

Modèle standard pour les as- surances

**Description technique du modèle standard SST pour l'assu-
rance dommages**

**Annexe LAA : Evaluation proche du marché des portefeuilles
LAA**

31 octobre 2018

Sommaire

1	Introduction	3
2	Bases légales	3
3	Engagements des portefeuilles LAA dans le bilan SST	4
4	Evaluation à la valeur proche du marché	6
4.1	Approche d'évaluation dans le modèle standard SST	6
4.2	Approximation de	8
5	Quantification des risques liés aux engagements du portefeuille LAA	9
A.	Annexe	11
A.1	Glossaire	11
A.1.1	Notions utilisées	11
A.1.2	Symboles mathématiques utilisés	12
A.2	Démonstration du lemme 3.1	16
A.3	Engagements des portefeuilles LAA avant prise en compte du financement des allocations de renchérissement selon l'art. 90a LAA	17

1 Introduction

La présente description technique comprend des informations et des explications relatives à l'évaluation à la valeur proche de marché (chapitre 4) et à la prise en compte des risques (chapitre 5) découlant des engagements des portefeuilles LAA qui font partie intégrante du modèle standard relatif à l'assurance dommages au sens de l'art. 50b OS. La présente description technique s'adresse aux entreprises d'assurance soumises au SST et actives en affaires LAA.

La modélisation des risques d'assurance correspondants et sa traduction dans un template SST ainsi que les exigences concomitantes en matière d'établissement de rapport sont précisées dans la Description technique du modèle standard SST pour l'assurance dommages¹.

Vous trouverez à l'annexe A.1.2 un récapitulatif des symboles mathématiques utilisés.

2 Bases légales

La présente description technique se réfère à la loi fédérale du 20 mars 1981 sur l'assurance-accidents (LAA ; RS 832.20, état le 1^{er} septembre 2017) et à l'ordonnance du 20 décembre 1982 sur l'assurance-accidents (OLAA : RS 832.202, état le 24 janvier 2017) entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2017.

En outre, elle s'appuie également sur l'ordonnance du 9 novembre 2005 sur la surveillance des entreprises d'assurance privées (OS ; RS 961.011, état le 1^{er} janvier 2016) et sur la circulaire 2017/3 SST du 1^{er} janvier 2017 (Circ.-FINMA 17/3).

En assurance-accidents obligatoire, les bénéficiaires de rentes d'invalidité et de survivants perçoivent des allocations aux fins de compensation du renchérissement, lesquelles sont appelées allocations de renchérissement. Celles-ci font partie intégrante des rentes (art. 34 al. 1 LAA) et sont déterminées en fonction de l'indice suisse des prix à la consommation (art. 34 al. 2 LAA). En Suisse, des normes comptables uniformes doivent être appliquées dans la gestion de l'assurance-accidents (art. 89 al. 1 LAA). Le financement de la rente de base et des allocations de renchérissement est régi comme suit :

En vertu de l'art. 90 al. 2 LAA, les assureurs appliquent le système de la capitalisation pour financer les rentes d'invalidité et de survivants ainsi que les allocations pour impotents. Les hypothèses sur l'évolution future des engagements et sur le taux d'intérêt technique sont appelées normes comptables. Des provisions mathématiques sont constituées dans le bilan statutaire pour la couverture des droits à une rente (uniquement rente de base) résultant des accidents déjà survenus. Les normes appliquées au calcul des provisions mathématiques sont les mêmes pour tous les assureurs LAA et sont approuvées par le Conseil fédéral. Elles sont contrôlées régulièrement et adaptées au gré des changements des circonstances. Les normes comptables actuellement applicables sont entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2014.

¹ Consultable sous www.finma.ch > Surveillance > Assurances > Instruments multisectoriels > Test suisse de solvabilité (SST) > Outils pour l'établissement du rapport SST > Modèle standard SST > Modèle standard assurance dommages

Afin de garantir les allocations de renchérissement fixées par le Conseil fédéral et allouées sur les rentes, les assureurs privés (art. 68 al. 1 let. a LAA), conjointement avec la caisse supplétive, sont tenus de créer une association destinée à garantir durablement le financement des allocations de renchérissement pour l'assurance des accidents professionnels et non professionnels. Les assureurs privés LAA et la caisse supplétive doivent obligatoirement s'affilier à l'Association pour la garantie des rentes futures (*Verein zur Sicherung künftiger Renten*). En vertu des art. 90a al. 2 et 90d LAA, des statuts ainsi que du règlement de l'association, chacun des membres est tenu de constituer ses propres provisions distinctes afin de financer les allocations de renchérissement et l'adaptation au renchérissement des allocations pour impotents, le dit « fonds » (ci-après fonds de renchérissement).

