



Université Catholique de Louvain
Institut de Statistique, Biostatistique et Sciences Actuarielles

**Comparaison de méthodes pour déterminer l'ajustement au titre
du risque non-financier sous IFRS 17 : application pour un
portefeuille non-vie**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du master en
sciences actuarielle (orientation à finalité spécialisée) par :
Haubruge Olivia

Promotrice :
Prof. Courtois Cindy

Co-promotrice :
de Leval Daphné

Maître de stage :
Astruz Jean-Baptiste

Lecteur :
Devolder Pierre

Louvain-La-Neuve
Juin 2022

Déclaration sur honneur.

« Je déclare sur l'honneur que ce mémoire a été écrit de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie. Toutes les informations (idées, phrases, graphes, cartes, tableaux, . . .) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement.

Je déclare avoir pris connaissance et adhérer au Code de déontologie pour les étudiants en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses et savoir que le plagiat constitue une faute grave. »

Remerciements

"L'éducation est plus qu'un métier, c'est une mission, qui consiste à aider chaque personne à reconnaître ce qu'elle a d'irremplaçable et d'unique, afin qu'elle grandisse et s'épanouisse." (Jean-Paul II¹) Je tiens à remercier sincèrement, M. Sollas, Mme. Bertoni, M. Fally, ces professeurs qui, animés de passion m'ont permis de grandir et de découvrir qu'un autre chemin est toujours possible.

Je remercie Mme. Cindy Courtois pour sa gentillesse, sa confiance. Je suis très reconnaissante d'avoir eu l'opportunité d'intégrer l'équipe de la Fonction Actuarielle chez Ethias et d'y produire le sujet de mémoire qui m'intéressait en premier lieu. Pour son soutien quasi quotidien, merci à Jean-Baptiste Astruz. Sans oublier Daphné de Leval dont le point de vue extérieur m'a apporté beaucoup de mise en perspective du sujet. Merci également aux autres membres de l'équipe FA pour leur accueil et leur bienveillance et à l'équipe QTRM avec qui les discussions ont toujours été porteuses de défis.

De tout mon coeur aussi, je tiens à remercier ma chère marraine et mon tonton, Hanelore et Cliff pour votre présence, soutien et votre générosité sincère.

J'ai aussi une attention particulière pour celui qui partage mon quotidien dont les inexpugnables encouragements pourraient déplacer les montagnes.

1. Jean-Paul II, Discours prononcé aux frères des écoles chrétiennes, 2000.

Table des matières

1	Introduction	5
2	Examen de la Norme IFRS 17	7
2.1	Le contexte général	7
2.1.1	Champ d'application	7
2.1.2	Frontières des contrats et niveau d'agrégation	9
2.2	Méthodes d'estimation	10
2.2.1	Le modèle général d'estimation	11
2.2.1.1	Buliding Block One – La valeur attendue	12
2.2.1.2	Building Block Two – La valeur temporelle de l'argent	13
2.2.1.3	Building Block Three – L'Ajustement au Risque	13
2.2.1.4	Building Block Four – Marge de service contractuelle	14
2.3	Similitudes et différences entre IFRS 17 et Solvabilité 2	14
2.3.1	Solvabilité II	14
2.3.2	Comparaison entre les deux cadres d'évaluation	16
2.4	Ajustement au titre du risque non-financier sous l'IFRS 17	17
2.4.1	Technique d'estimation	18
2.4.2	Prise en compte de la diversification	19
2.4.3	Marge sur services contractuels : Implications opérationnelles de l'ajustement au titre de risque non-financier	19
2.4.4	Comparaison approfondie entre l'ajustement au titre du risque non-financier et la Risk Margin	20
3	Approches théoriques sur le calcul de l'ajustement des risques	23
3.1	Toutes les mesures de risque se valent-elles?	23
3.2	Méthodes d'estimation	24
3.2.1	Value-at-Risk	24
3.2.2	Conditional Tail Expectation	25
3.2.3	Mesure de risque de Wang	26
3.2.4	Cost of Capital	28
3.3	De la question de diversification des risques	28

4	Construction méthodologique et application numérique	31
4.1	Définition du périmètre des risques	31
4.2	Présentation des données	32
4.3	Méthodologie de calcul	33
4.3.1	Calcul du coefficient de variation par LoB	35
4.3.1.1	Ajustement au risque pour la partie LIC	36
4.3.1.2	Ajustement au risque pour la partie LRC	38
4.3.2	Écart-type de la répartition moyenne	41
4.3.3	Montant de l'ajustement au risque	42
4.4	Prise en compte de la diversification et allocation des montants	44
5	Mises en perspective conceptuelles et techniques de la méthode de référence	51
5.1	De l'hypothèse d'indépendance des LoB	52
5.2	Discussion sur la Value-at-Risk	53
5.2.1	Les lois de distribution	54
5.2.2	Impact de sensibilité des niveaux de probabilité	56
5.3	Mesures de risque alternatives	57
5.3.1	La Tail-VaR	57
5.3.2	La méthode CoC	58
5.4	Utilisation des objets mathématiques de Solvabilité II : discussion théorique	59
6	Conclusion	61
7	Annexes	65
7.1	Annexes mathématiques	65
7.1.1	Propriétés désirables pour une mesure de risque	65
7.1.2	Transformée de Wang	66
7.1.3	Contexte des copules	67
7.1.3.1	Matrice de corrélation	67
7.1.3.2	Fonction de répartition jointe	67
7.1.3.3	Copules	67
7.2	Directive Solvabilité II	68
7.3	Résultats numériques appliqué au portefeuille non-vie	73

Table des figures

2.2.1 Décomposition illustrative de l'approche par blocs pour l'évaluation des passifs d'assurance.	12
4.3.1 Coefficients de variation pour le passif des sinistres déjà encourus	37
4.3.2 Coefficients de variation pour le passif des sinistres non-encore encourus . .	40
4.3.3 BE par type de passifs	40
4.3.4 Répartition des montants de l'ajustement au titre de risque non-financier par ligne d'activité Solvabilité II sans prise en compte des synergies existantes entre les risques de prime et de réserve.	44
4.3.5 Composition du RA par temporalité développement de sinistre : opposition court et long terme.	44
7.2.1 Modules de risques pour le calcul du SCR	68
7.3.1 Comparaison par LoB S.II. des montants d'ajustement au titre de risque non-financier final alloués avant et après diversification et allocation	73

Liste des tableaux

2.4.1 Tableau récapitulatif des points de comparaison entre les mesures de risque utilisées sous Solvabilité 2 et IFRS 17.	22
4.2.1 Segmentation du portefeuille non-vie.	34
4.3.1 Évolution des facteurs de développement cumulés sur j années de développement	39
4.4.1 Tableau des facteurs de synergie entre le risque de prime et le risque de réserve par LoB S.II.	46
4.4.2 Montants de RA exprimé en pourcentage de BE non-actualisé brut s’y rapportant (soit, par LoB S.II. et par type de passif)	49
5.2.1 Impact de l’utilisation de l’hypothèse de normalité des BE non-actualisés bruts de réassurance. Les montant numéraires sont exprimés en millions d’euros	54
5.2.2 Résultats des tests statistiques concernant la loi de distribution des BE. Le niveau de confiance des tests à été établi a 5%. NOK = rejet de l’hypothèse nulle, OK = non-rejet de l’hypothèse nulle.	55
5.2.3 Impact de l’actualisation des flux sur l’ajustement au titre du risque non-financier. Les valeurs nominales sont exprimées en millions d’euros.	56
5.2.4 Analyse de sensibilité des montants d’ajustement au risque totaux par module (non-vie et santé non-vie) selon le niveau de probabilité de la mesure de risque sous-jacente.	57
5.3.1 Comparaison entre les résultats obtenus avec une VaR et une TVaR à 85%.	58
5.3.2 Analyse de sensibilité des montants d’ajustement au risque totaux par module (non-vie et santé non-vie) selon le niveau de probabilité de la Tail Value-at-Risk.	58
7.2.1 Matrice de corrélation pour le risque de primes et de réserves en non-vie.	70
7.2.2 Matrice de corrélation pour le risque de primes et de réserves en santé non-vie	71
7.2.3 Matrice de corrélation du SCR de base de la formule standard	72
7.3.1 Résultats des provisions par bootstrap ODP sur le triangle des paiements pour la LoB 01.	74
7.3.2 Coefficients d’allocation pour les LoB S.II. présentes dans le module non-vie.	75

7.3.3 Coefficients d'allocation pour les LoB S.II. présentes dans le module santé non-vie.	75
7.3.4 Tableau de sensibilité des coefficients d'allocation au LoB S.II. selon le niveau de probabilité de la VaR.	75
7.3.5 Matrice de coefficient de corrélation de Pearson pour la LoB S.II. 04	76
7.3.6 Matrice de coefficients de corrélation de Pearson pour la LoB S.II. 05 . . .	76
7.3.7 Matrice de coefficients de corrélation de Pearson pour la LoB S.II. 07 . . .	76
7.3.8 Matrice des coefficients de corrélation de Pearson pour la LoB S.II. 08 . . .	77
7.3.9 Matrice de coefficients de corrélation pour la LoB S.II. 10	77

Chapitre 1

Introduction

Le référentiel des normes Internationales d'Information Financières (IFRS) est un ensemble unique de normes comptables et d'informations financières uniformisé au niveau international. Ces normes sont développées par le Bureau des normes Comptables Internationales (ci-après IASB ou Bureau). Harmonisation, transparence et cohérence des états financiers à travers le monde sont les objectifs visés par l'élaboration de ces normes ("Who we are", 2018).

