(t, 31/12/13, 31/12/13, A)^{out} \\ - CF(t, 31/12/13, 31/12/13, A)^{in} \end{array} \right)$ $= -70,00 \text{ €}$	$RA_{MRA,A}^{31/12/13}$ $= 7 \%$ $\times \left[ \sum_{t=1}^{14} \text{flux réalisés de prestations } (t, 1999, A) \right]$ $+ \sum_{t=1}^6 CF(t, 31/12/13, 31/12/13, A)^{out}$ $= 23,10 \text{ €}$
<b>Scénario B</b> $BE_{MRA,B}^{31/12/13}$ $= \sum_{t=1}^{14} \left( \begin{array}{l} \text{flux réalisés de prestations } (t, 1999, B) \\ - \text{flux réalisés d'encaissements } (t, 1999, B) \end{array} \right)$ $+ \sum_{t=1}^6 \left( \begin{array}{l} CF(t, 31/12/13, 31/12/13, B)^{out} \\ - CF(t, 31/12/13, 31/12/13, B)^{in} \end{array} \right)$ $= -50,50 \text{ €}$	$RA_{MRA,B}^{31/12/13}$ $= 7 \%$ $\times \left[ \sum_{t=1}^{14} \text{flux réalisés de prestations } (t, 1999, B) \right]$ $+ \sum_{t=1}^6 CF(t, 31/12/13, 31/12/13, B)^{out}$ $= 24,46 \text{ €}$

Les montants de BE et de RA à l'initiation étant définis, la valeur de CSM à l'initiation en découle :

CSM à date d'origine	
<b>Scénario A</b> $CSM_{MRA,A}^{31/12/13} = \max \left( 0 ; - \left( BE_{MRA,A}^{31/12/13} + RA_{MRA,A}^{31/12/13} \right) \right)$ $= \max(0 ; -(-70 \text{ €} + 23,10 \text{ €}))$ $= 46,90 \text{ €}$	
<b>Scénario B</b> $CSM_{MRA,B}^{31/12/13} = \max \left( 0 ; - \left( BE_{MRA,B}^{31/12/13} + RA_{MRA,B}^{31/12/13} \right) \right)$ $= \max(0 ; -(-50,50 \text{ €} + 24,46 \text{ €}))$ $= 26,04 \text{ €}$	

Comme expliqué, une fois définie à l'origine, la CSM est uniquement relâchée en résultat de façon linéaire.

Ecoulement de la CSM	
<b>Scénario A et B</b> Avec $N=1999$ et $t \in \llbracket 1; 14 \rrbracket$ $CSM_{MRA,N+t} = CSM_{MRA,N+t-1}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math display="block">+ \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine}</math> <math display="block">+ \text{changements relatifs aux services futurs}</math> </div> $- CSM \text{ reconnue en P\&L}$ $= CSM_{MRA,N+t-1} - CSM_{MRA,N+t-1} \times \frac{1}{20-t+1}$	$\rightarrow$ nul



Les montants de CSM à la transition valent :

	CSM à date de transition
Scénario A	$CSM_{MRA,A_{31/12/13}} = 14,07 \text{ €}$
Scénario B	$CSM_{MRA,B_{31/12/13}} = 7,81 \text{ €}$

#### IV. Approche par juste valeur (FVA)

Rappelons que la valeur de la CSM à la transition sous l'approche en juste valeur correspond à la différence entre :

- la juste valeur des passifs à date de transition (« *Fair value* ») ;
- et les flux de trésorerie d'exécution évalués à la transition (« *Fulfilment Cash Flows* », notés FCF).

La formule générale est donc :

$$CSM_{transition} = \max(0 ; Fair Value_{transition} - FCF_{transition})$$

- **Juste valeur (*Fair Value*)**

La juste valeur selon les deux scénarios A et B est définie ci-dessous :

	Fair Value	
Scénario A	Il est supposé que la juste valeur <sup>30</sup> est connue grâce à une étude menée en interne. Dans cet exemple, puisque le risque est croissant, transférer le portefeuille au 31/12/2013 revient à transférer des sinistres potentiels plus importants que les primes probablement reçues.	$Fair Value_{31/12/13,A} = 33,00 \text{ €}$
Scénario B	Par conséquent, la juste valeur ici correspond à un prix <u>versé</u> par le détenteur du portefeuille à l'entité qui va l'acquérir.	$Fair Value_{31/12/13,B} = 42,00 \text{ €}$ Puisque les sinistres estimés ont augmenté, le prix versé pour transférer le portefeuille est plus important que dans la situation A.

- **Flux de trésorerie d'exécution (*Fulfilment Cash Flows, FCF*)**

Les FCF correspondent à la somme du BE et du RA. Ils sont calculés à partir des formules générales de BE et de RA d'après les paramètres à date de transition (cf. page 47). Leurs montants sont présentés ci-après :

	BE à la transition	RA à la transition	FCF à la transition
Scénario A	$BE_{FVA,A_{31/12/13}} = 21,00 \text{ €}$	$RA_{FVA,A_{31/12/13}} = 9,87 \text{ €}$	$FCF_{31/12/13,A} = 21,00 \text{ €} + 9,87 \text{ €} = 30,87 \text{ €}$
Scénario B	$BE_{FVA,B_{31/12/13}} = 30,00 \text{ €}$	$RA_{FVA,B_{31/12/13}} = 10,50 \text{ €}$	$FCF_{31/12/13,B} = 30,00 \text{ €} + 10,50 \text{ €} = 40,50 \text{ €}$

D'où les montants suivants de valeur de CSM à la transition :

<sup>30</sup> Pour rappel, d'après la norme IFRS 13, il s'agit du « *prix qui serait reçu pour vendre un actif ou versé pour transférer un passif lors d'une transaction normale entre les acteurs du marché à date d'évaluation* ».



CSM à date de transition	
Scénario A	$CSM_{FVA,A,31/12/13} = 33,00 \text{ €} - 30,87 \text{ €} = 2,13 \text{ €}$
Scénario B	$CSM_{FVA,B,31/12/13} = 42,00 \text{ €} - 40,50 \text{ €} = 1,50 \text{ €}$

Puisque les montants de CSM à la transition ont été calculés selon les trois approches sur cet exemple simplifié, il est désormais possible de les comparer.

## V. Comparaison des méthodes de calcul de la CSM à la transition

Les montants de CSM à la transition selon le modèle de valorisation sont synthétisés ci-dessous :

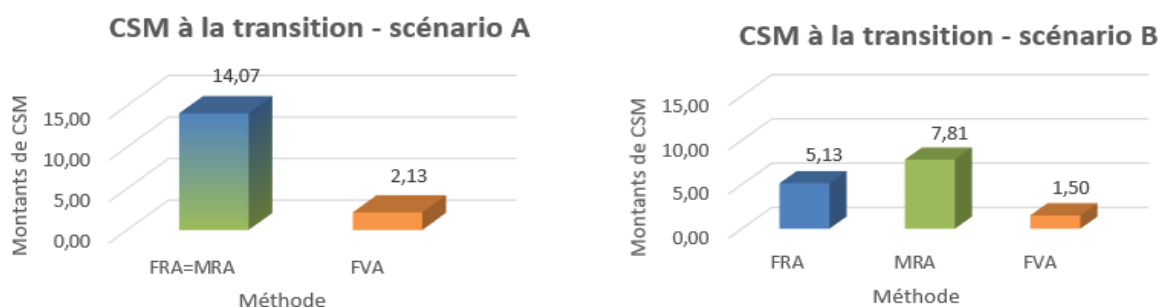


Figure 38 : Graphiques récapitulatifs des montants de CSM à la transition - scénarios A et B

Le montant le plus important de CSM à la transition dans le scénario A correspond à la méthode FRA/MRA, et dans le scénario B à l'approche MRA. Dans les deux scénarios, la méthode FVA donne le montant de CSM à la transition le plus faible. **Sur cet exemple simple, il est assez clair que les résultats sont différents et il semble donc difficile de les réconcilier.**

A noter également l'évolution du passif d'assurance au cours du temps, vu à la clôture de chaque année de projection entre la date d'origine et celle de transition (i.e. somme du BE, du RA et de la CSM) :

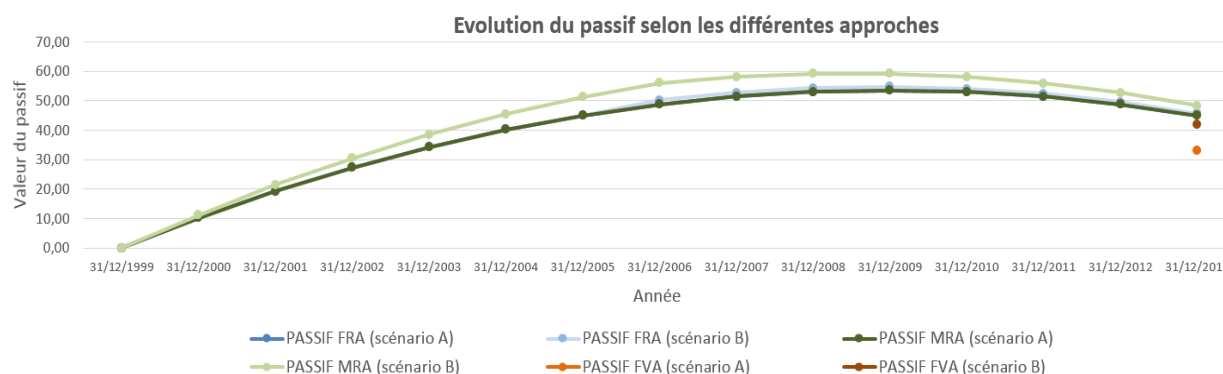


Figure 39 : Evolution du passif selon les différentes approches

La tendance est similaire entre la méthode FRA et MRA ; toutefois, ces constats restent difficilement généralisables étant donné la simplicité du contexte de cet exemple.

### Remarque :

Sous la méthode MRA, les montants de BE ainsi que de RA sont reconstitués à chaque date d'arrêté entre la date d'origine et celle de transition dans le but de connaître la valeur du passif. Dans le cadre du calcul de la CSM à la transition uniquement, cela n'aurait pas été nécessaire.

*Une fois appréhendés les enjeux des différentes approches de calcul de CSM à la transition dans un contexte théorique, il est temps de se focaliser sur la mise en pratique de ce calcul de CSM. Mais avant cela, il est nécessaire de connaître le portefeuille étudié dans le cadre de ce mémoire : les contrats obsèques.*

# MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES

Avant d'aborder l'étude de faisabilité de la transition sur un portefeuille de contrats de prévoyance individuelle de type obsèques, il faut d'abord connaître et comprendre le fonctionnement de ces contrats. Par conséquent, ce chapitre a pour objectif d'en présenter les grands principes ainsi que quelques statistiques descriptives. Par ailleurs, la modélisation du passif de ces contrats sous IFRS 17 sera détaillée.

Les contrats obsèques ont été choisis dans le cadre de ce mémoire pour leur relative simplicité, permettant de se concentrer et d'approfondir les difficultés propres à la norme et non à la compréhension et la modélisation des contrats en eux-mêmes.

## I. Présentation du produit

### 1. Prévoyance individuelle

Les contrats de type obsèques étudiés dans ce mémoire appartiennent au périmètre des contrats de prévoyance individuelle.

Selon la loi n° 89-1009 du 31 décembre 1989, dite loi EVIN, la prévoyance regroupe « les opérations ayant pour objet la prévention et la couverture du risque décès, des risques portant atteinte à l'intégrité physique de la personne ou liés à la maternité, des risques d'incapacité de travail ou d'invalidité ou du risque chômage ». Autrement dit, une prévoyance individuelle est un contrat souscrit à titre individuel qui permet de bénéficier de prestations complémentaires à celles de la Sécurité Sociale, avec différentes garanties : décès, accidents de la vie, santé/hospitalisation, incapacité/invalidité, perte d'emploi, dépendance, retraite.

### 2. Objet du contrat

**Les contrats étudiés sont des produits d'assurance obsèques. Ils permettent de garantir au(x) bénéficiaire(s) désigné(s) (proches ou pompes funèbres) le versement d'un capital en cas de décès en vue de couvrir les frais d'obsèques.**

L'existence d'un délai de carence implique une prestation différente au cours des deux premières années du contrat :

- Si le décès survient au cours des deux premières années du contrat,
  - o En cas de décès non accidentel de l'assuré, le capital versé est égal aux primes payées (incluant les frais de fractionnement<sup>31</sup> et les commissions), hors assistance.
  - o En cas de décès accidentel, la prestation prévue en capital par le contrat est versée : autrement dit, aucun délai de carence n'est appliqué en cas de décès accidentel.
- Au-delà, la prestation correspond au capital prévu par le contrat.

Il existe deux types de prestations :

- Capital libre  
Un capital libre est fixé sur le bulletin d'adhésion, et est versé au(x) bénéficiaire(s) désigné(s) au moment du décès de l'assuré. Ce capital doit obligatoirement être affecté au financement des obsèques de l'assuré à concurrence de leur coût, le reliquat éventuel étant utilisé librement.

---

<sup>31</sup> Frais destinés à payer le coût du fractionnement.

- Prestation « en prévision d'obsèques » : « Liberté », « Privilège » ou « Quiétude ». Le Choix Funéraire (réseau français de Pompes Funèbres et Marbriers Indépendants) est bénéficiaire du capital décès et exécute la prestation décrite sur le bulletin d'adhésion. Le capital souscrit dans le cadre des prestations « Liberté » ou « Privilège » couvre intégralement les prestations d'obsèques, quelle que soit l'évolution des prix des services funéraires. Dans le cas où le capital est supérieur à la prestation réalisée par le Choix Funéraire, le reliquat est versé aux bénéficiaires désignés. Le capital souscrit dans le cadre des prestations « Quiétude » constitue une participation à la prestation choisie. Dans le cas où le coût de la prestation est supérieur au capital garanti, l'écart éventuel est à la charge de la famille de l'assuré.

A cette garantie de base s'ajoute la garantie assistance. Il s'agit d'un service de stockage d'informations sur les obsèques, sur les successions et un service de mémorisation des données. Ce dernier service permet de recueillir des souhaits de l'assuré concernant l'organisation de ses obsèques et de les restituer au moment de son décès au chargé de mémoire qu'il aura désigné, pour que ses volontés puissent être réalisées. Le risque n'est pas porté par les ACM mais par une société externe, Mondiale Assistance, c'est pourquoi la prime relative à la garantie assistance est reversée à Mondiale Assistance.

La garantie assistance est hors scope de la modélisation. Seule la garantie décès est envisagée par la suite.

### 3. Caractéristiques du contrat

Les caractéristiques du contrat sont les suivantes :

Caractéristique	Description
<b>Période de couverture</b>	La période de couverture est à durée indéterminée : assurance vie entière (il ne s'agit pas d'un contrat annuel à tacite reconduction).
<b>Conditions de souscription</b>	Toute personne physique peut souscrire un contrat ; l'assuré doit être âgé de 18 ans au moins et de 85 ans au plus.
<b>Primes</b>	<p>La prime est calculée en fonction de l'âge de l'assuré, du capital garanti, du mode de paiement choisi, du tarif en vigueur à la date d'effet de l'adhésion, de l'option assistance ou non choisie, de la durée de paiement des primes et des frais de fractionnement. Elle peut être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- viagère, constante dans le temps et payable tout au long de la durée de vie du contrat ;</li> <li>- unique à l'adhésion (possible jusqu'à 69 ans) ;</li> <li>- temporaire de 2, 4, 6, 8 ou 10 ans.</li> </ul> <p>Les primes sont constantes et payables d'avance.</p> <p><b>Remarque :</b> Le non-paiement des primes donne lieu soit à la résiliation de l'adhésion en cas d'inexistence ou d'insuffisance de la valeur de rachat (cf. infra la définition de la valeur de rachat), soit à la mise en réduction de l'adhésion sinon.</p>
<b>Réduction du capital</b>	La réduction du capital est possible au-delà de la période de renonciation qui suit la première prime (30 jours). La réduction peut être faite sur demande de l'adhérent ou en cas de cessation du paiement des primes. Dans ce cas, le capital garanti est réduit et les prestations assistance prennent fin. Le contrat reste donc en vigueur mais avec des garanties réduites par rapport aux garanties initiales.
<b>Rachat total</b>	<p>L'adhérent peut mettre fin à son contrat à tout moment. Il perçoit alors une somme appelée valeur de rachat. Le versement de cette somme libère définitivement l'assureur de toutes ses obligations et met fin à l'adhésion.</p> <p>La valeur de rachat est très proche de la provision mathématique calculée selon les modalités du référentiel <i>French GAAP</i> (différence entre la valeur actuelle probable de</p>

	l'engagement de l'assureur et celui de l'assuré) à la date de la demande, sur la base des primes payées et sans application de pénalités.
<b>Revalorisation</b>	<p>Le contrat bénéficie d'une participation aux bénéfices. En effet, depuis la loi bancaire du 26 juillet 2013 (article 74 de la loi n° 2013-672 du 26 juillet 2013), la revalorisation des contrats obsèques est une obligation légale.</p> <p>La participation aux bénéfices est affectée au plus tard le 31 mars suivant l'exercice écoulé aux assurés sous la forme d'une augmentation de la provision mathématique de chaque adhésion. Cela se traduit par une augmentation du capital garanti déterminée en fonction de l'âge atteint, sans majoration de prime.</p> <p>A cette fin, l'assureur établit un compte de résultat (norme <i>French GAAP</i>, cf. annexe 1) au 31 décembre de chaque exercice. Si le compte de résultat fait apparaître un solde créditeur, 90 % de ce solde est affecté à la participation aux bénéfices techniques et financiers et à la provision pour égalisation du contrat<sup>32</sup>. La dotation à la participation aux bénéfices est complétée de telle sorte que le montant de la participation aux bénéfices corresponde à 85 % du solde créditeur du compte financier. Ces principes sont mentionnés à l'article A.132-11 du Code des Assurances.</p> <p>La revalorisation est réalisée conformément aux dispositions de l'article L.2223-34-1 du Code général des collectivités territoriales et à l'arrêté du 17/02/2014 afférent.</p>

Alors que les modalités de fonctionnement du contrat obsèques ont été expliquées, les données du portefeuille dont il est question dans ce mémoire vont être présentées.

## II. Statistiques descriptives

### 1. Périmètre étudié

L'objectif est d'établir la CSM à la transition selon la granularité requise par la norme, c'est-à-dire plus particulièrement par risques similaires, profitabilité proche et par année d'émission. **On se propose de réaliser l'étude sur les contrats émis entre le 01/01/2017 (date d'origine) et le 31/12/2017, en considérant que la date de transition est au 31/12/2020.**

L'année 2017, n'étant pas trop « lointaine », permet d'avoir accès à l'ensemble des données nécessaires à la mise en œuvre des trois méthodes en limitant les problématiques de recherche de données dans les historiques. Il faudra ainsi « reconstituer » uniquement quatre bilans (2017, 2018, 2019, 2020).

Cette période paraît par ailleurs suffisamment profonde pour appréhender les écarts méthodologiques entre les trois méthodes.

La cohorte de contrats étudiés étant fixée (contrats émis entre début janvier et fin décembre 2017), présentons les bases de données utilisées.

### 2. Présentation des bases de données utilisées

#### A. Description

L'ensemble des données du portefeuille et des données comptables sont disponibles sous forme de tables ou de *datamart* dans un système d'information décisionnel, accessible via SAS E-Guide<sup>33</sup> (*Statistical Analysis System*).

Les tables de données du portefeuille utilisées pour ce mémoire sont présentées dans le tableau suivant :

<sup>32</sup> Répartition fixée en interne.

<sup>33</sup> Version 2017.

Objet de la table	Intérêt	Date de vision
<b>Données portefeuille</b>		
<b>Tables des données des contrats de prévoyance individuelle</b>	Elles contiennent les informations des différents portefeuilles pour la branche « Prévoyance individuelle » et donc du portefeuille étudié. Les informations sont renseignées par numéros de contrats.	Tables vues à chaque fin d'année
<b>Données comptables</b>		
<b>Table de données des primes émises pour les contrats de prévoyance individuelle</b>	Elle contient les primes émises pour les contrats d'assurance prévoyance individuelle, par contrat, par année (d'acquisition ou comptable) et par garantie. Seule une clé physique est renseignée (absence des numéros de contrats).	Table courante (cumulée sur plusieurs années)
<b>Tables de données des sinistres versés pour les contrats de prévoyance individuelle</b>	Elle contient les valeurs des règlements des sinistres par numéro de sinistres (absence des numéros de contrats) et dates de sinistres.	Table courante (cumulée sur plusieurs années)
<b>Tables annexes</b>		
<b>Table de jointure : clé physique et numéro de contrat</b>	Elle contient la clé physique utilisée dans la table des primes ainsi que le numéro de contrat. Elle permet donc de faire la jointure entre les tables de données portefeuille et celle de primes émises.	Table courante (cumulée sur plusieurs années)
<b>Table de jointure : numéro de sinistre et numéro de contrat</b>	Elle contient le numéro de sinistre utilisé dans la table des sinistres ainsi que le numéro de contrat. Elle permet donc de faire la jointure entre la table de données de sinistres versés et les tables de données portefeuille.	Table courante (cumulée sur plusieurs années)
<b>Table de référentiel garantie</b>	Il s'agit du référentiel concernant les garanties (à chaque code de garantie est associé son libellé).	Table courante (cumulée sur plusieurs années)

#### Remarque :

Notons qu'une fois les données comptables récupérées par le biais du système d'information décisionnel dans les tables exposées ci-dessus, un contrôle est réalisé avec les éléments reportés dans la comptabilité technique analytique.

#### B. Contrôles de cohérence

Des tests de cohérence sont réalisés sur les différentes tables présentées ci-dessus.

Objet du test	Résultat
<b>Existence de contrats absents de la base de données à fin 2017 mais présents aux dates d'arrêt ultérieures ?</b>	<p>7 contrats sont présents à fin 2020, alors qu'ils sont absents de la base de données à fin 2017.</p> <p><b>X</b> <i>Problème de qualité des données</i></p> <p>Les contrats ont effectivement pris effet en 2017 : ils auraient donc dû être présents dans la table de données à fin 2017.</p> <p><b>✓</b> <i>Marginalité</i></p> <p>Ils représentent moins de 0,02 % des contrats prenant effet en 2017 et leur impact est donc moindre.</p>
<b>Cohérence entre la variable binaire et celle qualitative concernant l'état des contrats ?</b>	La variable binaire indique si les contrats sont en cours ou ne le sont pas (1 ou 0) ; celle qualitative expose la situation du contrat (en cours, résilié, annulé, en contentieux, ou liquidé après contentieux).

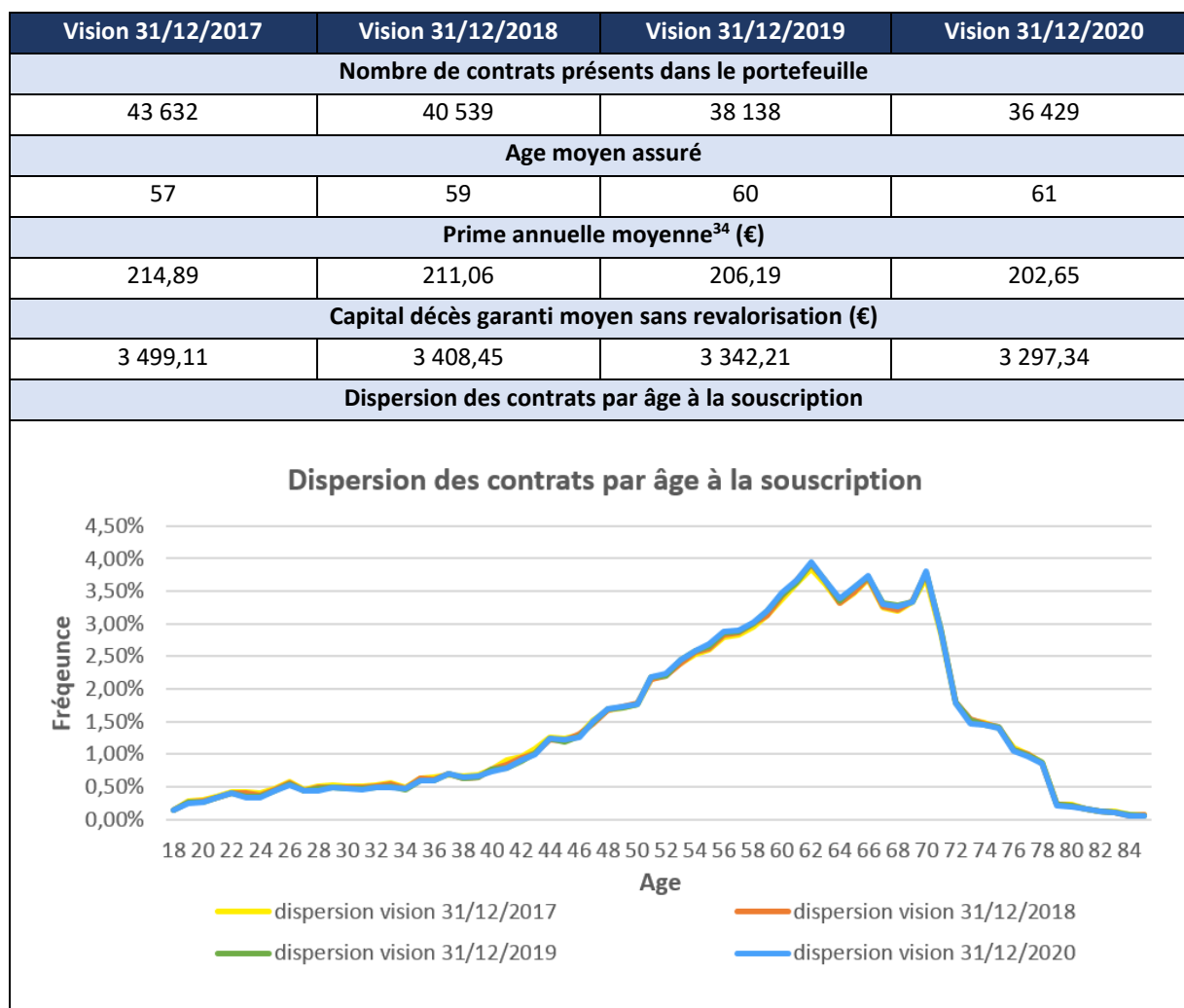
	✓ Tous les contrats indiqués par un « 1 » ont pour situation de contrats « en cours », ou « contentieux ».
<b>Date d'effet &gt; date de fin de garantie ?</b>	✓ Aucun contrat n'a de date d'effet du contrat ultérieure à celle de fin de garantie.
<b>18 ans ≤ âge de souscription ≤ 85 ans ?</b>	✓ L'âge de souscription est compris entre 18 et 85 ans.
<b>Capital décès &lt; 0 ?</b>	✓ Aucun capital décès n'est négatif.
<b>Unité monétaire du capital décès = € ?</b>	✓ Le montant de capital décès est toujours mentionné en euros.

### 3. Statistiques descriptives


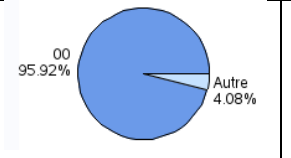
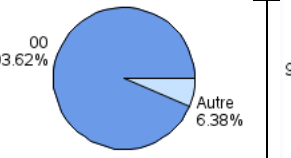
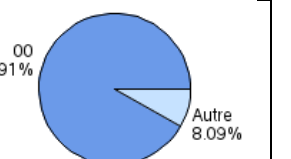
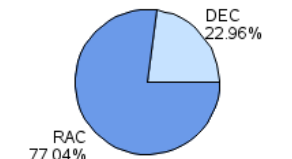
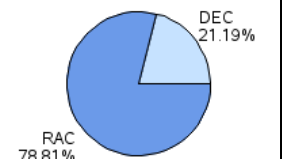
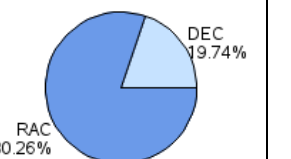
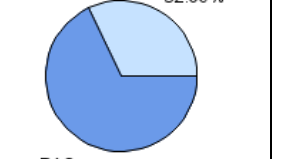
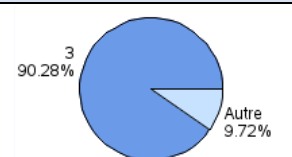
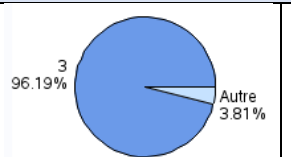
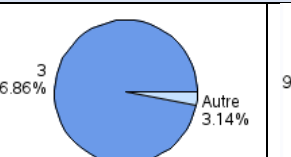
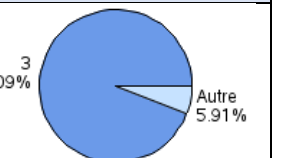
Quelques statistiques descriptives permettent de mieux appréhender la base de données. Elles sont réalisées sur les tables de données portefeuille.

**48 136 contrats prennent effet en 2017, mais il n'en reste plus que 43 632 à fin 2017. Parmi les contrats entrés et ressortis en 2017, 1 090 le sont pour cause de décès ou de rachats.**

Les autres sont des contrats annulés ou liquidés : ils sont considérés comme des fausses manipulations de gestionnaires et sortent donc du périmètre étudié dans ce mémoire.



<sup>34</sup> Montant hors frais de fractionnement.

Nombre de contrats en cours par modalités de versements de la prime			
			
<p>00 : Prime viagère                      Autre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prime unique</li> <li>• Prime temporaire versée pendant un an, deux ans, quatre ans, six ans, huit ans ou dix ans</li> </ul>			
Nombre de sinistres par nature de sinistres			
			
<p>DEC : Décès                      RAC : Rachat</p>			
Nombre de sinistres par situation de sinistres			
			
<p>3 : Régulé                      Autre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude, instance validation, instance carence, expert, litige, médecin conseil, règlement zéro</li> <li>• Sans suite</li> <li>• Annulé</li> <li>• Refus</li> </ul>			

Les données du portefeuille ont été présentées au lecteur. Cependant, avant de pouvoir appliquer les calculs de CSM à la transition selon les trois méthodes de valorisation, il faut connaître et comprendre la façon dont sont modélisés les différents éléments du passif dans le cadre spécifique des contrats obsèques.

### III. Modélisation du passif IFRS 17

#### 1. Choix du modèle d'évaluation des contrats

D'après l'arbre de décision présenté dans la partie LA NORME IFRS 17 II) Décomposition du passif d'assurance sous IFRS 17 1) Contexte général, les contrats obsèques doivent être modélisés selon l'approche BBA. Afin d'en être convaincu, un focus sur les autres modèles peut être réalisé.

#### A. Modèle PAA non applicable

Une première possibilité, rapidement éliminée, est celle d'évaluer les contrats d'assurance par le biais du modèle PAA. Rappelons les arguments justifiant le recours à cette approche (paragraphe 53 de la norme IFRS 17) :



<b>53</b>	<p>L'entité peut simplifier l'évaluation d'un groupe de contrats d'assurance en appliquant la méthode de la répartition des primes décrite aux paragraphes 55 à 59 si, et seulement si, l'une ou l'autre des conditions ci-dessous est remplie à la date de la création du groupe :</p> <p>(a) l'entité s'attend raisonnablement à ce que l'évaluation du passif au titre de la couverture restante du groupe que donne cette méthode simplifiée ne diffère pas de manière significative de celle que donnerait l'application des dispositions des paragraphes 32 à 52 ;</p> <p>(b) la période de couverture de chacun des contrats du groupe (ce qui englobe la couverture découlant de toutes les primes comprises dans le périmètre du contrat à cette date selon le paragraphe 34) n'excède pas un an.</p>
-----------	--

Le critère (a) n'est pas respecté : il n'a pas été démontré que les séquences de résultat sous le modèle PAA seraient proches de celles sous le modèle BBA<sup>35</sup>. Par ailleurs, le critère (b) n'est pas non plus respecté : les individus sont couverts sur la vie entière.