Conformément à l'art. 90a al. 3 LAA, le fonds de renchérissement est financé par les excédents d'intérêts et d'autres revenus d'intérêts ainsi que par les paiements compensatoires entre les membres (art. 90a al. 5 LAA) et les suppléments de prime. Le solde total des fonds de l'ensemble des membres doit garantir la couverture à long terme des allocations de renchérissement allouées sur les rentes en cours. Conformément à l'art. 90a al. 4 LAA, les excédents d'intérêts résultant de la rémunération basée sur le taux pour les excédents d'intérêts des provisions mathématiques constituées pour les rentes de base et les parts du revenu d'intérêts sur les provisions pour prestations à long et à court termes constituent les sources de financement primaires du fonds de renchérissement. Les suppléments de prime pour les allocations de renchérissement, également appelés primes de répartition, composent les sources de recettes secondaires. Les suppléments de prime sont perçus lorsque les excédents d'intérêts positifs, la part du revenu d'intérêts sur les provisions et les revenus d'intérêts sur les provisions distinctes ne suffisent pas pour garantir le financement des allocations de renchérissement capitalisées qui ont été décidées.

Les statuts et le règlement de l'association sont approuvés par le Conseil fédéral (art. 90a al. 6 LAA). Sur cette base, l'association fixe par décision et pour tous les membres les dispositions détaillées relatives au financement des allocations de renchérissement, en particulier les parts des revenus d'intérêts, les suppléments de primes ainsi que les paiements compensatoires (art. 90a al. 4 LAA).

Actuellement, dans le compte d'exploitation LAA, le taux pour les excédents d'intérêts s'entend comme la différence entre la moyenne arithmétique $\varphi_{10/10}(t)$ des taux d'intérêt au comptant des dix dernières années pour obligations à dix ans de la Confédération conformément aux chiffres publiés par la BNS² (« rendement moyen des emprunts de la Confédération ») et le taux d'intérêt technique.

3 Engagements des portefeuilles LAA dans le bilan SST

Avant la prise en compte des dispositions de l'art. 90a LAA relatives au financement des allocations de renchérissement, les engagements de l'assureur résultant de ses portefeuilles LAA dans le sens de l'art. 34 al. 1 LAA comprennent les positions suivantes évaluées selon le principe de la meilleure estimation (*Best Estimate*) :

- L 1 Rentes LAA de base pour les prestations aux invalides et aux survivants,
- L 2 Engagements pour les paiements des allocations de renchérissement aux invalides et aux

² Peut être consulté sur le portail de données de la Banque nationale suisse > Taux d'intérêt, rendements et marché des changes > Rendements d'obligations - Jour

survivants,

L 3 Provisions LAA pour les prestations à long et à court termes.

L'évaluation à la valeur proche du marché des engagements correspondant à cette représentation est précisée en annexe au point 0.

Lors de la prise en compte du financement des allocations de renchérissement, il faut également considérer les mécanismes d'action de l'Association pour la garantie des rentes futures. Ces mécanismes d'action présentent le caractère d'un pool. Par ailleurs, le portefeuille de l'assurance LAA en Suisse est garanti par la loi et est exploité quasi-exclusivement par des membres de l'association. C'est pourquoi, en matière d'évaluation à la valeur proche du marché des engagements techniques pour l'effectif LAA, les deux garanties suivantes doivent être respectées :

G 1 **Garantie contre l'inflation** : Au cas où le fonds de renchérissement d'un assureur LAA, à savoir les excédents d'intérêts ajoutés aux primes de répartition, ne permet pas de couvrir les allocations de renchérissement, la différence est financée par le solde total des fonds de l'ensemble des membres.

Les primes de répartition sont inscrites aux art. 90a al. 3 et 92 al. 1 LAA.

G 2 **Garantie des taux** : Le fonds de renchérissement garantit implicitement le taux d'intérêt technique pour les rentes de base par le fait que des augmentations de prime sont juridiquement et techniquement possibles dans le futur afin de financer des pertes sur les intérêts portant sur les anciens portefeuilles.

La faisabilité de ces augmentations de primes est assurée par le fait qu'il s'agit d'un portefeuille garanti par la loi et que tous les assureurs LAA au sens de l'art. 68 al. 1 let. a LAA ainsi que la caisse supplétive sont membres de l'Association pour la garantie des rentes futures.

Pour les membres de l'Association pour la garantie des rentes futures, cela implique

G 1, qu'ils n'assument aucun risque en matière d'inflation des allocations de renchérissement.

G 2, qu'en matière de provisions pour rentes et pour prestations à long terme, ils n'assument plus que le risque d'intérêt relatif à un taux de référence (actuellement $\varphi_{10/10}$). Le risque d'intérêt sur les provisions pour prestations à court terme est, par contre, intégralement à la charge de chaque assureur LAA.

En conséquence, les engagements techniques L 2 doivent être remplacés par :

L 2.1 l'évaluation à la valeur proche du marché des futurs paiements/attribution au fonds de renchérissement (art. 90a al. 3 LAA),

L 2.2 l'avoir accumulé $TF(0)$ dans le fonds de renchérissement jusqu'à la date de calcul $t = 0$ à sa valeur nominale (art. 90a al. 2 LAA).

Les garanties G1 et G2 se traduisent par le fait qu'aucun risque de contrepartie à l'encontre de l'Association pour la garantie des rentes futures n'est à prendre en compte dans le calcul.