Le projet concernant les contrats d'assurance est lancé en 1992. Conséquence inhérente à l'inversion du cycle de production, l'élaboration de normes pour le secteur représente un défi certain. L'IASB propose une mise en place en deux phases. IFRS 17 *Insurance Contracts* (IASB, 2017b) publiée en mai 2017, ci-après IFRS 17, la norme) est la seconde phase du projet qui remplace la norme IFRS 4 *Insurance Contracts* publiée en 2004. Première phase du projet, IFRS 4 repose sur les référentiels locaux et donc admet une grande variété de pratiques. De ce fait, elle ne permet pas une comparaison effective des résultats financiers. En plus, cette norme ne donne pas une image appropriée des positions financières sous-jacentes réelles ou des performances liées à l'activité d'assurance (IASB, 2017a, BC1–BC4)¹. IFRS 17 est un cadre complet de référence pour les contrats d'assurance qui "*établit la comptabilisation l'évaluation, la présentation et divulgation des contrats d'assurance entrant dans le champ d'application de la norme*" (IFRS17.1).

En pratique, IFRS 17 sera d'application à partir du 1er janvier 2023. Le cadre normatif n'est pas prescriptif mais basé sur des principes. Cela permet de refléter au mieux les caractéristiques propres à chaque assureur. Néanmoins, où l'on gagne en spécificité on perd en simplicité. Ainsi, IFRS 17 demande beaucoup d'efforts d'implémentation pour les entités qui y sont assujetties. Actuellement en stage de 12 mois au sein de la compagnie d'assurance belge Ethias S.A., ce mémoire vise à répondre aux besoins de support de construction méthodologique et d'implémentation concernant l'évaluation des risques lors

1. La norme IFRS 17 a été publiée avec des Basis for Conclusion (BC) et des exemples illustratifs (IASB, 2017c), IE ci-après) . Par simplicité, les renvois dans le présent mémoire se font comme suit IFRS 17.BCx (BC x), IFRS 17.IEx (IE x de la norme).

de la comptabilisation des contrats d'assurance. Plus précisément, ce travail se concentre sur l'ajustement au titre du risque non financier, une nouvelle composante introduite par la norme IFRS 17.

L'annexe A d'IFRS 17 définit l'ajustement au titre du risque non financier (RA) comme "*the compensation an entity requires for bearing the uncertainty about the amount and timing of the cash flows that arises from non-financial risk as the entity fulfils insurance contracts*". Au delà de cette définition, la norme nous donne des précisions sur les principes qualitatifs pour sa mesure sans donner aucune technique d'estimation. Dans un souci de comparaison entre les différentes entités, les compagnies doivent communiquer l'intervalle de confiance utilisé dans l'estimation du RA. Si une autre méthode de mesure a été appliquée celle-ci doit être divulguée et convertie en un intervalle de confiance (IFRS 17.119). L'objectif de ce mémoire se partitionne en deux parties distinctes. La première est de présenter la norme et de comparer les différentes approches théoriques d'estimation de l'ajustement au titre du risque non-financier. La seconde présentera d'abord une méthodologie calculatoire visant à concilier norme IFRS 17 et processus existants puis exposera un jugement technique sur la méthode proposée.

Décrire le contexte général d'application de la norme semble indispensable pour comprendre l'enjeu du RA dans la vision globale que veut imposer IFRS 17. Ainsi, le premier chapitre permettra d'abord de présenter le périmètre d'application de la norme ainsi que la technique d'évaluation des contrats. Une attention particulière sera portée sur l'ajustement au titre des risques non-financiers. Cela donne également le temps à une comparaison avec une mesure parallèle existant dans l'environnement réglementaire Européen : la *Risk Margin* de Solvabilité II (Directive 2009/138/CE 2009).

Le deuxième chapitre de ce mémoire parcourra des techniques d'évaluation de la RA les plus rencontrées dans la littérature. Plus en détail, des outils actuariels et mathématiques nécessaires au calcul de l'ajustement au risque tels que les méthodes quantiles (VaR, CTE), la méthode de Cost of Capital (CoC) seront décrites.

Le troisième chapitre donnera l'occasion de présenter une méthodologie d'estimation de référence pour les activités non-vie et santé non-vie hors rentes. Une application numérique en sera faite sur un échantillon du portefeuille non-vie d'Ethias. Enfin, dernier chapitre viendra apporter une mise en perspective de la méthode précédemment présentée ainsi que d'en étudier les hypothèses. Pour ce faire des analyses de sensibilité seront réalisées.

Chapitre 2

Examen de la Norme IFRS 17

L'objectif de ce chapitre est de présenter la norme comptable internationale IFRS 17¹ afin d'en comprendre les implications pour le secteur de l'assurance. Ainsi, le contexte et la méthode générale d'évaluation du passif seront décrits. Une attention particulière sera portée sur l'objet de ce papier : l'ajustement au titre de risque non-financier.

2.1 Le contexte général

La vocation principale de la norme internationale IFRS 17 est de créer un terrain de jeu commun pour toutes les entreprises soumises à son champ d'application. Cela permet aux utilisateurs des rapports financiers d'avoir des informations pertinentes qui reflètent fidèlement les contrats présents dans les portefeuilles. En plus, les informations communiquées pourront donner une vue claire sur les performances et positions financières ainsi que les flux de trésorerie des entités.

2.1.1 Champ d'application

La norme IFRS 17 s'applique aux contrats d'assurance émis, aux contrats de réassurance émis et détenus ainsi qu'aux contrats d'investissement avec éléments de participation discrétionnaire émis dans le cas où l'entité émettrice vend des contrats d'assurance (IFRS 17.3).

Dans le cadre normatif présent, le contrat d'assurance est défini comme " *a contract under which one party (the issuer) accepts significant insurance risk from another party (the policyholder) by agreeing to compensate the policyholder if a specified uncertain future event (the insured event) adversely affects the policyholder*" (IFRS 17 – Appendix A, p. A41). Ainsi, la présence d'un transfert de risque significatif, autre que financier, est

1. Afin d'utiliser une version la plus récente possible, toutes les mentions qui suivent faisant référence à la norme IFRS 17 sont issus de la dernière version disponible : *IFRS 17 Insurance Contracts incorporating the June 2020 amendments to IFRS 17* (IASB, 2020).

la condition *sine qua non* qui définit un contrat d'assurance. Plus précisément, le risque significatif d'assurance implique l'existence d'au moins un scénario pour lequel le contrat n'est pas profitable.

Les contrats d'assurance avec participation bénéficiaires sont, quant à eux, "*a financial instrument that provides a particular investor with the contractual right to receive, as a supplement to an amount not subject to the discretion of the issuer, additional amounts*" qui satisfont à plusieurs conditions².

La seconde étape concernant l'établissement du périmètre d'application est l'étape dite d'*unbundling*. Celle-ci consiste en la séparation des différentes composantes des contrats d'assurance. Cette étape vient renforcer la distinction opérée entre les risques d'assurance et les autres risques. En effet, certaines composantes des contrats d'assurance pourraient entrer dans le champs d'application d'autres normes internationales si elles étaient des contrats distincts. Ainsi, les composantes d'assurance restent dans le champ d'application d'IFRS 17 tandis que les autres éléments doivent être comptabilisés selon les normes internationales adéquates. Dans cette optique, la possible présence des trois éléments suivants doit être étudiée : *closely related embedded derivatives* (en français, dérivés incorporés étroitement liés), *distinct investment components* (des composantes d'investissement distinctes) and *distinct good and non-insurance services* (des biens ou des services non-assurantiels).

D'abord, tel que prescrit dans le paragraphe 11 point (a) de la norme, une entité doit appliquer IFRS 9 *Financial Instruments* afin de déterminer s'il y a des *embedded derivatives* qui doivent être traitées séparément, et les comptabiliser sous ce dit standard le cas échéant.

Ensuite, le point (b) du même paragraphe exige que les composantes d'investissement soient mises à part si elles sont distinctes du contrat d'assurance principal. Ici, le caractère distinct est mis au centre de la décision de séparation. Pour être considérée comme distincte, la composante d'investissement³ doit remplir simultanément deux conditions (IFRS 17.B31). La première condition est que les flux de trésorerie entre la composante

2. Les annexes A - pp. A42 de la norme énoncent la définition des contrats d'investissement avec des caractéristiques de participations bénéficiaires. : *A financial instrument that provides a particular investor with the contractual right to receive, as a supplement to an amount not subject to the discretion of the issuer, additional amounts* :

1. *that are expected to be a significant portion of the total contractual benefits ;*
2. *the timing or amount of which are contractually at the discretion of the issuer ; and*
3. *that are contractually based on :*
 - (a) *the returns on a specified pool of contracts or a specified type of contract ;*
 - (b) *realised and/or unrealised investment returns on a specified pool of assets held by the issuer ;*
or
 - (c) *the profit or loss of the entity or fund that issues the contract.*

3. IFRS 17 définit les composantes d'investissement comme étant "*the amounts that an insurance contract requires the entity to repay to a policyholder in all circumstances, regardless of whether an insured event occurs*". IFRS17, annexes A, pp. A41.

d'assurance et d'investissement peuvent être mesurés indépendamment les uns des autres. La seconde condition à vérifier est de savoir si la composante d'investissement peut être vendue seule dans les mêmes conditions contractuelles. Dans le cas où ces deux conditions sont vérifiées, la norme IFRS 9 doit également être appliquée.