**Par conséquent, l'approche PAA n'est pas applicable pour évaluer les contrats.**

## B. Modèle VFA non applicable

Une participation aux bénéfices est reversée dans le cadre des contrats obsèques, c'est pourquoi la possibilité d'évaluer ces derniers d'après l'approche VFA doit tout de même être envisagée avec attention.

Les contrats évalués sous le modèle VFA sont des contrats participatifs directs. Par conséquent, les contrats évalués sous le modèle VFA doivent répondre aux critères suivants (article B101 de la norme):

<b>B101</b>	<p>Les contrats d'assurance avec participation directe sont des contrats d'assurance qui, en substance, constituent des contrats pour des services liés à l'investissement, dans lesquels l'entité promet un rendement en fonction d'éléments sous-jacents. Ils sont donc définis comme des contrats d'assurance dans le cas desquels :</p> <p>(a) les modalités contractuelles précisent que le titulaire a droit à une part d'un portefeuille d'éléments sous-jacents clairement défini (voir paragraphes B105 et B106) ;</p> <p>(b) l'entité s'attend à verser au titulaire une somme correspondant à une part substantielle du rendement obtenu sur la juste valeur des éléments sous-jacents (voir paragraphe B107) ;</p> <p>(c) l'entité s'attend à ce que toute variation des sommes à verser au titulaire soit attribuable, dans une proportion substantielle, à la variation de la juste valeur des éléments sous-jacents (voir paragraphe B107).</p>
-------------	--

Les contrats obsèques ne répondent pas à ces critères : il ne s'agit pas de contrats rattachés à un portefeuille dont les produits financiers sont donnés aux assurés. Dans le cadre des produits obsèques, la performance est essentiellement due aux gains techniques.

**Par conséquent, le modèle VFA n'est pas applicable pour évaluer les contrats.**

## C. Modèle BBA modifié non applicable

L'approche BBA modifié est encore peu connue au moment de la rédaction de ce mémoire. Il est relativement difficile de trouver des travaux autour de ce modèle d'évaluation.

La différence entre le modèle BBA modifié et le modèle BBA se rapporte à l'écoulement de la CSM<sup>36</sup>.

Cette approche BBA modifié concerne les contrats remplissant les critères suivants :

- Il s'agit d'un contrat d'assurance (*cash flows* d'assurance type garantie décès, garantie plancher, etc.) ou d'un contrat d'investissement avec participation discrétionnaire ;

<sup>35</sup> Pour démontrer cela, le modèle BBA lissant le résultat via la CSM, il faudrait avoir la preuve que les résultats annuels successifs en PAA sont stables.

<sup>36</sup> Articles B98 à B100 de la norme.

- Le contrat d'assurance est sans « participation directe » (n'entrant donc pas dans les critères VFA) ;
- La participation est discrétionnaire.

En résumé, il s'agit de contrats d'assurance avec participation discrétionnaire ne respectant pas les critères VFA.

Pour savoir si les contrats obsèques étudiés remplissent les critères nécessaires et sont évalués, ou non, par l'approche BBA modifié, il faut rappeler la définition de la norme des contrats avec participation discrétionnaire :

<b>contrat d'investissement avec participation discrétionnaire</b>	<p>Instrument financier qui confère à un investisseur donné le droit contractuel de recevoir, en supplément d'une somme qui n'est pas à la discrétion de l'émetteur, des sommes additionnelles qui réunissent les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) elles sont susceptibles de représenter une part importante du total des prestations prévues au contrat ;</li> <li>(b) leur échéancier ou leur montant sont contractuellement laissés à la discrétion de l'émetteur ;</li> <li>(c) elles sont contractuellement fondées sur l'une ou l'autre des bases suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) les rendements tirés d'un ensemble défini de contrats ou d'un type de contrats,</li> <li>(ii) les rendements d'investissement réalisés et/ou latents d'un ensemble défini d'actifs détenus par l'émetteur,</li> <li>(iii) le résultat de l'entité ou du fonds qui émet le contrat.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

Dans le cadre des contrats obsèques, le critère (a) n'est pas respecté : la composante de participation aux bénéfices vaut moins de 12 % des sinistres revalorisés (décès, rachats) à l'émission. Sa part est donc relativement faible : bien qu'une participation aux bénéfices soit reversée, il ne s'agit pas du cœur du contrat d'assurance obsèques de par sa nature. L'objectif premier de ce contrat n'est pas celui d'épargner, c'est-à-dire faire fructifier un montant investi.

Par ailleurs, le critère (b) n'est pas non plus respecté : le versement de la participation aux bénéfices est de type contractuel, et non discrétionnaire. L'assureur a l'obligation de verser un certain pourcentage du résultat en provision pour participation aux bénéfices, qu'il doit ensuite redistribuer aux assurés au cours des huit exercices suivant celui au titre duquel la provision pour participation aux bénéfices a été dotée (d'après l'article A132-16 du Code des Assurances).

**Par conséquent, puisqu'il ne s'agit pas d'un contrat avec participation discrétionnaire, le modèle BBA modifié n'est pas applicable pour évaluer les contrats.**

*Fixer le modèle d'évaluation est une étape préliminaire nécessaire à l'évaluation du passif sous IFRS 17. Maintenant que ce choix a été déterminé (évaluation sous le modèle BBA), les grands principes de modélisation du RA et du BE peuvent être présentés.*

## 2. Hypothèses

Avant d'établir le calcul du BE et du RA, certaines hypothèses doivent être fixées.

## A. Frontière des contrats

La compagnie ne révisé pas le tarif ni les garanties du produit obsèques. **Tous les flux futurs, jusqu'au décès de l'individu, entrent dans la frontière des contrats et sont donc modélisés dans le calcul du BE et du RA.** En pratique, l'horizon de projection s'élève à 50 ans<sup>37</sup>.

## B. Courbe de taux

Dans le cadre ce mémoire, le référentiel Solvabilité II est repris pour déterminer la chronique de courbes de taux d'actualisation. **Autrement dit, la chronique de courbes de taux d'actualisation est assimilée à la courbe de taux sans risque fournie par l'EIOPA, auquel est ajouté une correction pour volatilité (ou *Volatility Adjustment*).**

### a. Courbe des taux sans risque

La courbe de taux sans risque est une fonction qui, pour chaque maturité, fournit la valeur du taux d'intérêt d'un placement sans risque de défauts.

Celle utilisée est publiée mensuellement par l'EIOPA (courbe réglementaire dans le cadre de Solvabilité II).

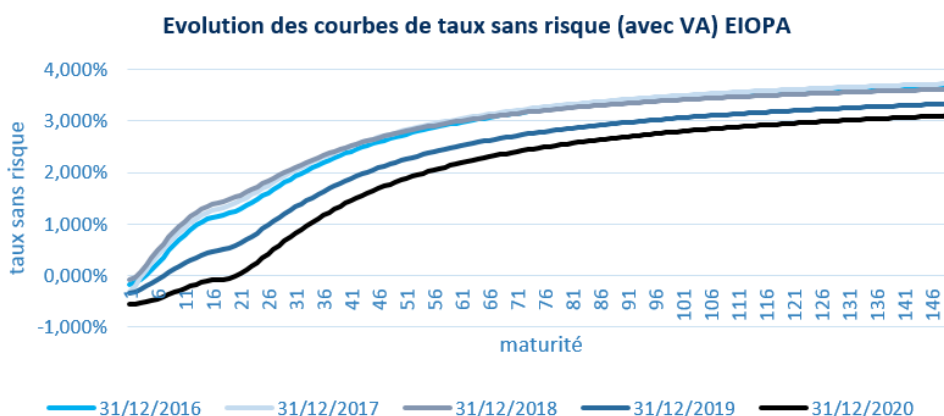


Figure 40 : Comparaison des courbes de taux sans risque (avec VA) EIOPA entre le 31/12/2016 et le 31/12/2020

Les données sous-jacentes à la construction de cette courbe sont, dans le cas de la devise euro, les *swap*<sup>38</sup> contre EURIBOR<sup>39</sup> 6 mois.

Une fois la courbe des taux sans risque construite, ces taux font l'objet d'un ajustement pour crédit (*Credit Risk Adjustment*) afin d'éliminer la prime pour risque de crédit résiduelle qu'ils contiennent. L'ajustement pour risque de crédit vient réduire la courbe de taux dite sans risque.

### b. Volatility Adjustment (VA)

L'EIOPA préconise un ajustement pour volatilité (*Volatility Adjustment* ou VA) sur la courbe de taux sans risque de base. Déterminé à partir d'un portefeuille d'actifs de référence des assureurs européens, cet ajustement de volatilité consiste en un calcul de l'écart (*spread*) entre le taux de rendement dudit portefeuille de référence et la courbe des taux sans risque. Ce *spread* correspond à une prime de risque additionnelle afin de faire face à la fois :

<sup>37</sup> L'âge moyen de souscription s'élevant à 57 ans, fixer la durée de vie résiduelle à 50 ans est cohérent avec un âge limite d'environ 110 ans. Par ailleurs, il a été vérifié que les flux au-delà de 50 ans représentent une valeur résiduelle du BE à l'initiation (moins de 1 %).

<sup>38</sup> Un *swap* est un contrat entre deux contreparties qui permet d'échanger un échéancier d'intérêts fixes contre un échéancier d'intérêts variables (ici l'EURIBOR 6 mois).

<sup>39</sup> L'EURIBOR (*Euro Interbank Offered Rate*) correspond au taux de référence auquel les établissements financiers se prêtent de l'argent sur le marché interbancaire de la zone Euro.

- au risque de crédit (l'acheteur fait défaut dans le cas d'une obligation par exemple) ;
- au risque de liquidité (le marché n'est pas totalement liquide ce qui entraine un coût supplémentaire à la revente).

L'EIOPA cherche à isoler uniquement les effets liés au risque de liquidité, c'est pourquoi le *spread* est ajusté du risque de crédit : le VA est alors obtenu.

Le VA vient augmenter la courbe de taux sans risque : les facteurs d'actualisation sont donc réduits. Par conséquent, les engagements de l'assureur sont diminués lors de leur actualisation, permettant ainsi de limiter l'impact de la volatilité des taux d'intérêts sur ses fonds propres.

### c. Lien avec la méthode Bottom-up

Pour modéliser la courbe d'actualisation sous IFRS 17, rappelons que l'entité peut utiliser la méthode *Bottom-up*, c'est-à-dire construire la courbe d'actualisation avec :

- comme base, une courbe de taux sans risques ;
- à laquelle est ajoutée une prime de liquidité en adéquation avec les caractéristiques des contrats du portefeuille de la compagnie d'assurance.

Ainsi, par simplification dans ce mémoire, il est supposé que le VA tel que défini dans le référentiel Solvabilité II est assimilé à la prime de liquidité associée au portefeuille de contrats modélisé. Ce raisonnement repose sur le fait que le profil d'investissement des ACM ne s'écarte pas significativement du portefeuille d'actifs de référence des assureurs européens utilisé pour évaluer le VA.

Alors que les principales hypothèses sont fixées, la façon dont sont modélisés le BE et le RA peut être présentée.

## 3. Modélisation du Best Estimate (BE)

### A. Formules de calcul du BE

**Le BE correspond à la valeur actuelle probable de tous les flux de trésorerie futurs.** Son calcul est réalisé d'après une vision économique, avec la volonté d'être au plus proche de la réalité. Au 31/12/N, il est modélisé tel que :

$$BE_{31/12/N}^{31/12/n} = \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out} - CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{in}}{(1 + r_{31/12/N}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

Expression	Description
$BE_{31/12/N}^{31/12/n}$	BE calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/n
$31/12/N$	Date de calcul
$31/12/n$	Date du paramétrage
$I$	Nombre d'individus présents au 31/12/n
$t$	Année de projection
$\sum_i^I CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out}$	<p>Cash flows probables de prestations de l'année N+t calculés au 31/12/n à partir du paramétrage défini au 31/12/n, comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sinistres probables (décès et rachats revalorisés) ;</li> <li>- Les frais probables rattachables autres que les frais d'acquisition (d'administration, de gestion de sinistres et les autres frais) ainsi que les commissions probables ;</li> <li>- Les frais probables d'acquisition.</li> </ul>

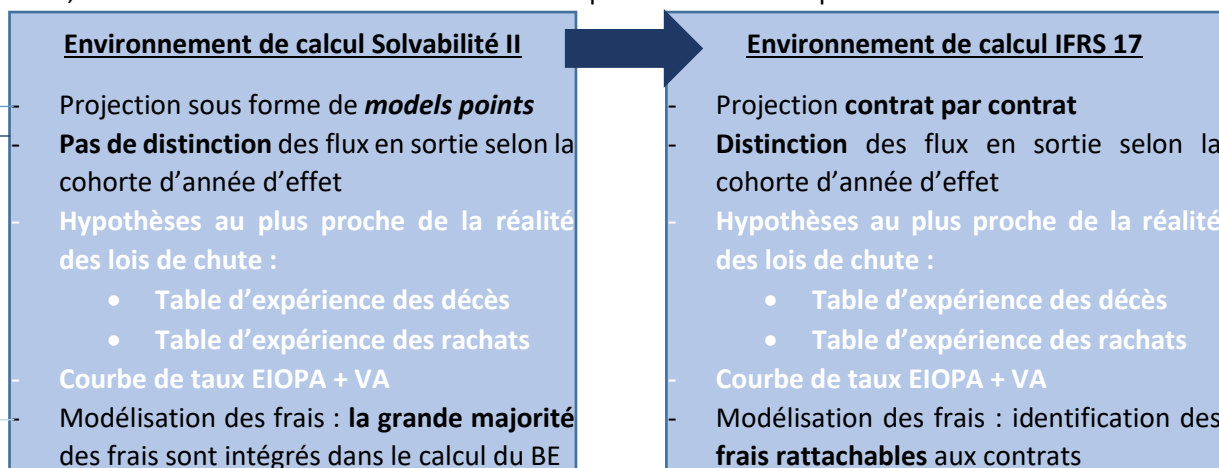
Expression	Description
$\sum_i^I CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{in}$	Cash flows probables des encaissements de l'année N+t calculés au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/n, qui concernent uniquement les primes émises probables.
$r_{31/12/N}(0, t)$	Taux d'actualisation de maturité t vu au 31/12/N (provenant ici de la courbe des taux sans risque EIOPA, ajusté du terme de volatilité)
Hypothèses	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le calcul de ces flux s'appuie sur un pas de temps annuel.</li> <li>- Les flux sont actualisés en milieu d'année.</li> </ul>	

Les formules de calcul des *cash flows* probables de prestations et d'encaissements ainsi que les paramètres à entrer en *input* sont détaillés en annexe 3<sup>40</sup> afin de ne pas alourdir le corps du mémoire.

D'un point de vue opérationnel, le BE aux différentes dates de bilan a été calculé en exploitant le moteur de calcul développé dans le cadre de Solvabilité II de sorte à capitaliser au maximum les outils existants<sup>41</sup>. Il a toutefois été nécessaire d'adapter cet outil aux exigences IFRS 17.

### B. Adaptation du moteur de calcul de Solvabilité II

L'objectif est d'avoir à chaque date d'arrêté la valeur du BE IFRS 17 du groupe considéré. Pour ce faire, l'environnement de calcul Solvabilité II requiert certaines adaptations :



#### Focus : « projection sous forme de *model points*<sup>42</sup> » à « projection contrat par contrat »

Dans le cadre de ce mémoire, le BE doit être calculé contrat par contrat pour que le calcul de la CSM à la transition puisse être optimal. En effet, sauf si simplifications, chaque contrat doit être distingué en fonction de sa propre signature de profitabilité, dépendant du BE à l'origine dans ce mémoire. Sous Solvabilité II, les contrats entrés en *inputs* pour le calcul du BE sont agrégés par groupes homogènes, appelé *model point*.

Le *model point* est donc décomposé : pour cela, le code permettant d'établir les *inputs* nécessaires au calcul de BE Solvabilité II a été modifié sous SAS E-Guide.

<sup>40</sup> Les formules de l'annexe sont présentées dans un contexte simplifié (calcul du BE au 31/12/N avec les paramètres au 31/12/N), c'est pourquoi les indices concernant la date de calcul et de vision des paramètres n'apparaissent pas directement.

<sup>41</sup> Ce moteur de calcul est établi à l'aide d'une maquette Excel (Microsoft Office Professionnel Plus 2013) codée sous VBA (*Visual Basic for Applications*)

<sup>42</sup> Les contrats sont agrégés par groupes homogènes (en fonction de l'âge à l'adhésion, du type de prime, du taux d'actualisation du tarif, etc.)

→ **Focus : « pas de distinction des flux en sortie selon la cohorte d'année d'effet » à « distinction des flux en sortie selon la cohorte d'année d'effet »**

On souhaite obtenir les flux distincts selon la cohorte. Par conséquent, il faut pouvoir réaliser un calcul indépendant par cohorte.

Pour ce faire, il ne s'agit pas uniquement de segmenter les données *inputs* du portefeuille mais aussi de ventiler certaines provisions en entrée du calcul (provisions pour participation aux bénéficiaires et pour participation aux excédents). Il a donc fallu fixer une hypothèse à dire d'expert, à savoir que ces provisions se répartissent entre les contrats proportionnellement aux provisions mathématiques.

Un contrôle de cohérence a été réalisé de sorte à vérifier qu'un calcul indépendant par cohorte permettait bien de retrouver le montant total du BE à une date de bilan donné.

Au 31/12/2017, l'écart ressort à 0,48%, ce qui est considéré comme marginal et permet de valider l'hypothèse de modélisation retenue.

→ **Focus : « la grande majorité des frais sont intégrés dans le calcul du BE » à « identification des frais rattachables aux contrats »**

Le fait que les frais soient rattachables ou non dépend d'une étude du contrôle de gestion. Ils correspondent à  $\alpha$  %<sup>43</sup> des frais généraux.

#### 4. Modélisation du Risk Adjustment (RA)

Dans le cadre de ce mémoire, la problématique du RA est simplifiée. En effet, les méthodes présentées dans le chapitre LA NORME IFRS 17 II) Décomposition du passif d'assurance 2) Focus sur le modèle général Building Block Approach (BBA) E) RA (coût du capital, niveau de seuil de confiance) sont relativement complexes à mettre en place, et le RA n'est pas le cœur du sujet.

En s'appuyant sur le mémoire d'actuariat « Impact de la norme IFRS 17 sur le passif d'un portefeuille d'assurance des emprunteurs selon le modèle général (approche BBA « Building Block Approach ») » (STIERLIN A., 2018), **le RA est estimé en considérant un pourcentage fixe des flux de charge de sinistres (hors frais) réévalués à chaque date d'arrêt.**

Seuls les flux de sinistres sont considérés puisque la valeur du RA est attachée aux fluctuations que peuvent subir les prestations attendues futures, permettant de compenser l'aversion des individus au risque de déviation. Défini ainsi, le RA s'écoule donc au même rythme que s'écoulent les sinistres.

Le pourcentage de BE de sinistres est fixé de façon arbitraire à 7 %. Plus ce pourcentage est élevé, plus l'entité d'assurance est prudente. A l'inverse, plus il est faible, plus son appétit pour le risque est fort.

#### Remarques :

- Afin d'être davantage en adéquation avec les exigences de la norme, il faudrait communiquer le seuil de confiance associé au calcul du RA, ce qui n'est pas effectué ici.
- Le pourcentage fixé à 7 % sera challengé dans une dernière partie du mémoire.

Au 31/12/N, le RA vaut :

$$RA_{31/12/N}^{31/12/n} = 7\% \times \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF_{adjust}(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out}}{(1 + r_{31/12/N}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

<sup>43</sup> Donnée interne non communicable.

Avec :

Expression	Description
$RA_{31/12/N}^{31/12/n}$	RA calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/n
$31/12/N$	Date de calcul
$31/12/n$	Date du paramétrage
$I$	Nombre d'individus présents au 31/12/n
$t$	Année de projection
$\sum_t^I CF_{adjust}(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out}$	Cash flows probables de prestations de l'année N+t calculés au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/n : sinistres décès et rachats probables revalorisés, <u>hors frais et commissions</u>
$r_{31/12/N}(0, t)$	Taux d'actualisation de maturité t vu au 31/12/N (provenant ici de la courbe des taux sans risque EIOPA, ajusté du terme de volatilité)
Hypothèses	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le calcul de ces flux s'appuie sur un pas de temps annuel.</li> <li>- Les flux sont actualisés en milieu d'année.</li> </ul>	

La modélisation du BE et du RA a été expliquée. Pour avoir tous les éléments du passif à date de transition, il manque un élément clé : la CSM.

## 5. Modélisation de la Contractual Service Margin (CSM) : écoulement de la date d'origine à la transition

Comme expliqué dans la partie LA NORME IFRS 17 II) Décomposition du passif d'assurance sous IFRS 17 3) Formule de passage de la CSM, la CSM est écoulee d'une année à l'autre du fait :

- De la désactualisation ;
- De l'absorption d'écarts d'expérience sur les services futurs et des changements d'hypothèses techniques ;
- Du relâchement en résultat.

Afin de mieux comprendre l'origine des variations de la CSM, le deuxième terme va être décomposé dans un premier temps. Ensuite, la méthode de relâchement en résultat choisie sera présentée.

### A. Décomposition des écarts d'expérience et changements d'hypothèses

#### a. Ecart d'expérience

Il est possible de distinguer deux types de chocs concernant les écarts d'expérience :

Enoncé du choc	Description	Exemple
<b>1. Ecart d'expérience sur les primes<sup>44</sup></b>	Il s'agit de la différence entre : - le montant de prime que l'entité <u>reçoit</u> durant l'année d'exercice ; - celui qu'elle <u>s'attend à recevoir</u> . S'il y a plus de primes reçues qu'attendues, la CSM augmente.	A fin 2017 la compagnie s'attendait à recevoir 1 000 € de primes durant l'année 2018, elle en a finalement reçu 1 200 € ; cet écart de 200 € va venir augmenter la CSM du 31/12/2018.
<b>2. Effet volume</b>	Il s'agit de la différence entre :	A fin 2017 la compagnie estimait qu'il y aurait 500 individus qui sortiraient du portefeuille pendant 2018, finalement seuls

<sup>44</sup> Et frais d'acquisition la première année.



Enoncé du choc	Description	Exemple
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les flux futurs projetés calculés sur les individus qui auraient <u>probablement dû être présents</u> dans le portefeuille ;</li> <li>- ces même flux calculés sur les individus encore <u>réellement présents</u> dans le portefeuille</li> </ul>	400 individus le quittent (décès/ rachats). Elle s'attend alors à recevoir davantage de primes et à payer plus de prestations décès dans les années qui suivent car l'assiette d'assurés encore en vie est plus large. Cet écart d'expérience est pris en compte dans l'évaluation des flux futurs projetés et donc absorbé par la CSM du 31/12/2018.

### Remarque :

Dans la norme, les frais d'acquisition sont considérés dans les flux de trésorerie d'exécution qui viennent en diminution de la CSM. De plus, l'écart d'expérience sur ces frais (payés sous 12 mois) est absorbé par la CSM d'après l'article B96)a).

### *b. Changements d'hypothèses techniques*

Par ailleurs, les changements d'hypothèses techniques relèvent de natures différentes :

Enoncé du choc	Description	Exemple
<b>3. Choc de paramètres concernant les frais</b>	Il s'agit de la différence entre : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les flux futurs projetés calculés à partir des <u>taux de frais selon les hypothèses de l'année N-1</u> ;</li> <li>- ces mêmes flux projetés en fonction des <u>hypothèses de frais N.</u></li> </ul>	A fin 2017 la compagnie estime qu'il y aura un taux de frais d'administration fixe équivalent à 1,5% des primes à l'avenir ; finalement ce taux se rapproche plutôt de 2% courant 2018. Par conséquent, à fin 2018 le taux de frais futurs estimé sera plus grand que celui avec la vision à fin 2017 : ce choc va venir diminuer la CSM du 31/12/2018.
<b>4. Choc de paramètres concernant les tables de mortalité et de rachat</b>	Il s'agit de la différence entre : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les flux futurs projetés calculés à partir des <u>tables de mortalité et de rachat selon les hypothèses de l'année N-1</u> ;</li> <li>- ces mêmes flux projetés en fonction des <u>hypothèses de table de sortie N.</u></li> </ul>	Les tables d'expériences (mortalité et rachat) à fin 2017 sont déterminées. Courant 2018, de nouvelles tables d'expérience sont calculées et les risques sont réévalués à la hausse. Les sinistres futurs évalués d'après la vision à fin 2018 seront plus importants que ceux projetés avec la vision à fin 2017 ; et les primes futures moins élevées. L'assureur s'attend donc à faire plus de pertes que ce qu'il avait prévu initialement : la CSM du 31/12/2018 va baisser.
<b>5. Choc de paramètres concernant la provision d'égalisation</b>	Il s'agit de la différence entre : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les flux futurs projetés calculés avec le montant de provision d'égalisation à l'ouverture selon <u>les hypothèses de l'année N-1</u> ;</li> <li>- ces mêmes flux projetés en fonction des <u>hypothèses de provision d'égalisation N.</u></li> </ul>	La compagnie s'attend à avoir dans ses comptes 500 € de provision d'égalisation à fin 2018 ; finalement le résultat technique est meilleur que celui espéré et la provision à fin 2018 vaut 800 €. Cette provision a pour objectif de lisser le résultat en faisant face aux fluctuations de sinistralité sur les opérations d'assurance. Elle est associée à la participation aux bénéfices <sup>45</sup> : la provision

<sup>45</sup> Lorsque le montant de provision d'égalisation dépasse le plafond au-delà duquel ces provisions ne sont plus déductibles fiscalement (article 39 quinquies GB du CGI et décret de 1996), la dotation est passée en provision pour participation aux bénéfices. Par ailleurs, si la provision pour participation aux bénéfices devient négative, il est possible d'effectuer une reprise de la provision d'égalisation.



		d'égalisation peut donc avoir un impact dans l'estimation de la revalorisation des flux futurs projetés. Dans ce cas, l'écart est absorbé par la CSM du 31/12/2018 <sup>46</sup> .
--	--	--

**Remarque importante :**

Il existe également des chocs de paramètres concernant la participation aux bénéfiques.

Enoncé du choc	Description	Exemple
<b>Choc de paramètres<sup>47</sup> concernant la participation aux bénéfiques</b>	Il s'agit de la différence entre : - les flux futurs projetés calculés à partir des paramètres concernant la participation aux bénéfiques selon <u>les hypothèses de l'année N-1</u> ; - ces mêmes flux projetés en fonction des <u>hypothèses de provision d'égalisation N</u> .	A fin 2017, l'entité s'attend à obtenir un taux de rendement des actifs relativement élevé. Cependant, au courant de l'année, le contexte économique se dégrade fortement : la projection du taux de rendement du portefeuille vie s'effondre. Par conséquent, le taux de participation aux bénéfiques va diminuer également. La revalorisation des sinistres et rachats futurs vue à fin 2018 est donc plus faible que celle vue à fin 2017 : il y a un choc concernant la participation aux bénéfiques.

**Cependant, dans le cadre du modèle BBA, ils ne doivent pas être absorbés par la CSM puisqu'il s'agit d'un choc d'hypothèses financières, dû à un versement de participation aux bénéfiques de type contractuel. Ils doivent directement être imputés au résultat.**

En effet :

1. L'article B97 stipule que la CSM ne doit pas être ajustée pour tenir compte des variations des flux de trésorerie dû au risque financier ;
2. L'article B98, lui, stipule que la CSM devrait être ajustée des variations de flux de trésorerie d'exécution si le versement de participation aux bénéfiques est de type discrétionnaire.

Dans le cadre des contrats obsèques, les chocs autour de la participation aux bénéfiques correspondent bien à un risque financier (1) ; cependant, il a été justifié dans la partie 1) *Choix du modèle d'évaluation des contrats* 3) *Choix du modèle BBA* que le versement de participation aux bénéfiques n'était pas de type discrétionnaire (2). La CSM ne doit donc pas absorber ce type de chocs.

Finalement, la CSM varie de l'ouverture à la clôture d'un exercice ainsi :

<sup>46</sup> Bien que ce changement d'hypothèses ait un impact sur la revalorisation des sinistres, il ne s'agit pas d'un choc d'hypothèses financières : il est donc absorbé par la CSM. En effet, ce choc dépend du résultat technique (et financier).

<sup>47</sup> Cf. annexe 3 pour connaître les paramètres en question.

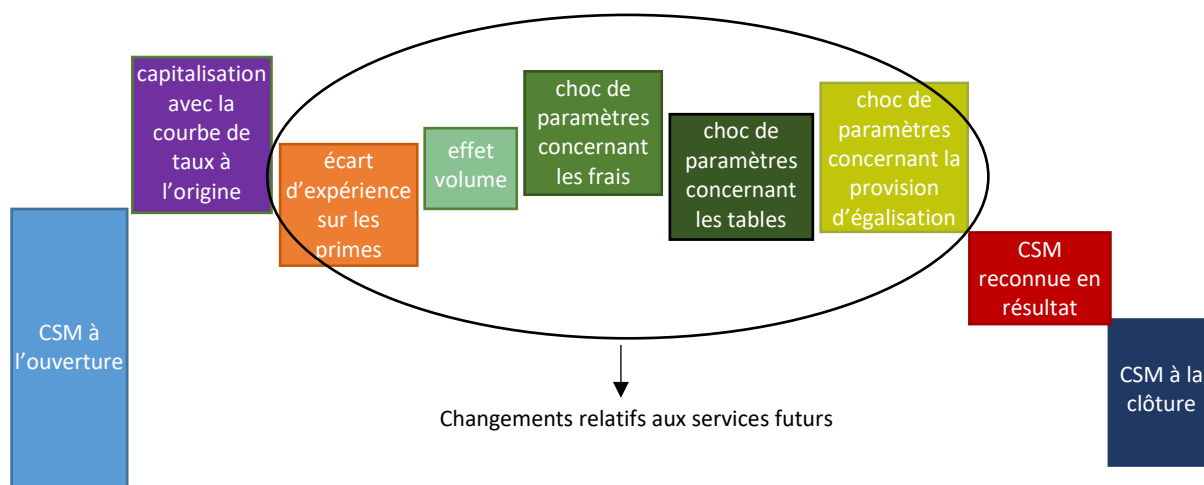


Figure 41 : Passage de la CSM d'ouverture à celle de clôture

**Remarque :**

De la même manière que pour la CSM, les éléments de passage entre la LC à l'ouverture et celle de clôture peuvent être décomposés ainsi :

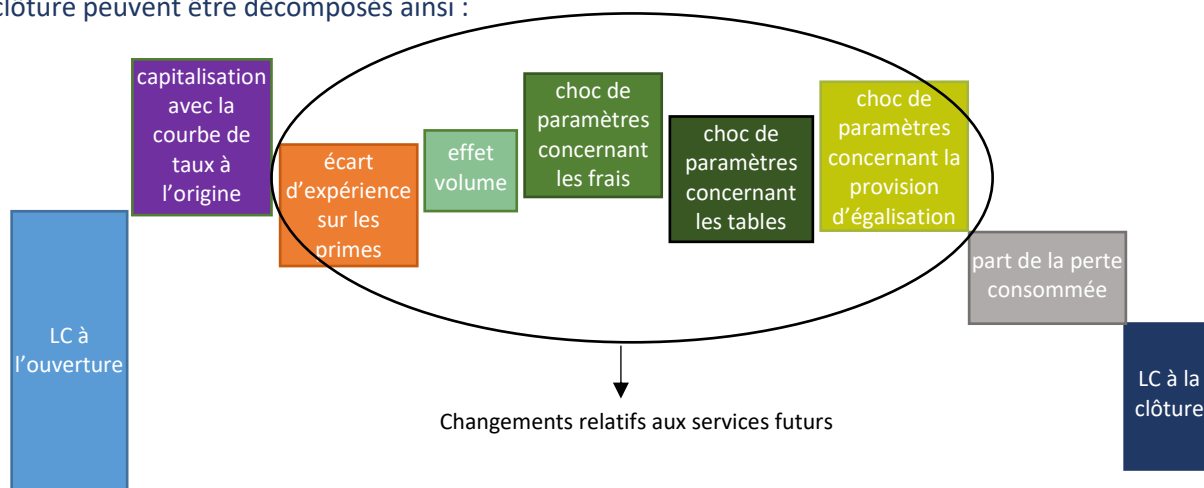
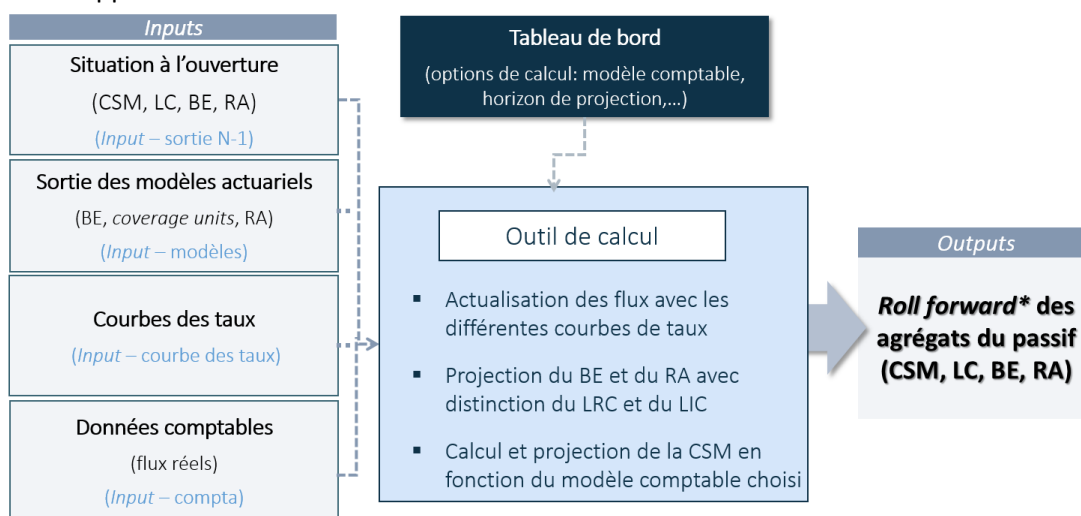


Figure 42 : Passage de la LC d'ouverture à celle de clôture

Afin de calculer les différentes sources de variation de la CSM, et notamment les écarts d'expérience sur les services futurs et changements d'hypothèses techniques, certaines données sont nécessaires ; comme le rappelle le schéma suivant :



\*Roll forward : déroulement des comptes par pas d'un an

Figure 43 : Schéma fonctionnel du calcul des agrégats du passif à la transition

La modélisation du BE et du RA ayant été expliquée précédemment, il reste encore à récupérer les données comptables.