Le total des engagements LAA L 1, L 2.1, L 2.2 et L3 (avant réassurance) est reporté à la position 142) "Best Estimate des engagements actuariels (assurance dommages) : bruts" ("Best Estimate der Versicherungsverpflichtungen (Schaden): Brutto") du bilan SST et correspond exactement à la position 143) "dont Best Estimate des engagements relatifs aux portefeuilles LAA : bruts" ("davon Best Estimate der Verpflichtungen des UVG-Bestandes: Brutto").

Primes de répartition : Dans le SST, les suppléments de prime ne relèvent pas des flux de trésorerie d'un assureur LAA, car ils se rapportent à des portefeuilles futurs et représentent pour l'assureur à la fois des recettes et des dépenses. En revanche, le système de la répartition en décaissant (au sens de l'art. 90a al.3-4 LAA) peut être pris en compte dans la représentation appropriée des risques selon le SST, se reporter au ch. 5.

Provisions et réserves selon l'art. 90 al. 3 LAA : Les provisions constituées pour le financement des provisions mathématiques supplémentaires pour les rentes requises par suite d'une modification des normes comptables approuvées par le Conseil fédéral ainsi que les réserves constituées pour compenser les fluctuations des résultats d'exploitation évoquées à l'art. 90 al. 3 LAA ne relèvent pas du capital étranger du bilan économique SST.

4 Evaluation à la valeur proche du marché

4.1 Approche d'évaluation dans le modèle standard SST

Pour le modèle standard SST, on part du principe que tous les paiements d'une année particulière s'opèrent à la fin de cette année.

Dans ce qui suit, l'expression $CF_x(j)$ désigne les paiements de l'année j au titre des rentes en cours ($x = R$), des allocations de renchérissement déjà allouées à la date de l'évaluation ($x = TZ$), du fonds de renchérissement ($x = T$), des prestations à long terme ($x = L$) et des prestations à court terme ($x = K$). BE_x^u et BE_x^d désignent respectivement les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA³. Aux fins de lisibilité des notations, l'expression

« la valeur actuelle du flux de trésorerie CF_x actualisée avec la courbe des taux d'intérêt r à la date de l'évaluation t »

est dénotée par l'expression $D_r(t) \circ BE_x^u$.

Au fonds de renchérissement sont notamment attribués les excédents d'intérêts ($\varphi_{10/10} - z$) sur les capitaux de rentes et le financement supplémentaire composé d'une partie des revenus d'intérêts $\varphi_{10/10}$ sur les provisions à court terme et les provisions à long terme. La quote-part d'intérêts, dési-

³ Consultable sous www.finma.ch > Surveillance > Assurances > Instruments multisectoriels > Test suisse de solvabilité (SST)

gnée par δ , est au besoin périodiquement réévaluée par l'Association pour la garantie des rentes futures de telle sorte que le financement supplémentaire compense les sorties du fonds résultant d'excédents d'intérêts négatifs sur les capitaux de rente.

Les revenus d'intérêts $\varphi_{10/10}(j)TF(j)$ générés sur le portefeuille du fonds $TF(j)$ sont intégralement crédités au fonds dans le sens de l'art. 90a al. 3 LAA. L'avoir $TF(0)$ relève du fonds de renchérissement et doit tôt ou tard lui être restitué, par exemple, pour que le fonds rembourse à l'assureur les allocations de renchérissement devant être versées sur les rentes, les adaptations au renchérissement des allocations pour impotents ainsi que les éventuels paiements compensatoires à d'autres membres. Le flux de trésorerie correspondant (inconnu pour le moment) est désigné par $CF_{TF}(j)$.

Les flux de trésorerie relevant de L 2.1 et L 2.2 sont donnés par :

$$CF_T(j) := (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j) + (1 - \delta) \max\{(\varphi_{10/10}(j) - z)BE_L^u(j), 0\} + \delta\varphi_{10/10}(j)(BE_L^u(j) + BE_K^u(j)) + \varphi_{10/10}(j)TF(j) + CF_{TF}(j), \quad (1)$$

où DK désigne la provision mathématique statutaire pour les rentes en cours.

Dans le modèle standard SST, on applique la simplification suivante aux flux de trésorerie relevant de L 2.1 et L 2.2 :

$$CF_T(j) \approx (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j) + \varphi_{10/10}(j)BE_L^u(j) + \varphi_{10/10}(j)TF(j) + CF_{TF}(j), \quad (2)$$

avec $\delta = 1$ et où les provisions pour prestations à court terme sont biffées.

Au total, les flux de trésorerie sont donc les suivants pour les assureurs LAA :

$$\begin{aligned} & \underbrace{CF_R(j)}_{L1} + \underbrace{(\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j)}_{L2.1} + \underbrace{\varphi_{10/10}(j)BE_L^u(j)}_{L2.2} + \underbrace{\varphi_{10/10}(j)TF(j) + CF_{TF}(j)}_{L2.2} + \underbrace{CF_L(j) + CF_K(j)}_{L3} \quad (3) \\ & = \underbrace{(CF_R(j) + (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j))}_{\text{Terme 1}} + \underbrace{(CF_L(j) + \varphi_{10/10}(j)BE_L^u(j))}_{\text{Terme 2}} + \underbrace{\varphi_{10/10}(j)TF(j) + CF_{TF}(j) + CF_K(j)}_{\text{Terme 3}}. \end{aligned}$$

Aux fins d'évaluation à la valeur proche du marché des termes 1, 2 et 3, ceux-ci sont dans un premier temps actualisés avec $\varphi_{10/10}(\cdot)$ et, dans un deuxième temps, considérés au regard de leurs différences par rapport à une actualisation avec la courbe des taux d'intérêt sans risque.