De même que pour les composantes d'investissement, les biens ou les services non-assurantiels doivent être séparés du contrat d'assurance principal. Dans le cas d'une séparation, la comptabilisation se fait selon IFRS 15 *Revenue from Contracts with Customers* tel qu'exigé dans le paragraphe 12 d'IFRS 17. Ces composantes sont envisagées comme distinctes si elles sont facilement disponibles sur le marché (IFRS 17.B34). Il est à noter que les tâches administratives utiles à la gestion du contrat ne sont pas considérées comme des services non-assurantiels (IFRS 17.B33).

2.1.2 Frontières des contrats et niveau d'agrégation

La question de la frontière et du niveau d'agrégation des contrats sont des questions importantes dans la mise en place de la norme. En effet ces limites vont fortement affecter la comptabilisation des flux de trésorerie.

D'abord, l'entité doit clairement définir les frontières de ses contrats. En effet, tous les flux futurs compris dans la frontière des contrats doivent être pris en compte (IFRS 17.33). Comme le prescrit la norme, les frontières sont liées aux droits et obligations substantiels des deux parties (IFRS 17.BC69). Elles doivent être définies à la date de comptabilisation initiale. La comptabilisation initiale est décrite par la Norme au paragraphe 25 comme étant "*the earliest of the following* :

- *the beginning of the coverage period of the group of contracts ;*
- *the date when the first payment from a policyholder in the group becomes due ; and*
- *for a group of onerous contracts, when the group becomes onerous.*"

De plus, cette frontière du contrat prend fin lorsque l'entité a la possibilité pratique de réévaluer le risque et de redonner un prix au contrat (IFRS 17.34).

Une fois la question des frontières résolue, l'entité opère deux agrégations successives : la formation de portefeuille et la formation de groupe de contrat selon leur caractère onéreux.

La première est composée de portefeuilles qui sont identifiés via un critère : les *risques similaires* doivent être *gérés ensemble* (IFRS 17.14). Dans un second temps, ces différents portefeuilles doivent être répartis en cohortes annuelles (IFRS 17.22). Ainsi, une cohorte ne peut inclure des contrats émis avec plus de 12 mois d'intervalle. Comme HOOGERVORST (2020) l'exprime, ce choix est jugé nécessaire par l'IASB pour fournir des informations utiles et pertinentes sur l'évolution temporelle de la rentabilité des contrats.

La seconde subdivision qui finalise la construction des groupes est celle de l'onérosité des contrats. En utilisant les informations disponibles et tel que prescrit par le paragraphe 16 d'IFRS 17 "*an entity shall divide a portfolio of insurance contracts issued into a minimum of :*

- (a) *a group of contracts that are onerous at initial recognition, if any ;*
- (b) *a group of contracts that at initial recognition have no significant possibility of becoming onerous subsequently, if any ; and*
- (c) *a group of the remaining contracts in the portfolio, if any. "*

Des subdivisions plus précises sont laissées à la discrétion de l'entité (IFRS 17.21). Une fois qu'un contrat a été alloué à un groupe il ne peut plus en être changé. De plus, la dissymétrie de reconnaissance des contrats profitables et onéreux demande une cohérence dans le traitement des contrats. En effet, les contrats onéreux sont reconnus tout de suite tandis que les contrats profitables sont reconnus au fur et à mesure de la vie du contrat. Ces deux raisons expliquent l'importance de la question de l'agrégation des groupes de contrats. L'objectif de ces mesure est de réduire au maximum la compensation entre les différents groupes (IFRS 17.BC119) ce qui aurait comme conséquence de possiblement occulter des informations pertinentes.

2.2 Méthodes d'estimation

L'évaluation des passifs d'assurance selon IFRS 17 est une approche établie sur la reconnaissance des deux grandes phases de vie d'un contrat d'assurance. La première est dite de "couverture", durant laquelle la prime est reçue par l'assureur mais aucune sinistre n'a encore été encouru. Dans le cas de l'occurrence d'un ou plusieurs sinistres durant la période contractuelle alors il y a une seconde phase que l'on appelle la phase de "sinistre". Ici, il n'y a plus d'incertitude sur l'évènement puisque le sinistre a eu lieu. Les passifs à constituer lors de la première phase sont appelés les *Liability for Remaining Coverage* (LRC) tandis que les passifs de la seconde phase sont les *Liability for Incurred Claims*. Pour obtenir le montant des passifs des contrats d'assurance les LRC et LIC sont comptabilisés séparément et ensuite additionnés.

Sous la norme IFRS 17 l'évaluation est effectuée au niveau des groupe de contrats (IFRS 17.29). Selon les caractéristiques des contrats, trois modèles de comptabilisation de passif sont proposés par l'IASB. The *Bulding Block Approach* (BBA) est l'approche fondamentale utilisée par défaut pour l'évaluation des contrats. Les deux autres options correspondent à des variations de ce modèle général. Alors que la *Premium Allocation Appraoch* (PPA) est une simplification qui approxime directement le modèle BBA, la *Variable Fee Approach* (VFA) est une modification obligatoire utilisée pour l'évaluation des contrats d'assurance avec participation directe.

Plus précisément, la PAA est une version de mesure autorisée par la norme mais elle n'est pas obligatoire. Ce modèle est permis pour les groupes de contrats ayant une période de couverture inférieure ou égale à un an qui sont d'office profitables. De plus, le calcul doit également être une approximation raisonnable des LRC de la Building Block Approach. En substance la modification ne concerne que la partie de LRC. Dans ce cas, les provisions pour primes non-acquises représentent le passif complet et les composantes à prendre en compte sont énumérées au paragraphe 55 de la norme. Les LIC sont généralement nuls lors de la comptabilisation initiale (montant non-actualisé des paiements des sinistres endéans l'année). Pour les mesures suivantes ils sont comptabilisés comme dans le modèle général.

Ensuite, pour les contrats d'assurance permettant aux assurés de participer aux retours sur investissement de l'assureur, la norme introduit une modification obligatoire de la méthode de mesure. Celle-ci permet de prendre en compte les spécificités des flux des contrats à participation discrétionnaire. Tous les contrats avec participation discrétionnaire ne répondent pas à la définition des contrats d'investissement avec éléments de participation discrétionnaire tels que considérés dans IFRS 17 (*c.f.* Annexes). En Belgique, cette méthode concerne typiquement les contrats de la branche 23 et les fonds cantonnés. La VFA modifie le calcul de la *Contractual Service Margin* (CSM) par rapport au modèle général (IFRS 17.71). En pratique, elle ne modifie pas la comptabilisation initiale mais les revalorisations ultérieures. Ces dernières diffèrent puisque les hypothèses financières sont comptabilisées dans la CSM et pas dans le compte de résultat comme c'est le cas dans le modèle général.

Puisque les modifications propres à la PAA (estimation des flux de trésorerie futurs) et à la VFA (modification de la CSM) ne comprennent pas un Risk Adjustment ces deux méthodes ne seront pas présentées plus en détail. Il est important de mentionner que le RA est toujours présent dans le LRC de la VFA et dans le LIC des deux méthodes. Cependant la méthode d'estimation est identique à celle du modèle général. Ainsi, cette section présente uniquement le modèle général.

2.2.1 Le modèle général d'estimation

L'entité doit appliquer la BBA à tous les groupes d'assurance compris dans le champ d'application d'IFRS 17. L'exception est faite pour les contrats pour lesquels la PAA est appliquée par l'entreprise et pour les groupes de contrats de réassurance détenus (IFRS 17.29). Le modèle général de mesure est construit comme l'addition de deux composantes principales lors de la reconnaissance initiale :

- Les *fulfilment cash flows* : une estimation pondérée en fonction des probabilités des flux de trésorerie futurs (entrée et sortie) produits lors de l'exécution des contrats d'assurance.
- La *contractual service margin* (CSM) : une estimation des bénéfices attendus du contrat à réaliser au fur et à mesure de la réalisation des prestations qui sera ajustée

au cours du temps.

Ensuite, on peut décomposer plus en avant ces deux composantes en 4 blocs distincts. La figure 2.2.1 expose la construction de manière schématique l'agencement du modèle. Les trois premiers blocs forment les fulfilment cash-flows. La CSM représente un bloc à elle seule. Le quatrième bloc ne se rapporte uniquement qu'aux Liabilities for remaining coverage puisque la CSM ne concerne que les profits futurs. Ainsi, la comptabilisation des Liabilities for incurred claims est constituée seulement des 3 blocs constitutifs des fulfilment cash flows. Les sections suivantes permettent une compréhension plus approfondie de ces différents blocs.