*c. Récupération des données comptables*

**Il est nécessaire d'avoir à disposition les *cash flows* survenus au courant de l'année à chaque date d'arrêt :**

- **Primes émises ;**
- **Sinistres (décès et rachats revalorisés) ;**
- **Commissions versées ;**
- **Frais supportés rattachables (d'acquisition, d'administration, de gestion de sinistres et les autres frais).**

Ces montants correspondent aux flux réellement entrés ou sortis de la compagnie. Ils sont communiqués dans le compte de résultat technique par portefeuille de produits. Cependant, ils ne peuvent pas être repris tels quels : il faut distinguer ces valeurs par cohortes et ainsi retrouver celles concernant les seuls contrats prenant effet courant 2017, selon leur signature de profitabilité.

A cette fin, un travail sur les différentes bases de données du système décisionnel est effectué à partir du logiciel SAS E-Guide.

Différentes difficultés sont rencontrées pour récupérer ces flux réels :

- Les données sont disponibles dans différentes tables, d'où un travail important de jointures à effectuer.  
Les tables utilisées ont été exposées dans le chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES II) Statistiques descriptives 2) Présentation des bases de données utilisées*.
- Les montants de primes doivent être récupérés par garantie, pour exclure ce qui concerne la garantie assistance (non assuré par ACM).
- Certaines valeurs sont entrées de façon manuelle dans la comptabilité technique analytique. Il existe donc un léger reliquat entre la somme des valeurs récupérées dans les tables de données du système informatique décisionnel et celles récupérées en comptabilité. Ce reliquat est redistribué entre les différentes cohortes d'années d'effet, en supposant que l'impact des données manuelles est indépendant de l'année d'émission.
- Le montant des frais est récupéré dans la balance analytique comme un montant global, donc non distingué par cohorte, ni par type de frais.  
Pour distinguer les frais par type de frais<sup>48</sup>, un travail de jointure est donc réalisé entre la table de référentiel des destinations analytiques et la balance analytique.  
Une fois obtenus, il faut les distinguer par cohortes d'année d'effet :
  - Les frais d'acquisition sont tous attribués à la cohorte des contrats souscrits durant l'année (étant supportés uniquement à l'émission du contrat).
  - Les frais d'administration, ainsi que les « autres frais » sont répartis en proportion des primes reçues par année d'effet et signature de profitabilité<sup>49</sup>.

---

<sup>48</sup> Il est nécessaire de pouvoir distinguer *a minima* les frais d'acquisitions, tous payés à l'initiation ; contrairement aux autres frais.

<sup>49</sup> Par exemple, si les contrats prenant effet en 2016 versent presque deux fois plus de primes durant l'année 2017 que ceux prenant effet en 2017, alors le montant de frais d'administration et d'autres frais attribués à la cohorte 2016 est deux fois plus important que celui attribué à la cohorte 2017.

- Les frais de gestion de sinistres sont répartis en proportion des sinistres payés par année d'effet et signature de profitabilité.

Une fois la composante absorbant les écarts d'expérience sur les services futurs/ changements d'hypothèses techniques comprise, il ne reste plus qu'à présenter la méthode de relâchement en résultat choisie.

## B. Détermination de la méthode d'amortissement de la CSM

Le montant de la CSM comptabilisé en résultat doit refléter la fourniture des services rendus au cours de la période. La norme n'impose pas de méthode de calcul particulière pour évaluer cette quantité de services rendus ; elle préconise seulement d'identifier des unités de couvertures, appelés *Coverage Units*.

**Dans le cadre de ce mémoire, le montant de CSM est amorti linéairement sur 50 ans.** Autrement dit, il est supposé que la quantité de services rendus s'effectue de façon linéaire tout au long de la couverture du contrat. Cette approche repose sur une idée conceptuellement simple à comprendre, et elle est facile à mettre en place. Le ratio multipliant le montant de CSM s'écrit :

$$ratio\ CU = \frac{1}{nombre\ d'années\ restantes}$$

La CSM aurait pu être amortie différemment, comme par exemple :

- proportionnellement aux provisions mathématiques (correspondant au montant qu'un assureur doit détenir dans ses comptes pour garantir son engagement vis-à-vis des souscripteurs de contrats) ;
- proportionnellement au nombre de contrats encore en cours ;
- en fonction des flux de charge de sinistres.

### Remarques :

- La méthode de relâchement en résultat de la CSM sera challengée dans une dernière partie du mémoire.
- En pratique, l'écoulement de la CSM et de LC est modélisé à partir d'une maquette Excel (programme sous VBA, *Visual Basic for Applications*).

*Par le biais de ce chapitre, les modalités de fonctionnement du contrat obsèques ainsi les caractéristiques du portefeuille sur lequel le mémoire s'appuie sont connues. Par ailleurs, la modélisation du passif sous IFRS 17 dans le cadre spécifique des contrats obsèques a été expliquée. Ces éléments préliminaires étant déterminés, le calcul de la CSM à la transition sur les contrats obsèques d'après les trois approches peut être réalisé. La première méthode mise en application est la FRA.*

## CALCUL DE LA CSM A LA TRANSITION : APPROCHE FRA

Grâce aux éléments présentés dans les différentes sections précédentes, les travaux opérationnels propres à chaque méthode peuvent débuter.

**Rappelons que l'objectif est de calculer la CSM à la transition, c'est-à-dire à fin 2020, sur les contrats obsèques émis courant 2017.** A cette fin, il existe trois approches : FRA, MRA et FVA. La première approche à l'honneur dans ce mémoire est la plus complexe à mettre en place dans les entités, nécessitant un historique des données conséquent : il s'agit de la méthode rétrospective complète (*Full Retrospective Approach*, FRA).

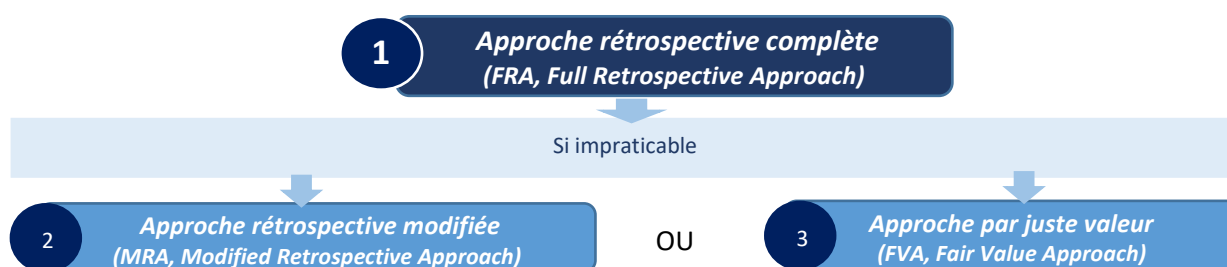


Figure 44 : Arbre de décision - modèles d'évaluation à la transition FRA

Sous l'approche FRA, il faut d'abord estimer la CSM à l'initiation et ensuite écouler ce montant jusqu'à date de transition. A cette fin, le BE et le RA doivent être estimés à la date d'émission des contrats puis à chaque date d'arrêté jusqu'à la transition.

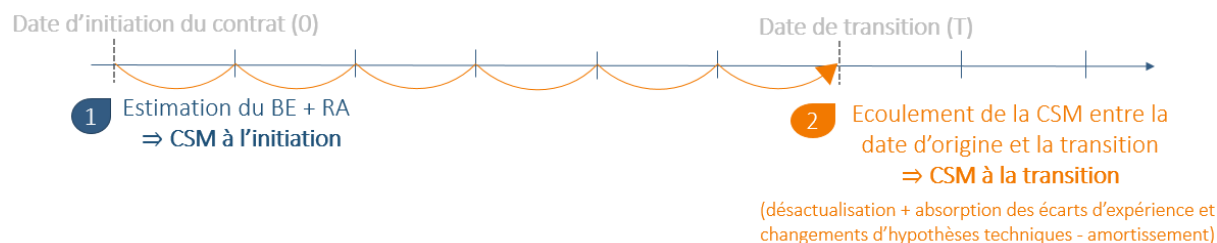


Figure 45 : Fonctionnement de la méthode FRA

Ce calcul de BE ne pose pas de difficultés particulières à partir du 31/12/2017, puisque le moteur de calcul de Solvabilité II est réutilisé (avec les adaptations présentées dans le chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE III) Modélisation du passif IFRS 17 3) Modélisation du Best Estimate*). **Cependant, son estimation au 31/12/2016, c'est-à-dire à l'origine, est plus complexe et constitue le cœur de la problématique sous l'approche FRA.**

D'abord, le calcul du BE et du RA à l'origine (début 2017) en fonction des groupes de profitabilité sera détaillé, permettant d'en déduire la valeur de la CSM et de la LC à cette date. Ensuite, le déroulé de la CSM et de la LC entre la date d'initiation et celle de transition sera exposé ; de façon à définir leurs montants à la transition (fin 2020).

Bien que la LC (concernant les contrats onéreux) ne soit pas le cœur du mémoire, son suivi est réalisé afin de pouvoir comparer de façon globale (i.e. en prenant tous les contrats émis en 2017) les trois méthodes de calcul de montants à la transition.

## I. CSM et LC à l'origine

Le montant de BE et de RA doivent être déterminés au 31/12/2016 afin d'obtenir le montant de CSM et de LC à l'origine. Alors que leurs valeurs à chaque date de bilan sont déterminés à partir de l'outil de calcul Solvabilité II tel que présenté précédemment, des retraitements spécifiques sont nécessaires lorsqu'il s'agit d'avoir leur vision à l'origine.

### 1. Reconstitution du *Best Estimate* (BE) à l'origine

L'objectif est d'obtenir le montant de BE à l'initiation, c'est-à-dire au 31/12/2016. On cherche donc à calculer :

$$BE_{31/12/16}^{31/12/16} = \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i \left( \frac{CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

Pour calculer ce BE, les flux vont être découpés et approximés :

$$\begin{aligned} BE_{31/12/16}^{31/12/16} &= \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i \left( \frac{CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right) \\ &= \sum_i \left( \frac{CF(i, 1, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, 1, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; 1))^{1-0,5}} \right) \\ &+ \sum_{t=2}^{50} \left( \sum_i \left( \frac{CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right) \\ &\approx \sum_i \left( \frac{CF(i, 1, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, 1, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; 1))^{0,5}} \right) \\ &+ \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i \left( \frac{CF(i, t, 31/12/17, 31/12/16)^{out} - CF(i, 1, 31/12/17, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t+1))^{t+1-0,5}} \right) \right. \\ &\quad \times \left[ 1 - \left( \frac{q_{31/12/16}^* x_{i-1} + q_{31/12/16}^* x_i}{2} + \frac{s_{31/12/16}^* x_{i-1} + s_{31/12/16}^* x_i}{2} \right) \right. \\ &\quad \left. \left. \times \frac{31/12/17 - date\ d'effet_i}{365} \right] \right) \end{aligned}$$

#### Étape 1 : Calcul « manuel » des flux probables en 2017

Pas de recours possible au moteur de calcul de Solvabilité II : calcul des flux probables « manuellement » en testant différentes méthodes avec des degrés de complexité différents.

#### Étape 2 : Calcul des flux probables ultérieurs à 2017

Recours aux flux probables calculés avec le moteur de calcul de Solvabilité II au 31/12/2017 d'après les paramètres au 31/12/2016 ; puis application de facteurs d'actualisation et de probabilité de façon à ce qu'ils soient vus au 31/12/2016.

Avec :

Expression	Description
$BE_{31/12/16}^{31/12/16}$	BE calculé au 31/12/2016 à partir du paramétrage défini au 31/12/2016
<b>31/12/2016</b>	Date de calcul et de paramétrage
$I$	Nombre d'individus présents au 31/12/2016
$t$	Année de projection

Expression	Description
$\sum_t^I CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out}$	Cash flows probables de prestations de l'année 2016+t calculés au 31/12/2016 à partir du paramétrage défini au 31/12/2016, comprenant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sinistres probables (décès et rachats revalorisés) :</li> <li>- Les frais probables rattachables autres que les frais d'acquisition (d'administration, de gestion de sinistres et des autres frais) et les commissions probables ;</li> <li>- Les frais probables d'acquisition.</li> </ul>
$\sum_t^I CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{in}$	Cash flows probables des encaissements de l'année 2016+t calculés au 31/12/2016 à partir du paramétrage défini au 31/12/2016, qui concernent uniquement les primes émises probables
$r_{31/12/16}(0, t)$	Taux d'actualisation de maturité t au 31/12/2016 (provenant ici de la courbe des taux sans risque EIOPA, ajusté du terme de volatilité)
date d'effet <sub>i</sub>	Date d'effet du contrat de l'assuré i
$x_i$	Age de l'assuré i au 31/12/2017 par différence de millésime
$q_{31/12/16, x_i}^*$	Probabilité de décès dans l'année d'une personne d'âge $x_i$ d'après la table de mortalité d'expérience au 31/12/2016
$s_{31/12/16, x_i}^*$	Probabilité de rachat dans l'année d'une personne d'âge $x_i$ d'après la table de rachat d'expérience au 31/12/2016

Le schéma suivant résume les travaux effectués pour calculer le BE à l'initiation :

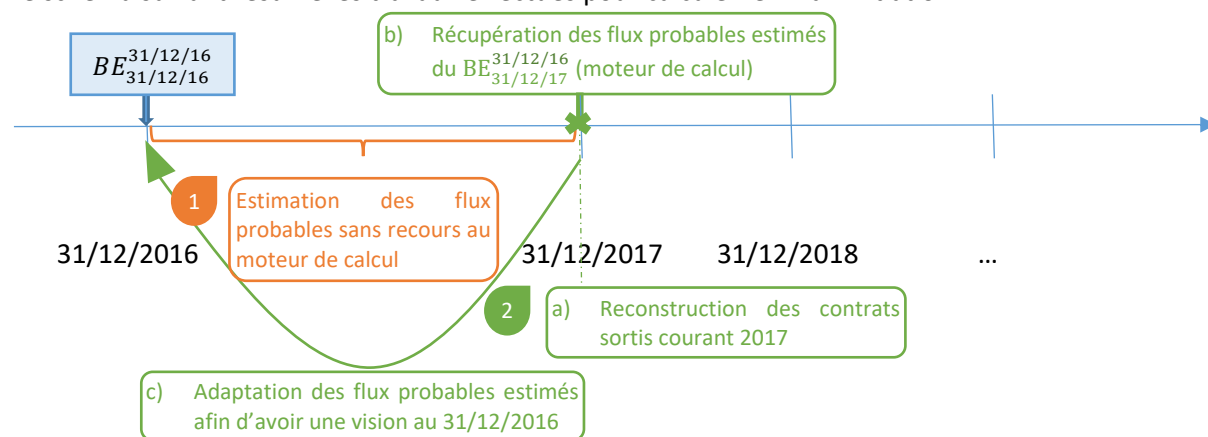


Figure 46 : BE à l'initiation - FRA

### A. Etape 1 : calcul des flux probables en 2017

Le BE à partir de l'outil Solvabilité II ne peut être calculé qu'au 31/12/2017 sur les contrats ayant pris effet en 2017. Autrement dit, il n'estime pas les flux probables courant 2017 puisqu'au 31/12/2016 les contrats émis courant 2017 ne sont pas encore présents dans le portefeuille. Ils doivent donc être estimés manuellement.

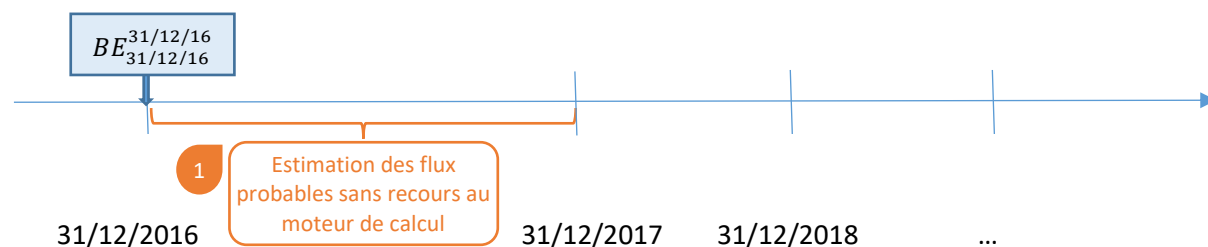


Figure 47 : BE à l'initiation étape 1 - FRA

*a. Présentation des méthodes de calcul des primes, sinistres décès et rachats probables*

Différentes méthodes pour estimer les flux théoriquement survenus en 2017, avec chacune un degré d'exactitude différent, sont testées et comparées. Le but est d'estimer le plus justement possible ces flux théoriques à partir des données disponibles.

Les hypothèses sont les suivantes :

- L'âge des individus est calculé par différence de millésime au 31/12/N. Autrement dit, l'individu est né en fin d'année.
- L'âge n'est pas proratisé au cours de ce mémoire afin de simplifier les calculs.
- Les lois de rachats et de décès sont annuelles.
- La répartition des décès et des rachats par année d'âge concernée est supposée être répartie de façon uniforme sur l'année (hypothèse de répartition uniforme des décès et des rachats sur une année donnée).

Rappelons que dans le cadre du délai de carence, **les primes payées sont remboursées s'il s'agit d'un décès hors accident ; sinon, le capital décès est versé.**

Les primes et sinistres sont estimés à partir de quatre méthodes présentées ci-dessous :

N° de la méthode	Primes	Sinistres décès
<b>1</b>	<p><b>L'objectif de la méthode 1 est de réaliser un calcul au plus proche de la formule de calcul du BE, c'est-à-dire en appliquant aux flux théoriques à encaisser ou à décaisser la probabilité de réalisation de l'évènement ou du risque sur la période considérée. Les estimations sont réalisées contrat par contrat pour tous les individus i ayant émis un contrat en 2017.</b></p> <p>Pour chaque individu i ayant émis un contrat en 2017, la prime probablement reçue en 2017 correspond à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sa prime théorique annuelle proratisée selon la durée entre la date d'effet de son contrat et le 31/12/2017<sup>50</sup> ;</li> <li>- Multipliée par la probabilité que l'individu reste dans le portefeuille entre le moment où son contrat prend effet et le 31/12/2017 (pas de décès ni de rachats).</li> </ul>	<p>Pour chaque individu i ayant émis un contrat en 2017, le sinistre décès probablement versé en 2017 correspond à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sa prime théorique annuelle proratisée selon la durée entre la date d'effet de son contrat et le 31/12/2017 ;</li> <li>- Multipliée par la probabilité que l'individu décède pour une cause autre qu'un accident entre le moment où son contrat prend effet et le 31/12/2017 ;</li> <li>- Auquel est ajouté son montant de capital décès ;</li> <li>- Multiplié par la probabilité que l'individu décède par accident entre le moment où son contrat prend effet et le 31/12/2017.</li> </ul>
<b>2</b>	<p><b>Cette méthode se veut plus agrégée (i.e. pas de calculs contrat par contrat) en exploitant des indicateurs moyens (sur les flux théoriques, durées d'exposition, âge, etc.). L'estimation de ces indicateurs est réalisée à partir des données disponibles à fin 2017 uniquement (et non à fin 2016).</b></p> <p>Les primes probablement reçues en 2017 correspondent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La prime théorique annuelle moyenne des individus présents à fin 2017, proratisée selon la durée moyenne entre la date d'effet d'un contrat et le 31/12/2017 ;</li> </ul>	<p>Les sinistres probablement versés en 2017 correspondent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La prime théorique annuelle moyenne des individus présents à fin 2017, proratisée selon la durée moyenne entre la date d'effet d'un contrat et le 31/12/2017 ;</li> </ul>

<sup>50</sup> Si l'individu souscrit en novembre 2017, il ne versera pas le même montant de prime en 2017 que s'il était arrivé en février 2017 par exemple.



N° de la méthode	Primes	Sinistres décès
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multipliée par la probabilité qu'un individu, dont l'âge est celui moyen d'entrée dans le portefeuille, reste dans le portefeuille entre la date moyenne à laquelle un contrat prend effet et le 31/12/2017 (pas de décès ni de rachats)</li> <li>- Multiplié par le nombre reconstitué de contrats à l'initiation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multipliée par la probabilité qu'un individu, dont l'âge est celui moyen d'entrée dans le portefeuille, décède pour une cause autre qu'un accident entre la date moyenne à laquelle un contrat prend effet et le 31/12/2017 ;</li> <li>- Auquel est ajouté le montant moyen de capital décès des individus présents à fin 2017 ;</li> <li>- Multipliée par la probabilité qu'un individu, dont l'âge est celui moyen d'entrée dans le portefeuille, décède par accident entre la date moyenne à laquelle un contrat prend effet et le 31/12/2017 ;</li> <li>- <u>Le tout</u> multiplié par le nombre reconstitué de contrats à l'initiation.</li> </ul>
	<p>L'estimation du nombre de contrats à l'initiation correspond :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au nombre de contrats à fin 2017 ;</li> <li>- Auquel sont ajoutés les contrats dont les individus sont probablement décédés ou dont le contrat a probablement été racheté courant 2017. Pour cela, on utilise la probabilité qu'un individu, dont l'âge est celui moyen d'entrée dans le portefeuille, décède ou rachète son contrat entre la date moyenne à laquelle un contrat prend effet et le 31/12/2017.</li> </ul>	
<b>3</b>	<p><b>Cette méthode s'appuie sur les montants probablement reçus/ versés en 2018 obtenus dans le calcul du BE au 31/12/2017 (i.e. élément de la 1<sup>ère</sup> année de projection), d'après les paramètres à cette même date.</b></p> <p>Les primes probablement reçues en 2017 correspondent aux primes probablement reçues simulées au cours de la 1<sup>ère</sup> année de projection dans le calcul du BE au 31/12/2017 (paramètres à cette même date), proratisées par la durée moyenne entre la date d'effet d'un contrat et le 31/12/2017.</p>	<p>Les sinistres probablement versés en 2017 correspondent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aux primes probablement reçues simulées au cours de la 1<sup>ère</sup> année de de projection dans le calcul du BE au 31/12/2017 (paramètres à cette même date), proratisées par la durée moyenne entre la date d'effet d'un contrat et le 31/12/2017 ;</li> <li>- Multipliée par la probabilité qu'un individu, dont l'âge est celui moyen d'entrée dans le portefeuille, décède pour une cause autre qu'un accident entre la date moyenne à laquelle un contrat prend effet et le 31/12/2017 ;</li> <li>- Auquel est ajouté le montant total des capitaux à verser en cas de décès sur les contrats encore présents à fin 2017 ayant souscrit en 2017 ;</li> <li>- Multipliée par la probabilité qu'un individu, dont l'âge est celui moyen d'entrée dans le portefeuille, décède par accident entre la date moyenne à laquelle un contrat prend effet et le 31/12/2017.</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Cette méthode est similaire à la méthode 3. Cependant, plutôt que d'envisager une date moyenne d'entrée dans le portefeuille d'après les données disponibles (22 mai 2017), il est supposé que les assurés entrent en moyenne en milieu d'année (1<sup>er</sup> juillet 2017).</b></p>	

Les rachats sont estimés à partir de trois méthodes suivantes :

N° de la méthode	Rachats
1	<p><b>Cette méthode repose sur les mêmes principes que la méthode 1 appliquée dans le cadre de la détermination des primes et des sinistres (i.e. rester au plus proche de la formule de calcul du BE).</b></p> <p>Pour chaque individu i ayant émis un contrat en 2017, le rachat probablement versé en 2017 correspond à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sa valeur de rachat vue au milieu de l'année 2017 ;</li> <li>- Multipliée par la probabilité que l'individu rachète son contrat entre le moment où le contrat prend effet et le 31/12/2017.</li> </ul> <p>Il faut réaliser ce calcul pour tous les individus i ayant émis un contrat en 2017, et sommer l'ensemble pour avoir la valeur totale des rachats probablement versés en 2017.</p> <p><b>Remarque : Calcul de la valeur de rachat vue au milieu de l'année 2017</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Concernant les contrats présents à fin 2017 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les contrats étant souscrits ultérieurement au 30 juin 2017, la valeur de rachat est nulle au 30/06/2017.</li> <li>- Pour les contrats émis avant, la valeur de rachat à la mi-année est une interpolation entre la valeur d'achat à l'émission<sup>51</sup> et la valeur de rachat au 31/06/2018 (communiquée par l'équipe Solvabilité II).</li> </ul> </li> <li>○ Concernant les contrats absents à fin 2017 :</li> </ul> <p>Un rapport moyen entre la valeur de rachat et la somme du capital et de la prime annuelle pour les contrats présents à fin 2017 est utilisé et appliqué à ces contrats absents à fin 2017.</p>
2	<p><b>Cette méthode repose sur les mêmes principes que la méthode 3 appliquée dans le cadre de la détermination des primes et des sinistres.</b></p> <p>Les rachats probablement versés en 2017 correspondent aux rachats probablement versés en 2018 d'après le calcul du BE au 31/12/2017 (paramètres à cette même date), proratisées par durée moyenne entre la date d'effet d'un contrat et le 31/12/2017.</p>
3	<p><b>Cette méthode repose sur les mêmes principes que la méthode 4 appliquée dans le cadre de la détermination des primes et des sinistres (entrée dans le portefeuille en milieu d'année).</b></p>

Les formules de chacune des méthodes sont présentées dans l'annexe 4 afin de ne pas alourdir le corps du mémoire.

Les données utilisées selon la méthode et le type de flux estimé sont représentées dans le tableau ci-dessous.

Données utilisées	PRIMES				SINISTRES DECES				RACHATS		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
<b>Données directement récupérées dans le système d'informations</b>											
Date d'effet du contrat par assuré	✓				✓				✓	✓	
Age au 31/12/2017 par assuré	✓				✓				✓		
Prime théorique annuelle par assuré	✓				✓				✓		
Capital en cas de décès par assuré					✓				✓		

<sup>51</sup> La valeur de rachat à l'émission du contrat vaut 0. En effet, le calcul de la valeur de rachat est très proche de la provision mathématique : par neutralité, elle est nulle lors de la souscription du contrat.

Données utilisées	PRIMES				SINISTRES DECES				RACHATS		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Nombre de contrats encore cours à fin 2017 parmi ceux émis en 2017		✓				✓					
Valeur de rachat probable au 31/06/2018 par assuré									✓		
Table de mortalité d'expérience	✓	✓			✓	✓	✓	✓			
Table de rachat d'expérience	✓	✓							✓		
Taux de décès accidentel					✓	✓	✓	✓			
<b>Valeurs calculées à partir des données dans le système d'informations</b>											
Nombre de jours moyen entre le 1 <sup>er</sup> janvier et la date d'émission des contrats d'un assuré		✓	✓			✓	✓				
Age moyen au 31/12/2017 d'un assuré		✓				✓	✓	✓			
Prime théorique annuelle moyenne d'un assuré		✓				✓					
Capital décès moyen d'un assuré						✓					
Montant <b>total</b> de capitaux à verser en cas de décès de tous les assurés encore présents à fin 2017 ayant souscrit courant 2017							✓	✓			
Montant <b>total</b> de primes probables reçues en 2018 (1 <sup>ère</sup> année de projection dans le calcul du $BE_{31/12/17}^{31/12/17}$ )			✓	✓			✓	✓			
Montant <b>total</b> de rachats probables versés en 2018 (1 <sup>ère</sup> année de projection dans le calcul du $BE_{31/12/17}^{31/12/17}$ )										✓	✓

Il est clair que les exigences en termes de données varient d'une méthode à l'autre, la première méthode étant toujours celle nécessitant le plus d'informations disponibles (données contrat par contrat).

*b. Comparaison des montants obtenus des primes, sinistres décès et rachats probables*

Alors que les différentes méthodes ont été présentées, il est temps de comparer les montants obtenus. Par soucis de lisibilité, les chiffres présentés dans le cadre de cette comparaison sont calculés sur la globalité des contrats émis en 2017, sans distinction par groupes de contrats.

Les montants de primes et sinistres décès sont présentés ci-dessous en fonction de chacune des méthodes, avec leurs avantages et inconvénients.

N°	Primes (K€)	Sinistres décès (K€)	Avantages	Inconvénients
1	5 857	90	- Précis (calcul contrat par contrat)	- Coûteux en temps - Nécessite de nombreuses données disponibles
2	5 779	62	- Relativement rapide - Prise en compte des contrats entrés et ressortis courant 2017	- Approximations (calcul basé sur des valeurs moyennes)
3	5 753	59	- Rapide - Nécessite peu de données disponibles	Nombreuses approximations : - Utilisation de valeurs moyennes (date d'effet et âge à l'émission) ; - Lois de rachats et de décès annuels non « ramenés » à la période sous risque ;

N°	Primes (K€)	Sinistres décès (K€)	Avantages	Inconvénients
				- Ne prend pas en compte tous les contrats émis en 2017 (il manque ceux entrés et ressortis en 2017).
4	4 708	41	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapide</li> <li>- Nécessite peu de données disponibles</li> </ul>	Nombreuses approximations : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypothèse forte d'entrée en portefeuille en milieu d'année ;</li> <li>- Utilisation de valeurs moyennes (âge à l'émission) ;</li> <li>- Lois de rachats et de décès annuels non « ramenés » à la période sous risque ;</li> <li>- Ne prend pas en compte tous les contrats émis en 2017 (il manque ceux entrés et ressortis en 2017).</li> </ul>

**La première méthode est celle choisie : elle permet ainsi d'avoir un montant de prime et de sinistre décès contrat par contrat, et donc de calculer la rentabilité de chacun ligne à ligne pour la réalisation des groupes de rentabilité.**

Il convient toutefois de noter les contraintes opérationnelles de cette méthode : en pratique, elle est trop coûteuse en temps.