A cet effet, on utilise le lemme suivant :

Lemma 4.1 Pour tout flux de trésorerie fini $CF(\cdot)$ et deux *forward rates* quelconques à un an $\phi_1(t) := \phi_1(t, t, t+1) > -1$ et $\phi_2(t) := \phi_2(t, t, t+1) > -1$, on a :

$$\sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j) + (\phi_1(j) - \phi_2(j)) \sum_{k=j}^{\infty} \frac{CF(k)}{\prod_{l=j}^k (1 + \phi_2(l))}}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_1(k))} = \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j)}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_2(k))}.$$

La démonstration est donnée dans l'annexe 0.

Pour les termes 1 à 3 de l'équation (3), cela donne :

$$\begin{aligned}
 \mathbf{D}_\phi(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_T^u(0) + BE_L^u(0)) \\
 &:= \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_R(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_T(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_L(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} \\
 &= \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_R(j) + (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_L(j) + \varphi_{10/10}(j)BE_L^u(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_{TF}(j) + \varphi_{10/10}(j)TF(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} \\
 &= DK(0) + BE_L^u(0) + TF(0).
 \end{aligned}$$

En la matière, nous avons utilisé dans la troisième ligne le lemme 3.1 avec $\phi_1(j) = \varphi_{10/10}(j)$ et $\phi_2(j) = z$ pour le terme 1 et $\phi_2(j) = 0$ pour les termes 2 et 3 de (3).

Pour l'évaluation à la valeur proche du marché des engagements du portefeuille LAA, on obtient ainsi :

$$\begin{aligned}
 BE_{Total}^d(0) &= \mathbf{D}_r(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_T^u(0) + BE_L^u(0) + BE_K^u(0)) \\
 &= DK(0) + BE_L^u(0) + TF(0) + \mathbf{D}_r(0) \circ BE_K^u(0) + [\mathbf{D}_r(0) - \mathbf{D}_\phi(0)] \\
 &\quad \circ (BE_R^u(0) + BE_T^u(0) + BE_L^u(0)) \\
 &\approx DK(0) + BE_L^u(0) + TF(0) + \mathbf{D}_r(0) \circ BE_K^u(0) + [\mathbf{D}_r(0) - \mathbf{D}_\phi(0)] \\
 &\quad \circ (BE_R^u(0) + BE_L^u(0))
 \end{aligned} \tag{4}$$

Comme le terme $[\mathbf{D}_r(0) - \mathbf{D}_\phi(0)] \circ BE_T^u(0)$ est faible par rapport aux autres et que le calcul des flux de trésorerie stochastiques sous-jacents est complexe, il n'est pas pris en compte dans le modèle standard SST. Cette omission est compensée, au moins en partie, par la simplification du flux de trésorerie $CF_T(j)$ dans l'équation (2).

4.2 Approximation de $\varphi_{10/10}(\cdot)$

L'évolution future de $\varphi_{10/10}(j)$ est inconnue. Comme les taux d'intérêt au comptant sous-jacents sont également utilisés pour l'estimation de la courbe des taux sans risque de la FINMA $r(0, j)$, c'est cette dernière qui est employée pour obtenir une approximation de $\varphi_{10/10}(j)$ comme moyenne arithmétique en l'année j des taux d'intérêt au comptant des dix années précédentes pour les obligations à dix ans :

$$\varphi_{10/10}(j) := \frac{1}{10} \sum_{k=1}^{10} r(j - k, 10),$$

où l'on utilise les taux d'intérêt au comptant connus des dix dernières années pour $j - k < 0$ ainsi que la relation

$$(1 + r(t + 1, j))^j := \frac{(1 + r(t, j + 1))^{j+1}}{1 + r(t, 1)}$$

pour la projection dans le futur. La condition du lemme 4.1 implique que si les taux d'intérêt *forward* étaient donnés par $\varphi_{10/10}(j)$ sur le marché, alors on aurait

$$\sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_R(j) + (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} = DK(t).$$

De cette dernière condition découle l'équation suivante pour les taux d'intérêt *spot* $\varphi_{10/10}(0, j)$:

$$\prod_{k=0}^{j-1} (1 + \varphi_{10/10}(k)) = (1 + \varphi_{10/10}(0, j))^j$$

et l'on obtient ainsi la courbe des taux $\varphi_{10/10}$:

$$\varphi_{10/10}(0, j) = \sqrt[j]{\prod_{k=0}^{j-1} (1 + \varphi_{10/10}(k))} - 1.$$

Dans le modèle standard SST, les taux d'intérêt au comptant historiques à 10 ans sont utilisés pour la calcul de la courbe des taux $\varphi_{10/10}(j)$. Ils proviennent des publications suivantes de la BNS concernant le rendement des obligations en francs suisses de la Confédération :

- Jusqu'en 2014 : Bulletin mensuel de statistiques économiques août 2015, Taux d'intérêt et rendements, E4 Rendements d'obligations ;
- Depuis 2015 : Données économiques, Rendements d'obligations, valeurs journalières, moyenne annuelle arrondie à quatre chiffres après la virgule.