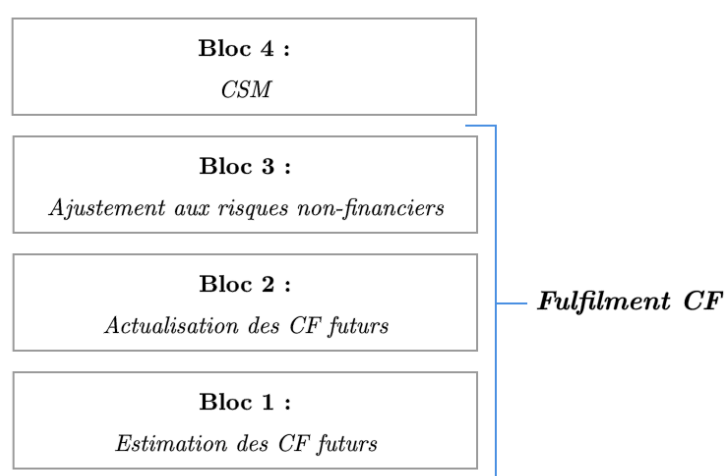


FIGURE 2.2.1 – Décomposition illustrative de l'approche par blocs pour l'évaluation des passifs d'assurance.

2.2.1.1 Building Block One – La valeur attendue

Ce premier élément est l'estimation de la valeur attendue des flux de trésorerie futurs incertains des contrats d'assurance. Cette dernière est pondérée selon la valeur attribuée aux flux de trésorerie futurs. La notion de valeur attendue est une estimation non biaisée de la moyenne statistique (IFRS 17.33). L'inclusion d'une valeur non-biaisée vise à éviter l'utilisation d'informations ou d'ajustements qui pourraient mener à un résultat prédéterminé. Toujours dans le même objectif, les probabilités sous-jacentes utilisées dans la pondération ne peuvent être conservatrices ou optimistes (IFRS 17. BC149). Il faut donc utiliser des informations "*raisonnables et justifiables disponibles à la date de clôture*" (*i.e.*, information about past events and current conditions, and forecasts of future conditions) (IFRS 17.B37).

2.2.1.2 Building Block Two – La valeur temporelle de l'argent

Le bloc constitutif deux est l'actualisation du premier bloc. En d'autres termes, il s'agit de la valeur actuelle des flux de trésorerie futurs attendus des contrats d'assurance⁴. Cette partie permet de prendre en compte le timing des flux de trésorerie ainsi que les risques financiers qui n'ont pas été inclus dans le premier bloc. Il faut donc que les taux d'actualisation incluent et représentent les facteurs qui naissent de la valeur temporelle de l'argent, des caractéristiques des flux de trésorerie et de la liquidité des contrats d'assurance. En plus, les taux d'actualisation doivent être market-consistent (*c-à-d*, respecter la structure à terme, l'illiquidité et la devise). Cependant, ils doivent exclure les facteurs de marché qui n'affectent pas les flux des contrats d'assurance (IFRS 17.36). Ni courbe de taux ni méthode de construction ne sont prévues dans la norme. En revanche, deux approches sont proposées par le Board : *bottom-up* et *top-down*. La première consiste à prendre une courbe de taux sans risque à laquelle l'entité ajoute une prime de liquidité définie en interne. La seconde quant à elle se base sur une courbe de taux de rendements attendus sur le portefeuille de référence auquel l'entité retire l'ensemble des caractéristiques qui ne sont pas présentes dans les passifs (*i.e.*, disparité de durée, risque de défaut de l'entité, risque de crédit).

Effectuer une actualisation des flux futurs permet à la comptabilisation des passifs d'être évaluée à la *fair value* et *market consistent* (à la juste valeur et consistant avec le marché) un des objectifs de la norme.

2.2.1.3 Building Block Three – L'Ajustement au Risque

Sous la norme IFRS 4, l'inclusion d'un ajustement au risque non financier était laissée au choix de l'entité. Maintenant obligatoire sous norme IFRS 17, l'ajustement au titre de risque non financier est la dernière partie comprise dans les flux de trésorerie. Comme indiqué dans la Norme au paragraphe 37, l'ajustement au titre de risque non-financier (RA) vise à ajuster l'estimation de la valeur actuelle des flux futurs avec l'incertitude créée par les risques non financiers. Le but principal de ce Building Block est de capturer tous les risques pouvant venir de la variabilité ou de l'erreur des estimations. Alors que le RA comprend les risques d'assurance et les autres risques non financiers (*c-à-d*, lapse risk et expense risk) (IFRS.B86), cette mesure ne prend pas en compte les risques opérationnels (IFRS 17. 89). La prise en compte de la valeur du temps de l'argent s'applique aussi à l'ajustement au titre de risque. Si ce dernier ne prend pas en compte la valeur temporelle de l'argent alors son estimation devra être ajustée.

L'exigence de séparation telle que prescrite dans IFRS 17 ne laisse plus aux entreprises le choix de l'interprétation de l'évaluation des passifs : l'impact des risques non-financiers doit être explicitement calculé et présenté de manière distincte. L'objectif de ce mémoire

4. Par simplicité, la valeur actuelle des flux de trésorerie sera appelée *Best Estimate*

est dès lors de proposer une méthodologie d'estimation technique de ce bloc constitutif. Une revue plus approfondie est donc proposée par la suite.

2.2.1.4 Building Block Four – Marge de service contractuelle

Le dernier Building Block est une nouveauté originale de la norme. Il concerne la prise en compte des profits pas encore acquis qui découlent du service d'assurance fourni dans le futur. Plus précisément, la Contractual Service Margin (CSM) est définie dans l'annexe A d'IFRS 17 comme "*a component of the carrying amount of the asset or liability for a group of insurance contracts representing the unearned profit the entity will recognise as it provides insurance contract services under the insurance contracts in the group.*" Cette marge est *market consistent* uniquement à la comptabilisation initiale. Ensuite son montant est amorti au cours du temps de la vie du groupe de contrat. En plus, les flux futurs sont ré-évalués en fonction des flux de trésorerie réels observés durant de la période de reporting. Ainsi, en cours de vie, la CSM représente la valeur actuelle de la marge non-encore libérée des contrats. Son but est d'éviter de reconnaître des profits lors de la souscription (IFRS 17. BC218) afin de les inscrire dans le compte de résultat au fil du temps.

Il est à noter que comme le RA, la CSM peut évoluer d'une période de reporting à une autre (p. ex, changement dans les hypothèses non-financières), puisque la mise à jour de la CSM dépend de l'estimation actuelle de l'ajustement au risque à la fin de chaque période (International Actuarial Association [IAA], 2018, p.37).

2.3 Similitudes et différences entre IFRS 17 et Solvabilité 2

Cette section vise à établir une comparaison non-exhaustive entre les deux cadres référentiels qui impactent les compagnies d'assurance belges et européennes. L'objectif est de présenter les grandes lignes de la Directive Solvabilité II afin de comprendre les distinctions pratiques établies notamment dans la prise en compte des risques non-financiers.

2.3.1 Solvabilité II

La Directive 138/2009/EC Solvabilité II (2009) est un cadre réglementaire s'appliquant aux compagnies d'assurance et de réassurance établies sur le territoire d'un État membre de l'Union Européenne. Entrée en application depuis le 1er janvier 2016, le texte vise à la mise en place d'une réglementation européenne harmonisée. En pratique, Solvabilité II repose sur trois piliers, chacun visant à définir des exigences particulières. Le premier pilier concerne les exigences quantitatives relatives au calcul des provisions techniques et des niveaux de capital attendus. Le deuxième pilier apporte les exigences qualitatives sur le système de gouvernance et le processus de supervision. Enfin, le troisième pilier vise à

définir les exigences de reporting afin d'augmenter la transparence des informations disponibles. C'est au sein du premier pilier que l'on évalue les actifs et passifs ainsi que les niveaux de capital et de fonds propres exigés.

Les deux types d'exigences en matière de capital sont fondés sur le risque. Ils ont pour objectif d'absorber les pertes inattendues qui pourraient affecter la position de solvabilité de l'entreprise. Le *Minimum Capital Requirement* (MCR) est le premier "niveau" de capital. Il représente le seuil de fonds propres en dessous duquel le risque devient inacceptable (Directive 2009/138/CE (2009), art. 129). Le *Solvency Capital Requirement* (SCR) est le montant minimum suffisant qui permet à l'entreprise d'absorber les pertes imprévues tout en continuant à fournir les prestations promises contractuellement (Directive 2009/138/CE (2009), art. 101). Ainsi, le SCR est un niveau d'avertissement en matière de fond à détenir tandis que le MCR est le niveau critique en dessous duquel la continuité de l'entreprise est mise en péril. En vue de calculer le SCR, le superviseur propose une formule standard basée sur une approche modulaire. Il est calculé comme étant les fonds propres nécessaires pour éviter une ruine avec une probabilité de 99,5% à un horizon d'un an. Il est également possible pour les entités d'utiliser des alternatives de la formule standard qui introduisent plus ou moins de sensibilité au risque ou d'utiliser un modèle interne (complet ou partiel). Chacune de ces options doivent être validées au préalable par les autorités de contrôle.

Les provisions techniques sont calculées à la valeur de marché. Elles sont égales à la somme entre le *Best Estimate* (BE) et la *Risk Margin* (RM). La BE représente la valeur actuelle attendue des cash flows futurs tandis que la Risk Margin est le montant supplémentaire destiné à garantir que le montant des provisions techniques est supérieur ou égal au prix de transfert.