De la même façon, les montants de rachats obtenus ainsi que les points forts et points faibles de chacune des méthodes sont présentés ci-dessous :

N°	Rachats (K€)	Avantages	Inconvénients
1	10	- Précis (calcul contrat par contrat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûteux en temps</li> <li>- Nécessite de nombreuses données disponibles</li> </ul>
2	66	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapide</li> <li>- Nécessite peu de données disponibles</li> </ul>	Nombreuses approximations : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypothèse forte considérant que la valeur de rachat courant 2018 est proche de valeur de rachat courant 2017 ;</li> <li>- Utilisation de valeurs moyennes (date d'effet) ;</li> <li>- Ne prend pas en compte tous les contrats émis en 2017 (il manque ceux entrés et ressortis en 2017).</li> </ul>
3	54	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapide</li> <li>- Nécessite peu de données disponibles</li> </ul>	Nombreuses approximations : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypothèse forte considérant que la valeur de rachat courant 2018 est proche de valeur de rachat courant 2017 ;</li> <li>- Hypothèse forte d'entrée en milieu d'année ;</li> <li>- Ne prend pas en compte tous les contrats émis en 2017 (il manque ceux entrés et ressortis en 2017)</li> </ul>

Les deux dernières méthodes peuvent difficilement être utilisées : l'hypothèse que la valeur de rachat courant 2018 soit proche de valeur de rachat courant 2017 est trop forte. En réalité, la valeur de rachat<sup>52</sup> s'accroît lorsque l'engagement de l'assureur augmente et que celui de l'assuré diminue ; elle n'est donc pas stable d'une année à l'autre. **La première méthode est donc celle retenue.**

<sup>52</sup> La notion de valeur de rachat est très proche de celle de provisions mathématiques.

c. Commissions et frais

Les commissions se déduisent du montant de primes probablement reçues en 2017, en y appliquant le taux de commissions d'acquisition vu au 31/12/2016.

Les frais sur primes se déduisent des primes probables versées en 2017 (taux de frais d'acquisition, taux de frais d'administration rattachable, taux de frais des autres charges techniques rattachable).

Les frais sur sinistres se déduisent des sinistres (décès et rachats cumulés) probables versés en 2017 (taux de frais de gestion rattachable).

B. Etape 2 : calcul des flux probables ultérieurs à 2017

Une fois les flux probablement versés en 2017 déterminés, il reste à estimer ceux survenus ultérieurement à 2017. Pour ce faire, le moteur de calcul du BE au 31/12/2017 sous Solvabilité II<sup>53</sup> est exploité en réalisant certaines adaptations :

- a) Données de portefeuille en entrée du calcul : en plus des données utilisées classiques pour un calcul de BE Solvabilité II (i.e. contrats en cours au 31/12/2017), il faut réintégrer les données concernant les contrats sortis du portefeuille courant 2017 (1 090 contrats). En effet, on ne sait pas encore au 31/12/2016 si ces contrats vont sortir durant l'année. A cette fin, les informations de différentes tables SAS E-Guide sont recueillies et le programme permettant de tarifier le produit est repris ;
- b) Paramétrage retenu : au lieu de considérer les hypothèses du bilan au 31/12/2017, ce sont les hypothèses vues au 31/12/2016 qui sont considérées ;
- c) Une fois les flux du BE évalués par le moteur de calcul, il reste encore à appliquer les facteurs d'actualisation et de probabilité pour avoir une vision des flux probables au 31/12/2016 et non au 31/12/2017.
  - o Il faut multiplier ces flux par la probabilité que chaque individu reste en vie entre la date d'effet du contrat et fin 2017 ;
  - o Il est nécessaire de les actualiser à partir de la courbe des taux au 31/12/2016 pour que leurs valeurs soit vues au 31/12/2016.

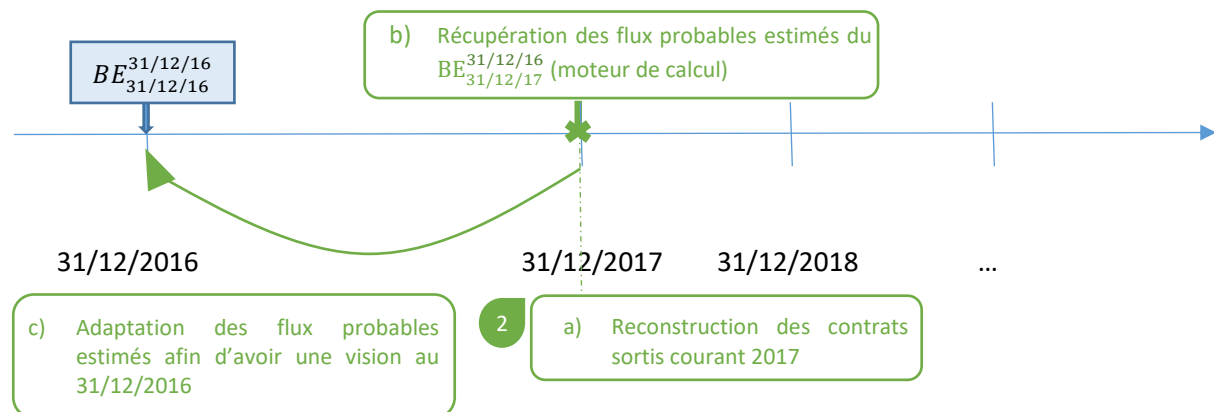


Figure 48 : BE à l'initiation étape 2 - FRA

<sup>53</sup> Pour rappel, les *cash flows* sont calculés à partir de l'outil Solvabilité II adapté aux exigences IFRS 17 (cf. chapitre MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III) Modélisation du passif IFRS 17 3) Modélisation du Best Estimate (BE) ainsi que l'annexe 3).

## 2. Reconstitution du Risk Adjustment (RA) à l'origine

Une fois le montant de BE à l'origine défini, le calcul du RA en découle. Sa formule théorique s'écrit :

$$RA_{31/12/16}^{31/12/16} = 7\% \times \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF_{adjust}(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

En pratique, les mêmes approximations que pour le BE sont effectuées :

$$RA_{31/12/16}^{31/12/16} = 7\% \times \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF_{adjust}(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

≈ 7 %

$$\begin{aligned} & \times \left( \sum_i^I \left( \frac{CF_{adjust}(i, 1, 31/12/16, 31/12/16)^{out}}{(1 + r_{31/12/16}(0; 1))^{0,5}} \right) \right) \\ & + \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF_{adjust}(i, t, 31/12/17, 31/12/16)^{out}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t+1))^{t+1-0,5}} \right) \right) \\ & \times \left[ 1 - \left( \frac{q_{31/12/16}^*_{x_{i-1}} + q_{31/12/16}^*_{x_i}}{2} + \frac{s_{31/12/16}^*_{x_{i-1}} + s_{31/12/16}^*_{x_i}}{2} \right) \right] \\ & \times \left. \frac{31/12/17 - date\ d'effet_i}{365} \right) \end{aligned}$$

### Étape 1 : Calcul « manuel » des flux probables en 2017

Pas de recours possible au moteur de calcul de Solvabilité II : calcul des flux probables « manuellement » en testant différentes méthodes avec des degrés de complexité différents.

### Étape 2 : Calcul des flux probables ultérieurs à 2017

Recours aux flux probables calculés avec le moteur de calcul de Solvabilité II au 31/12/2017 d'après les paramètres au 31/12/2016 ; puis application de facteurs d'actualisation et de probabilité de façon à ce qu'ils soient vus au 31/12/2016.

Avec :

Expression	Description
$RA_{31/12/16}^{31/12/16}$	RA calculé au 31/12/2016 à partir du paramétrage défini au 31/12/2016
<b>31/12/16</b>	Date de calcul et de paramétrage
$I$	Nombre d'individus présents au 31/12/2016
$t$	Année de projection
$\sum_i^I CF_{adjust}(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out}$	Cash flows probables de prestations (ajustés) de l'année 2016+t calculés au 31/12/2016 à partir du paramétrage défini au 31/12/2016 : sinistres décès et rachats revalorisés, <u>hors frais et commissions</u>
$r_{31/12/16}(0, t)$	Taux d'actualisation de maturité t vu au 31/12/N (provenant ici de la courbe des taux sans risque EIOPA, ajusté du terme de volatilité)
$date\ d'effet_i$	Date d'effet du contrat de l'assuré i
$x_i$	Age de l'assuré i au 31/12/2017 par différence de millésime
$q_{31/12/16}^*_{x_i}$	Probabilité de décès dans l'année d'une personne d'âge $x_i$ d'après la table de mortalité d'expérience au 31/12/2016
$s_{31/12/16}^*_{x_i}$	Probabilité de rachat dans l'année d'une personne d'âge $x_i$ d'après la table de rachat d'expérience au 31/12/2016

### 3. Regroupement des contrats

Avant de pouvoir déterminer le montant de CSM à l'initiation, il faut établir la façon dont sont répartis les contrats dans les différents groupes. Rappelons que sous IFRS 17, la notion de groupe dépend de trois axes : la similarité des risques, la date d'émission des contrats et enfin leur rentabilité.

<b>Risque</b>	Les contrats étudiés sont tous soumis aux mêmes conditions générales : les risques couverts sont par essence même similaires.			
<b>Date d'émission</b>	Ne sont étudiés que les contrats prenant effet durant 2017 : un an sépare les premiers et derniers contrats souscrits du groupe, il s'agit donc effectivement d'une cohorte annuelle.			
<b>Signature de rentabilité<sup>54</sup></b>		<b>Onéreux</b>	<b>Profitables risquant de devenir onéreux</b>	<b>Profitables</b>
	<b>Critère défini a priori</b>	$\frac{BE\ de\ sinistres^{55}}{BE\ de\ primes} > 100\%$	$85\% < \frac{BE\ de\ sinistres}{BE\ de\ primes} < 100\%$	$\frac{BE\ sinistres}{BE\ primes} < 85\%$
	<b>Analyse</b>	<p>La stratégie commerciale adoptée par les ACM permet d'expliquer que certains contrats soient coûteux pour l'entreprise dès leur émission. L'action commerciale en question correspond à une « réduction de couple » : si un couple souscrit un contrat (ayant chacun leur propre numéro de contrat), un des deux partenaires bénéficie d'une réduction de 10 % sur sa prime.</p> <p><b>Remarque :</b> En réalité, cette catégorie peut sembler artificielle puisque ces contrats sont tarifés deux à deux, leur mutualisation leur permettant très certainement d'être rentables pour les ACM (i.e. le contrat onéreux bénéficiant de la réduction est compensé par le contrat profitable du conjoint ne bénéficiant pas de la réduction). Cependant, la <b>donnée pour regrouper les contrats dont les assurés sont en couple est manquante</b> dans le système d'information et il n'est donc pas possible de prouver leur rentabilité une fois mutualisés ; c'est pourquoi les contrats n'ont pas pu être regroupés ensemble et qu'un groupe de contrats supposés être « onéreux » a été réalisé sous la méthode FRA.</p>		Seuls 2,86% des contrats se trouvent dans le cas où leur ratio combiné est inférieur à 85 %. Au vu de leur marginalité, l'hypothèse est faite que tous les contrats ont un fort risque de devenir onéreux.
	<b>Critère de granularité retenu</b>	$\frac{BE\ de\ sinistres}{BE\ de\ primes} > 100\%$	$\frac{BE\ de\ sinistres}{BE\ de\ primes} < 100\%$	Aucun
<b>Effectif</b>	11,2 % des contrats	88,8 % des contrats	Aucun	

**L'ensemble des contrats prenant effet en 2017 est donc séparé en deux groupes distincts : les contrats supposés « onéreux », et ceux « profitables risquant de devenir onéreux ».**

<sup>54</sup> La norme n'impose pas de méthode de calcul pour définir si un contrat est profitable ou ne l'est pas.

<sup>55</sup> Le montant de sinistre comprend les sinistres décès, rachats et frais.

#### 4. Montants de Best Estimate (BE), Risk Adjustment (RA), Contractual Service Margin (CSM) et Loss Component (LC) à l'origine

Les formules de BE et de RA ont été détaillées, la façon dont les groupes sont définis également ; par conséquent, leurs montants à l'origine peuvent être présentés.

Les valeurs du BE et du RA à l'initiation (au 31/12/2016) s'élèvent à :

$$BE_{31/12/16}^{31/12/16} \approx 8\,216 \text{ K€}$$

Avec :

Décomposition « profitables risquant de devenir onéreux » / « onéreux »	
$BE_{31/12/16}^{31/12/16}(\text{profitables})^{56}$	-8 703 K€
$BE_{31/12/16}^{31/12/16}(\text{onéreux})$	487 K€

$$RA_{31/12/16}^{31/12/16} \approx 6\,077 \text{ K€}$$

Avec :

Décomposition « profitables risquant de devenir onéreux » / « onéreux »	
$RA_{31/12/16}^{31/12/16}(\text{profitables})^{57}$	5 358 K€
$RA_{31/12/16}^{31/12/16}(\text{onéreux})$	719 K€

Les montants de CSM et de LC à l'initiation peuvent être déduits. La valeur de la CSM à l'initiation s'élève à :

$$\begin{aligned}
 CSM_{31/12/16} &= \max\left(0 ; -\left(BE_{31/12/16}^{31/12/16}(\text{profitables}) + RA_{31/12/16}^{31/12/16}(\text{profitables})\right)\right) \\
 &\approx \max\left(0 ; -(-8\,703 \text{ K€} + 5\,358 \text{ K€})\right) \\
 &\approx 3\,345 \text{ K€}
 \end{aligned}$$

Alors que le montant de CSM à l'initiation est défini, il faut encore présenter celui de LC pour les contrats onéreux, afin d'étudier l'ensemble des contrats émis en 2017. Sa valeur à l'initiation s'élève à :

$$\begin{aligned}
 LC_{31/12/16} &= -\min\left(0 ; -\left(BE_{31/12/16}^{31/12/16}(\text{onéreux}) + RA_{31/12/16}^{31/12/16}(\text{onéreux})\right)\right) \\
 &\approx -\min\left(0 ; -(487 \text{ K€} + 719 \text{ K€})\right) \\
 &\approx 1\,206 \text{ K€}
 \end{aligned}$$

Les montants de CSM et de LC ont été déterminés à l'initiation, soit au 31/12/2016. L'objectif est désormais d'obtenir leur valeur à la transition, c'est-à-dire au 31/12/2020 : il est nécessaire de dérouler les montants de l'origine jusqu'à date de transition. Pour cela, les mouvements de CSM (le passage de la CSM à l'ouverture à celle de fermeture d'une année à l'autre) ainsi que de LC sont présentés dans la section suivante.

<sup>56</sup> Par simplification d'écriture, le terme « profitables » fait en fait référence aux contrats supposés « profitables risquant de devenir onéreux ».



## II. Déroulement de la CSM et la LC jusqu'à la transition

Cette partie permet de présenter les valeurs de CSM à chaque date d'arrêté mais également d'interpréter ses variations. A la fin de cette section, le montant de CSM à la transition sous l'approche FRA sera connu. Par ailleurs, l'évolution de la LC entre la date d'origine et celle de transition sera présentée.

### 1. Rappel des formules de passage

Pour rappel, les formules de passage entre la valeur de la CSM (LC) à l'ouverture et à la clôture d'un exercice sont les suivantes, avec ici  $N = 2016$  et  $t \in \llbracket 1;4 \rrbracket$  :

$$CSM_{31/12/N+t} = CSM_{31/12/N+t-1} + \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine} \\ + \text{changements relatifs aux services futurs} - \text{CSM reconnue en P\&L}$$

$$LC_{31/12/N+t} = LC_{31/12/N+t-1} + \text{capitalisation avec la courbe de taux à l'origine} \\ - \text{changements relatifs aux services futurs} - \text{part de la perte consommée}$$

#### **Remarque :**

Les mouvements de CSM et de LC d'une année à l'autre ont été présentés dans le chapitre LA NORME IFRS 17 II) Décomposition du passif d'assurance sous IFRS 17 3) Formule de passage de la Contractual Service Margin (CSM) et 4) Formule de passage de la Loss Component (LC) ; ainsi que dans le chapitre MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III) Modélisation du passif IFRS 17 5) Modélisation de la Contractual Service Margin (CSM) : écoulement de la date d'origine à la transition.

### 2. Etude des mouvements de la Contractual Service Margin (CSM)

#### A. Présentation des résultats

L'écoulement de la CSM est le suivant, d'après la méthode FRA :

Date de calcul	Initiation	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020
<b>CSM ouverture</b>		<b>3345 K</b>	<b>3304 K</b>	<b>2700 K</b>	<b>2432 K</b>
Nouveaux contrats ajoutés au groupe	3345 K	0 K	0 K	0 K	0 K
Capitalisation avec la courbe des taux à l'origine	0 K	-6 K	-3 K	1 K	6 K
Changements relatifs aux services futurs	0 K	32 K	-545 K	-216 K	-418 K
<i>Ecart d'expérience sur les primes</i>	0 K	114 K	-375 K	-252 K	-106 K
<i>Effet volume + changements d'hypothèses techniques</i>	0 K	-82 K	-170 K	35 K	-312 K
CSM reconnue en résultat	0 K	-67 K	-56 K	-52 K	-43 K
<b>CSM clôture</b>	<b>3345 K</b>	<b>3304 K</b>	<b>2700 K</b>	<b>2432 K</b>	<b>1977 K</b>

Figure 49 : Déroulement de la CSM - méthode FRA

De façon plus visuelle, l'évolution de la CSM entre début 2017 et fin 2020 peut être représentée par la courbe suivante :

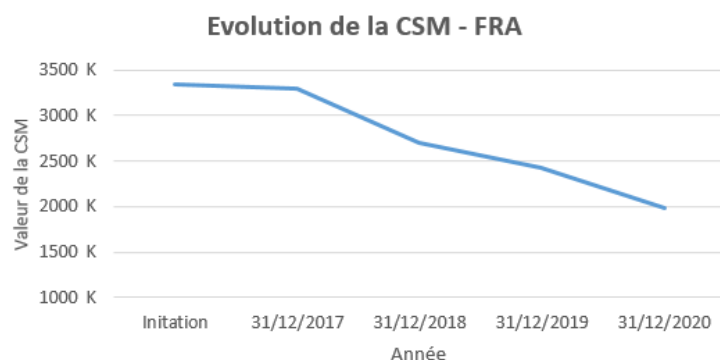


Figure 50 : Evolution de la CSM - méthode FRA

Le montant de CSM s'écoule petit à petit :

- D'après le montant de capitalisation, les taux courant 2017 et 2018 sont négatifs ;
- Les écarts d'expérience concernant les services futurs ainsi que les changements d'hypothèses techniques (appelés « changements relatifs aux services futurs ») sont défavorables à la CSM : ils viennent la diminuer, sauf la première année ;
- La CSM reconnue en résultat est relativement stable, du fait de sa méthode d'amortissement linéaire.

Pour mieux comprendre l'origine des variations de la CSM, le deuxième terme (« changements relatifs aux services futurs ») est décomposé.

#### B. Décomposition de la composante « changements relatifs aux services futurs »

Les flux projetés sont estimés en ne changeant qu'une hypothèse à la fois entre l'ouverture et la fermeture de l'exercice, permettant ainsi de décomposer chaque terme inclus dans la composante « changements relatifs aux services futurs ».

Les montants suivants sont obtenus, selon la date d'arrêté :

	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020
<b>Ecart d'expérience sur les primes versées</b>	114 K€	-375 K€	-252 K€	-106 K€
<b>Effet volume</b>	-83 K€	-28 K€	-37 K€	-234 K€
<b>Choc de paramètres : frais</b>	25 K€	-142 K€	72 K€	127 K€
<b>Choc de paramètres : mortalité et rachats</b>	-24 K€	0 K€	0 K€	0 K€
<b>Choc de paramètres : provision d'égalisation</b>	0 K€	0 K€	0 K€	-205 K€
<b>TOTAL</b>	<b>32 K€</b>	<b>-545 K€</b>	<b>-216 K€</b>	<b>-418 K€</b>

Ces valeurs peuvent être interprétées.

##### a. Ecart d'expérience sur les primes versées dans l'année

Durant l'année 2017, il y a moins de primes versées qu'attendues mais les frais d'acquisitions estimés sont plus importants que ceux réellement subis, ce qui donne un écart d'expérience positif. Durant les années 2018, 2019 et 2020, il y a moins de primes réellement versées que prévues. Cependant, cela ne signifie pas toujours qu'il y a plus d'individus qui quittent le portefeuille qu'attendu. En 2020 par exemple, il y a moins d'individus qui décèdent ou rachètent leurs contrats que prévu : l'écart entre l'estimé et le réalisé sur les primes (à hauteur de 1,5%) est plutôt dû au fait que les individus qui ont quitté le portefeuille payaient des primes plus élevées que la moyenne.

### *b. Effet volume*

Les flux projetés sur les individus qui devaient probablement être encore présents dans le portefeuille d'après les hypothèses de l'année précédente<sup>57</sup> sont plus faibles que ceux calculés sur les individus encore réellement présents.

Autrement dit :

- Les sinistres (décès, rachats) et frais futurs estimés sont plus grands lorsqu'ils sont calculés sur les contrats vraiment dans le portefeuille que lorsque le calcul est effectué sur ceux qui devaient probablement rester.
- A l'inverse, les primes sont plus importantes quand elles sont modélisées sur les contrats probablement présents que sur ceux effectivement présents.

Cet écart peut être du :

- A la différence entre le nombre de sorties attendues et celles effectives ;
- Mais également aux types de contrats sortis pendant l'année.

### *c. Choc de paramètre : frais*

Les taux de frais diminuent globalement d'une année à l'autre, sauf en 2018.

### *d. Choc de paramètre : table de mortalité et de rachats*

Avec le changement de tables de mortalité et de rachats en 2017, les risques sont réévalués à la hausse. Ces tables d'expérience de mortalité et de rachats restent ensuite fixes de 2018 à la date de transition.

### *e. Choc de paramètre : provision d'égalisation*

L'écart entre la provision d'égalisation estimée et celle qui se trouve finalement dans les comptes n'a pas d'effet sur la CSM, sauf celle au 31/12/2020. En effet, ce montant de provision d'égalisation peut avoir un impact sur l'estimation de la revalorisation des sinistres futurs ; cependant, ce n'est pas toujours le cas. Une partie de la provision d'égalisation peut être affectée à la provision pour participation aux bénéfices dans une des situations suivantes :

- Le montant de provision d'égalisation dépasse le plafond au-delà duquel ces provisions ne sont plus déductibles fiscalement<sup>58</sup> ;
- La provision pour participation aux bénéfices devient négative.

Dans les cas mentionnés ci-dessus, le montant de provision d'égalisation impacte donc la revalorisation des sinistres et rachats futurs.

Au 31/12/2020, le montant de provision d'égalisation réellement dans les comptes est projeté et atteint le plafond après environ 20 années de projection ; alors que ce plafond n'était pas atteint d'après le montant de provision d'égalisation avec les hypothèses au 31/12/2019. La provision de participation aux bénéfices est alors davantage dotée avec les hypothèses au 31/12/2020 qu'avec les hypothèses au 31/12/2019, d'où des sinistres revalorisés plus importants ; et donc un impact négatif sur la CSM.

**Comme vu avec la figure 49, le montant de CSM à la transition (31/12/2020) pour les contrats profitables s'élève à :**

<b><math>CSM_{31/12/20} \approx 1\,977\text{ K€}</math></b>
---

<sup>57</sup> Au début de l'année précédente, on estime quels contrats resteront à la fin de l'année.

<sup>58</sup> Article 39 quinquies GB du CGI et décret de 1996.

### 3. Etudes des mouvements de la Loss Component (LC)

L'étude pourrait s'arrêter là. Cependant, pour comparer les trois méthodes de calcul de CSM à la transition, elle doit être poussée plus loin. En effet, les groupes de contrats par type de profitabilité sont propres à chaque approche : cela n'aurait pas de sens de comparer deux montants de CSM avec des groupes profitables d'ampleurs différentes. Par conséquent, les montants à la transition ne peuvent être comparés qu'en considérant l'ensemble des contrats émis en 2017 (profitables et onéreux). Les contrats onéreux et leur LC doivent donc également être étudiés. Cependant, le sujet de ce mémoire portant davantage sur la CSM, l'étude de ces contrats onéreux est relativement rapide.

Le déroulement de la LC est présenté tel que :

Date de calcul	Initiation	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020
<b>LC ouverture</b>	0 K	1206 K	1087 K	1073 K	1025 K
Capitalisation avec la courbe des taux à l'origine	0 K	-2 K	-1 K	0 K	3 K
Changements relatifs aux services futurs	0 K	-109 K	7 K	-10 K	27 K
Part de la perte consommée	0 K	-8 K	-20 K	-38 K	-41 K
<b>LC clôture</b>	<b>1206 K</b>	<b>1087 K</b>	<b>1073 K</b>	<b>1025 K</b>	<b>1015 K</b>

Figure 51 : Déroulement de la LC - méthode FRA

De façon plus visuelle, l'évolution de la LC est représentée par la courbe ci-dessous :

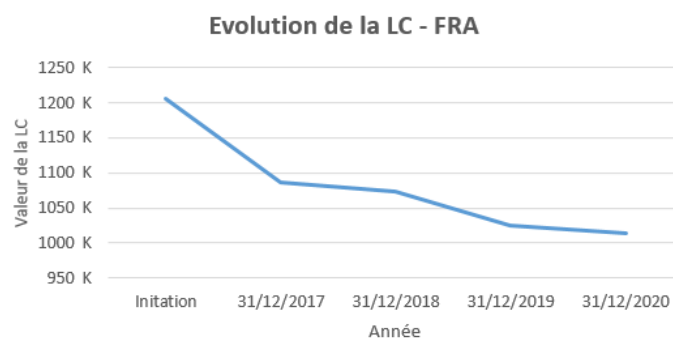


Figure 52 : Evolution de la LC - méthode FRA

#### **Remarque :**

Le nombre de contrats onéreux est très limité, avec moins de 5 000 contrats : l'effet mutualisation s'applique mal.

**Le montant de LC à la transition (31/12/2020) pour les contrats onéreux s'élève à :**

$$LC_{31/12/20} \approx 1\,015 \text{ K€}$$

### 4. Rapprochement des montants de Contractual Service Margin (CSM) et de Loss Component (LC) à titre de comparaison

Le montant de CSM pour les contrats profitables est connu, ainsi que la valeur de la LC pour les contrats onéreux.

En termes de résultat, la LC a déjà été constatée entièrement, ce qui n'est pas le cas de la CSM. Comptablement, cela n'a donc pas de sens de les rapprocher. Cependant, afin de prendre en compte tous les contrats émis en 2017 pour pouvoir par la suite effectuer une comparaison avec les autres méthodes de calcul, les montants de CSM et de LC sont rapprochés :

$$CSM_{31/12/20} - LC_{31/12/20} = 1\,977 \text{ K€} - 1\,015 \text{ K€} = 962 \text{ K€}$$

**En prenant en compte tous les contrats obsèques émis pendant l'année 2017, la différence entre la CSM et la LC s'élève à 962 K€ à fin 2020 d'après la méthode FRA.**

*Désormais, les montants de CSM et de LC à la transition d'après la méthode FRA sont établis. Cependant, cette méthode est relativement complexe à mettre en place ; d'autant plus si la date d'émission est éloignée de celle de transition puisque de nombreux éléments historiques doivent être récupérés. La méthode MRA est proche de la méthode FRA, mais avec quelques simplifications : elle est appliquée dans le chapitre suivant.*

# CALCUL DE LA CSM A LA TRANSITION : APPROCHE MRA

Après avoir testé la méthode FRA, il est proposé ici d'envisager la première méthode alternative : l'approche rétrospective modifiée (*Modified Retrospective Approach*, MRA). Ce chapitre vise à présenter d'un point de vue pratique sa mise en œuvre sur les contrats obsèques.

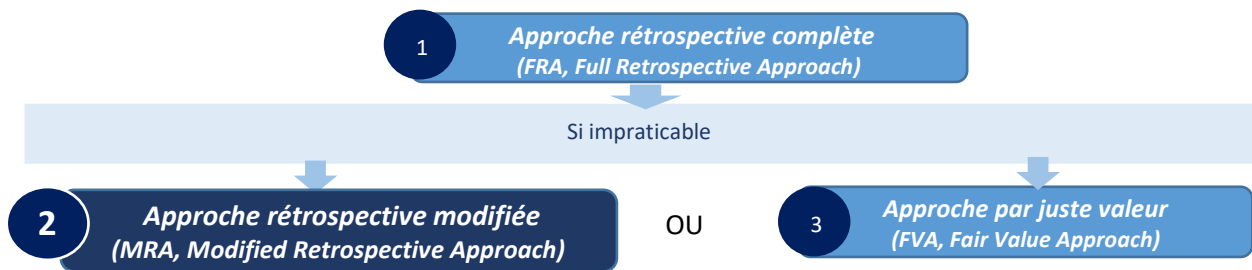


Figure 53 : Arbre de décision - modèles d'évaluation à la transition MRA

Pour rappel, son fonctionnement est le suivant :

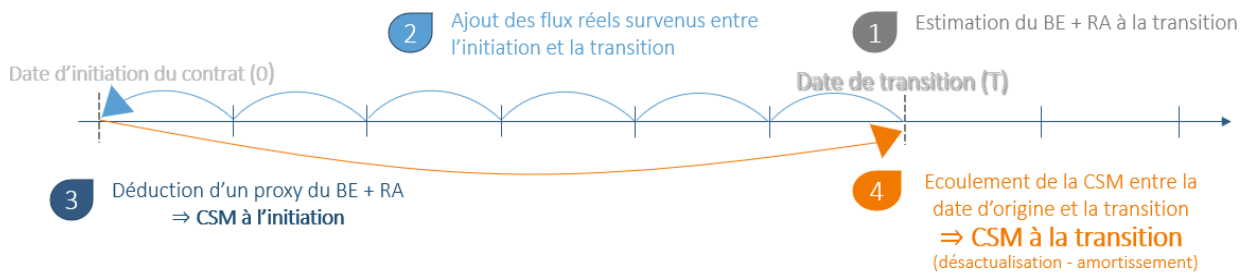


Figure 54 : Fonctionnement de la méthode MRA

Dans un premier temps, le montant de BE et de RA seront déterminés à l'origine par le biais de simplifications mises en place, permettant d'établir le montant de CSM à l'initiation. Ensuite, l'évolution de la CSM entre la date d'origine et celle de transition sera présentée, jusqu'à obtenir sa valeur à la date de transition.

## I. CSM à l'origine

Pour déterminer le montant de CSM à l'origine, les montants de BE et de RA doivent être calculés à date d'initiation. Ils n'ont pas besoin d'être ré estimés ensuite.

### 1. Reconstitution du *Best Estimate* (BE) à l'origine

L'objectif est d'obtenir le montant de BE à l'initiation, c'est-à-dire au 31/12/2016. On cherche donc à calculer :

$$BE_{31/12/16}^{31/12/16} = \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

Pour calculer ce BE, des simplifications vont être réalisées :

$$BE_{31/12/16}^{31/12/16} = \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{t=1}^4 \left( \sum_i^I \left( \frac{CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right) \\
 &+ \sum_{t=5}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out} - CF(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right) \\
 &\approx \sum_{t=1}^4 \left( \sum_i^I \left( \frac{\text{flux réalisés de prestations } (i, t, 2016) - \text{flux réalisés d'encaissements } (i, t, 2016)}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right) \\
 &+ \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_j^J \left( \frac{CF(j, t, 31/12/20, 31/12/20)^{out} - CF(j, t, 31/12/20, 31/12/20)^{in}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t+4))^{t+4-0,5}} \right) \right)
 \end{aligned}$$

**Etape 1 : Utilisation des flux réels comptables pour la période rétrospective (antérieure à la date de transition)**

Comme autorisé par le paragraphe C12 de la norme, ce sont les flux réalisés qui sont récupérés entre la date d'émission et celle de transition pour calculer le BE à l'origine.