5 Quantification des risques liés aux engagements du portefeuille LAA

Pour les membres de l'Association pour la garantie des rentes futures, les risques suivants découlent des engagements L 1, L 2.1, L 2.2 et L 3 mentionnés au ch. 4 :

Les **risques techniques** se composent :

- des risques biométriques des rentes en cours L 1 y compris l'engagement correspondant envers le fonds de renchérissement L 2.1, c'est-à-dire les risques biométriques des provisions mathématiques statutaires y compris la quote-part du « terme de la différence » de l'équation (4)

$$DK(0) + [D_r(0) - D_\phi(0)] \circ BE_R^u(0),$$

- des risques de liquidation des provisions *Best Estimate* actualisées pour prestations à long terme L3.1, y compris l'engagement correspondant envers le fonds de renchérissement L 2.1, c'est-à-dire les risques de liquidation des prestations à long terme non actualisées y compris la quote-part du « terme de la différence » de l'équation (4)

$$BE_L^u(0) + [D_r(0) - D_\phi(0)] \circ BE_L^u(0), \quad \text{et}$$

- des risques de liquidation des prestations à court terme actualisées avec la courbe des taux sans risque prescrite par la FINMA L 3.2 $D_r(0) \circ BE_R^u(0)$.

Les **risque de marché** se composent :

- des risques d'intérêt du « terme de la différence » de l'équation (4), c'est-à-dire des risques d'intérêt relatifs au terme

$$[D_r(0) - D_\phi(0)] \circ (BE_R^u(0) + BE_L^u(0)),$$

- Des risques d'intérêt des prestations à court terme actualisées avec la courbe des taux sans risque prescrite par la FINMA $D_r(0) \circ BE_R^u(0)$.

Remarque 5.1: Pour la part résiduelle de la valeur proche du marché actuelle des engagements du portefeuille LAA $BE_{Total}^d(0)$ s'élevant à

$$DK(0) + BE_L^u(0) + TF(0)$$

l'assureur LAA n'assume aucun risque d'intérêt du fait de la garantie G2.

Il n'y a aucun **risque de crédit**. Les garanties G1 et G2 se traduisent par le fait qu'aucun risque de contrepartie à l'encontre de l'Association pour la garantie des rentes futures n'est à prendre en compte.

A. Annexe

A.1 Glossaire

A.1.1 Notions utilisées

Fonds : Se reporter au fonds de renchérissement.

Prestations à court terme : Il s'agit des indemnités journalières et des frais médicaux selon la LAA. Les paiements correspondants sont désignés par CF_K . Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA⁴, nous utilisons les symboles BE_K^u et BE_K^d .

Prestations à long terme : Il s'agit des prestations aux invalides et aux survivants ainsi que des prestations versées au titre des allocations pour impotents. Les paiements correspondants sont désignés par CF_L . Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_L^u et BE_L^d . Lors de la détermination des provisions non actualisées constituées pour les prestations à long terme, nous modélisons les engagements pour les futures conversions en rente des sinistres déjà existants sous forme d'indemnités équivalant à la valeur actuelle actualisée avec le taux d'intérêt technique z à la date de la conversion en rente.

Taux d'intérêt technique : Taux d'intérêt technique z à utiliser pour l'actualisation des prestations statutaires versées sous forme de rentes de base. Ce taux fait partie des normes comptables.

Inflation des prix à la consommation : Le taux d'inflation des prix à la consommation devant être utilisé dans le cadre du SST⁴.

Fonds de renchérissement : Provisions distinctes pour le financement des allocations de renchérissement et l'adaptation au renchérissement des allocations pour impotents que constitue chaque membre de l'Association pour la garantie des rentes futures conformément aux dispositions des art. 90a al. 2 et 90d LAA, des statuts ainsi que du règlement de l'association. Les paiements effectués dans le fonds qui ne relèvent pas des primes de répartition sont désignés par CF_T . Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_T^u et BE_T^d .

Allocations de renchérissement : Il s'agit des allocations définies à l'art. 34 al. 1 LAA destinées à compenser le renchérissement et appliquées aux rentes en cours ainsi que des adaptations au renchérissement des allocations pour impotents. Les paiements correspondants sont désignés par CF_{TZ} . Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_{TZ}^u et BE_{TZ}^d .

⁴ Consultable sous www.finma.ch > Surveillance > Assurances > Instruments multisectoriels > Test suisse de solvabilité (SST)

Prestations versées sous forme de rentes de base : Il s'agit des prestations versées sous forme de rentes d'invalidité et de rentes de survivants en cours sans les allocations de renchérissement selon la LAA. Les paiements correspondants sont désignés par CF_R . Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_R^u et BE_R^d .

Taux pour les excédents d'intérêt : Il s'agit de la différence entre la moyenne arithmétique $\varphi_{10/10}(t)$ des taux d'intérêt au comptant des dix années précédentes pour obligations à dix ans de la Confédération conformément aux chiffres publiés par la BNS⁵ et le taux d'intérêt technique, c'est-à-dire qu'il correspond à $(\varphi_{10/10}(t) - z)$.