Pour apporter plus de précision, la BE correspond à la moyenne pondérée par leur probabilité des flux de trésorerie futurs actualisés (Directive 2009/138/CE (2009), art. 77). Cette estimation est calculée par groupe de risque homogène, ou du moins par *Line of Business* (LoB). Elle est brute de réassurance et doit tenir compte des évolutions futures attendues qui pourraient avoir une incidence matérielle sur les passifs d'assurance (Règlement délégué 2015/35 2015, art. 28-36).

La RM se calcule par la méthode du Cost of Capital (CoC). Il s'agit comme le mentionne PELKIEWICZ et al. (2019), alors de la voir comme la valeur actualisée du coût du capital futur nécessaire pour supporter les risques autres que les risques non couvrables. D'un point de vue calculatoire, la RM est estimée annuellement à 6% du SCR et sur la durée de vie résiduelle des engagements considérée dans le calcul du BE (Règlement délégué 2015/35 (2015), art. 37 et 39).

2.3.2 Comparaison entre les deux cadres d'évaluation

Comme l'explique European Insurance and Occupational Pension Authority [EIOPA], (2018) dans son analyse de IFRS 17, les éléments fondateurs de comptabilisation et d'évaluation présents sous IFRS 17 sont dérivés de concepts similaires ou très proches de ceux observés dans la réglementation Solvabilité II. Les deux cadres visent à une évaluation conforme au marché et orientée vers la prise en compte du risque. D'ailleurs, la construction bilantaire est assez semblable. En plus, la Best Estimate basée sur l'estimation de la valeur actualisée et probabilisée selon les risques des flux de trésorerie futurs est une notion commune de nos deux référentiels. Les distinctions s'établissent plutôt au niveau de ce qui est pris en compte pour la comptabilisation que de la comptabilisation elle-même.

Le prisme des objectifs permet de comprendre une grande partie des distinctions conceptuelles observables entre la norme IFRS 17 et la Directive Solvabilité II. En effet, les buts recherchés par l'un et l'autre cadre impactent notamment le champ d'application, le niveau d'analyse et de reporting. Tandis que Solvabilité II (2009) a un objectif prudentiel en garantissant *the adequate protection of policy holders and beneficiaries*", la norme IFRS 17 a un objectif économique en produisant des rapports financiers complets et pertinents traduisant l'impact des contrats d'assurance sur la situation financière des entités.

Ce point explique pourquoi on ne prend que les risques d'assurance significatifs et les coûts qui relèvent directement des activités d'assurance sous IFRS 17 alors que Solvabilité II prend en compte toutes les composantes des contrats d'assurance. C'est aussi la raison pour laquelle les composantes d'investissement ou de biens et services sont distingués dans la norme alors que ceux-ci ne sont pas dissocié par la Directive Solvabilité II.

De même pour le niveau d'agrégation plus détaillé sous la norme internationale. IFRS 17 exige une agrégation des contrats par groupe d'onérosité et cohorte annuelle. Comme expliqué dans la section 2.1.2, cette granularité plus fine permet d'éviter une compensation inappropriée entre des risques différents qui pourraient conduire à la perte d'information sur la rentabilité. Par opposition à ce qui est fait sous IFRS 17, Solvabilité II exige une segmentation des contrats selon (au minimum) les Line of Business (LoB) ce qui permet une vision plus high level de la mitigation des risques pour donner une vision de la solvabilité globale de l'entité.

La notion de Risk Adjustment est également une notion qui tend à se rapprocher de la notion de Risk Margin de Solvabilité II. Ces deux mesures visent à ajouter une sécurité supplémentaire permettant de faire face à l'incertitude relative à l'estimation des flux futurs relatifs aux contrats d'assurance. Une comparaison plus approfondie sera effectuée dans la section suivante afin de mesurer plus en détail les distinctions qui les discernent.

Il existe cependant des éléments originaux sous IFRS 17 absents de Solvabilité II. C'est le cas de la Contractual Service Margin ou de la présence d'un compte de résultat. Malgré

la présence de ces constituants propres, l'analyse effectuée par EIOPA (2018) concernant la norme IFRS 17 sur les contrats d'assurance conclut que les entités seront en mesure d'utiliser les données, les approches et processus de Solvabilité II en leur apportant les modifications adéquates pour prendre en compte les spécificités de la Norme internationale. Effectivement, les points de rapprochement permettent de mettre en exergue la possibilité pour les entités d'utiliser les intrants de Solvabilité II. Par exemple, la cartographie des risques introduite par la Directive de 2009 facilite la mise en évidence des distinctions qui doivent être effectuées sous IFRS 17 entre les risques financiers et les autres risques EIOPA (2018).

Comme exprimé dans ses commentaires concernant IFRS 17, BERNARDINO (2021) considère que la mise en place d'IFRS 17 par les assureurs va permettre de renforcer la stabilité financière dans l'Espace Economique Européen. Il est attendu que l'introduction de la Norme va augmenter la transparence de l'activité d'assurance ainsi que la gestion des risques par les entités du marché. Cependant, EIOPA émet une réserve quant à la cohérence des résultats de la Risk Adjustment. Le libre choix laissés aux entités risque de rendre incomparables les résultats. Cela aurait pour effet d'amoindrir l'objectif premier d'IFRS 17 (*i.e.*, comparabilité des états financiers).

2.4 Ajustement au titre du risque non-financier sous l'IFRS 17

Notion déjà introduite par la section 2.2.1.3, l'ajustement au risque permet d'ajuster les flux de trésorerie futurs aux risques qui n'ont pas encore été pris en compte : les risques non-financiers. Défini dans l'annexe A de la norme IFRS 17 the Risk Adjustment for non-financial risk is "*the compensation an entity requires for bearing the uncertainty about the amount and timing of the cash flows that arises from non-financial risk as the entity fulfils insurance contracts*". D'ailleurs, l'IASB exprime que cet ajustement vise à rendre une entité indifférente entre l'exécution de passifs incertains (dont l'incertitude vient des risques non-financiers) et l'exécution d'un passif fixe et sans risque (IFRS 17.B87). Deux notions cruciales sont à mettre en exergue, celle de passif incertains et celle de risques non-financiers.

D'abord, la mention de faite de rendre une entité indifférente entre "*l'exécution d'un passif qui à une gamme de résultats possible découlant du risque non financier et l'exécution d'un passif qui générera des flux de trésorerie fixes*". (IFRS 17.B87) renvoie à la question de l'horizon temporel considéré pour ce dit passif. Bien que la norme ne précise pas explicitement l'horizon temporel sur lequel le RA doit être ajusté, l'idée même de représenter les risques non-financiers contenus dans le passifs des contrats d'assurance renvoie à l'idée d'une vision de ces risques à l'ultime. Tout comme aucune mention n'est faite de l'horizon à considéré, le Board n'exclut pas explicitement non plus une vision de ces derniers à un an.

Le périmètre des risques inclus dans l'ajustement au risque, n'est, lui aussi, pas explicitement défini par le Board. Les risques d'assurance et autres risques non-financiers sont mentionnés dans les textes normatifs sans en préciser clairement la définition. Seuls deux risques sont mentionnés clairement : lapse risk and expense risk (IFRS 17. B86). Ces deux risques ne sont pas des risques d'assurance car ils n'affectent pas le preneur d'assurance (IFRS 17. B14), cependant, ils découlent directement de la signature des contrats d'assurance. Les insurance risks quant à eux sont des "*risk, other than financial risk, transferred from the holder of a contract to the issuer*" (IFRS 17 – Annexe A). A titre d'exemple, le risque de mortalité, le risque de réserve, le risque de fréquence sont des risques d'assurance. De plus, les risques qui ne doivent être pris en compte sont les risques qui ne découlent pas des risques d'assurance. C'est entre autre le cas des risques opérationnels (IFRS 17. B89). L'avantage de ne pas précisément définir les risques à prendre en considération permet de renforcer l'objectif premier poursuivi par le Board. En effet, cela laisse l'opportunité à l'entité d'exprimer pleinement sa vision du poids économique de ses propres risques non-financiers. Ainsi l'ajustement au risque repose sur le degré d'aversion au risque propre d'une entité et non sur la valeur économique d'échange des risques non-financiers.

2.4.1 Technique d'estimation

La mesure de l'ajustement pour risques non-financiers est basée sur des principes. C'est pourquoi IFRS 17 ne spécifie pas de technique d'estimation de l'AR. Afin de déterminer une technique d'estimation, une entité doit appliquer un jugement avisé. En effet, quelque soit la technique considérée, celle-ci doit fournir des informations pertinentes et concises (IFRS 17. BC213). En outre, cinq grands principes qualitatifs fondateurs sont mentionnés (voir IFRS 17. B91) :

- (i) *"risks with low frequency and high severity will result in higher risk adjustments for non-financial risk than risks with high frequency and low severity ;*
- (ii) *for similar risks, contracts with a longer duration will result in higher risk adjustments for non-financial risk than contracts with a shorter duration ;*
- (iii) *risks with a wider probability distribution will result in higher risk adjustments for non-financial risk than risks with a narrower distribution ;*
- (iv) *the less that is known about the current estimate and its trend, the higher will be the risk adjustment for non-financial risk ; and*
- (v) *to the extent that emerging experience reduces uncertainty about the amount and timing of cash flows, risk adjustments for non-financial risk will decrease and vice versa."*

Dès lors, pourvu que les caractéristiques susmentionnées soient respectées, une entité peut appliquer la technique d'estimation qu'elle considère appropriée à son profil de risque. Toutefois, une méthode est mentionnée dans la Norme : la technique d'intervalle de confiance. La seule contrainte imposée par le Board réside dans la forme de communication des résultats. Si la méthode de mesure d'évaluation de l'AR n'est pas celle de la technique de niveau de confiance, la norme rend obligatoire (via le §119) la traduction des résultats

obtenus en intervalles de confiance. Cette obligation vise à une utilisation simplifiée des états financiers permettant une meilleure comparaison des résultats entre les entités.