*Hypothèse sous-jacente : Les flux réels traduisent correctement les flux théoriques entre la date d'émission et celle de transition.*

**Etape 2 : Calcul des flux probables sur la période prospective (ultérieure à la date de transition) à partir des données à date de transition**

D'après le paragraphe C12 de la norme, les *cash flows* projetés au-delà de la date de transition peuvent être estimés à partir de tous les paramètres vus à la date de transition, i.e. au 31/12/2020. C'est ce qui est réalisé, excepté concernant les hypothèses autour de la participation aux bénéfices.

Par ailleurs, les contrats considérés pour estimer les flux futurs sont ceux présents à date de transition : J contrats sont modélisés ; plutôt que les I contrats présents à date d'initiation multipliés par la probabilité qu'ils soient encore présents à fin 2020 (i.e. sous-entend qu'il n'y a pas d'écart d'expérience).

Avec :

Expression	Description
$BE_{31/12/N}^{31/12/n}$	BE calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/n
$31/12/N$	Date de calcul
$31/12/n$	Date du paramétrage
$I$	Nombre d'individus présents au 31/12/2016
$J$	Nombre d'individus présents au 31/12/2020
$t$	Année de projection
$\sum_i^I \text{flux réalisés de prestations } (i, t, N)$	Flux <u>comptables</u> de prestations versés durant l'année N+t, soient : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sinistres revalorisés ;</li> <li>- Les rachats revalorisés ;</li> <li>- Les frais rattachables et commissions.</li> </ul>
$\sum_i^I \text{flux réalisés d'encaissements } (i, t, N)$	Flux <u>comptables</u> d'encaissements reçus durant l'année N+t, qui concernent uniquement les primes émises.
$\sum_i^I CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out}$	<i>Cash flows</i> probables de prestations de l'année N+t calculés au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/n, comprenant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sinistres probables (décès et rachats revalorisés) ;</li> <li>- Les frais probables rattachables autres que les frais d'acquisition (d'administration, de gestion de sinistres)</li> </ul>

	<p>et les autres frais) ainsi que les commissions probables ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les frais probables d'acquisition.</li> </ul>
$\sum_i^I CF(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{in}$	<p>Cash flows probables des encaissements de l'année N+t calculés au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/n, qui concernent uniquement les primes émises probables.</p>
$r_{31/12/16}(0, t)$	<p>Taux d'actualisation de maturité t au 31/12/2016 (provenant ici de la courbe des taux sans risque EIOPA, ajusté du terme de volatilité)</p>

**Remarque importante :**

Comme il l'a été présenté dans le chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III) Modélisation du passif IFRS 17 5) Modélisation de la Contractual Service Margin (CSM) : écoulement de la date d'origine à la transition*, les chocs de paramètres concernant la participation aux bénéfices<sup>59</sup> ne doivent pas être pris en compte dans l'amortissement de la CSM.

Pour éviter au mieux que la méthode MRA ne prenne en compte les chocs concernant la revalorisation des sinistres, une méthode MRA un peu plus « poussée » que celle autorisée par la norme est mise en place.

**Ainsi, le calcul des flux futurs ultérieurs à la date de transition est effectué à partir des paramètres vus à fin 2020 (cadre général de la transition) sauf concernant les hypothèses de participation aux bénéficiés (vus à début 2017, c'est-à-dire à l'origine).** Cela est autorisé par la norme puisque la méthode MRA doit permettre d'obtenir un « résultat qui se rapproche le plus possible du résultat qui serait obtenu par l'application rétrospective de la norme » (article C6). L'intérêt est de ne pas avoir des montants totalement déconnectés entre les deux méthodes rétrospectives.

Néanmoins, malgré les efforts fournis, un biais est constaté concernant la prise en compte de la revalorisation. Bien que les flux futurs projetés à date de transition soit vus à l'origine, les montants comptables, eux, prennent en compte les chocs de revalorisation. En effet, les données disponibles ne permettent pas de distinguer au sein du montant de sinistres payés la partie due à la revalorisation. Par conséquent, s'il existe un choc autour de la participation aux bénéficiés entre 2017 et 2020, il impacte en partie la CSM en MRA.

**2. Reconstitution du Risk Adjustment (RA) à l'origine**

Une fois le BE estimé à l'origine, la valeur du RA en découle :

$$RA_{31/12/16}^{31/12/16} = 7\% \times \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF_{adjust}(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

Pour calculer ce RA, les mêmes simplifications que celles réalisées pour calculer le BE vont être appliquées :

$$RA_{31/12/16}^{31/12/16} = 7\% \times \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF_{adjust}(i, t, 31/12/16, 31/12/16)^{out}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

<sup>59</sup> Comme le taux de participation aux bénéficiés estimé ou encore le taux de rendement projeté du portefeuille, qui sert de taux cible au taux de participation aux bénéficiés



≈ 7 %

$$\times \left( \sum_{t=1}^4 \left( \sum_i^I \left( \frac{\text{flux réalisés de prestations } (i, t, 2016)}{(1 + r_{31/12/16}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right) \right) + \sum_{t=1}^{50} \left( \sum_j^J \left( \frac{CF(j, t, 31/12/20, 31/12/20)^{out}}{(1 + r_{31/12/16}(0; t + 4))^{t+4-0,5}} \right) \right)$$

**Etape 1 : Utilisation des flux réels comptables pour la période rétrospective (antérieure à la date de transition)**

Comme autorisé par le paragraphe C12 de la norme, ce sont les flux réalisés qui sont récupérés entre la date d'émission et celle de transition pour calculer le BE à l'origine.

*Hypothèse sous-jacente : Les flux réels traduisent correctement les flux théoriques entre la date d'émission et celle de transition.*

**Etape 2 : Calcul des flux probables sur la période prospective (ultérieure à la date de transition) à partir des données à date de transition**

D'après le paragraphe C12 de la norme, les *cash flows* projetés au-delà de la date de transition peuvent être estimés à partir de tous les paramètres vus à la date de transition, i.e. au 31/12/2020. C'est ce qui est réalisé, excepté concernant les hypothèses autour de la participation aux bénéfices.

Par ailleurs, les contrats considérés pour estimer les flux futurs sont ceux présents à date de transition : J contrats sont modélisés ; plutôt que les I contrats présents à date d'initiation multipliés par la probabilité qu'ils soient encore présents à fin 2020 (i.e. sous-entend qu'il n'y a pas d'écart d'expérience).

Avec :

Expression	Description
$RA_{31/12/N}^{31/12/n}$	RA calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/n
<b>31/12/N</b>	Date de calcul
<b>31/12/n</b>	Date du paramétrage
<b>I</b>	Nombre d'individus présents au 31/12/2016
<b>J</b>	Nombre d'individus présents au 31/12/2020
<b>t</b>	Année de projection
$\sum_i^I \text{flux réalisés de prestations } (i, t, N)$	Flux <u>comptables</u> de prestations versés durant l'année N+t, soient : - Les sinistres revalorisés ; - Les rachats revalorisés ; - Les frais rattachables et commissions.
$\sum_i^I CF_{adjust}(i, t, 31/12/N, 31/12/n)^{out}$	<i>Cash flows</i> probables de prestations (ajustés) de l'année 2016+t calculés au 31/12/2016 à partir du paramétrage défini au 31/12/2016 : sinistres décès et rachats revalorisés, <u>hors frais et commissions</u>
$r_{31/12/N}(0, t)$	Taux d'actualisation de maturité t au 31/12/N (provenant ici de la courbe des taux sans risque EIOPA, ajusté du terme de volatilité)

### 3. Regroupement des contrats

Avant de pouvoir déterminer le montant de CSM à l'initiation, il faut établir la façon dont sont répartis les contrats dans les différents groupes.

<b>Risque</b>	Les contrats étudiés sont tous soumis aux mêmes conditions générales : les risques couverts sont par essence même similaires.
---------------	---

<b>Date d'émission</b>	Ne sont étudiés que les contrats prenant effet durant 2017 : un an sépare les premiers et derniers contrats souscrits du groupe, il s'agit donc effectivement d'une cohorte annuelle.																										
<b>Signature de profitabilité</b>	<p>On s'intéresse au taux de profitabilité prévisionnel mis en avant lors de la tarification.</p> <p>On considère que la tarification est globalement mutualisée et qu'il n'y a pas de critères discriminants <i>a priori</i> qui viendraient remettre en cause la profitabilité du portefeuille (comme expliqué précédemment, la réduction couple est compensée lorsque les contrats sont appréhendés ensemble). Ainsi, un unique groupe de contrat est envisagé. Il reste à déterminer la signature de profitabilité de ce groupe de contrats.</p> <p>Aucune information parmi les documents internes ne permet de dire qu'il existe un biais de tarification sur ces produits. Pour s'en assurer, la maquette de tarification est récupérée, et un taux de profitabilité à l'émission des contrats est calculé. Pour un individu souscrivant à l'âge de 57 ans (âge moyen de l'assuré au moment de la prise d'effet des contrats), à partir des paramètres de tarification à fin 2016, le taux de profitabilité vaut :</p> $\text{taux de profitabilité} = \frac{\text{engagement assuré} - \text{engagement assureur}}{\text{engagement assureur}} = \frac{LP - EA}{LP} \approx 20 \%$ <p>Avec :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Notations générales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">LP</td> <td>Engagement de l'assuré : <i>prime commerciale</i><sup>60</sup> <math>\times \frac{N_x}{D_x}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">EA</td> <td>Engagement de l'assureur : <i>capital décès sans revalorisation</i> <math>\times \frac{M_x}{D_x}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>r</math></td> <td>Taux d'intérêt technique tel que défini dans l'article A132-1 du Code des Assurances</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>v</math></td> <td><math>\frac{1}{1+r}</math> = taux d'actualisation avec <math>r</math> le taux d'intérêt technique</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>l_x</math></td> <td>Nombre d'individus survivants à l'âge <math>x</math> (parmi une cohorte de <math>l_0</math> individus) d'après la table réglementaire respectant les exigences l'article A132-18 du Code des Assurances</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>d_x</math></td> <td><math>l_{x+1} - l_x</math> = nombre d'individus décédés entre l'âge <math>x</math> et <math>x+1</math> (parmi une cohorte de <math>l_0</math> individus) d'après la table réglementaire respectant les exigences l'article A132-18 du Code des Assurances</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\omega</math></td> <td>Age limite, c'est-à-dire âge à partir duquel il est estimé qu'il n'y ait pas plus d'individus en vie</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Formules de commutations</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>D_x</math></td> <td><math>v^x l_x</math> = nombre de vivants à l'âge <math>x</math>, actualisé au taux <math>r</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>N_x</math></td> <td><math>\sum_{k=0}^{\omega-x} v^k D_{x+k}</math> = nombre de vivants à l'âge <math>x</math> et plus, actualisé au taux <math>r</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>C_x</math></td> <td><math>v^{x+\frac{1}{2}} d_x</math> = nombre de décédés (en milieu d'année) à l'âge <math>x</math>, actualisé au taux <math>r</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>M_x</math></td> <td><math>\sum_{k=0}^{\omega-x} v^k C_{x+k}</math> = nombre de décédés (en milieu d'année) à l'âge <math>x</math> et plus, actualisé au taux <math>r</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Le groupe de contrats est ainsi assimilé à « profitables risquant de devenir onéreux ». Ce raisonnement est d'ailleurs confirmé avec l'application numérique puisqu'une CSM est bien mise en évidence à l'initiation.</p>	Notations générales		LP	Engagement de l'assuré : <i>prime commerciale</i> <sup>60</sup> $\times \frac{N_x}{D_x}$	EA	Engagement de l'assureur : <i>capital décès sans revalorisation</i> $\times \frac{M_x}{D_x}$	$r$	Taux d'intérêt technique tel que défini dans l'article A132-1 du Code des Assurances	$v$	$\frac{1}{1+r}$ = taux d'actualisation avec $r$ le taux d'intérêt technique	$l_x$	Nombre d'individus survivants à l'âge $x$ (parmi une cohorte de $l_0$ individus) d'après la table réglementaire respectant les exigences l'article A132-18 du Code des Assurances	$d_x$	$l_{x+1} - l_x$ = nombre d'individus décédés entre l'âge $x$ et $x+1$ (parmi une cohorte de $l_0$ individus) d'après la table réglementaire respectant les exigences l'article A132-18 du Code des Assurances	$\omega$	Age limite, c'est-à-dire âge à partir duquel il est estimé qu'il n'y ait pas plus d'individus en vie	Formules de commutations		$D_x$	$v^x l_x$ = nombre de vivants à l'âge $x$ , actualisé au taux $r$	$N_x$	$\sum_{k=0}^{\omega-x} v^k D_{x+k}$ = nombre de vivants à l'âge $x$ et plus, actualisé au taux $r$	$C_x$	$v^{x+\frac{1}{2}} d_x$ = nombre de décédés (en milieu d'année) à l'âge $x$ , actualisé au taux $r$	$M_x$	$\sum_{k=0}^{\omega-x} v^k C_{x+k}$ = nombre de décédés (en milieu d'année) à l'âge $x$ et plus, actualisé au taux $r$
Notations générales																											
LP	Engagement de l'assuré : <i>prime commerciale</i> <sup>60</sup> $\times \frac{N_x}{D_x}$																										
EA	Engagement de l'assureur : <i>capital décès sans revalorisation</i> $\times \frac{M_x}{D_x}$																										
$r$	Taux d'intérêt technique tel que défini dans l'article A132-1 du Code des Assurances																										
$v$	$\frac{1}{1+r}$ = taux d'actualisation avec $r$ le taux d'intérêt technique																										
$l_x$	Nombre d'individus survivants à l'âge $x$ (parmi une cohorte de $l_0$ individus) d'après la table réglementaire respectant les exigences l'article A132-18 du Code des Assurances																										
$d_x$	$l_{x+1} - l_x$ = nombre d'individus décédés entre l'âge $x$ et $x+1$ (parmi une cohorte de $l_0$ individus) d'après la table réglementaire respectant les exigences l'article A132-18 du Code des Assurances																										
$\omega$	Age limite, c'est-à-dire âge à partir duquel il est estimé qu'il n'y ait pas plus d'individus en vie																										
Formules de commutations																											
$D_x$	$v^x l_x$ = nombre de vivants à l'âge $x$ , actualisé au taux $r$																										
$N_x$	$\sum_{k=0}^{\omega-x} v^k D_{x+k}$ = nombre de vivants à l'âge $x$ et plus, actualisé au taux $r$																										
$C_x$	$v^{x+\frac{1}{2}} d_x$ = nombre de décédés (en milieu d'année) à l'âge $x$ , actualisé au taux $r$																										
$M_x$	$\sum_{k=0}^{\omega-x} v^k C_{x+k}$ = nombre de décédés (en milieu d'année) à l'âge $x$ et plus, actualisé au taux $r$																										

**Un seul groupe est créé : tous les contrats sont supposés « profitables risquant de devenir onéreux ».**

**Remarques :**

- Dans le cadre de ce mémoire, le taux de profitabilité a été calculé par nos propres soins en ayant accès aux paramètres de tarification à date d'origine. En pratique, ce type de taux de profitabilité est calculé par l'équipe actuariat produit en charge de la tarification et pourrait directement être récupéré.
- Contrairement à l'approche FRA, il n'est pas possible d'utiliser le critère du ratio combiné. En effet, sous l'approche MRA, les BE à l'origine sont calculés à l'aide d'un rétro-pédalage par les flux comptables. Utiliser ce ratio combiné reviendrait à créer des groupes en fonction des flux

<sup>60</sup> Elle inclue les chargements permettant de couvrir les frais subis par la compagnie ; mais elle n'intègre pas les démarches commerciales telles que la réduction couple.

survenus et non d'une profitabilité estimée au moment de l'émission des contrats. Autrement dit, le groupe de contrats supposés « onéreux » regrouperait tous les contrats ayant réellement subi un sinistre entre la date d'émission des contrats et celle de transition ; ce qui ne semble pas cohérent avec les principes évoqués par la norme.

#### 4. Montants de Best Estimate (BE), Risk Adjustment (RA) et Contractual Service Margin (CSM) à l'origine

Les formules de BE et de RA ont été détaillées, la façon dont les groupes sont définis également ; par conséquent, leurs montants à l'origine peuvent être présentés.

Les valeurs du BE et de RA à l'initiation (au 31/12/2016) s'élèvent à :

$$BE_{31/12/16}^{31/12/16} \approx -7\,356 \text{ K€}$$

$$RA_{31/12/16}^{31/12/16} \approx 5\,788 \text{ K€}$$

Le montant de CSM à l'initiation (au 31/12/2016) peut en être déduit, il vaut :

$$CSM_{31/12/16} = \max(0; -(BE_{31/12/16}^{31/12/16} + RA_{31/12/16}^{31/12/16})) \approx \max(0; -(-7\,356 \text{ K€} + 5\,788 \text{ K€})) \\ \approx 1\,569 \text{ K€}$$

Le montant de CSM à l'initiation est défini et vaut 1 569 K€. L'écoulement de ce stock va être présenté de façon à connaître son montant à la transition, soit au 31/12/2020.

## II. Déroulement de la CSM jusqu'à la transition

Le montant de CSM varie d'une année à l'autre. La formule de passage de la CSM entre l'ouverture et la fermeture de l'exercice est toujours la même. Les montants de BE et de RA n'ont pas besoin d'être ré-estimés à chaque date d'arrêt.

La chronique des flux de CSM d'après la méthode MRA vaut :

Date de calcul	Initiation	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020
<b>CSM ouverture</b>		<b>1569 K</b>	<b>1535 K</b>	<b>1502 K</b>	<b>1471 K</b>
Nouveaux contrats ajoutés au groupe	1569 K	0 K	0 K	0 K	0 K
Capitalisation avec la courbe des taux à l'origine	0 K	-3 K	-1 K	0 K	4 K
Changements relatifs aux services futurs	0 K	0 K	0 K	0 K	0 K
<i>Ecart d'expérience sur les primes</i>	0 K	0 K	0 K	0 K	0 K
<i>Effet volume + changements d'hypothèses techniques</i>	0 K	0 K	0 K	0 K	0 K
CSM reconnue en résultat	0 K	-31 K	-31 K	-31 K	-31 K
<b>CSM clôture</b>	<b>1569 K</b>	<b>1535 K</b>	<b>1502 K</b>	<b>1471 K</b>	<b>1443 K</b>

Figure 55 : Déroulement de la CSM - méthode MRA

Visuellement, l'évolution de la CSM est la suivante sous l'approche MRA :

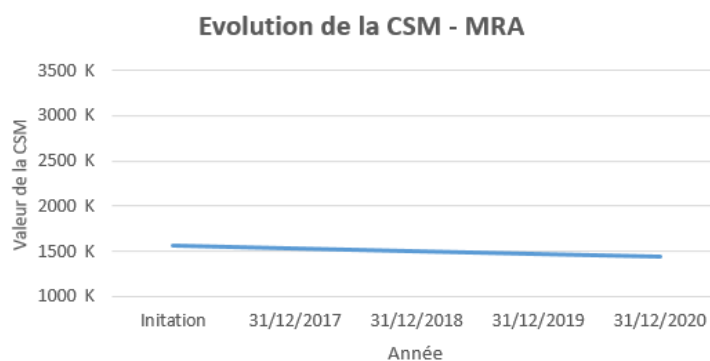


Figure 56 : Evolution de la CSM - méthode MRA

La CSM varie d'une année à l'autre du fait de la désactualisation à partir de la courbe des taux à l'origine et du relâchement en résultat censé représenter la quantité de services rendus dans l'année. La composante « changement relatifs aux services futurs » est nulle : cela est dû à la simplification autorisée en MRA, celle de considérer que les flux réels traduisent correctement les flux théoriques.

**La valeur de la CSM à la transition (31/12/2020) est désormais connue et vaut :**

$$CSM_{31/12/20} \approx 1\,443 \text{ K€}$$

**En prenant en compte tous les contrats obsèques émis pendant l'année 2017, la compagnie bénéficie d'une CSM s'élevant à 1 443 K€ à fin 2020 d'après la méthode MRA.**

*Le montant de CSM à la transition a été calculé d'après l'approche MRA. Les valeurs obtenues sont relativement différentes de celles sous l'approche FRA : cet écart sera expliqué ultérieurement. Mais avant cela, une dernière méthode peut être mise en application d'après l'article C5.c) de la norme : l'approche FVA. Elle va être exposée dans la partie suivante.*

## CALCUL DE LA CSM A LA TRANSITION : APPROCHE FVA

Comme le stipule l'article C5 de la norme, il existe une dernière possibilité pour calculer la CSM à la transition : utiliser l'approche par juste valeur (*Fair Value Approach, FVA*).

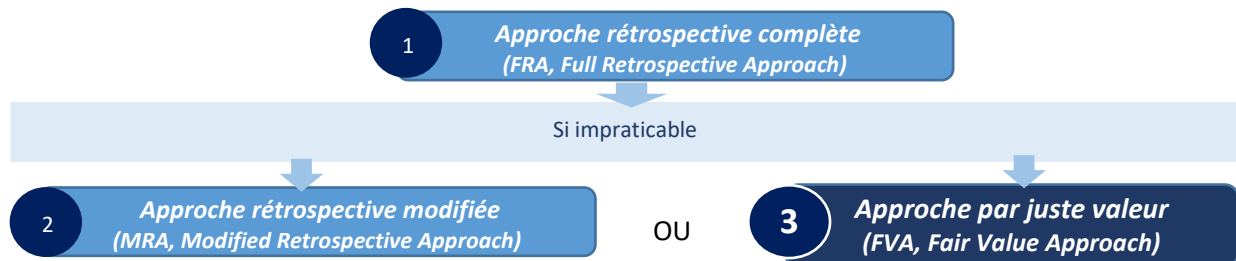


Figure 57 : Arbre de décision - modèles d'évaluation à la transition FVA

Pour rappel, l'approche FVA est une méthode purement prospective : elle s'appuie directement sur les données à la date de transition. La CSM à la transition correspond à la différence entre la juste valeur (*Fair Value*) des contrats et les flux de trésorerie d'exécution (*FCF, Fulfillments Cash Flows*). Le schéma suivant rappelle le fonctionnement de la méthode :



Figure 58 : Fonctionnement de la méthode FVA

Bien qu'il s'agisse de l'approche la plus simple à mettre en place en théorie, la difficulté réside dans la détermination de la juste valeur qui s'appuie sur la définition de la norme IFRS 13 (seuls des principes sont évoqués, plutôt que des règles strictes). A date de réalisation du mémoire, les réflexions sont peu abouties sur le sujet et il n'y a pas de consensus de place.

La détermination de la *Fair Value* et des FCF dans le cadre des contrats obsèques sera d'abord expliquée, puis leurs valeurs seront présentées ; permettant ainsi d'obtenir directement le montant de CSM à la transition.

## I. Juste valeur et flux de trésorerie d'exécution (FCF)

### 1. Juste valeur (*Fair Value*)

Comme expliqué dans le chapitre *LA NORME IFRS 17 III) Différentes approches de calcul de la CSM à la transition 4) Approche par juste valeur (FVA)*, la juste valeur des passifs est définie comme « **le prix qui serait reçu pour vendre un actif ou versé pour transférer un passif lors d'une transaction normale entre les acteurs du marché à date d'évaluation** » (IFRS 13).

Pour ce mémoire, il est supposé que la *Fair Value* est égale à la provision prudentielle telle que définie dans le cadre de Solvabilité II (i.e. somme d'un BE et d'une marge de risque), dont le contexte d'évaluation se veut le plus réaliste possible au regard de l'exposition aux risques assurés.

En effet, l'article 76 de la directive cadre Solvabilité II stipule que « la valeur des provisions techniques correspond au montant actuel que les entreprises d'assurance et de réassurance devraient payer si elles transféraient sur le champ leurs engagements d'assurance et de réassurance à une autre entreprise d'assurance ou de réassurance. »

Par conséquent, la formule de la CSM à la transition est la suivante :

$$CSM_{31/12/20} = \max(0 ; Fair Value_{31/12/20} - FCF_{31/12/20})$$

$$= \max(0 ; (BE_{31/12/20}^{31/12/20} Solvabilité II + RM_{31/12/20}) - FCF_{31/12/20})$$

Avec :

Expression	Description
$Fair Value_{31/12/20}$	Juste valeur calculée au 31/12/2020
$FCF_{31/12/20}$	Flux de trésorerie d'exécution ( <i>Fulfilment Cashflow</i> ) au 31/12/2020
$BE_{31/12/20}^{31/12/20} Solvabilité II$	BE calculé au 31/12/2020 à partir du paramétrage défini au 31/12/2020 <b>d'après le référentiel Solvabilité II</b>
$RM_{31/12/20}$	Marge de risque calculée au 31/12/2020 d'après le référentiel Solvabilité II

### A. BE Solvabilité II

Les écarts de modélisation entre le BE IFRS 17 et le BE Solvabilité II ont déjà été présentés dans le chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III) Modélisation du passif IFRS 17 3) Modélisation du Best Estimate (BE)* et concernent essentiellement le périmètre de frais pris en compte (la majorité des frais sont considérés sous Solvabilité II, alors que seuls ceux rattachables au contrat sont pris en compte sous IFRS 17).

### B. Marge de risque (RM)

D'après l'article 77.3 de la directive cadre Solvabilité II, « la marge de risque est calculée de manière à garantir que la valeur des provisions techniques est équivalente au montant que les entreprises d'assurance et de réassurance demanderaient pour reprendre et honorer les engagements d'assurance et de réassurance ». Ce sont les mesures d'exécution qui édictent les méthodes et hypothèses de calcul (article 86 de la directive cadre Solvabilité II, articles 37 à 39 du règlement délégué UE 2015/35). La marge de risque est ainsi calculée selon la méthode dite du coût du capital définie comme suit :

$$RM_{31/12/20} = CoC \times \sum_{t \geq 0} \frac{SCR_{31/12/20}(t)}{(1 + r_{31/12/20}(0; t + 1))^{t+1}}$$

Avec :

Expression	Description
$CoC$	Taux de coût du capital. Le taux de coût du capital est fixé par l'article 39 du règlement délégué UE à 6%.
$SCR_{31/12/20}(t)$	Capital requis de solvabilité <sup>61</sup> ou SCR de « l'entreprise de référence » t années après le 31/12/2020, défini à l'article 38 du règlement délégué UE. Le contexte de calcul de ce SCR diffère du calcul de SCR de l'entreprise d'assurance. En l'occurrence, seuls les risques suivants sont envisagés : - Le risque de souscription ; - Le risque de défaut des contreparties ; - Le risque opérationnel.
$r_{31/12/20}(0; t + 1)$	Taux d'intérêt sans risque au 31/12/20 de maturité t+1

<sup>61</sup> Le SCR est un niveau de fonds propres permettant d'absorber pertes imprévues importantes. Il s'agit d'un quantile à 99,5% sur horizon d'un an : grâce à ce montant, l'entité pourra faire face à ses engagements dans 99,5% des cas sur horizon d'un an. Dit encore autrement, le SCR couvre la faillite d'un organisme qui arrive tous les 200 ans.

Selon l'article 58 du règlement délégué UE 2015/35, il est possible d'utiliser des méthodes simplifiées pour calculer la marge de risque. Ces méthodes peuvent revêtir l'une ou plusieurs formes suivantes :

- Méthodes permettant d'approximer le SCR de référence  $SCR(t)$  aux différentes dates projetées ;
- Méthodes estimant approximativement la somme actualisée des SCR de référence, comme un tout, sans calculer séparément chacun des montants.

Dans le cadre de ce mémoire, la première méthode est utilisée. Le calcul de la marge de risque repose sur une approche proportionnelle pour la projection des SCR futurs, en utilisant le ratio « BE pour une année à venir » sur « BE à la date de valorisation ».

Une simplification est par ailleurs admise sur les risques pris en compte dans le SCR de référence : seul le risque de souscription est considéré. En effet :

- Le portefeuille n'est pas réassuré donc il est supposé qu'il n'y ait pas de risque de défaut des contreparties ;
- Il est supposé que le risque opérationnel est marginal.

**Remarque :**

Le calcul de la marge de risque et sa proratisation au niveau du portefeuille étudié **ne nous ont été communiqués que pour le bilan 2020**, c'est pourquoi dans le cadre du calcul du passif IFRS 17 une autre méthode a été retenue pour le calcul du RA.

## 2. Flux de trésorerie d'exécution (FCF)

**Les flux de trésorerie d'exécution évalués à date de transition, correspondent, par définition, à la somme du BE IFRS 17 et du RA calculés à date de transition d'après les paramètres et données à cette même date.**

La modélisation de ces flux a déjà été présentée (cf. chapitres *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES III*) *Modélisation du passif IFRS 17 3*) *Modélisation du Best Estimate* et 4) *Modélisation du Risk Adjustment*).

## 3. Regroupement des contrats

Avant de pouvoir déterminer le montant de CSM à la transition, il faut d'abord établir la façon dont sont répartis les contrats dans les différents groupes.

<b>Risque</b>	Les contrats étudiés sont tous soumis aux mêmes conditions générales : les risques couverts sont par essence même similaires.
<b>Date d'émission</b>	Ne sont étudiés que les contrats prenant effet durant 2017 : un an sépare les premiers et derniers contrats souscrits du groupe, il s'agit donc effectivement d'une cohorte annuelle.
<b>Signature de profitabilité</b>	Cf. argumentaire utilisé lors de la mise en application de la méthode MRA (chapitre <i>CALCUL DE LA CSM A LA TRANSITION : APROCHE MRA I</i> ) <i>CSM à l'origine 3</i> ) <i>Regroupement des contrats</i> )

**Ainsi, les contrats sont tous être supposés « profitables risquant de devenir onéreux » : un seul groupe est créé.**

*Les formules de calcul des éléments nécessaires à la détermination de la CSM à la transition sont désormais connues dans le cadre de l'approche FVA, leurs valeurs peuvent être présentées.*

## II. Valeur de la CSM à la transition

Le BE à la transition calculé d'après le référentiel Solvabilité II et la RM valent :

$$BE_{31/12/20}^{31/12/20} \text{ Solvabilité II} = 20\,125 \text{ K€}$$

$$RM_{31/12/20} = 3\,560 \text{ K€}$$

Ayant déterminé les montants de BE Solvabilité II et de RM à date de transition, la juste valeur peut en être déduite :

$$Fair\ Value_{31/12/20} = BE_{31/12/20}^{31/12/20} \text{ Solvabilité II} + RM_{31/12/20} = 20\,125 \text{ K€} + 3\,560 \text{ K€}$$

$$= 23\,685 \text{ K€}$$

### Remarque :

- Dans le cadre du mémoire, le BE à la transition est positif. En effet, le risque décès assuré est croissant : plus l'individu vieillit, plus le risque de verser le capital décès est grand, moins les primes ont de chances d'être reçues. Ainsi, le BE est négatif au moment de leur émission mais ne le reste pas.
- La *Fair Value* correspond au prix qui serait versé par l'entité d'assurance détentrice du portefeuille obsèques à son acquéreur à la transition.

A date de transition, le BE IFRS 17 et le RA valent :

$$BE_{31/12/20}^{31/12/20} = 16\,259 \text{ K€}$$

$$RA_{31/12/20}^{31/12/20} = 6\,527 \text{ K€}$$

La valeur des FCF en découle :

$$FCF_{31/12/20} = BE_{31/12/20}^{31/12/20} + RA_{31/12/20}^{31/12/20} = 16\,259 \text{ K€} + 6\,527 \text{ K€} = 22\,786 \text{ K€}$$

La juste valeur ainsi que les flux d'exécution ont été déterminés. Il ne reste donc plus qu'à calculer la CSM à la transition à partir de ces éléments. Contrairement aux autres approches, il n'y a pas à dérouler le montant de CSM entre la date de comptabilisation initiale et celle de transition puisqu'elle est directement déterminée à la transition.