Primes de répartition : Il s'agit du droit de prélever des suppléments de prime conformément aux art. 90a al. 3 et 92 al. 1 LAA, ceci à certaines conditions et dans le but de financer les allocations de renchérissement pour les rentes en cours. Elles constituent des sources de revenus secondaires pour le fonds de renchérissement aux fins de financement des allocations de renchérissement.

Verein zur Sicherung künftiger Renten (Association pour la garantie des rentes futures) : Afin de garantir les allocations de renchérissement fixées par le Conseil fédéral et allouées sur les rentes en vertu de l'art. 90a al. 1 LAA, les assureurs privés ont créé conjointement avec la caisse supplétive une association destinée à garantir durablement le financement des allocations de renchérissement pour l'assurance des accidents professionnels et non professionnels, ceci conformément aux dispositions du Code civil.

Excédent d'intérêts : Il s'agit des excédents d'intérêts perçus sur les provisions mathématiques pour les rentes et constituant le financement primaire des provisions distinctes conformément à l'art. 90a al. 3 LAA. Ils résultent de la rémunération des provisions mathématiques statutaires $DK(t)$ constituées pour les rentes en cours ainsi que des provisions $BE_L^u(t)$ pour prestations à long terme avec le taux pour les excédents d'intérêt $(\varphi_{10/10}(t) - z)$.

Financement supplémentaire : Il s'agit des parts du revenu d'intérêts sur les provisions pour prestations aux invalides et aux survivants ainsi que celles pour les allocations pour impotents et sur les provisions pour frais de traitement et indemnités journalières destinées au financement des provisions distinctes en vertu de l'art. 90a al. 3 LAA. Le montant des parts est défini par le paramètre δ de l'Association pour la garantie des rentes futures de manière à compenser les éventuels excédents d'intérêts négatifs sur les provisions mathématiques pour les rentes de base.

A.1.2 Symboles mathématiques utilisés

$DK(t)$: Provision mathématique statutaire pour les rentes de base, c'est-à-dire la meilleure estimation (Best Estimate), actualisée avec le taux d'intérêt technique et effectuée au début de l'année t , du flux de trésorerie $CF_R(\cdot)$ concernant les rentes en cours sans les allocations de renchérissement. On a :

⁵ Consultable sur le portail de données de la Banque nationale suisse > Taux d'intérêt, rendements et marché des changes > Rendements d'obligations - Jour

$$DK(t) = \mathbf{D}_z(t) \circ BE_R^u(t).$$

$BE_K^u(t)$: Meilleure estimation non actualisée et effectuée au début de l'année t du flux de trésorerie $CF_K(\cdot)$ concernant les prestations à court terme.

$BE_K^d(t)$: Meilleure estimation, actualisée avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA et effectuée au début de l'année t , des flux de trésorerie concernant les prestations à court terme. On a :

$$BE_K^d(t) = \mathbf{D}_r(t) \circ BE_K^u(t).$$

$BE_L^u(t)$: Meilleure estimation non actualisée et effectuée au début de l'année t du flux de trésorerie $CF_L(\cdot)$ concernant les prestations à long terme. Pour sa détermination, nous modélisons les engagements pour les futures conversions en rente des sinistres déjà existants sous forme d'indemnités équivalant à la valeur actuelle actualisée avec le taux d'intérêt technique z à la date de la conversion en rente.

$BE_L^d(t)$: Meilleure estimation, actualisée avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA et effectuée au début de l'année t , des flux de trésorerie concernant les prestations à long terme. On a :

$$BE_L^d(t) = \mathbf{D}_r(t) \circ BE_L^u(t).$$

$BE_R^u(t)$: Meilleure estimation non actualisée et effectuée au début de l'année t du flux de trésorerie $CF_R(\cdot)$ concernant les rentes en cours sans les allocations de renchérissement.

$BE_R^d(t)$: Meilleure estimation, actualisée avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA et effectuée au début de l'année t , du flux de trésorerie $CF_R(\cdot)$ concernant les rentes en cours sans les allocations de renchérissement. On a :

$$BE_R^d(t) = \mathbf{D}_r(t) \circ BE_R^u(t).$$

$BE_T^u(t)$: Meilleure estimation non actualisée et effectuée au début de l'année t du flux de trésorerie $CF_T(\cdot)$ concernant le fonds de renchérissement.