Il est intéressant de mentionner que la souplesse admise par le Board concernant les techniques d'estimation n'était pas la direction prise lors de la rédaction d'IFRS 17. En effet, lors de la publication de l'Exposure Draft ED/2010/8 Insurance Contracts (2010), trois techniques d'estimation étaient proposées : niveau de confiance, conditional tail expectation and coût du capital⁵. Le Board prévoyait de n'autoriser que ces trois techniques. Cependant, il a été observé que limiter le nombre de techniques aurait été contraire à l'orientation "principle-based" donnée à la nouvelle Norme (IFRS 17. BC213).

2.4.2 Prise en compte de la diversification

Comme l'ajustement au risque reflète la compensation nécessaire à une entreprise pour faire face à des flux de trésorerie futurs incertains quant à leur timing et montant, il est important que ce dernier prenne en compte l'ensemble des effets impliqués. Cela comprend donc l'ensemble des résultats possibles, qu'ils soient positifs ou négatifs. De plus, le degré de bénéfice de diversification doit également être inclus dans la mesure (IFRS 17. B88). Ce dernier dépend de la technique d'estimation de l'ajustement au risque. Selon qu'une entité considère une approche ascendante ou descendante⁶, le niveau de diversification est mesuré au niveau des groupes de contrat ou à un niveau plus haut. Si le bénéfice de diversification est considéré à une plus haute échelle, Ernst & Young [EY] (2021) rappelle que l'entité doit définir une méthode d'allocation entre les groupes qui soit cohérente. La prise en compte de la diversification est un élément non négligeable puisqu'il va impacter fortement le niveau auquel on considère la mesure de la RA.

2.4.3 Marge sur services contractuels : Implications opérationnelles de l'ajustement au titre de risque non-financier

La taille de la CSM ainsi que les passifs des groupes de contrats onéreux sont affectés mécaniquement par l'ajustement au risque. Tandis que les changements d'hypothèses financières sont reportés au compte de résultat, les modifications d'hypothèses techniques futures sont quant elles prises en compte dans la CSM. En outre, les changements d'hypothèses concernant les risques d'assurance et autres risques non-financiers sont enregistrés dans la mesure de RA. Ainsi, la réévaluation à chaque période de reporting de ces hypothèses vont venir en déduction ou addition du montant de la CSM d'ouverture. De plus, si les changements d'hypothèses ne sont pas ceux attendus par l'entité, l'évaluation des

5. cf. ED/2010/8; IASB, 2010 paragraphe B73.

6. Pour l'approche ascendante, l'ajustement au risque est calculé au niveau des groupes de contrats exigé par la Norme au §16 puis additionné. Inversement, l'approche descendante implique que l'ajustement au risque est mesuré à un niveau plus élevé sur base d'une distribution des risques agrégée puis alloué entre les groupes de contrats.

contrats onéreux selon IFRS 17 pourrait s'en trouver affectée. Les changements défavorables concernant le RA pourraient effectivement rendre un groupe de contrat onéreux. Dans un tel cas de figure, l'amortissement du RA est alloué à la *loss component* jusqu'à épuisement (IFRS 17.59). L'amortissement de l'ajustement au titre du risque non-financier au cours de la période de vie des groupes de contrats influence également la CSM. En effet, tout comme les variations d'hypothèses, l'amortissement de l'ajustement vient en déduction de la CSM. En conséquence, une politique plus ou moins rapide au niveau de l'amortissement du RA par rapport à celle choisie pour la CSM aura un impact significatif sur le résultat IFRS 17.

En plus des changements du RA relatifs aux services futurs, les entités doivent également considérer les changements de RA liés aux services actuels et passés. En effet, ces derniers ne sont pas comptabilisés dans la CSM comme expliqué au paragraphe précédent mais directement rapportés au compte de résultat.

2.4.4 Comparaison approfondie entre l'ajustement au titre du risque non-financier et la Risk Margin

L'ajustement au titre du risque non-financier défini par IFRS 17 joue un rôle semblable à celui de la Risk Margin (RM) dans le cadre réglementaire Solvabilité II. Ces deux mesures prennent en compte les risques non-financiers afin de fournir une estimation des passifs cohérents avec le marché et averses au risque. Cependant, il est intéressant de comprendre les nuances qui existent entre ces deux concepts proches. Comme expliqué dans la section 2.3.2, comprendre les distinctions qui s'opposent lorsque l'on considère les cadres IFRS 17 et Solvabilité II relève de la prise en compte des objectifs dissemblables (*i.e.*, performance économique sous IFRS 17 contre protection des consommateurs et stabilité financière avec Solvabilité II).

D'abord si l'on considère le concept sous-jacent de ces deux méthodes, on peut mettre en évidence qu'une des mesures est un point de vue interne sur les risques alors que l'autre est une focale externe. En effet, le RA est une mesure de l'appétence au risque non-financier de l'entité elle-même. La RM quant à elle mesure une marge de prudence requise en cas d'un transfert du portefeuille d'assurance d'une compagnie vers une autre. La RM est plutôt une mesure qui dépend de la perception des risques par rapport aux autres acteurs sur le marché. C'est notamment pour cela que le risque opérationnel est pris en compte dans l'estimation de la RM tandis que ce dernier est exclu du RA.

La méthode de calcul est un des points distinctifs les plus remarquables. En effet, deux principes s'opposent ici : rule-based vs. principle-based. La méthode de calcul étant définie clairement par la Directive Solvabilité II, les entités doivent suivre les exigences *stricto sensu*. Alors qu'aucune technique d'estimation de l'ajustement au risque n'est prescrite sous IFRS 17. Ainsi, la calibration de la RM se fait par une méthode de Cost of Capital

dont les principaux éléments sont déterminés. Notamment, le taux en capital est fixé à 6%, le taux d'actualisation est défini par EIOPA, les SCR sont calculés à partir d'une VaR à 99,5% d'horizon d'un an et les chocs à leur appliquer sont également définis par le modèle. En opposition, le Board avec IFRS 17 laisse aux entités le choix quant à la calibration de la méthode d'estimation et à ses paramètres. La seule exigence réside dans la communication des résultats qui doivent être sous la forme de niveau de confiance pour en garantir une comparaison simplifiée entre les entités.

Tout comme pour la calibration du modèle, la prise en compte des bénéfices de diversification est laissée à la discrétion de l'entreprise sous IFRS 17. En effet, le niveau et type de diversification ne sont pas spécifiés par la norme. Sous Solvabilité II, les bénéfices de diversification sont mesurés au niveau de l'entité via une matrice de corrélation clairement définie par le modèle standard ou approuvé par les autorités de contrôle.

Le point de distinction suivant réside sur la prise en compte ou pas de la réassurance. La marge de risque calculée pour le régulateur européen est nette de réassurance. En effet, puisque la mitigation via la réassurance est une pratique qui impacte le niveau de solvabilité d'une entité, celle-ci est prise en compte. Le Board, quant à lui, a décidé de considérer l'AR brute de réassurance. La mitigation des risques par la réassurance est une composante explicite distincte de l'ajustement au risque non-financier afin d'éviter de perdre des informations concernant la performance des activités de réassurance.

Puisqu'aucune méthode n'est proscrite par le Board, il est concevable qu'une entité recycle la mesure de la Risk Margin (*i.e.*, CoC) dans le but de calculer le RA. Cependant, plusieurs retraitements doivent être envisagés. EIOPA (2018) propose une analyse exhaustive des adaptations à fournir. D'abord, les flux de trésorerie pris en compte doivent être revus afin de prendre en considération les exigences d'IFRS 17 (*i.e.*, la frontière des contrats, le niveau d'agrégation des contrats, les cohortes annuelles, les frais pris en compte). Ensuite, les risques considérés doivent être triés (*i.e.*, supprimer le risque opérationnel et les risques non-couvrables financiers). Après le taux de coût du capital doit être étudié et défini afin de représenter le niveau d'aversion au risque propre à l'entité (*i.e.*, ce niveau peut être différent des 6% de la Directive Solvabilité II). De plus, l'horizon temporel d'un an de Solvabilité II doit être traduit à l'ultime pour correspondre à la vision d'IFRS 17 (*i.e.*, durée de vie des engagements des contrats d'assurance). Enfin, il faut également retirer la réassurance de la mesure afin de la rendre brut de réassurance.

Le tableau ci-contre permet de reprendre de manière concise ce qui vient d'être présenté.