La CSM à la transition (31/12/2020) selon l'approche FVA s'élève à :

$$CSM_{31/12/20} = Fair\ Value_{31/12/20} - FCF_{31/12/20} = 23\,685 \text{ K€} - 22\,786 \text{ K€} = 899 \text{ K€}$$

**En prenant en compte tous les contrats obsèques émis pendant l'année 2017, la compagnie bénéficie d'une CSM s'élevant à 899 K€ à fin 2020 d'après la méthode FVA.**

Les montants de CSM et de LC à la transition ont été calculés d'après les trois approches FRA, MRA et FVA. Leurs valeurs sont différentes d'une méthode à l'autre. Ainsi, il est important de comprendre quelles sont les raisons de ces écarts. La section suivante permet de réaliser ce travail de comparaison.



## COMPARAISON DES METHODES DE CALCUL A LA TRANSITION

Les trois approches ont abouti à des niveaux de CSM différents : le choix de l'approche a donc une réelle incidence sur la taille de la CSM à la transition. Ce choix est primordial pour la compagnie : plus la CSM de transition sera élevée, moins les capitaux propres IFRS 17 le seront. Ce vase communicant entre résultat et fonds propres est crucial puisque d'une part, un assureur ne peut envisager une réduction trop importante de fonds propres, et d'autre part, la CSM compose le principal vecteur de résultat des prochaines communications financières.

Ce chapitre conclut l'ensemble des travaux réalisés. Il permet de synthétiser les résultats obtenus, mais également d'expliquer les écarts entre les méthodes ou encore présenter les avantages et inconvénients de chacune d'entre elles. Enfin, des tests de sensibilité seront mis en place afin d'évaluer l'impact des hypothèses simplificatrices utilisées pour ce mémoire.

### I. Synthèse des résultats obtenus

Un premier tableau permet de résumer le fonctionnement des trois méthodes FRA, MRA et FVA :

	FRA	MRA	FVA
<b>Description</b>	<p><b>Approche rétrospective complète</b></p> <p>Calcul de la CSM à la transition en « rejouant le passé » comme si la norme avait toujours été en vigueur.</p>	<p><b>Approche rétrospective modifiée</b></p> <p>Calcul de la CSM à la transition en « rejouant le passé » à l'aide de simplifications.</p>	<p><b>Approche par juste valeur (prospective)</b></p> <p>Calcul de la CSM à la transition directement à partir des flux probables ultérieurs évalués à la date de transition.</p>
<b>Méthodologie de calcul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de la CSM à l'initiation à l'aide du BE et du RA estimés selon les informations de l'époque.</li> <li>- Déroulement de la CSM jusqu'à la date de transition en prenant en compte : la capitalisation, les écarts d'expérience sur les services futurs, les changements d'hypothèses techniques et le relâchement en résultat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de la CSM à l'initiation à l'aide du BE et du RA estimés d'après :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o les flux réalisés (comptables) entre la date d'émission et de transition ;</li> <li>o les projections ultérieures à la date de transition selon les paramètres à date de transition<sup>62</sup>.</li> </ul> </li> <li>- Déroulement de la CSM jusqu'à la date de transition en prenant en compte : la capitalisation et le relâchement en résultat (les autres composantes étant nulles).</li> </ul>	<p>Calcul de la CSM directement à date de transition, à partir du BE et du RA estimés en fonction des paramètres à date de transition.</p>

<sup>62</sup> Sauf paramètres concernant la participation aux bénéfices.

## COMPARAISON DES METHODES DE CALCUL A LA TRANSITION

<b>Principales hypothèses retenues</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Date de transition fictive : 31/12/2020 ;</li> <li>- Chronique de courbes de taux d'actualisation : courbe de taux EIOPA ajustée du terme de volatilité ;</li> <li>- RA : 7 % des flux de charge de sinistres (hors frais) du BE ;</li> <li>- Amortissement de la CSM en résultat : linéaire.</li> </ul>
--	---

Selon la méthode mise en place, les données nécessaires ne sont pas toutes les mêmes. Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	FRA	MRA	FVA
<b>Paramètres techniques avant date de transition</b>	✓		
<b>Paramètres financiers avant date de transition</b>	✓	✓	
<b>Paramètres techniques à date de transition</b>	✓	✓	✓
<b>Paramètres financiers à date de transition</b>	✓	✓	✓
<b>Données des contrats sortis avant la date de transition</b>	✓		
<b>Données des contrats présents à date de transition</b>	✓	✓	✓
<b>Flux comptables entre la date d'origine et de transition</b>	✓	✓	
<b>Marge de risque à date de transition</b>			✓
<b>BE Solvabilité II à date de transition</b>			✓

En fonction des trois approches, à l'initiation (31/12/2016) les montants suivants sont obtenus :

	FRA	MRA	FVA
<b>RA</b>	6 077 K€	5 788 K€	X
<b>BE</b> (incluant le BE LC)	-8 216 K€	-7 356 K€	X
<b>Charge de LC</b> (ayant impacté négativement le résultat comptable à l'origine)	1 206 K€	0 K€	X
<b>CSM</b>	3 345 K€	1 569 K€	X
<b>CSM – charge de LC</b> (présentation pour comparatif <u>uniquement</u> )	2 139 K€	1 569 K€	X
<b>TOTAL PASSIF</b> (BE + RA + CSM)	1 206 K€	0 K€	X

De façon plus visuelle, les montants de CSM, de LC et l'écart entre la CSM et la LC à l'initiation valent :

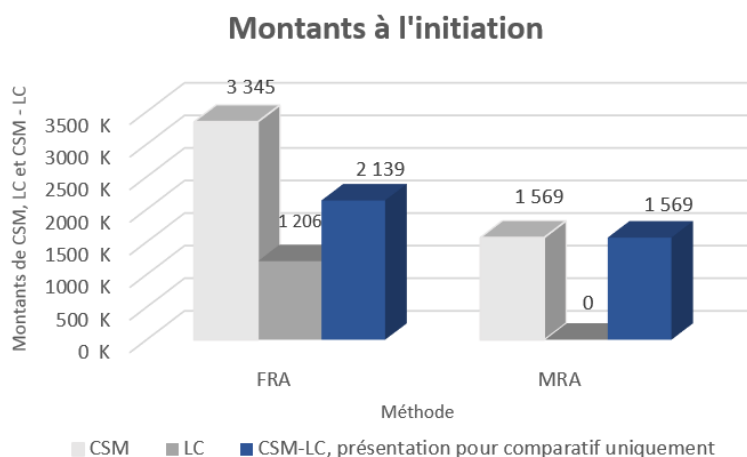


Figure 59 : Montants de CSM, LC et CSM-LC à l'initiation – FRA et MRA

Toujours en fonction des trois approches, à la transition (31/12/2020) les valeurs dans le tableau ci-dessous sont obtenues :

	FRA	MRA	FVA
<b>RA</b>	6 527 K€	6 527 K€	6 527 K€
<b>BE</b> (incluant le BE LC)	16 259 K€	16 259 K€	16 259 K€
<b>BE LC</b>	1 015 K€	0 K€	0 K€
<b>CSM</b>	1 977 K€	1 443 K€	899 K€
<b>CSM – BE LC</b> (présentation pour comparatif <u>uniquement</u> )	<b>962 K€</b>	<b>1 443 K€</b>	<b>899 K€</b>
<b>TOTAL PASSIF</b> (BE + RA + CSM)	24 763 K€	24 229 K€	23 685 K€

La méthode FRA est celle qui permet de récupérer le montant de CSM à la transition le plus élevé, et la méthode FVA celui le plus faible. Cependant, il ne faut pas oublier que la taille du groupe de contrats « profitables risquant de devenir onéreux » n’est pas la même selon les trois approches (notamment sous FRA, où il existe des contrats onéreux).

La figure 60 suivante est celle à retenir, permettant de comparer les trois approches en représentant la CSM, la LC et l’écart entre la CSM et la LC<sup>63</sup> :

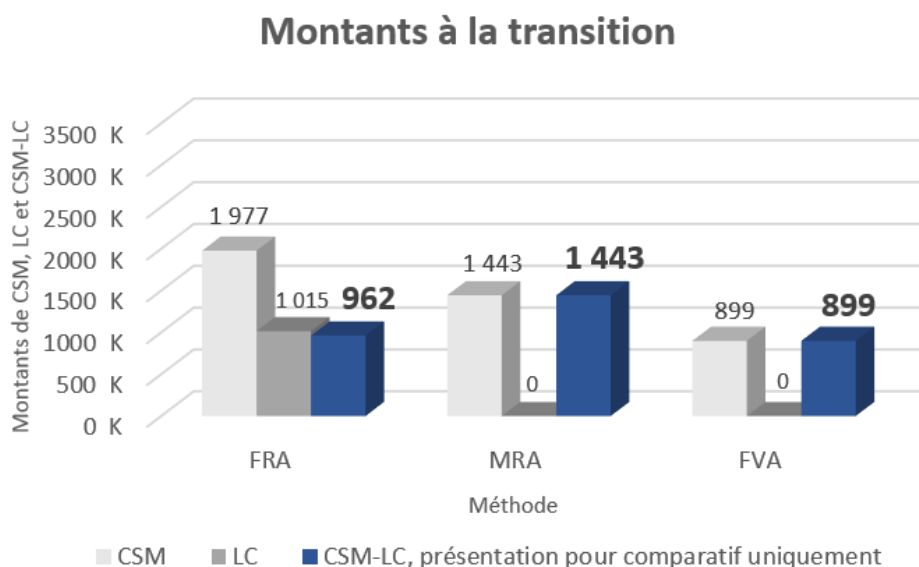


Figure 60 : Montants de CSM, LC et CSM-LC à la transition d'après les trois approches

**Le stock de résultat futur attendu à la transition le plus important est obtenu par la méthode MRA (1 443 K€), les deux autres méthodes ayant des valeurs proches (la différence entre la CSM et la LC s’élevant à hauteur de 962 K€ en FRA contre une CSM de 899 K€ en FVA).**

Les montants de CSM à l’initiation comme à la transition sont bien en tête, leurs écarts peuvent désormais être expliqués.

<sup>63</sup> Rappelons que cela n’a pas de sens comptablement d’effectuer la différence entre la CSM et la LC ; cependant cela se justifie dans le cadre d’analyse propre au mémoire.

## II. Approche FRA VS approche MRA

Le montant de CSM à la transition sous l'approche MRA s'écarte de celui sous l'approche FRA<sup>64</sup> à hauteur de **481 K€** (1 443 K€ - 962 K€). Cette différence doit être expliquée.

### 1. Flux estimés en FRA face aux flux réels en MRA

La raison principale justifiant la différence entre les montants à la transition selon les approches FRA et MRA est la suivante : la problématique de flux estimés face aux flux réalisés. Les montants attendus ne collent pas exactement avec la réalité.

En approche FRA, tous les flux utilisés dans le calcul du BE à l'origine sont des montants estimés. Une fois ce montant déterminé ainsi que celui de RA, la valeur de CSM à l'initiation est fixée. Elle est ensuite écoulee : au cours de chaque exercice, des écarts entre les valeurs estimées et celles réalisées apparaissent. La CSM les absorbe lorsqu'ils sont relatifs aux services futurs : autrement dit, seule la différence entre les primes attendues/reçues et celle entre les frais d'acquisition attendus/versés impacte la CSM. L'écart entre les sinistres, frais et commissions attendus/versés n'est pas considéré dans l'amortissement de la CSM (il s'agit de montants relatifs aux services passés).

Sous la méthode MRA, les flux utilisés pour le calcul du BE à l'origine entre la date de comptabilisation initiale et celle de transition sont ceux comptables. Il est donc supposé que les flux estimés sont équivalents à ceux réalisés. Ainsi, la CSM n'absorbe pas d'écart d'expérience relatifs aux services futurs puisqu'on part du postulat qu'il n'y en a pas.

Par conséquent, concernant l'écart attendu/ réalisé sur les primes, les deux méthodes sont équivalentes. La CSM sous l'approche FRA s'appuie sur les primes attendues, puis absorbe l'écart avec celles réalisées ; alors que la méthode MRA considère directement les primes effectives dans le calcul de la CSM. La finalité est donc la même.

**Cependant, concernant les sinistres, frais et commissions, un écart persiste entre les deux approches puisque l'un s'appuie sur les flux réalisés et l'autre sur ceux attendus dans le calcul de la CSM.**

Dans le cadre de ce mémoire, il y a :

- Un écart de 2,7 % entre la somme des sinistres (décès, rachats) attendus et réalisés de 2017 à 2020 (inclus) : les sinistres attendus sont supérieurs à ceux réalisés ;
- Un écart de 4,9 % entre la somme des frais et commissions attendus et réalisés de 2017 à 2020 (inclus) : les frais et commissions attendus sont supérieurs à ceux réalisés.

Ces différences entre estimations et réalisations s'expliquent.

#### A. Loi des grands nombres

Les estimations de flux dans le calcul du BE s'appuient sur **la loi des grands nombres**. Cette loi exprime le fait que les caractéristiques d'un échantillon aléatoire se rapprochent des caractéristiques statistiques de la population (ensemble d'individus ou d'éléments) lorsque la taille de l'échantillon augmente à l'infini.

Le théorème de la loi faible des grands nombres est le suivant :

---

<sup>64</sup> Plus exactement, la différence entre la CSM et la LC.

Soit  $(X_n)_{n \in \mathbb{N}}$  une suite de variables aléatoires réelles :

- Mutuellement indépendantes
- De même loi. Par commodité, on considère  $X$  une variable aléatoire telle que  $Loi(X_n) = Loi(X)$
- $E(|X|) < +\infty$

Alors  $\forall \varepsilon > 0$ :

$$\mathbb{P} \left( \left| \frac{X_1 + \dots + X_n}{n} - E(X) \right| > \varepsilon \right) \rightarrow 0 \text{ quand } n \rightarrow \infty$$

Ici, les variables aléatoires  $X_n$  représentent le cumul des indemnités allouées pour les sinistres (sinistre décès, rachats, frais) affectant l'assuré  $n$ . Plus  $n$  est grand, plus les estimations de sinistres se rapprocheront des flux réels.

**Dans le cadre de ce mémoire, le nombre de contrats étudié est relativement restreint : une seule cohorte de contrats est prise en compte (ceux émis courant 2017). Par conséquent, la loi des grands nombres ne s'applique pas aussi bien que si l'ensemble des cohortes du produit obsèques avait été considéré ( $n$  tendrait davantage vers l'infini).** Il s'agit donc de la première raison permettant de comprendre l'écart entre les flux estimés et ceux réalisés.

## B. Paramètres en *input* du calcul de BE

Un deuxième phénomène explique l'écart entre l'attendu et le réalisé.

**Afin d'estimer les flux projetés, des paramètres doivent être entrés dans le moteur de calcul de BE (cf. annexe 3). Les valeurs communiquées par l'équipe en charge des calculs Solvabilité II concernent l'ensemble des cohortes, quelle que soit leur date d'effet, pour le produit obsèques. Au sein de ce mémoire, seuls les contrats émis au cours de l'année 2017 sont étudiés : les paramètres devraient être propres à cette cohorte.**

Afin de limiter la complexité des travaux, tout en ayant un montant de BE le plus juste possible, des choix ont dû être effectués. Certains paramètres ne posent pas de difficultés particulières (comme la courbe des taux EIOPA, que l'on suppose indépendante de la cohorte, ou encore les tables de mortalité et de rachats). Cependant, la détermination d'autres paramètres nécessite plus de réflexion et peuvent introduire un biais :

- Les montants de provisions d'égalisation et de participation aux bénéfices sont donnés dans les comptes techniques comme un montant global, en confondant tous les contrats quelle que soit l'année de prise d'effet. Pour calculer leurs valeurs sur la cohorte 2017 uniquement, le montant global est réparti proportionnellement à la provision mathématique.
- Les taux de frais et de commissions sont repris des paramètres généraux de Solvabilité II et ne sont pas recalculés sur la cohorte 2017.

Ces approximations peuvent créer des biais, d'où un potentiel écart entre les flux estimés et ceux réalisés.

Une autre problématique vient expliquer l'écart entre les deux montants de CSM à la transition : la revalorisation des sinistres, prise en compte différemment en FRA et en MRA.

## 2. Problématique de la revalorisation des contrats

En approche FRA, la CSM n'absorbe pas les chocs de paramètres concernant la participation aux bénéfices (cf. chapitre *MODELISATION DU PORTEFEUILLE ETUDIE : CONTRATS OBSEQUES LA NORME IFRS 17 III) Modélisation du passif IFRS 17 5) Modélisation de la Contractual Service Margin (CSM) : écoulement de la date d'origine à la transition*).

Sous l'approche MRA, les sinistres (décès et rachats) récupérés dans les données comptables sont revalorisés d'après le taux de participation en vigueur chaque année. En effet, les données disponibles ne permettent pas de distinguer au sein du montant de sinistre payé la partie due à la revalorisation. **Par conséquent, s'il existe un choc de participation aux bénéfices entre 2017 et 2020, il est pris en compte en partie en MRA.**

### Remarque :

Néanmoins, les chocs potentiels concernant la revalorisation sont bien mis de côté dans l'estimation des flux ultérieurs à 2020, puisque le BE calculé à date de transition s'appuie sur les paramètres de revalorisation à date d'origine. Cela limite donc les écarts entre les méthodes FRA et MRA.

Du fait de la prise en compte différente des chocs de paramètres concernant la participation aux bénéfices selon les deux approches, l'écart se creuse encore un peu. Une dernière cause vient expliquer la différence de montant entre l'approche FRA et MRA.

### 3. Deux groupes de profitabilité en FRA face à un unique groupe de profitabilité en MRA

La création d'un groupe onéreux en FRA en plus de celui profitable, alors qu'il existe un seul groupe de contrats profitables en MRA, complexifie la comparaison des montants à la transition.

Rappelons que sous l'approche FRA, certains contrats sont décrétés onéreux (en lien avec le geste commercial octroyé aux couples et l'indisponibilité de la donnée pour regrouper ces contrats deux à deux). Par conséquent, deux groupes de contrats sont construits. Une CSM est attribuée aux contrats profitables, alors qu'une LC est calculée pour ceux onéreux.

Sous l'approche MRA, les contrats sont tous supposés profitables, aucune LC n'est constituée.

Bien que les montants à la transition soient comparés en considérant tous les contrats émis en 2017 quelle que soit leur signature de profitabilité, c'est-à-dire que le montant CSM – LC en FRA est comparé au montant de CSM en MRA, il existe un biais. **En effet, la LC à date de transition n'est pas tout à fait une « CSM négative ».**

Les formules de passage de la CSM et de la LC sont présentées dans les chapitres *LA NORME IFRS 17 II) Décomposition du passif d'assurance sous IFRS 17 3) Formule de passage de la Contractual Service Margin (CSM) et 4) Formule de passage de la Loss Component (LC)*. Comparons leurs composantes une à une :

- L'élément « capitalisation avec la courbe des taux à l'origine » est calculé de la même façon qu'il s'agisse de la LC ou de la CSM.
- Les composantes « changements relatifs aux services futurs » de la CSM et de la LC sont toutes les deux déterminées en comparant un montant de BE et de RA avec les hypothèses N et N- 1 ainsi qu'en calculant un écart d'expérience sur les primes de l'année.
- Cependant, les éléments « CSM reconnue en résultat » de la CSM et « part de la perte consommée » de la LC ne sont pas semblables. Il s'agit de la composante où est amortie une certaine partie d'un stock (ce stock étant la CSM ou LC à l'ouverture)<sup>65</sup>.

**Les méthodes d'amortissement de CSM et de LC sont différentes : le stock de CSM à l'origine est relâché de façon linéaire ; alors que la LC est amortie en fonction des flux de charges de**

---

<sup>65</sup> L'amortissement de la CSM est relâché en résultat ; ce qui n'est pas le cas pour la LC (la LC est imputée au résultat au moment de sa constitution).

**sinistres.** Cette différence crée ainsi un écart entre les montants à la transition sous les approches FRA et MRA.

*Alors que la comparaison entre les deux approches rétrospectives a été réalisée, il faut également faire le lien avec la méthode prospective.*

### III. Approche FVA VS approches FRA et MRA

Le montant de CSM à la transition sous l'approche FVA s'écarte de celui sous l'approche FRA<sup>66</sup> à hauteur de **-63 K€** (899 K€ - 962 K€), et de celui sous l'approche MRA à hauteur de **-544 K€** (899 K€ - 1 443 K€). La méthode FVA est relativement éloignée conceptuellement des deux autres approches.

#### 1. Méthode prospective face aux méthodes rétrospectives

La principale différence avec les deux autres méthodes est contenue dans la problématique de vision prospective VS rétrospective.

**La méthode FVA est prospective : elle est calculée uniquement sur les informations connues à date de transition ; contrairement aux approches rétrospectives où il est nécessaire de « rejouer le passé », déroulé jusqu'à date de transition.**

#### 2. Vision de l'acquéreur du portefeuille face à la vision de son détenteur

Par ailleurs, sous l'approche FVA, la CSM correspond à ce que l'acquéreur du portefeuille va gagner s'il prend possession de ce portefeuille. En effet, elle est définie comme la différence entre la juste valeur des contrats, i.e. un prix de transfert, et les flux de trésorerie d'exécution. Autrement dit, la CSM à la transition correspond à la différence entre :

- Le prix versé à l'acquéreur du portefeuille par son détenteur pour s'en débarrasser ;
- Les pertes que devra supporter l'acquéreur à l'avenir.

**Il s'agit donc d'une vision de l'acquéreur du portefeuille et non de son détenteur, contrairement aux approches rétrospectives où la question du transfert de portefeuille n'intervient pas (la CSM est un stock propre à l'entité détentrice du portefeuille).**

*Les trois approches ont été comparées : les points forts et points faibles de chacune peuvent être exposés.*

### IV. Avantages et inconvénients des méthodes

Une fois l'ensemble des travaux réalisés, certains avantages ou inconvénients ressortent des différentes méthodes :

	FRA	MRA	FVA
<b>Avantages</b>	- Respecte au plus près les principes IFRS 17	- Simplifications autorisées	- Rapide en termes de temps de calcul - Peu de données nécessaires
<b>Inconvénients</b>	- Difficile à mettre en place en termes de temps de calcul (complexité du calcul du BE à l'initiation ou encore ré estimation)	- Nécessité de données comptables rétrospectives importantes	- Manque d'encadrement autour de la détermination de la juste valeur (IFRS 13)

<sup>66</sup> Plus exactement, la différence entre la CSM et la LC.

	FRA	MRA	FVA
	du BE et du RA à chaque date d'arrêté) - Nécessité de données historiques importantes (connaissance des paramètres et des données des contrats depuis la date d'initiation)	- Qualité dégradée du fait de simplifications	

Plus spécifiquement dans le cadre de ce mémoire<sup>67</sup>, d'autres éléments peuvent être cités :

- La méthode MRA permet d'obtenir le plus grand montant de CSM à la transition : il s'agit donc de la meilleure approche en termes de communication financière.
- La méthode FVA, malgré ses simplifications fortes, permet ici d'obtenir un montant à la transition proche de celui obtenu avec la méthode la plus complexe (FRA).

#### **Remarque :**

Avoir un montant de CSM élevé à la transition permet de communiquer une image positive concernant la situation financière de l'entité puisqu'il s'agit d'un stock de profit qui sera relâché en résultat sur les années ultérieures. Cependant, plus la CSM est élevée, moins les fonds propres le seront (principe de vase communicant, avec un total passif indépendant de la méthode de calcul de CSM à la transition). Finalement, l'arbitrage entre :

- une CSM élevée et un montant de fonds propres plus faible ;
- ou une CSM plus faible et un montant de fonds propres élevé ;

dépendra du choix stratégique décidé par l'entreprise.

*Chaque approche a permis d'obtenir un certain montant de CSM à la transition. Cependant, pour les calculer, certaines hypothèses simplificatrices ont dû être fixées. La dernière partie permet de mesurer rapidement leur impact.*

## **V. Tests de sensibilité**

Deux hypothèses arbitraires qui semblent fortes ont été fixées :

- Définir le pourcentage des flux de charges de sinistres (excepté frais) à **hauteur de 7 %** pour déterminer le RA ;
- Supposer que l'amortissement de la CSM soit **linéaire**.

Le poids de ces hypothèses a été évalué.

### **1. Hypothèse sur le Risk Adjustment (RA)**

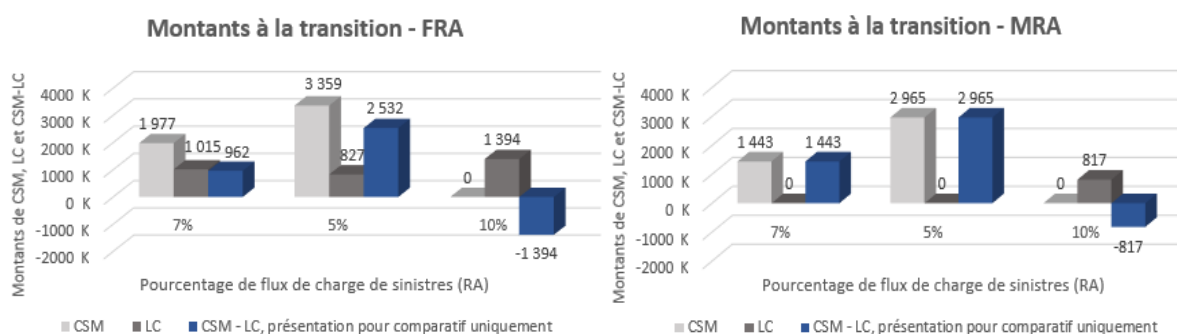
Afin de connaître l'impact du taux de 7 % utilisé pour calculer le RA, les montants à la transition ont été réévalués en fixant le RA tel qu'il vaille :

- 5 % des flux de charges de sinistres ;
- 10 % des flux de charges de sinistres.

<sup>67</sup> Conclusions propres au périmètre d'étude envisagé, non généralisables.



Les graphiques suivants montrent les résultats obtenus selon les différentes méthodes :



Figures 61 : Test de sensibilité RA – méthodes rétrospectives

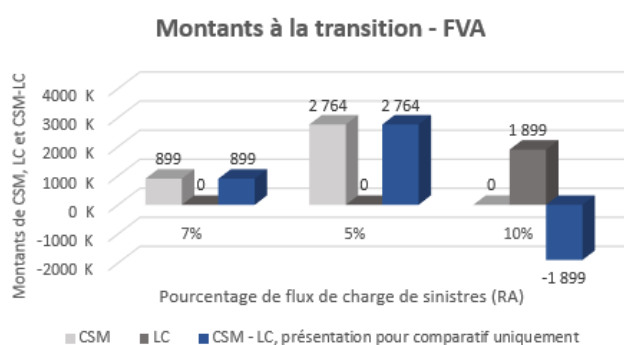


Figure 62 : Test de sensibilité RA – méthode prospective

Le pourcentage défini est très important : s’il était déterminé à 10 % par exemple, le montant de CSM à la transition serait nul quelle que soit l’approche. Dans le cadre de travaux futurs, il serait préférable que le RA soit modélisé à partir d’hypothèses plus fines. Utiliser la méthode du coût du capital pourrait être un bon compromis : le montant de RA se rapprocherait des exigences stipulées par la norme ; et en même temps la compagnie pourrait capitaliser sur les travaux réalisés sous Solvabilité II.

## 2. Hypothèse sur le relâchement en résultat de la Contractual Service Margin (CSM)

Par ailleurs, il a été supposé que la quantité de services rendus soit linéaire au cours du temps. Cette hypothèse peut être challengée, en supposant que la CSM est relâchée en résultat :

- proportionnellement aux valeurs de rachat actualisées des contrats (notions très proches des provisions mathématiques) ;
- en fonction des flux de charge de sinistres et de frais actualisés ;
- proportionnellement au nombre de contrats restants de le portefeuille.

Les courbes suivantes présentent le montant de CSM relâché en résultat pour chaque date d’arrêté selon l’hypothèse d’amortissement choisie (approches FRA et MRA). L’approche FVA n’est pas traitée puisqu’elle est uniquement prospective, il n’y a donc pas de stock à écouler en résultat entre la date d’émission et celle de transition pour obtenir le montant de CSM au 31/12/2020.

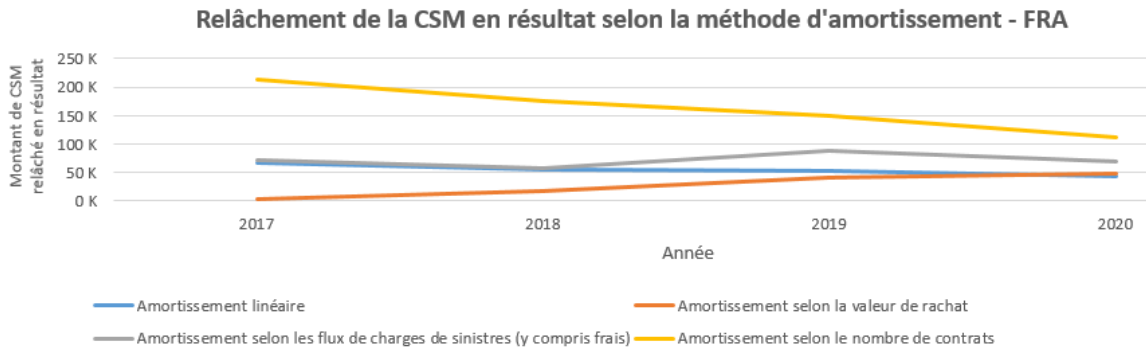
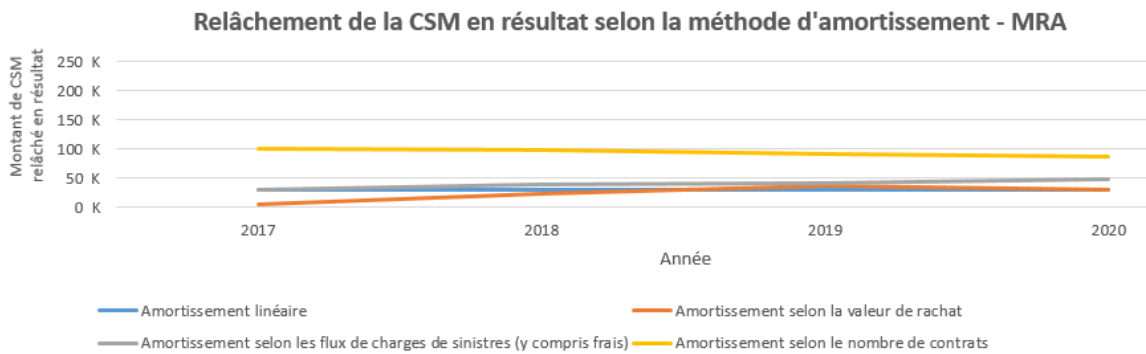


Figure 63 : Relâchement de la CSM en résultat selon la méthode - FRA



Figures 64 : Relâchement de la CSM en résultat selon la méthode - MRA

Le montant de CSM à la transition selon la méthode de relâchement en résultat est présenté dans les graphiques suivants :

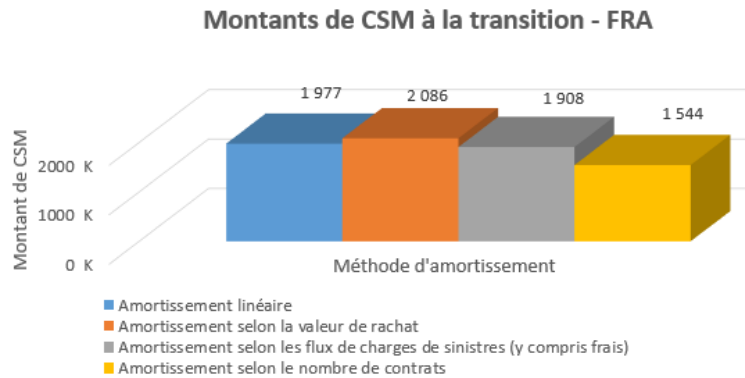


Figure 65 : Montants de CSM à la transition selon la méthode de relâchement en résultat - FRA

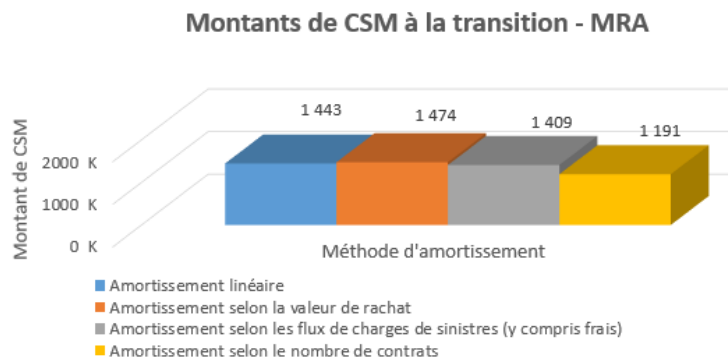


Figure 66 : Montants de CSM à la transition selon la méthode de relâchement en résultat - MRA

La méthode de relâchement en fonction de la valeur de rachat permet d'obtenir le plus grand montant de CSM à la transition, alors que l'écoulement selon le nombre de contrats donne le montant de CSM à la transition le plus faible. Cette méthode d'amortissement impacte donc la valeur de la CSM à la transition, mais dans une moindre mesure comparée au poids de l'hypothèse fixée concernant le RA.