$BE_T^d(t)$: Meilleure estimation, actualisée avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA et effectuée au début de l'année t , du flux de trésorerie $CF_T(\cdot)$ concernant le fonds de renchérissement. On a :

$$BE_T^d(t) = \mathbf{D}_r(t) \circ BE_T^u(t).$$

$BE_{Total}^d(t)$: Meilleure estimation, actualisée avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA et effectuée au début de l'année t , de tous les flux de trésorerie techniques dans la LAA. On a :

$$BE_{Total}^d(t) = BE_R^d(t) + BE_T^d(t) + BE_L^d(t) + BE_K^d(t).$$

- $CF_K(t)$: Total des paiements sous forme de prestations à court terme au cours de l'année t . Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_K^u et BE_K^d .
- $CF_L(t)$: Total des paiements sous forme de prestations à long terme au cours de l'année t . Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_L^u et BE_L^d . Lors de la détermination des provisions non actualisées constituées pour les prestations à long terme, nous modélisons les engagements pour les futures conversions en rente des sinistres déjà existants sous forme d'indemnités équivalant à la valeur actuelle actualisée avec le taux d'intérêt technique z à la date de la conversion en rente.
- $CF_R(t)$: Total des paiements versés sous forme de rentes en cours sans les allocations de renchérissement au cours de l'année t . Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_R^u et BE_R^d .
- $CF_T(t)$: Total des paiements sans les primes de répartition versés dans le fonds de renchérissement au cours de l'année t , se reporter à l'équation (2) au chapitre 4. Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_T^u et BE_T^d .
- $CF_{TF}(t)$: l'avoir $TF(0)$ accumulé dans le fonds de renchérissement à la date $t = 0$ relève du fonds de renchérissement et doit tôt ou tard lui être restitué, par exemple, pour que le fonds rembourse à l'assureur les allocations de renchérissement devant être versées sur les rentes, les adaptations au renchérissement des allocations pour impotents ainsi que les éventuels paiements compensatoires à d'autres membres. Le flux de trésorerie correspondant (inconnu pour le moment) est désigné par $CF_{TF}(t)$.
- $CF_{TZ}(t)$: Total des allocations de renchérissement versées au cours de l'année t et déjà allouées à la date de l'évaluation. Pour les provisions correspondantes non actualisées et les provisions actualisées avec la courbe des taux d'intérêt sans risque prescrite par la FINMA, nous utilisons les symboles BE_{TZ}^u et BE_{TZ}^d .
- $TF(t)$: Avoir accumulé dans le fonds de renchérissement jusqu'au début de l'année t auprès de l'assureur (à la valeur nominale). Cet avoir $TF(0)$ au moment $t = 0$ relève du fonds de renchérissement et doit tôt ou tard lui être restitué, par exemple, pour que le fonds rembourse à l'assureur les allocations de renchérissement. Le flux de trésorerie correspondant (inconnu pour le moment) est désigné par $CF_{TF}(t)$.
- $D_\vartheta(t) \circ CF$: Valeur actuelle au début de l'année t qui provient du flux de trésorerie CF après application d'une courbe des taux $\vartheta(t, j)$. On a :

$$D_\vartheta(t) \circ CF := \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j)}{(1 + \vartheta(t, j - t))^j}.$$

Remarque : Dans le template SST, nous n'utilisons pas le symbole D_θ comme opérateur, mais comme facteur de valeur actualisée au sens de $D_\theta := \frac{D_\theta(t) \circ BE}{BE}$.

$i(t, j)$: Taux d'intérêt réel l'année t pour une durée de j années reposant sur la courbe des taux sans risque prescrite par la FINMA $r(t, j)$ et l'inflation des prix à la consommation $v(t, j)$. Nous utilisons l'approximation $i(t, j) := r(t, j) - v(t, j)$.

$r(t, j)$: Taux d'intérêt nominal sans risque en l'année t pour une durée de j années reposant sur la courbe des taux sans risque prescrite par la FINMA.

$v(t, j)$: Taux d'inflation nominale en l'année t pour une durée de j années reposant sur l'inflation des prix à la consommation.

$\varphi_{10/10}(t)$: Moyenne arithmétique en l'année t des taux d'intérêt au comptant des dix années précédentes pour obligations à dix ans de la Confédération conformément aux chiffres publiés par la BNS. La définition des excédents d'intérêts par le fonds de renchérissement se rapporte à ce taux d'intérêt.

z : Taux d'intérêt technique.

A.2 Démonstration du lemme 3.1

Il faut prouver l'assertion suivante :

Pour tout flux de trésorerie fini $CF(\cdot)$ et des *forward rates* quelconques à un an $\phi_1(t) > -1$ et $\phi_2(t) > -1$, on a :

$$\begin{aligned}\tilde{R}(t) &:= \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j) + (\phi_1(j) - \phi_2(j)) \sum_{k=j}^{\infty} \frac{CF(k)}{\prod_{l=j}^k (1 + \phi_2(l))}}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_1(k))} \\ &= \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j)}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_2(k))} =: R(t).\end{aligned}$$

Démonstration : En premier lieu, il faut souligner que

$$\tilde{R}(t) = \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j) + (\phi_1(j) - \phi_2(j))R(j-1)}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_1(k))}.$$

En conséquence, pour tout $t > 0$

$$\begin{aligned}\tilde{R}(t) &= \sum_{j=t}^{\infty} \frac{CF(j) + (\phi_1(j) - \phi_2(j))R(j-1)}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_1(k))} - CF(t) - (\phi_1(t) - \phi_2(t))R(t-1) \\ &= (1 + \phi_1(t))\tilde{R}(t-1) - CF(t) - (\phi_1(t) - \phi_2(t))R(t-1).\end{aligned}\tag{5}$$