	RM – Solvabilité II	RA – IFRS 17
<i>Vision conceptuelle de risque</i>	Point de vue externe Basée sur des règles	Point de vue interne Basée sur des principes
<i>Méthodologie</i>	Cost of Capital	Aucune Intervalle de confiance à divulguer
<i>Calibration</i>	Taux CoC = 6% et VaR à 99,5% pour les SCR	Paramètres personnalisés
<i>Scope des risques</i>	Tous les risques sous-jacents Y compris les risques opérationnels	Tous les risques non financiers associés avec les contrats d'assurance Exclusion explicite du risque opérationnel et de marché
<i>Bénéfices de diversification</i>	Au niveau de l'entité Avec les matrices de corrélation définies	Niveau flexible Méthode de mesure flexible
<i>Réassurance</i>	Mesure nette de réassurance	Mesure brute de réassurance

TABLE 2.4.1 – Tableau récapitulatif des points de comparaison entre les mesures de risque utilisées sous Solvabilité 2 et IFRS 17.

Chapitre 3

Approches théoriques sur le calcul de l'ajustement des risques

L'ajustement au titre de risque non-financier doit mesurer la compensation nécessaire pour faire face à l'incertitude des flux de trésorerie provenant des risques non-financiers. La Norme ne prescrit ou n'oblige ou n'interdit aucune méthode particulière de calcul de l'ajustement au risque. Cependant, les résultats doivent être communiqués en intervalle de confiance. Dans le cas où une autre technique d'évaluation est utilisée, les résultats doivent être convertis et communiqués dans les rapports financiers. Puisque les risques de diversification influencent la compensation requise ceux-ci doivent être considérés. Ce présent chapitre a donc pour but de présenter de façon non-exhaustive des techniques de mesure du risque ainsi que les méthode de prise en compte de la diversification.

3.1 Toutes les mesures de risque se valent-elles ?

Selon DENUIT et CHARPENTIER (2004), une mesure de risque est une application ρ associant un risque X à un réel $\rho(X) \in \mathbb{R}_+ \cup \{+\infty\}$. La mesure de risque représente le montant additionnel requis pour rendre le risque X acceptable. Dans le cadre de ce mémoire, $\rho(X)$ est, comme expliqué ci-avant, un montant tampon permettant de couvrir les incertitudes liées au flux de trésorerie.

La mesure de risque est basée sur des méthodes axiomatiques. La présence de ces énoncés évidents amène la question de savoir quelle serait la meilleure mesure de risque. Pour y répondre, il est intéressant de considérer les critères énoncés par ARTZNER et al. (1999). Une mesure de risque est dite *cohérente* si elle satisfait aux quatre axiomes suivants :

A1. Invariance par translation : pour chaque risque X et constante réelle c , l'identité suivante doit être valide :

$$\rho(X + c) = \rho(X) + c.$$

C'est à dire qu'une augmentation de passif d'un montant c conduit à une augmentation identique du capital à détenir pour le couvrir. En particulier, cela implique :

$$\text{Effet diversification} = \rho(X_1) + \rho(X_2) - \rho(X_1 + X_2).$$

A2. Sous-additivité : pour chaque X_1 et X_2 , ρ est sous-additive si l'inégalité suivante est vérifiée :

$$\rho(X_1 + X_2) \leq \rho(X_1) + \rho(X_2).$$

La sous-additivité met en évidence que le risque peut être réduit par la diversification. Plus précisément, l'effet de diversification est toujours positif pour les mesures de risque sous-additives. Par ailleurs, l'effet de diversification est défini comme suit :

$$\text{Effet diversification} = \rho(X_1) + \rho(X_2) - \rho(X_1 + X_2).$$

A3. Homogénéité positive : pour tout risques X et constantes positives c , ρ est homogène positive si

$$\rho(cX) = c\rho(X).$$

L'homogénéité positive implique que le risque est proportionnel à la taille du portefeuille. Ceci est souvent associée à l'indépendance par rapport à l'unité monétaire utilisée.

A4. Monotonie : si X_1 est plus petit que X_2 avec certitude, alors la mesure de risque de X_1 doit être plus petite que celle de X_2 . Formellement, on a que :

$$\mathbb{P}[X_1 < X_2] = 1 \Rightarrow \rho(X_1) \leq \rho(X_2)$$

Comme l'expose DHAENE et al. (2004), le terme 'cohérente' peut conduire à penser que toute mesure de risque non cohérente n'est pas valable. C'est le cas notamment de la VaR, mesure de risque notamment prescrite par la Directive Solvabilité II bien qu'elle ne soit pas cohérente. Dans la pratique, les propriétés vérifiées par une mesure de risque devraient être définies selon les préférences de risque des entités. Ainsi, il peut y avoir d'autres propriétés qui sont désirables pour une mesure de risque. DENUIT et al. (2005) en propose une synthèse intéressante qui est reprise dans les [Annexes](#). Particulièrement, il est souhaitable qu'une mesure de risque suive la propriété d'additivité des risques comonotones. Mais encore, qu'elle n'ait pas de chargement négatif, excessif ou injustifié.

3.2 Méthodes d'estimation

3.2.1 Value-at-Risk

La *Value-at-Risk* (VaR) est la première technique de niveau de confiance présenté dans cette section. Son utilisation par Bâle II et suivant (i.e., risque de marché) et la Directive Solvabilité II (i.e., calcul du SCR) en fait incontestablement une référence. Mathématiquement, la Value-at-Risk est définie comme suit.

Définition 3.1. Soit le risque X et le niveau de probabilité $\alpha \in (0, 1)$. La VaR de niveau α correspondante au risque X , dénotée $\text{VaR}[X; \alpha]$ est définie telle que :

$$\text{VaR}[X; \alpha] = F_X^{-1}(\alpha) = \inf\{x \in \mathbb{R} | F_X(x) \geq \alpha\},$$

où F_X^{-1} est la fonction quantile de X .

Cette mesure de risque est directement lié au concept de la probabilité de ruine. La VaR donne le montant qu'une entité doit détenir pour de couvrir les pertes engendrées par le risque X afin que la faillite sur un horizon temporel donné ne survienne qu'à un niveau de probabilité cible (*i.e.*, $1 - \alpha\%$). Le niveau cible dépend du profil de risque de l'entité.

D'un point de vue calculatoire, l'IAA (2018, p.54) explique que l'ajustement au risque au titre des risques non-financiers est la différence entre le résultat correspondant au niveau choisi de la distribution de probabilité et la valeur attendue actuelle probabilisée (*i.e.*, la Best Estimate obtenue par le Building Block 2).

La Value-at-Risk à l'avantage d'être facile à mettre en place et à comprendre pour les parties prenantes. L'ajustement au risque est facile à calculer mais les résultats obtenus sont également intelligibles pour les utilisateurs des états financiers. L'inconvénient majeur est que l'utilisation de la VaR repose sur l'hypothèse d'une distribution normale du profil de risque. Cela implique *de facto* des problèmes de fiabilité pour les risques dont les distributions sont asymétriques ou avec des queues lourdes. De plus, elle n'est pas sous-additive en général, ce qui implique qu'une agrégation des risques pourrait conduire à négliger les bénéfices potentiels de diversification.

Forte de son universalité dans le secteur, et de sa relative simplicité de mise en place, le chapitre suivant présente une méthodologie construite sur la mesure de risque de la Value-at-Risk. Néanmoins, les limites qu'elle présente ne doivent pas être occultées. Ainsi, une mise en perspective de la méthodologie présentée sera mise en place notamment en changeant de mesure de risque utilisée pour en établir les conséquences.

3.2.2 Conditional Tail Expectation

La *Conditional Tail Expectation* (CTE) est une modification de la technique d'intervalle de confiance. Il s'agit de la perte moyenne attendue dans les pires $1 - \alpha$ des cas.

Définition 3.2. Soit le risque X et le niveau de probabilité $\alpha \in (0, 1)$. La CTE de niveau α correspondante au risque X , dénotée $\text{CTE}[X; \alpha]$ est définie telle que :

$$\text{CTE}[X; \alpha] = E[X | X > \text{VaR}[X; \alpha]]$$

Le calcul de l'ajustement au risque non-financier est proche de ce qu'on a vu pour la VaR. En effet, ici aussi l'AR est calculé comme une différence. Ce montant est égal à la

différence entre deux valeurs attendues actuelles probabilisées : celle des flux de trésorerie et celle des flux qui sont au-delà du niveau sélectionné de la distribution de probabilité (i.e., $\alpha\%$) (IAA, 2018, p.54).

Pour les fonctions continues, comme c'est souvent le cas lorsque l'on modélise les risques en assurance, la CTE coïncide exactement avec la *Tail Value-at-Risk* (TVaR).

Définition 3.3. Soit le risque X et le niveau de probabilité α , la TVaR, dénotée $\text{TVaR}[X; \alpha]$ est définie telle que :

$$\text{TVaR}[X; \alpha] = \frac{1}{1 - \alpha} \int_{\alpha}^1 \text{VaR}[X, t] dt, \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

La CTE a possède l'avantage de la VaR quant à la lisibilité de la méthode tout en résolvant les désavantages majeurs mentionnés pour la VaR.¹ Comme la méthode considère les valeurs au delà du quantile- α , elle prend en compte de manière plus appropriée les distributions de risques asymétriques ou avec des queues lourdes. De ce fait, la mesure est donc plus prudente. De plus, la CTE est une mesure cohérente selon ARTZNER et al. (1999). Cela implique donc qu'elle est sous-additive et permet de prendre en considération les bénéfices de diversification de manière appropriée. L'IAA (2018, p. 56) met cependant en évidence la sensibilité de la CTE aux évènements de faibles probabilités. En effet, CONT et al. (2010) exposent que la CTE est moins robuste aux écarts de l'observation par rapport au modèle ou aux données. En plus, puisque cette dernière ne considère que les risques présents dans la queue supérieure. *Ipsa facto* aucun poids n'est accordé aux évènements plus favorables comme l'autorise pourtant la Norme.