*L'objectif de ce mémoire, celui de comparer les montants de CSM à la transition selon les trois approches et d'appréhender la faisabilité de leur mise en application, a été atteint. Force est de constater qu'il existe des écarts de valeurs à la transition d'une méthode à l'autre, mettant en lumière l'importance du choix de l'approche appliquée.*

## CONCLUSION

L'enjeu de ce mémoire était d'étudier la faisabilité des trois méthodes de valorisation de CSM à la transition (investissement en termes de recherche de données disponibles, de coût de calcul, etc.) ainsi que de comparer les résultats obtenus.

Le calcul de la CSM à la transition est effectué d'après les trois approches. Cependant, la considération du seul montant de CSM n'est pas adaptée : cela reviendrait à comparer les différentes approches à partir de groupes de tailles hétérogènes. En effet, il existe un groupe de contrats onéreux en FRA, ce qui n'est pas le cas en MRA et FVA. Il faut donc rapprocher les montants de CSM et de LC. Malgré la dissymétrie comptable (l'un est directement imputé sur le résultat et l'autre non), cela permet de prendre en compte tous les contrats émis en 2017 quelle que soit la méthode et ainsi répondre correctement à la problématique de ce mémoire. Les montants suivants sont obtenus à la transition :

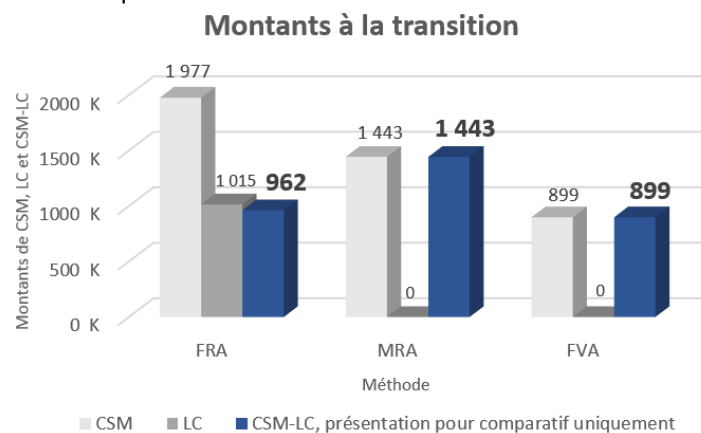


Figure 67 : Montants de CSM, LC et CSM-LC à la transition d'après les trois approches

**L'approche MRA est celle permettant d'obtenir l'estimation du stock de résultat futur attendu à la transition la plus élevée : elle vaut 1 443 K€. Avec des montants plus faibles, les méthodes FRA et FVA sont très proches dans leurs valeurs : la différence entre la CSM et la LC à fin 2020 sous FRA s'élève à 962 K€, contre 899 K€ de CSM en FVA.**

Les montants obtenus varient d'une méthode à l'autre, et il y a plusieurs raisons à cela. Concernant les approches rétrospectives, trois causes principales viennent l'expliquer. D'abord, il existe une différence entre les sinistres, frais, commissions attendus et ceux réalisés. Par ailleurs, la revalorisation des contrats n'est pas prise en compte de la même façon en approche FRA et MRA, introduisant un biais. Enfin, le fait de créer deux groupes en FRA face à un seul en MRA crée des divergences.

La différence entre le montant obtenu en FVA et les deux autres approches, elle, est d'abord expliquée par la vision prospective de la méthode. En effet, elle est calculée uniquement sur les informations connues à date de transition ; contrairement aux approches rétrospectives où il est nécessaire de « rejouer le passé », déroulé jusqu'à date de transition. Par ailleurs, le montant de CSM est vu d'après la position de l'acquéreur du portefeuille et non de son détenteur, contrairement aux approches rétrospectives.

Chacune des trois approches a ses points forts et ses points faibles. La mise en place de la FRA a l'avantage de respecter au plus près les principes exposés par la norme IFRS 17 ; toutefois, sa mise en application demande beaucoup de données rétrospectives. Par ailleurs, la différence entre la CSM et la LC à la transition n'est pas très élevée sous cette méthode dans le cadre de ce mémoire.

En termes de communication financière, il serait préférable d'utiliser la MRA, qui permet d'obtenir le stock de résultat à la transition le plus important dans cette étude. Cependant, cette approche reste

relativement complexe à établir avec la nécessité de données comptables rétrospectives significatives, sa qualité étant de plus dégradée du fait de certaines simplifications.

Pour terminer, la FVA est rapide à mettre en place. En outre, elle donne ici un stock de résultat à la transition qui s'éloigne peu du montant obtenu en FRA, méthode la plus proche des principes édictés par IFRS 17. Néanmoins, l'approche FVA connaît des limites : les réflexions de place la concernant ne sont pas encore très étayées, laissant des zones d'incertitudes notamment autour de la détermination de la juste valeur.

Finalement, la méthode MRA semble être un bon compromis en termes de faisabilité (arbitrage entre la précision exigée par la FRA et les approximations fortes permises par la FVA). Cependant, pour des cohortes très récentes telles que celle étudiée (contrats émis en 2017), la justification de la non application de la FRA paraît compromise.

Quelle que soit la méthode retenue, des obstacles sont rencontrés dans leur mise en application.

En premier lieu, ce mémoire met en avant des difficultés conceptuelles. Puisque la norme IFRS 17 énonce des principes plutôt que des règles strictes, l'interprétation de cette dernière est propre à chaque entité d'assurance, et même à chaque individu. Parfois, le consensus est difficile à trouver entre les personnes travaillant sur le projet IFRS 17, leur compréhension de la norme étant différente pour chacune d'entre elles.

De plus, du fait de sa nouveauté, les documents présentant une application concrète des principes de calcul du passif IFRS 17 à la transition sont relativement restreints. Il existe des exemples théoriques dans les documents de place, mais cela ne permet pas d'appréhender et de se préparer aux difficultés concrètes auxquelles il faut faire face.

Des contraintes opérationnelles sont également à relever. Le cadre défini dans ce mémoire, avec un nombre de contrats relativement restreint (environ 45 000 à l'émission) dont la date d'effet est récente (2017), demande de réaliser des calculs très fins. Cela pose deux problèmes majeurs. D'abord, la première difficulté consiste à obtenir des données à une maille suffisamment fine. Par ailleurs, du fait de ces calculs très fins, des problèmes de mémoire surviennent (notamment lors de la modélisation du BE à partir d'un *model point* désagrégé, d'où une adaptation du code).

Enfin, la qualité des données pose également quelques problèmes. Par exemple, puisque la clé permettant de relier les contrats de couple n'est pas complétée dans les bases de données, il n'est pas possible de regrouper ces derniers et ainsi de justifier la considération d'une seule cohorte sous l'approche FRA.

Les travaux effectués dans ce mémoire permettent de mettre en évidence la relative instabilité des résultats. D'abord, l'ensemble des *reportings* dépend des choix retenus par l'entreprise (place laissée à l'interprétation). Le poids de ces choix dans les montants de CSM obtenus à la transition est non négligeable, comme le montrent en partie les tests de sensibilité. En plus de cette liberté d'interprétation, les degrés de simplifications différents pour chaque méthode créent des écarts entre les approches. Par conséquent, la comparabilité, but initial de la norme, reste difficile à atteindre dans la pratique. De surcroît, bien que la mise application de la norme au 1<sup>er</sup> janvier 2023 soit proche, nécessitant un premier bilan d'ouverture de l'exercice comparatif au 1<sup>er</sup> janvier 2022, toutes les réflexions de place ne semblent pas encore abouties. La mise en œuvre de la méthode en juste valeur le démontre. Autrement dit, il reste peu de temps, mais encore de nombreuses questions en suspens.

Les travaux menés s'inscrivent dans un projet plus global de calcul de CSM à la transition pour l'ensemble des produits obsèques toutes cohortes d'années d'effet confondues ; ils sont donc à poursuivre. Certains points pourront être affinés, comme par exemple en approfondissant davantage la piste du calcul du RA à partir de la méthode du coût du capital ; ou encore en développant une courbe de taux propre à l'entité (plutôt que prendre celle EIOPA, ajustée du terme de volatilité).

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : ARBRE DE DECISION - MODELES D'EVALUATION A LA TRANSITION .....	6
FIGURE 2 : SCHEMA FONCTIONNEL DU CALCUL DES AGREGATS DU PASSIF A LA TRANSITION .....	6
FIGURE 3 : SCHEMA SYNTHETISANT LA PROBLEMATIQUE DE TRANSITION .....	7
FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA CSM - METHODE FRA .....	8
FIGURE 5 : EVOLUTION DE LA LC - METHODE FRA.....	8
FIGURE 6 : EVOLUTION DE LA CSM - METHODE MRA.....	9
FIGURE 7 : MONTANTS DE CSM, LC ET CSM-LC A LA TRANSITION D'APRES LES TROIS APPROCHES .....	10
FIGURE 8 : DECISION TREE - TRANSITION ASSESSMENT MODEL .....	12
FIGURE 9 : FUNCTIONAL DIAGRAM OF THE CALCULATION OF THE AMOUNTS AT THE TRANSITION DATE .....	13
FIGURE 10 : DIAGRAM SUMMARIZING THE PROBLEMATIC OF TRANSITION.....	14
FIGURE 11 : EVOLUTION OF THE CSM - FRA .....	15
FIGURE 12 : EVOLUTION OF THE LC – FRA .....	15
FIGURE 13 : EVOLUTION OF THE CSM – MRA .....	16
FIGURE 14 : AMOUNT OF CSM, LC AND CSM-LC AT TRANSITION ACCORDING TO THE THREE APPROACHES .....	16
FIGURE 15 : ARBRE DE DECISION - MODELES D'EVALUATION A LA TRANSITION .....	21
FIGURE 16 : SCHEMA SYNTHETISANT LA PROBLEMATIQUE DE TRANSITION .....	22
FIGURE 17 : CHAMP D'APPLICATION DES IFRS POUR DES CONTRATS EMIS PAR LES SOCIETES D'ASSURANCE ...	24
FIGURE 18 : FRISE CHRONOLOGIQUE IFRS 17 .....	26
FIGURE 19 : BILAN IFRS 17 .....	26
FIGURE 20 : ARBRE DE DECISION - MODELE D'EVALUATION .....	27
FIGURE 21 : FRONTIERE DES CONTRATS .....	30
FIGURE 22 : PRESENTATION DE LA LIC ET LRC .....	31
FIGURE 23 : REPARTITION DU BE, RA ET CSM EN LRC ET LIC .....	31
FIGURE 24 : COMPARAISON DES APPROCHES TOP-DOWN ET BOTTOM-UP .....	32
FIGURE 25 : PASSAGE DE LA CSM D'OUVERTURE A CELLE DE CLOTURE.....	38
FIGURE 26 : ARBRE DE DECISION - MODELES D'EVALUATION A LA TRANSITION .....	41
FIGURE 27 : SCHEMA SYNTHETISANT LA PROBLEMATIQUE DE TRANSITION – CADRE GENERAL IFRS 17 .....	42
FIGURE 28 : FONCTIONNEMENT DE LA METHODE FRA .....	42
FIGURE 29 : FONCTIONNEMENT DE LA METHODE MRA.....	43
FIGURE 30 : REPRESENTATION DES FLUX D'APRES LA METHODE MRA.....	44
FIGURE 31 : SCHEMA FONCTIONNEL DU CALCUL DES AGREGATS DU PASSIF A LA TRANSITION .....	45
FIGURE 32 : FONCTIONNEMENT DE LA METHODE FVA .....	46
FIGURE 33 : FLUX - SCENARIO A.....	48
FIGURE 34 : PROJECTION DES SINISTRES - SCENARIO A.....	48
FIGURE 35 : PROJECTION DES SINISTRES - SCENARIO B.....	49
FIGURE 36 : CHRONIQUE DE FLUX - FRA .....	52
FIGURE 37 : SCHEMA EXPLICATIF MRA .....	53
FIGURE 38 : GRAPHIQUES RECAPITULATIFS DES MONTANTS DE CSM A LA TRANSITION - SCENARIOS A ET B ...	55
FIGURE 39 : EVOLUTION DU PASSIF SELON LES DIFFERENTES APPROCHES .....	55
FIGURE 40 : COMPARAISON DES COURBES DE TAUX SANS RISQUE (AVEC VA) EIOPA ENTRE LE 31/12/2016 ET LE 31/12/2020.....	65
FIGURE 41 : PASSAGE DE LA CSM D'OUVERTURE A CELLE DE CLOTURE.....	72
FIGURE 42 : PASSAGE DE LA LC D'OUVERTURE A CELLE DE CLOTURE .....	72
FIGURE 43 : SCHEMA FONCTIONNEL DU CALCUL DES AGREGATS DU PASSIF A LA TRANSITION .....	72
FIGURE 44 : ARBRE DE DECISION - MODELES D'EVALUATION A LA TRANSITION FRA .....	75
FIGURE 45 : FONCTIONNEMENT DE LA METHODE FRA .....	75
FIGURE 46 : BE A L'INITIATION - FRA.....	77
FIGURE 47 : BE A L'INITIATION ETAPE 1 - FRA.....	77
FIGURE 48 : BE A L'INITIATION ETAPE 2 - FRA.....	83
FIGURE 49 : DEROULEMENT DE LA CSM - METHODE FRA .....	87
FIGURE 50 : EVOLUTION DE LA CSM - METHODE FRA .....	88
FIGURE 51 : DEROULEMENT DE LA LC - METHODE FRA.....	90
FIGURE 52 : EVOLUTION DE LA LC - METHODE FRA.....	90

FIGURE 53 : ARBRE DE DECISION - MODELES D'EVALUATION A LA TRANSITION MRA MRA.....	92
FIGURE 54 : FONCTIONNEMENT DE LA METHODE MRA.....	92
FIGURE 55 : DEROULEMENT DE LA CSM - METHODE MRA.....	97
FIGURE 56 : EVOLUTION DE LA CSM - METHODE MRA.....	98
FIGURE 57 : ARBRE DE DECISION - MODELES D'EVALUATION A LA TRANSITION FVA.....	99
FIGURE 58 : FONCTIONNEMENT DE LA METHODE FVA .....	99
FIGURE 59 : MONTANTS DE CSM, LC ET CSM-LC A L'INITIATION – FRA ET MRA .....	104
FIGURE 60 : MONTANTS DE CSM, LC ET CSM-LC A LA TRANSITION D'APRES LES TROIS APPROCHES .....	105
FIGURES 61 : TEST DE SENSIBILITE RA – METHODES RETROSPECTIVES .....	111
FIGURE 62 : TEST DE SENSIBILITE RA – METHODE PROSPECTIVE .....	111
FIGURE 63 : RELACHEMENT DE LA CSM EN RESULTAT SELON LA METHODE - FRA .....	112
FIGURES 64 : RELACHEMENT DE LA CSM EN RESULTAT SELON LA METHODE - MRA.....	112
FIGURE 65 : MONTANTS DE CSM A LA TRANSITION SELON LA METHODE DE RELACHEMENT EN RESULTAT - FRA .....	112
FIGURE 66 : MONTANTS DE CSM A LA TRANSITION SELON LA METHODE DE RELACHEMENT EN RESULTAT - MRA .....	112
FIGURE 67 : MONTANTS DE CSM, LC ET CSM-LC A LA TRANSITION D'APRES LES TROIS APPROCHES .....	114
FIGURE 68 : COMPARAISON DES BILANS SOUS SOLVABILITE II ET IFRS 17 .....	122
FIGURE 69 : SCHEMA D'ILLUSTRATION – EXEMPLE DE CALCUL DE PRIME A L'ORIGINE .....	129
FIGURE 70 : SCHEMA D'ILLUSTRATION – EXEMPLE DE VALEUR DE RACHAT A L'ORIGINE.....	129

## BIBLIOGRAPHIE

### **Textes législatifs**

[1] Journal Officiel de l'Union Européenne. (25 novembre 2009) « Directive 2009/138/CE du Parlement Européen et du Conseil du 25 novembre 2009 sur l'accès aux activités de l'assurance et de la réassurance et leur exercice (solvabilité II) ».

[2] IASB. (18 mai 2017) « IFRS Standards – IFRS 17 Insurance Contracts ».

[3] Journal Officiel de l'Union Européenne. (10 octobre 2014) « Règlement délégué (UE) 2015/35 de la Commission du 10 octobre 2014 complétant la directive 2009/138/CE du Parlement européen et du Conseil sur l'accès aux activités de l'assurance et de la réassurance et leur exercice (solvabilité II) ».

### **Rapports techniques**

[4] Institut canadien des actuaires. (2019) « Ebauche de note éducative : application de la norme IFRS 17, Contrats d'assurance ». Rapport technique, Ottawa.

[5] Milliman. (2019) « IFRS 17 : Fair Value approach to transition ». Technical report, Dublin.

[6] SeaBird. (2020) « Guide IFRS 17 : l'essentiel à comprendre ». Rapport technique, Paris.

[7] Optimind. (2019) « IFRS 17 - Transition : une appropriation des différents enjeux pour une meilleure maîtrise de la communication financière ». Rapport technique, Paris.

### **Supports de conférence**

[8] IFRS 17 Foundation. (2017) « Transition to IFRS 17 : overview ». Conference medium, Londres.

[9] Institute and Faculty of Actuaries. (2019) « IFRS 17 CSM Working Party - Transitional Arrangements ». Conference medium, Londres.

[10] Nexialog Consulting. (2021) « IFRS 17, Risk Adjustment : une étude comparative ». Support de conférence, Paris.

### **Mémoires d'actuariat**

[11] ANDRE B. (2018) « L'allocation de la CSM en P&L pour un contrat d'épargne en euro mono-support ». Mémoire d'actuariat, ISFA (Institut de Science Financière et d'Assurances).

[12] NJANPOU-WANDJI W. (2020) « IFRS 17 : Impact sur le résultat des méthodologies de calcul des éléments constituant le passif pour un portefeuille emprunteur ». Mémoire d'actuariat, EURIA (Euro-Institut d'Actuariat).

[13] SALMON V. (2019) « Méthodes de détermination du taux d'actualisation dans le cadre de la norme IFRS 17 ». Mémoire d'actuariat, ISFA (Institut de Science Financière et d'Assurances).

[14] STIERLIN A. (2018) « Impact de la norme IFRS 17 sur le passif d'un portefeuille d'assurance des emprunteurs selon le modèle général (approche BBA « Building Block Approach ») ». Mémoire d'actuariat, Université de Strasbourg.

### **Site internet**

[15]

<http://www.focusifrs.com/> (Site d'informations autour des normes IFRS), site consulté tout au long du mémoire.



## ANNEXES

### PLAN DES ANNEXES

ANNEXE 1 - COMPARAISON FRENCH GAAP VS IFRS 17	119
ANNEXE 2 - COMPARAISON SOLVABILITE II VS IFRS 17	122
ANNEXE 3 - FORMULES DE CALCUL DU BE AU 31/12/N	124
ANNEXE 4 - FORMULES DE CALCUL DES FLUX PROBABLES 2017	128

### Annexe 1 - Comparaison French GAAP VS IFRS 17

#### ▪ Compte de résultat

#### Compte de résultat technique vie sous le référentiel French GAAP

	Opérations brutes	Cessions et rétrocessions	Opérations nettes	Opérations nettes (N-1)
<b>1. Primes</b>				
<b>2. Produits des placements :</b> 2a. Revenus des placements 2b. Autres produits des placements 2c. Profits provenant de la réalisation des placements				
<b>3. Ajustements ACAV<sup>68</sup></b>				
<b>4. Autres produits techniques</b>				
<b>5. Charges des sinistres :</b> 5a. Prestations et frais payés 5b. Charges des provisions pour sinistres				
<b>6. Charges des provisions d'assurance vie et autres provisions techniques :</b> 6a. Provisions d'assurance vie 6b. Provisions sur contrats en unité de compte 6c. Autres provisions techniques				
<b>7. Participation aux résultats</b>				
<b>8. Frais d'acquisition et d'administration :</b> 8a. Frais d'acquisition 8b. Frais d'administration 8c. Commissions reçues des réassureurs				
<b>9. Charges des placements :</b> 9a. Frais internes et externes de gestion des placements et intérêts 9b. Autres charges des placements 9c. Pertes provenant de la réalisation de placements				
<b>10. Ajustement ACAV (moins-values)</b>				
<b>11. Autres charges techniques</b>				
<b>12. Produits des placements transférés</b>				
<b>Résultat technique de l'assurance vie</b>				

<sup>68</sup> Les ajustements ACAV (ajustement des contrats à capital variable) traduisent la réévaluation positive (plus-value) ou négative (moins-value) à la date du bilan des placements relatifs aux contrats en UC (Unité de Compte). Ils concernent les contrats d'épargne uniquement.

**Version simplifiée du compte de résultat IFRS 17**

<b>Revenus d'assurance</b>	<b>(A) = (1) + (2) + (3) + (4)</b>
Prestations et frais attendus	(1)
Amortissement du RA	(2)
Amortissement de la CSM	(3)
Amortissement des flux de trésorerie liés aux frais d'acquisition	(4)
<b>Charges d'assurance</b>	<b>(B) = (5) + (6) + (7)</b>
Prestations et frais constatés durant la période	(5)
Pertes et annulations de pertes sur contrats onéreux <sup>69</sup>	(6)
Amortissement des flux de trésorerie liés aux frais d'acquisition	(7)
<b>Résultat de souscription</b>	<b>(C) = (A) – (B)</b>
<b>Produit des placements</b>	(D) = (8) + (9)
Intérêts des actifs	(8)
Variation de la juste valeur des actifs classés en P&L	(9)
<b>Charges financières</b>	(E) = (10) + (11) + (12)
Désactualisation de la CSM au taux initial de la cohorte	(10)
Désactualisation des <i>Cash Flows</i> futurs au taux initial de la cohorte	(11)
Désactualisation de l'ajustement pour risque au taux initial de la cohorte	(12)
<b>Résultat financier</b>	<b>(F) = (D) – (E)</b>
<b>Résultat (P&amp;L)</b>	<b>(G) = (C) + (F)</b>
Variation OCI Actif (IFRS 9)	(13)
Variation OCI Passif (IFRS 17)	(14)
Total variation OCI <sup>70</sup>	<b>(H) = (13) – (14)</b>
<b>Résultat global</b>	<b>(I) = (G) + (H)</b>

Les composantes du compte de résultat entourées sont celles liées (respectivement) à la CSM et la LC.

▪ **Résumé des différences entre le compte de résultat French GAAP VS IFRS 17**

<b>French GAAP</b>	<b>IFRS 17</b>
<b>Nature des comptes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compte technique vie/non vie</li> <li>- Compte non technique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BBA</li> <li>- PAA</li> <li>- VFA</li> </ul>
<b>Primes</b>	
Visibles dans le compte de résultat.	Non visibles dans le compte de résultat <sup>71</sup> .
<b>Reconnaissance du résultat</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contrats profitables</b> Plus il y a de primes et moins il y a de prestations versées, plus le résultat est élevé.</li> <li>• <b>Contrats onéreux</b> Les contrats déficitaires sont compensés avec les contrats bénéficiaires. Les pertes sont étalées sur plusieurs années.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contrats profitables</b> La CSM est libérée en résultat au fur et à mesure de l'écoulement du risque. Plus il y a de services rendus, plus le résultat est élevé.</li> <li>• <b>Contrats onéreux</b> Dès qu'un contrat est (ou devient) déficitaire, la perte est directement constatée en résultat (appelé <i>Loss Component</i>, « composante de perte »).</li> </ul>
<b>Résultat financier</b>	

<sup>69</sup> Composante nommée dans ce mémoire « changements relatifs aux services futurs ».

<sup>70</sup> L'OCI (*Other Comprehensive Income*) est une option qui conduit à :

- comptabiliser uniquement les charges financières liées à la désactualisation en résultat (P&L, *Profit and Loss*) ;
- comptabiliser la partie des charges financières liées aux variations de marché en OCI.

Grâce à cette option, la volatilité du résultat (P&L) due à des variations de taux de marché est neutralisée.

<sup>71</sup> Ce sont les contreparties de la prime qui sont constatées dans le compte de résultat, en revenu (prestations attendues, amortissement du RA, amortissement de CSM).

<i>French GAAP</i>	<i>IFRS 17</i>
N'apparaît pas de manière distincte.	Apparaît de manière distincte.
<b>Prise en compte de l'incertitude</b>	
L'incertitude n'apparaît pas de manière distincte dans le compte de résultat : elle se trouve en fait dans la valeur des provisions, avec des hypothèses structurellement prudentes imposées par la réglementation dans leur calcul.	L'incertitude apparaît de manière explicite et distincte à travers le calcul du RA.
<b>Impact des changements d'hypothèses</b>	
Pas de système de lissage des conséquences d'une modification d'hypothèses.	Système de lissage des conséquences d'une modification d'hypothèses (CSM).

- **Provisions French GAAP VS IFRS 17**

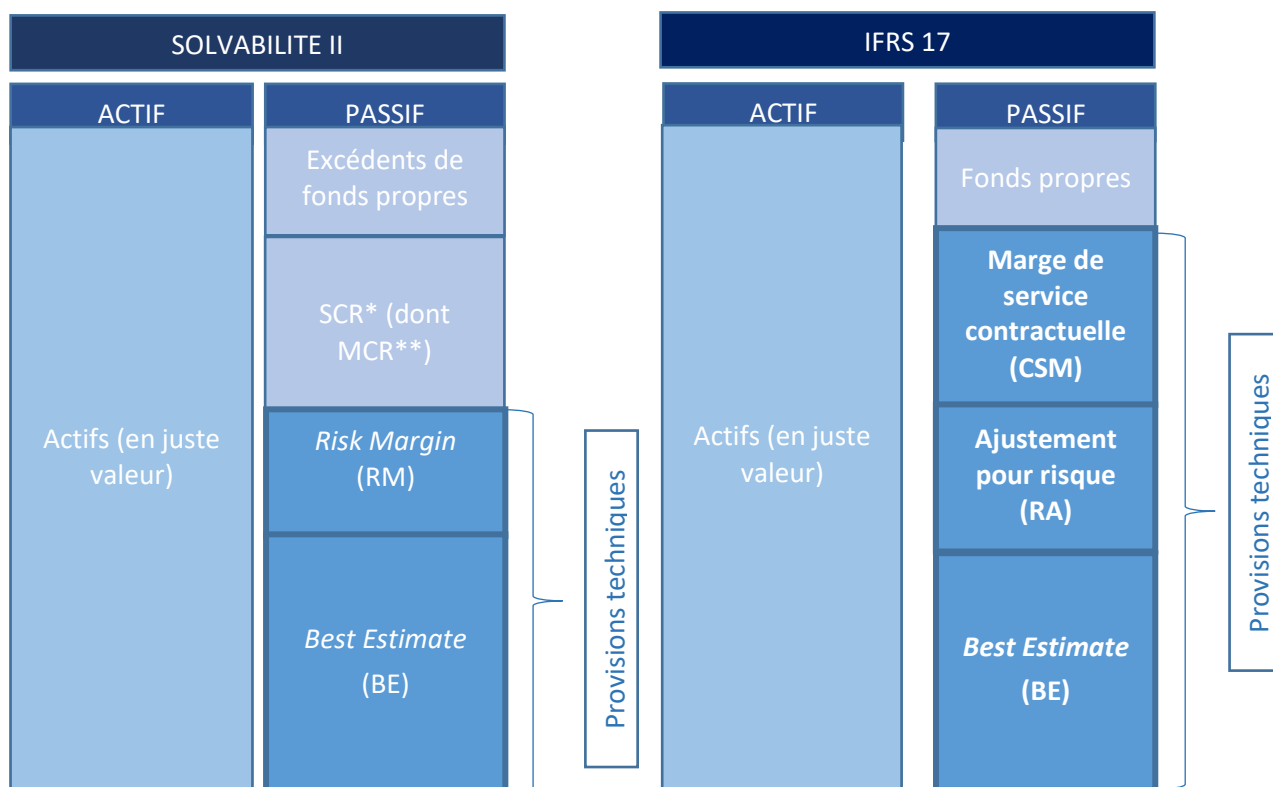
La norme comptable française exige un calcul de provisions à partir d'hypothèses prudentes et une actualisation des flux d'après un taux technique calculé selon la définition dans le Code des Assurances<sup>72</sup> ; alors qu'IFRS 17 stipule que l'engagement de l'assureur et de l'assuré soient estimés à partir d'hypothèses les plus réalistes possibles et que la courbe de taux soit établie à partir de l'approche *Top-down* ou *Bottom-up*.

---

<sup>72</sup> Article A132-1 du Code des Assurances.

## Annexe 2 - Comparaison Solvabilité II VS IFRS 17

### ■ Bilan Solvabilité II VS IFRS 17



\*SRC : Solvency Capital Requirement, capital de solvabilité requis

\*\*MCR : Minimum Capital Requirement, capital minimum requis

Figure 68 : Comparaison des bilans sous Solvabilité II et IFRS 17

### ■ Résumé des différences entre le référentiel Solvabilité II VS IFRS 17

	Solvabilité II	IFRS 17
<b>Mise en vigueur</b>	1 <sup>er</sup> janvier 2016	1 <sup>er</sup> janvier 2023
<b>Champ d'application</b>	Norme européenne	Norme internationale
<b>Périmètre</b>	Tous les contrats, y compris ceux d'investissement.	Contrats d'assurance et d'investissement avec participation discrétionnaire.
<b>Granularité</b>	<i>Line Of Business</i> <sup>73</sup>	- Risques similaires - Profitabilité proche - Contrats émis à un an d'écart ou moins
<b>Frontière des contrats</b>	Les flux sont en dehors de la frontière lorsque l'assureur a la possibilité de modifier les primes ou les prestations pour prendre en compte une réévaluation du risque.	Les flux sont en dehors de la frontière lorsque l'assureur a la possibilité de modifier les primes ou les prestations pour prendre en compte une réévaluation du risque.
<b>Projection des flux</b>	- Vision prospective des flux - Majorité des frais généraux pris en compte (frais récurrents)	- Vision prospective des flux - Seuls les frais rattachables au contrat doivent être pris en compte
<b>Actualisation</b>	Courbe des taux sans risque de l'EIOPA + <i>Volatility Adjustment</i>	- Approche <i>Bottom-up</i> - Approche <i>Top-down</i>

<sup>73</sup> A minima. En effet, les calculs peuvent également être calculés par sous-LoB définis en interne par exemple.

	Tous les flux sont actualisés avec la même courbe.	Les calculs sous IFRS 17 peuvent utiliser une multitude de courbes.
<b>Marge pour risque / Ajustement pour risque</b>	Méthode de coût du capital. La marge pour risque représente le coût de l'immobilisation du capital.	Aucune méthode n'est imposée. L'ajustement pour risque représente l'incertitude portant sur l'évaluation des flux futurs.
<b>Profits futurs</b>	Les gains sont directement reconnus en fonds propres à la souscription du contrat.	Aucun gain reconnu à la souscription du contrat (CSM).