Soit N le moment pour lequel $CF(t) = 0$ pour tous les $t > N$. Pour $t = N$, on obtient :

$$0 = \tilde{R}(N) = (1 + \phi_1(N))\tilde{R}(N-1) - CF(N) - (\phi_1(N) - \phi_2(N))R(N-1)$$

et si l'on applique $CF(N) = (1 + \phi_2(N))R(N-1)$, cela donne alors :

$$\tilde{R}(N-1) = R(N-1).$$

Si pour un $t > 1$, l'assertion du lemme est correcte, alors il ressort de l'équation (5) :

$$\begin{aligned}0 = \tilde{R}(t) - R(t) &= (1 + \phi_1(N))\tilde{R}(t-1) - CF(t) - R(t) - (\phi_1(t) - \phi_2(t))R(t-1) \\ &= (1 + \phi_1(N))\tilde{R}(t-1) - (1 + \phi_2(t))R(t-1) - (\phi_1(t) - \phi_2(t))R(t-1),\end{aligned}$$

d'où s'ensuit la validité de l'assertion pour $t - 1$. En conséquence, le lemme 3.1 est démontré par récurrence. ■

A.3 Engagements des portefeuilles LAA avant prise en compte du financement des allocations de renchérissement selon l'art. 90a LAA

Afin d'illustrer le mode de fonctionnement du pool, nous présentons ici la situation dans laquelle les engagements des portefeuilles LAA sont considérés avant la prise en compte du financement des allocations de renchérissement selon l'art. 90a LAA.

Avant la prise en compte des dispositions de l'art. 90a LAA relatives au financement des allocations de renchérissement, les engagements de l'assureur au sens de l'art. 34 al. 1 LAA comprennent les positions suivantes évaluées selon le principe de la meilleure estimation (*Best Estimate*) :

- L 1 Rentes LAA de base pour les prestations aux invalides et aux survivants,
- L 2 Engagements pour les paiements des allocations de renchérissement aux invalides et aux survivants,
- L 3 Provisions LAA pour les prestations à long et à court termes.

On obtient donc les flux de trésorerie suivants pour l'année j :

$$\underbrace{CF_R(j)}_{L1} + \underbrace{CF_{TZ}(j) + \left((1 + v(0, j))^j - 1 \right) (CF_R(j) + CF_{TZ}(j))}_{L2} + \underbrace{CF_L(j) + CF_K(j)}_{L3}, \quad (6)$$

où $v(0, j)$ désigne la courbe d'inflation, qui est déterminée par le Conseil fédéral aux fins d'adaptation au renchérissement dans le sens de l'art. 34 al. 2 LAA et de l'art. 44 al. 1 OLAA sur la base de l'indice suisse des prix à la consommation. Pour ceci, la FINMA fixe une inflation des prix à la consommation.⁶

Ainsi, la deuxième terme de l'expression L2 de (6) représente l'adaptation au renchérissement appliquée aux rentes de base dans les années futures j et les allocations de renchérissement déjà allouées jusqu'au moment $t = 0$.

Pour la meilleure estimation de L3 actualisée avec la courbe des taux sans risque prescrite par la FINMA $r(t, j)$ au début de l'année d'évaluation $t = 0$, on a :

$$BE_K^d(0) + BE_L^d(0) := \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_K(j) + CF_L(j)}{(1 + r(0, j))^j} := \mathbf{D}_r(0) \circ (BE_K^u(0) + BE_L^u(0)).$$

Les flux de trésorerie L1 et L2 peuvent être représentés comme suit :

$$\begin{aligned} BE_R^d(0) + BE_{TZ}^d(0) &:= \sum_{j=1}^{\infty} \frac{(1 + v(0, j))^j (CF_R(j) + CF_{TZ}(j))}{(1 + r(0, j))^j} \\ &\approx \sum_{j=1}^{\infty} \frac{(CF_R(j) + CF_{TZ}(j))}{(1 + i(0, j))^j} := \mathbf{D}_i(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_{TZ}^u(0)), \end{aligned}$$

⁶ Consultable sous www.finma.ch > Überwachung > Versicherungen > Spartenübergreifende Instrumente > Schweizerischer Solvenztest (SST)

où le taux d'intérêt réel $i(0, j)$ s'obtient à partir du taux nominal après déduction du taux d'inflation :

$$i(t, j) := r(t, j) - v(t, j).$$

En conclusion, on obtient pour les engagements techniques actualisés sans risque du portefeuille LAA

$$BE_{Total}^d(0) = \mathbf{D}_i(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_{TZ}^u(0)) + \mathbf{D}_r(0) \circ (BE_K^u(0) + BE_L^u(0)). \quad (7)$$

En conséquence, les engagements L1-L3 se traduiraient dans un tel cas par les risques suivants :

Les risques techniques se composent :

- des risques biométriques de la meilleure estimation (Best Estimate) actualisée pour les rentes en cours, allocations de renchérissement L1-L2 comprises, et
- des risques de liquidation des prestations à long et à court termes L3.

Les risques de marché se composent :

- des risques liés à l'inflation des allocations de renchérissement dans L2 et
- des risques d'intérêt reposant sur l'actualisation de tous les flux de trésorerie L1-L3.

Il n'y a aucun **risque de crédit**.