3.2.3 Mesure de risque de Wang

Les mesures de risques de Wang sont des cas particuliers des mesures de risque par distorsion. Il s'agit d'appliquer une distorsion particulière à la fonction de répartition afin d'en alourdir les queues et donc d'induire une prise en compte pour le risque.

Brièvement, une fonction de distorsion est toute fonction non-décroissante $g : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ avec $g(0) = 0$ et $g(1) = 1$.

Définition 3.4. Pour un risque X , la mesure de risque de Wang est telle que

$$\rho_g(X) = \int_0^\infty g(1 - F_X(x)) dx = \int_0^\infty g(\bar{F}_X(x)) dx$$

Comme DENUIT et al. (2005) l'exposent, toutes les mesures de risque de Wang sont positives homogènes, invariantes par translation et monotones. Elles n'impliquent pas de chargement excessif. Par contre, elles ne sont cohérentes que si, et seulement si, g est

1. Il est important de garder en tête que l'avantage sur la VaR est effectif si la queue de la distribution est suffisamment connue.

concave. Il est à noter que les mesures de risque de Wang peuvent être exprimées en termes de VaR. Plus précisément, ces dernières sont des moyennes pondérées de Value-at-Risk :

$$\rho_g(X) = \int_0^1 VaR[X, 1 - \alpha] dg(\alpha).$$

Proposé par BULMER et ENGLAND, 2017 la *Proportional Hazards* (PH) transform est une des version plus simple. Elle a été proposée par Wang en 1995 (*c.f.* WANG (1995)). Son utilisation donne la possibilité d'alourdir la queue de la distribution. Obtenue par l'utilisation de la fonction de distorsion $g(\alpha) = \alpha^{\frac{1}{s}}$, $s \geq 1$, la mesure de risque PH, notée $PH_s(X)$, est

$$PH_s(X) = \int_0^{+\infty} \bar{F}_s^*(x) dx,$$

où la fonction de queue $\bar{F}_s^*(x) = (\bar{F}_X(x))^{\frac{1}{s}}$. Le paramètre s est défini selon le profil de risque de l'entité. Autrement dit, s est l'indice de prise en compte de l'aversion au risque de l'entité.

La monographie de l'IAA (2018) quant à elle propose une version plus sophistiquée : *Wang Transform* (WT) (WANG (2002)). Cette mesure de risque permet de tarifier le passif d'assurance et les actifs tout en prenant en compte l'aversion au risque dans la construction de la transformée. MICCOLIS et HEPPEN (2010) présentent notamment les considérations à prendre en compte pour utiliser la WT dans le cadre du calcul de l'ajustement au titre des risques non-financiers.

D'un point de vue pratique, l'ajustement au risque est alors la différence entre la valeur attendue pondérée par les probabilités des flux de trésoreries et la valeur attendue des probabilités transformées.

L'avantage premier d'utiliser des fonctions de risque transformées est de pouvoir rendre compte de la compensation nécessaire pour supporter les risques non-financiers et non simplement le montant nécessaire à un niveau de solvabilité. En effet, les deux méthodes quantiles précédentes VaR et CTE) ne donnent pas le montant compensatoire pour supporter les risques mais bien une limite nominale des risques maximaux en termes de probabilité. Ainsi, la VaR pourrait donner un montant qui excède le montant de compensation que l'entité estime nécessaire. De plus, les événements favorables (*i.e.*, le passif est plus faible que la moyenne attendue) sont également admis puisque toute la distribution est considérée. Également, ces mesures permettent de refléter de l'aversion au risque propre à l'entité. Cependant, cette méthode d'estimation est plus opaque tant dans sa mise en place que dans sa compréhension. En effet, la calibration du paramètre d'aversion au risque repose sur une construction de modèle qui requiert un niveau de jugement d'expert conséquent.

3.2.4 Cost of Capital

La méthode du Cost of Capital (CoC, coût du capital en français), contrairement aux trois mesures de risque précédentes, n'est pas une mesure de risque qui repose sur les quantiles.

La quantification du niveau de sécurité sélectionné se fait d'abord au travers du choix d'un montant en capital et de la durée adéquate de ce dernier pour couvrir les risques non-financiers qui entrent dans la composition du RA. Contrairement aux méthodes quantiles la définition d'une distribution de probabilité n'est pas indispensable pour déterminer le capital qui devrait être détenu. Il peut être déterminé par plusieurs types d'analyses réalisée par l'entreprise (i.e., stress tests, modèles stochastiques, etc.) dans le but de refléter pleinement ses propres besoins. Le taux du coût du capital représente quant à la compensation nécessaire pour estimer objectivement l'ajustement au risque. Ainsi, il rend compte des risques de passifs d'assurance qui ne sont pas encore compris dans le modèle d'estimation du capital.

Mathématiquement, l'RA est égal à la valeur actuelle du coût futur du capital associé aux flux de trésorerie découlant des risques non-financiers contenus dans les contrats d'assurance

$$RA = \sum_{t=0}^n \frac{r_t C_t}{(1 + d_{t+1})^{t+1}} \quad (3.2.1)$$

où r_i est le taux de coût du capital, d_t le taux d'actualisation et C_t le capital futur estimé pour couvrir les risques sur la durée de vie du portefeuille passif.

L'avantage de cette méthode est qu'elle est déjà connue puisque requise pour la quantification de la marge de risque dans le cadre de la Directive Solvabilité II. De ce fait, la compagnie d'assurance peut utiliser ce qui a été produit dans le cadre de la Directive Solvabilité II afin de l'adapter aux exigences d'IFRS 17. Les adaptations ont été abordées dans la section précédente. Les autres parties prenantes sont également familiarisées avec la méthode ce qui peut en faciliter la compréhension. De plus, le coût du capital pourrait être une représentation plus pertinente de l'ajustement au risque. En effet, l'IAA 2018 met en évidence la nature intrinsèque de la méthode qui reflète la façon dont le risque est lié aux variations du montant des engagements d'assurance au moment où les flux de trésorerie se produisent. L'inconvénient majeur est que la méthode repose sur un niveau de jugement d'expert plus avancé que les méthodes quantiles, les résultats sont sensibles aux hypothèses posées dans la construction du modèle. De plus, la méthode nécessite une conversion des résultats en intervalle de confiance pour satisfaire aux exigences de la Norme.

3.3 De la question de diversification des risques

Comme la section 2.4.2 l'introduit, les phénomènes de diversification des risques doivent être pris en considération dans l'évaluation de l'ajustement au risque. Il s'agit donc de

prendre en compte les dépendances qui existent entre les risques lors de leur mise en commun par la construction d'une loi conjointe.

La Norme IFRS 17 ne prescrit aucun niveau de mesure ni technique d'appréciation de la diversification. Dès lors, deux méthodes de mesure sont ici mentionnées dans le cadre d'un calcul d'ajustement au risque par agrégation des risques au niveau des groupes de contrats.

La première consiste en l'agrégation des risques par l'utilisation de matrice de corrélation (voir [Annexes](#)). De par sa construction, la matrice renvoie à une modélisation linéaire de dépendance entre les risques. Cette pratique est simple à comprendre et à mettre en place. Notamment, les matrices de corrélation de la Directive Solvabilité II peuvent être facilement adaptées pour être utilisée dans le cas précis de l'agrégation des risques non-financiers. Néanmoins, le caractère linéaire du modèle ne permet généralement pas de prendre les dépendances de queue en considération. Il est ainsi primordial de vérifier dans quelle mesure les facteurs de corrélation s'appliquent dans l'intervalle de confiance sélectionné pour l'évaluation de l'ajustement au risque.

Les copules sont un second moyen de modélisation des effets de la diversification. L'idée même de ces objets mathématiques est de séparer la fonction de répartition conjointe (voir [Annexes](#)) en deux parties distinctes : une qui décrit les comportements marginaux des distributions, l'autre qui décrit la structure de dépendance. Cette double composante permet une analyse non-linéaire des structures de dépendance. Ainsi, la mise en place de copule dans la construction des effets de diversification permet de se rapprocher au mieux de la réalité. Ceci en constitue l'avantage majeur puisqu'elle permet une approche plus robuste de l'agrégation des risques pour lesquels une dépendance subsiste. Néanmoins, les copules représentent un outil relativement complexe à mettre en place et à comprendre.

L'objectif de la méthodologie de référence présentée par la suite se construit sur la capitalisation des processus de production déjà existant (c-à-d. Solvabilité II) afin de concilier pertinence et faisabilité. Ainsi, la structure de dépendance sera plutôt abordée d'un point de vue linéaire. Les copules ne seront donc pas développées dans la suite de ce mémoire bien qu'elles représentent un avantage intéressant.