### Annexe 3 - Formules de calcul du BE au 31/12/N

#### Notations utilisées

Notations	
<b>31/12/N</b>	Date de calcul et date de paramétrage (supposés équivalents)
<b>I</b>	Nombre d'individus présents au 31/12/N
<b>t</b>	Année de projection, $t \in \llbracket 1; \infty \rrbracket$
<b>BE<sub>31/12/N</sub></b>	BE calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N
<b>CF(i, t, 31/12/N)<sup>out</sup></b>	<p>Cash flows probables pour l'individu i de prestations de l'année N+t calculés au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N, comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sinistres probables (décès et rachats revalorisés) ;</li> <li>- Les frais probables rattachables autres que les frais d'acquisition (d'administration, de gestion de sinistres et les autres frais) ainsi que les commissions probables ;</li> <li>- Les frais probables d'acquisition.</li> </ul> <p>Soient :</p> $\text{Sinistres espérés}(i, t, 31/12/N) + \text{rachats espérés}(i, t, 31/12/N) \\ + \text{commissions espérées}(i, t, 31/12/N) \\ + \text{frais espérés}(i, t, 31/12/N)$
<b>CF(i, t, 31/12/N)<sup>in</sup></b>	<p>Cash flows probables pour l'individu i des encaissements de l'année N+t calculés au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N, qui concernent uniquement les primes émises probables.</p> <p>Soient :</p> $\text{Primes espérées}(i, t, 31/12/N)$
<b>r<sub>31/12/N</sub>(0, t)</b>	Taux d'actualisation de maturité t vu à la date d'évaluation 31/12/N (issu de la courbe des taux sans risque EIOPA, ajusté du terme de volatilité)
<b>x<sub>i</sub></b>	Age de l'assuré i au 31/12/N par différence de millésime en N
<b>q<sub>31/12/N</sub><sup>*</sup><sub>x<sub>i</sub></sub></b>	Probabilité de décès dans l'année d'un individu i d'âge x <sub>i</sub> d'après les lois d'expérience définies au 31/12/N
<b>s<sub>31/12/N</sub><sup>*</sup><sub>x<sub>i</sub></sub></b>	Probabilité de rachat dans l'année d'un individu i d'âge x <sub>i</sub> d'après les lois d'expérience définies au 31/12/N
<b><sub>t</sub>A<sub>31/12/N</sub><sup>*</sup><sub>x<sub>i</sub></sub></b>	Probabilité de présence dans t années (au 31/12/N+t) d'un individu i d'âge x <sub>i</sub> d'après les lois d'expérience définies au 31/12/N (i.e. probabilité de rester dans le portefeuille entre la date d'évaluation au 31/12/N et le 31/12/N+t-1, et de ne pas décéder ou racheter son contrat durant l'année de projection t)
<b>prime(i)</b>	Montant de prime théorique annuelle de l'individu i hors taxe hors assistance, incluant la réduction couple, les frais de fractionnement et les commissions
<b>K<sub>décès</sub>(i, t, 31/12/N)</b>	Capital revalorisé versé si l'individu décède pendant l'année de projection t pour le contrat i, calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N
<b>valeur de rachat(i, t, 31/12/N)</b>	Valeur versée si l'individu rachète son contrat pendant l'année de projection t pour le contrat i, calculé au 31/12/N à partir du paramétrage défini au 31/12/N

#### Hypothèses de modélisation

- Linéarité annuelle du décès et du rachat : la répartition des décès et des rachats de l'année d'âge est supposée être répartie de façon uniforme sur l'année.
- Les flux sont versés/reçus en milieu d'année.

#### Formule de BE

Le BE correspond à la valeur actuelle probable de tous les flux de trésorerie futurs. Son calcul est réalisé d'après une vision économique, avec la volonté d'être au plus proche de la réalité. Au 31/12/N, il est modélisé tel que :

$$BE_{31/12/N} = \sum_{t=1}^{\infty} \left( \sum_i^I \left( \frac{CF(i, t, 31/12/N)^{out} - CF(i, t, 31/12/N)^{in}}{(1 + r_{31/12/N}(0; t))^{t-0,5}} \right) \right)$$

- **Focus sur la probabilité de présence**

Les flux de trésorerie entrants et sortants sont conditionnés par la réalisation des risques en présence (maintien de l'assuré en portefeuille, décès, rachat).

En l'occurrence, la probabilité de présence dans  $t$  années (au 31/12/N+t) d'un individu  $i$  d'âge  $x_i$  correspond à la probabilité de rester dans le portefeuille entre la date d'évaluation au 31/12/N et le 31/12/N+t-1 ; et de ne pas décéder ou racheter son contrat durant l'année de projection  $t$ . En fonction des hypothèses de modélisation retenues et présentées ci-dessus, elle s'exprime de manière récurrente comme suit :

$${}_t\lambda_{31/12/N}^* = {}_{t-1}\lambda_{31/12/N-1}^* \times \left(1 - \frac{q_{31/12/N}^*_{x_{i+t-1}} + q_{31/12/N}^*_{x_{i+t}}}{2} - \frac{s_{31/12/N}^*_{x_{i+t-1}} + s_{31/12/N}^*_{x_{i+t}}}{2}\right)$$

Avec l'initialisation  ${}_0\lambda_{x_i}^* = 1$ .

- **Focus sur la modélisation des flux de trésorerie probables non actualisés**

- **Primes**

L'assuré paye sa prime s'il est en présent dans le portefeuille au 31/12/N+t et qu'il reste en vie/ ne rachète pas son contrat pendant l'année de projection  $t$  :

$$\text{Primes espérées}(i, t, 31/12/N) = \text{prime}(i) \times {}_t\lambda_{31/12/N}^*$$

- **Sinistres (décès)**

Le  $K_{\text{décès}}(i, t, 31/12/N)$  tient compte du délai de carence de deux ans et vaut soit :

- S'il s'agit d'un décès pour une cause autre que l'accident :
  - le capital garanti si le décès a lieu après les deux ans suivant l'ancienneté ;
  - le montant des primes payées dans le cas contraire.
- S'il s'agit d'un décès par accident :
  - le capital garanti.

Le capital est **revalorisé chaque année** par un certain montant de participation aux bénéfices. La projection de participation aux bénéfices est estimée par l'outil de Solvabilité II en reconstituant le compte de résultat technique à chaque date d'évaluation selon les modalités usuelles de détermination définies dans le code des assurances.

La charge de sinistre imputable dans l'année N+t correspond à la probabilité que le contrat soit présent au 1<sup>er</sup> janvier N+t, multipliée par la probabilité de décéder dans l'année, le tout multiplié par le capital décès :

$$\begin{aligned} \text{Sinistres espérés}(i, t, 31/12/N) \\ = K_{\text{décès}}(i, t, 31/12/N) \times {}_{t-1}\lambda_{31/12/N-1}^* \times \frac{q_{31/12/N}^*_{x_{i+t-1}} + q_{31/12/N}^*_{x_{i+t}}}{2} \end{aligned}$$

- **Rachats**

En cas de rachat du contrat, l'assureur verse à l'assuré la valeur de rachat de son contrat.

La valeur de rachat est très proche de la provision mathématique<sup>74</sup> constituée sous la norme *French GAAP* (différence entre la valeur actuelle probable de l'engagement de l'assureur et celui de l'assuré).

La charge de prestations liée au rachat imputable dans l'année N+t correspond la probabilité que le contrat soit présent au 1<sup>er</sup> janvier N+t, multipliée par la probabilité de racheter dans l'année, le tout multiplié par la valeur de rachat :

$$\begin{aligned} \text{Rachats espérés}(i, t, 31/12/N) \\ = \text{valeur de rachat}(i, t, 31/12/N) \times {}_{t-1}\lambda_{31/12/N-1}^* \times \frac{s_{31/12/N}^*_{x_{i+t-1}} + s_{31/12/N}^*_{x_{i+t}}}{2} \end{aligned}$$

<sup>74</sup> Calcul interne confidentiel.

### ▪ Commissions

Le taux de commissions d'acquisition reste fixe lors de la projection des flux. Les commissions espérées au courant de l'année de projection  $t$  valent :

$$\begin{aligned} & \text{Commissions espérées}(i, t, 31/12/N) \\ & = \text{taux de commissions d'acquisition} \times \text{primes espérées}(i, t, 31/12/N) \end{aligned}$$

### ▪ Frais

Les taux de frais restent fixes durant la projection des flux. Les frais espérés au courant de l'année de projection  $t$  valent :

$$\begin{aligned} & \text{frais sur primes}(i, t, 31/12/N) \\ & = (\text{taux de frais d'administration rattachables} \\ & \quad + \text{taux d'autres charges techniques rattachables} + \text{taux de frais d'acquisition}) \\ & \quad \times \text{primes espérées}(i, t, 31/12/N) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{frais sur sinistres}(i, t, 31/12/N) \\ & = \text{taux de frais de gestion rattachables} \\ & \quad \times (\text{sinistres espérés}(i, t, 31/12/N) + \text{rachats espérés}(i, t, 31/12/N)) \end{aligned}$$

D'où :

$$\text{Frais espérés}(i, t, 31/12/N) = \text{frais sur primes}(i, t, 31/12/N) + \text{frais sur sinistres}(i, t, 31/12/N)$$

### Remarque :

Les commissions d'acquisition et frais d'acquisition sont supposés être tous rattachables aux contrats.

Par ailleurs, les paramètres nécessaires au calcul des flux de BE sont listés ci-après :

Paramètres généraux	
<b>Commissions d'acquisition</b>	Taux de commission d'acquisition que l'entité d'assurance prévoit de payer pour toutes les années de projection (taux fixe).
<b>Frais (d'acquisition, d'administration, de gestion sinistres, d'autres charges techniques)</b>	Taux de frais que l'entité d'assurance prévoit de payer pour toutes les années de projection (taux fixe).
<b>Facteur d'actualisation</b>	Facteurs d'actualisation semi-annuels (courbe EIOPA + VA).
<b>Table de mortalité d'expérience</b>	Tables de décès d'expérience <sup>75</sup> , lissées par la méthode de <i>Whittaker-Henderson</i> . Les tables d'expérience sont régulièrement mises à jour (environ tous les trois ans). Les taux de décès dépendent uniquement de l'âge de l'assuré.
<b>Table de rachat d'expérience</b>	Tables de rachats d'expérience <sup>76</sup> , lissées par la méthode de <i>Whittaker-Henderson</i> . Les tables d'expérience sont régulièrement mises à jour (environ tous les trois ans). Les taux de rachats dépendent uniquement de l'âge de l'assuré.
<b>Provision d'égalisation</b>	Montants des provisions inscrits dans les comptes à la date d'évaluation et se rapportant au portefeuille de contrats à valoriser.
Paramètres propres à la participation aux bénéfices	
<b>Provision de participation aux bénéfices</b>	Montants des provisions inscrits dans les comptes à la date d'évaluation et se rapportant au portefeuille de contrats à valoriser.
<b>Taux de rendement financier</b>	Taux d'intérêt technique moyen du tarif des contrats. Il est utilisé pour calculer les produits financiers du compte de résultat projeté, nécessaire à la projection des flux de participation aux bénéfices.

<sup>75</sup> La jointure entre les tables portefeuille et sinistre permet de déterminer les sorties (rachat ou décès) ayant engendré une prestation de la part de l'assureur. C'est par cette jointure que sont créées les tables d'expérience : il s'agit donc de tables calibrées sur les données réelles de la compagnie.



<b>Taux de participation aux bénéfiques</b>	Taux qu'on estime verser pendant la première année de projection. Il est estimé par l'équipe Métier Actuariat Prévoyance, en fonction du montant de la provision pour participation aux bénéfiques dans les comptes à la fin de l'année précédant la date d'évaluation du BE, et selon le taux technique des contrats.
<b>Taux affectation provision d'égalisation</b>	Taux contractuel, fixe.
<b>Taux affectation participation aux bénéfiques</b>	Taux contractuel, fixe.
<b>Taux de frais</b>	Valeur du taux de frais utilisé dans la modélisation du compte de résultat projeté, nécessaire à la projection des flux de participation aux bénéfiques.
<b>Taux de rendement</b>	Le taux de rendement correspond aux taux de rendement comptable du portefeuille d'actifs du fonds général. Il dépend de l'année de projection. Il a deux finalités : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il sert de taux cible au taux de participation aux bénéfiques projeté ;</li> <li>- Il est nécessaire pour déterminer la contrainte de participation aux bénéfiques minimale liée à la Loi Eckert<sup>76</sup>.</li> </ul>
<b>Données portefeuille</b>	
Age de l'assuré au 31/12/N (par différence de millésime en N)	
Ancienneté du contrat (par différence de millésime)	
Type de prime (unique, temporaire, viager)	
Durée de payement des primes	
Nombre de fois que les primes sont versées par an	
Génération du contrat	
Capital décès incluant la revalorisation jusqu'à date d'évaluation	
Montant de prime théorique annuelle hors taxe, hors assistance, incluant les commissions, la réduction couple et les frais de fractionnement	

<sup>76</sup> Contrainte de participation aux bénéfiques minimale de la Loi Eckert : il convient de compléter la provision pour participation aux bénéfiques afin qu'elle corresponde au moins à 85% du solde créditeur du compte financier mentionné à l'article A331-4 du code des assurances diminué des intérêts crédites aux provisions mathématiques (vision *French GAAP*).

## Annexe 4 - Formules de calcul des flux probables 2017

- Notations utilisées

Notations	Description
<b>Données directement récupérées dans le système d'informations</b>	
$i$	Assuré $i$ dont le contrat a pris effet courant de l'année 2017
$date\ d'effet_i$	Date d'effet du contrat de l'assuré $i$
$x_i$	Age de l'assuré $i$ au 31/12/2017 (par différence de millésime)
$prime_i$	<p>Prime théoriquement versée sur un an par l'assuré <math>i</math> (hors taxe, hors assistance, incluant la réduction couple, les frais de fractionnement et les commissions)</p> <p><b>Remarque :</b>            Cette valeur est directement récupérée dans les bases de données pour les contrats encore présents à fin 2017 ayant pris effet en 2017.            Pour les contrats qui ont disparu courant 2017, ce montant de prime doit être reconstruit et ne peut pas être directement récupéré dans la base de données (absence d'information). A cette fin, la prime comptable réellement reçue par les ACM est récupérée dans les bases de données ; il suffit alors de l'annualiser afin d'obtenir sa valeur théorique :</p> $prime_i = \frac{prime\ comptable_i}{nombre\ de\ jours\ couverts} \times 365$ <p>Le nombre de jours couverts est directement récupéré dans la base de données, correspondant au nombre de jours entre le 31/12/2017 et la date d'effet du contrat.</p> <p>⇒ Pour résumer, la façon de déterminer le montant de prime émise théorique annuel par assuré est la suivante : il est repris de la table de provisionnement lorsqu'il s'agit de contrats présents à fin 2017 ; sinon, le montant réellement versé est annualisé afin d'avoir un montant de prime annuelle théorique.</p>
$capital_i$	Montant versé en cas de décès (sans revalorisation) de l'assuré $i$
$nb\_ctr_{31/12/17}$	Nombre de contrats encore en cours à fin 2017 parmi tous les contrats émis en 2017
$VR_{30/06/18_i}$	Valeur de rachat probablement versée à juin 2018 pour les individus ayant souscrit en 2017 <u>encore présents</u> à fin 2017
$q_{31/12/N_x}^*$	Probabilité de décès dans l'année d'une personne d'âge $x$ d'après la table de mortalité d'expérience au 31/12/N
$s_{31/12/N_x}^*$	Probabilité de rachat dans l'année d'une personne d'âge $x$ d'après la table de rachat d'expérience au 31/12/N
$tx_{accident}$	Proportion de décès accidentels parmi les décès
<b>Valeurs calculées à partir des données dans le système d'informations</b>	
$mean(nb\_j\_avant\_effet)$	<p>Nombre de jours moyen entre le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et le début du contrat d'un individu ayant souscrit un contrat en 2017.</p> <p>Il est calculé sur les contrats <u>encore présents</u> à fin 2017 tel que :</p> $mean(nb\_j\_avant\_effet) = \frac{\sum_{i=1}^I (date\ d'effet_i - 01/01/17) \times prime_i}{\sum_{i=1}^I prime_i}$ <p style="text-align: center;">= 142.42</p> <p><i>En moyenne, les assurées souscrivent leur contrat au 22 mai 2017.</i></p>
$mean(x)$	<p>Age moyen au 31/12/2017 d'un individu ayant souscrit un contrat en 2017 par différence de millésime, pondéré par la prime annuelle théorique.</p> <p>Il est calculé sur les contrats <u>encore présents</u> à fin 2017, tel que :</p> $mean(x) = \frac{\sum_{i=1}^I x_i \times prime_i}{\sum_{i=1}^I prime_i}$ <p><i>En moyenne, les assurés ont 61,5 ans au moment de l'émission du contrat (<u>âge moyen pondéré par les primes</u>).</i></p>
$mean(prime)$	<p>Prime théorique annuelle moyenne d'un individu ayant souscrit un contrat en 2017.</p> <p>Elle est calculée sur les contrats <u>encore présents</u> à fin 2017 ayant souscrit courant 2017.</p> <p><i>Chaque individu paye en moyenne une prime de 221,58 €.</i></p>

<b>mean(capital)</b>	Capital décès moyen (sans revalorisation) d'un individu ayant souscrit un contrat en 2017. Il est calculé sur les contrats <u>encore présents</u> à fin 2017 ayant souscrit courant 2017. <i>Chaque individu reçoit en moyenne un capital décès de 3499,22 € (sans revalorisation).</i>
<b>capital</b>	Montant <b>total</b> de capitaux à verser en cas de décès (sans revalorisation) de tous les assurés <u>encore présents</u> à fin 2017 ayant souscrit courant 2017.
<b>primes<sub>2018</sub></b>	Montant <b>total</b> de primes probablement reçues en 2018. Il est repris du montant estimé lors de la 1 <sup>ère</sup> année de projection du BE calculé au 31/12/2017 avec le paramétrage défini au 31/12/2017 (sur les individus <u>encore présents</u> à fin 2017 ayant souscrit courant 2017).
<b>rachats<sub>2018</sub></b>	Montant <b>total</b> de rachats probablement versés en 2018. Il est repris du montant estimé lors de la 1 <sup>ère</sup> année de projection du BE calculé au 31/12/2017 avec le paramétrage défini au 31/12/2017 (sur les individus <u>encore présents</u> à fin 2017 ayant souscrit courant 2017).
<b>Notations utilisées pour nommer les flux probables de 2017</b>	
<b>Prime<sub>i2017</sub></b>	Prime probablement versée en 2017 par l'individu i
<b>Sinistre<sub>i2017</sub></b>	Sinistre probablement versé en 2017 à l'individu i
<b>Rachat<sub>i2017</sub></b>	Rachat probablement versé en 2017 à l'individu i
<b>Primes.tot<sub>2017</sub></b>	Primes probablement versées en 2017 pour tous les contrats ayant pris effet en 2017
<b>Sinistres.tot<sub>2017</sub></b>	Sinistres probablement versés en 2017 pour tous les contrats ayant pris effet en 2017
<b>Rachats.tot<sub>2017</sub></b>	Rachats probablement versés en 2017 pour tous les contrats ayant pris effet en 2017
<b>Commissions.tot<sub>2017</sub></b>	Commissions probablement versées en 2017 pour tous les contrats ayant pris effet en 2017
<b>Frais.tot<sub>2017</sub></b>	Frais probablement versés en 2017 pour tous les contrats ayant pris effet en 2017

**Remarque :**

En principe, le capital versé dépend de l'année de projection  $t$  : il est revalorisé chaque année par un certain montant de participation aux bénéfices. Dans le calcul du BE à l'initiation, il est vu soit à fin 2016 soit à fin 2017. Cependant, son montant est identique dans les deux cas puisqu'aucune participation aux bénéfices n'est distribuée courant 2017 pour les contrats émis en 2017.

- **Primes probables 2017**

- *Méthode 1*

**Exemple numérique**

Date de naissance	Capital	Prime	Date d'effet
14/03/1958	3000 €	195,54 €	01/03/2017

On suppose que l'individu a 59<sup>77</sup> ans au 31/12/2017. La prime probablement versée courant 2017 vaut :

$$Primes.tot_{2017} = 195,54 \text{ €} \times \frac{31/12/17 - 01/03/17}{365} \times \left( 1 - \left( \frac{q_{31/12/16}^{*58} + q_{31/12/16}^{*59}}{2} + \frac{s_{31/12/16}^{*58} + s_{31/12/16}^{*59}}{2} \right) \times \frac{31/12/17 - 01/03/17}{365} \right)$$

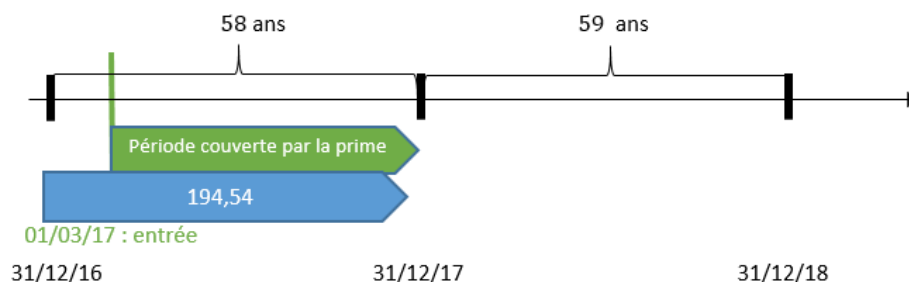


Figure 69 : Schéma d'illustration – exemple de calcul de prime à l'origine

<sup>77</sup> 2017 – 1958 = 59

**Généralisation**

Les primes probables courant 2017 sont calculées ainsi :

$$\begin{aligned}
 Prime_{i_{2017}} &= prime_i \times \frac{31/12/17 - date\ d'effet_i}{365} \times \\
 &\times \left( 1 - \left( \frac{q_{31/12/16}^*_{x_{i-1}} + q_{31/12/16}^*_{x_i}}{2} + \frac{s_{31/12/16}^*_{x_{i-1}} + s_{31/12/16}^*_{x_i}}{2} \right) \right) \\
 &\times \frac{31/12/17 - date\ d'effet_i}{365} \\
 \Rightarrow Primes_{tot_{2017}} &= \sum_{i=1}^I prime_{i_{2017}}
 \end{aligned}$$

Cette première méthode a été choisie dans le cadre du mémoire.

- *Autres méthodes*

N° méthode	Primes <sub>tot</sub> <sub>2017</sub>
2	$  \begin{aligned}  &nombre\ de\ contrats\ estimé\ à\ l'initiation \times mean(prime) \times \frac{365 - mean(nb\_j\_avant\_effet)}{365} \times \\  &\left[ 1 - \left( \frac{q_{31/12/17}^*_{mean(x)-1} + q_{31/12/17}^*_{mean(x)}}{2} + \frac{s_{31/12/17}^*_{mean(x)-1} + s_{31/12/17}^*_{mean(x)}}{2} \right) \right] \\  &\times \frac{365 - mean(nb\_j\_avant\_effet)}{365}  \end{aligned}  $ <p>Où le nombre de contrats estimé à l'initiation vaut :</p> $  \begin{aligned}  &nombre\ de\ contrats\ estimé\ à\ l'initiation \\  &= nb\_ctr_{31/12/17} + nb\_ctr_{31/12/17} \\  &\times \left( \frac{q_{31/12/17}^*_{mean(x)-1} + q_{31/12/17}^*_{mean(x)}}{2} \right) \\  &+ \left( \frac{s_{31/12/17}^*_{mean(x)-1} + s_{31/12/17}^*_{mean(x)}}{2} \right) \times \frac{365 - mean(nb\_j\_avant\_effet)}{365}  \end{aligned}  $
3	$  primes_{2018} \times \frac{365 - mean(nb\_j\_avant\_effet)}{365}  $
4	$  primes_{2018} \times \frac{1}{2}  $

- **Sinistres (décès) probables 2017**

- *Méthode 1*

**Exemple numérique**

Date de naissance	Capital	Prime	Date d'effet
14/03/1958	3000 €	195,54 €	01/03/2017

On suppose que l'individu a 59 ans au 31/12/2017. Le sinistre probablement versé courant 2017 vaut :

$$\begin{aligned}
 Sinistres_{tot_{2017}} &= 195,54 \text{ €} \times \frac{31/12/17 - 01/03/17}{365} \times (1 - tx_{accident}) \times \frac{q_{31/12/16}^*_{58} + q_{31/12/16}^*_{59}}{2} \\
 &\times \frac{31/12/17 - 01/03/17}{365} + 3000 \text{ €} \times tx_{accident} \times \frac{q_{31/12/16}^*_{58} + q_{31/12/16}^*_{59}}{2} \\
 &\times \frac{31/12/17 - 01/03/17}{365}
 \end{aligned}$$

**Généralisation**

Les sinistres décès probables courant 2017 sont calculés tels que :

$$\begin{aligned} \text{Sinistre}_{i_{2017}} &= \text{prime}_i \times \frac{31/12/17 - \text{date d'effet}_i}{365} \times (1 - tx_{\text{accident}}) \times \frac{q_{31/12/16^*_{x_{i-1}}} + q_{31/12/16^*_{x_i}}}{2} \\ &\quad \times \frac{31/12/17 - \text{date d'effet}_i}{365} + \text{capital}_i \times tx_{\text{accident}} \times \frac{q_{31/12/16^*_{x_{i-1}}} + q_{31/12/16^*_{x_i}}}{2} \\ &\quad \times \frac{31/12/17 - \text{date d'effet}_i}{365} \\ \Rightarrow \text{Sinistres.tot}_{2017} &= \sum_{i=1}^I \text{sinistre}_{i_{2017}} \end{aligned}$$

Cette première méthode a été choisie dans le cadre du mémoire.

- *Autres méthodes*

N° méthode	Sinistres.tot <sub>2017</sub>
2	<p>nombre de contrats estimé à l'initiation</p> $\begin{aligned} &\times \left[ \text{mean}(\text{prime}) \times \frac{365 - \text{mean}(\text{nb\_j\_avant\_effet})}{365} \times (1 - tx_{\text{accident}}) \right. \\ &\times \frac{q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)-1}} + q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)}}}{2} \times \frac{365 - \text{mean}(\text{nb\_j\_avant\_effet})}{365} \\ &+ \text{mean}(\text{capital}) \times tx_{\text{accident}} \times \frac{q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)-1}} + q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)}}}{2} \\ &\left. \times \frac{365 - \text{mean}(\text{nb\_j\_avant\_effet})}{365} \right] \end{aligned}$ <p>Où le nombre de contrats estimé à l'initiation vaut :</p> $\begin{aligned} &\text{nombre de contrats estimé à l'initiation} \\ &= \text{nb\_ctr}_{31/12/17} + \text{nb\_ctr}_{31/12/17} \\ &\times \left( \frac{q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)-1}} + q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)}}}{2} \right. \\ &\left. + \frac{s_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)-1}} + s_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)}}}{2} \right) \times \frac{365 - \text{mean}(\text{nb\_j\_avant\_effet})}{365} \end{aligned}$
3	$\begin{aligned} &\text{primes}_{2018} \times \frac{365 - \text{mean}(\text{nb\_j\_avant\_effet})}{365} \times (1 - tx_{\text{accident}}) \\ &\times \frac{q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)-1}} + q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)}}}{2} \times \frac{365 - \text{mean}(\text{nb\_j\_avant\_effet})}{365} \\ &+ \text{capital} \times tx_{\text{accident}} \times \frac{q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)-1}} + q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)}}}{2} \\ &\times \frac{365 - \text{mean}(\text{nb\_j\_avant\_effet})}{365} \end{aligned}$
4	$\begin{aligned} &\text{primes}_{2018} \times \frac{1}{2} \times (1 - tx_{\text{accident}}) \times \frac{q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)-1}} + q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)}}}{2} \times \frac{1}{2} + \text{capital} \times tx_{\text{accident}} \\ &\times \frac{q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)-1}} + q_{31/12/17^*_{\text{mean}(x)}}}{2} \times \frac{1}{2} \end{aligned}$

- **Rachats probables 2017**

- *Méthode 1*

Cette approche permettant d'estimer les montants de rachat potentiel durant 2017 s'appuie sur une valeur de rachat calculée au 30/06/2017 : il s'agit d'une vision en milieu d'année.

### Exemple numérique

Date de naissance	Capital	Prime	Date d'effet	$VR_{30/06/18}$
14/03/1958	3000 €	142,93 €	01/03/2017	51,7

On suppose que l'individu a 59 ans au 31/12/2017. La valeur de rachat probablement versée en 2017 s'élève à :

$$Rachats_{tot2017} = VR_{30/06/17} \times \frac{s_{31/12/16}^*_{58} + s_{31/12/16}^*_{59}}{2} \times \frac{(31/12/17 - 01/03/17)}{365}$$

Où :

$$VR_{30/06/17} = VR_{30/06/18} \times \frac{30/06/17 - 01/03/17}{30/06/18 - 01/03/17} = 51,7 \text{ €} \times \frac{30/06/17 - 01/03/17}{30/06/18 - 01/03/17}$$

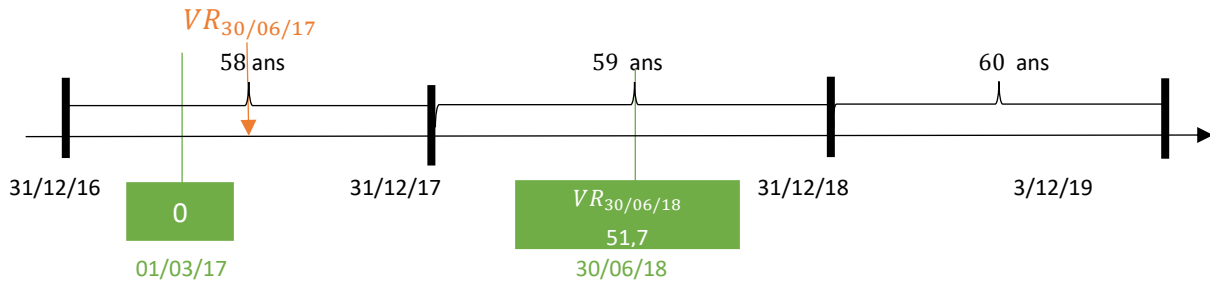


Figure 70 : Schéma d'illustration – exemple de valeur de rachat à l'origine

**Généralisation**

Les rachats estimés courant 2017 (avec soit i l'ensemble des individus ayant souscrit en 2017, regroupant les individus l et j) sont calculés tels que :

$$Rachat_{i2017} = VR_{31/06/17_i} \times \frac{s_{31/12/16}^*_{x_{i-1}} + s_{31/12/16}^*_{x_i}}{2} \times \frac{(31/12/17 - date\ d'effet_i)}{365}$$

$$\Rightarrow Rachats_{tot2017} = \sum_{i=1}^I rachat_{i2017}$$

Avec :

- Soient l les individus présents au 31/12/2017, pour chaque individu l :

$$VR_{31/06/17_l} = \begin{cases} 0 & \text{si } date\ d'effet_i > 30/06/17 \\ VR_{31/06/18_l} \times \frac{30/06/17 - date\ d'effet_l}{30/06/18 - date\ d'effet_l} & \text{sinon} \end{cases}$$

La formule de calcul de la valeur de rachat  $VR_{31/06/18_l}$  est communiquée par l'équipe Solvabilité II.

- Soient j les individus absents au 31/12/2017, pour chaque individu j :

$$y = \frac{1}{nb\_ctr_{31/12/17}} \times \sum_l \frac{VR_{31/06/17_l}}{(capital_l + prime_l)}$$

$$\Rightarrow VR_{31/06/17_j} = y * (capital_j + prime_j)$$

Cette première méthode a été choisie dans le cadre du mémoire.

- Autres méthodes

N° méthode	$Rachats_{tot2017}$
2	$rachats_{2018} \times \frac{365 - mean(nb\_j\_avant\_effet)}{365}$
3	$rachats_{2018} \times \frac{1}{2}$