



Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

Évaluation du risque de marché dans le cadre de l'ORSA : Cas d'une compagnie de réassurance

Présenté(e) et soutenu(e) par :

Insaf CHEBBI

Encadré(e) par :

M. Ghazi OUESLATI

Etudiant(e) parrainé(e) par :

Société Tunisienne De Réassurance « TUNIS RE »

DÉDICACES

Je dédie ce mémoire à ma Famille, qui m'a soutenue inconditionnellement tout au long de mes études. Leur amour, leur soutien moral et leurs encouragements constants ont été mes principales sources d'inspiration et de motivation. Ils ont toujours cru en moi et m'ont poussée à donner le meilleur de moi-même. Je ne pourrai jamais assez les remercier pour leur présence indéfectible à chaque étape de mon parcours académique.

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude à ma chère mère, Hayet, qui a été mon pilier de stabilité et de réconfort durant cette période intense. Son soutien inconditionnel, ses encouragements sincères et son amour inébranlable ont été essentiels pour moi dans les moments de doute et de fatigue. Sa présence à mes côtés a rendu cette aventure encore plus belle et significative.

Enfin, je souhaite exprimer ma reconnaissance à tous mes amis, et en particulier à Nedra, qui m'a soutenue et accompagnée tout au long de mon cheminement. Sa confiance constante en moi a été une source inestimable d'inspiration et de motivation.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier M. Ghazi OUESLATI, mon encadrant académique, pour sa guidance précieuse, son soutien indéfectible, et son engagement tout au long de l'élaboration de ce mémoire. Son expertise, sa patience, et son dévouement ont été des atouts inestimables qui m'ont permis de surmonter de nombreux défis et de développer mes compétences de manière significative. Travailler à ses côtés et apprendre de son expérience a été un véritable honneur.

Je souhaite également exprimer ma reconnaissance à M. Amine JDIDI, chef du département financier et comptable chez « Tunis Re » et mon encadrant professionnel, pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser ce projet. Ses conseils avisés et son accompagnement tout au long de cette expérience ont été extrêmement précieux. Je tiens aussi à remercier l'ensemble du personnel de « Tunis Re » pour leur soutien constant et leur assistance durant toute la période de mon stage.

Par ailleurs, je suis reconnaissante envers l'IFID, cet établissement académique de renom, qui m'a permis de poursuivre mes études dans un environnement exceptionnel, propice à l'apprentissage et à l'excellence. Les enseignements de haute qualité dispensés par les professeurs et le soutien rigoureux que j'ai reçus ont joué un rôle très important dans ma formation et ont grandement contribué à la réussite de mes deux années d'études.

Enfin, j'adresse mes sincères remerciements aux membres du jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce mémoire.

RESUME

L'objectif principal de Solvabilité II est de créer un cadre réglementaire solide pour évaluer et superviser la solvabilité des entreprises d'assurance et de réassurance.

Ce projet se concentre sur la mise en place d'une démarche ORSA (Own Risk and Solvency Assessment) pour une société de réassurance. Tout d'abord, nous calculerons le capital de solvabilité requis (SCR) pour le risque de marché en utilisant la Formule Standard et en modélisant les sous-modules actions et immobiliers. Ensuite, nous réaliserons une analyse prospective pour prévoir l'évolution de la solvabilité de la société sur une période donnée. Enfin, nous effectuerons des stress tests pour évaluer la résistance de l'entreprise à des scénarios défavorables.

Cette étude aidera la société à renforcer sa solvabilité, anticiper les risques potentiels et prendre des décisions stratégiques pour assurer sa stabilité dans un environnement incertain.

Mots clés :

Solvabilité II, SCR, Formule Standard, ORSA, risques de marché, stress tests.

ABSTRACT

The main goal of Solvency II is to create a strong regulatory framework for assessing and supervising the solvency of insurance and reinsurance companies. A key part of this framework is the Own Risk and Solvency Assessment (ORSA), which helps companies proactively manage their risks.

This project focuses on implementing an ORSA approach for a reinsurance company. We will start by calculating the Solvency Capital Requirement (SCR) for market risk using the Standard Formula, including specific assessments for equity and real estate risks. Next, we will conduct a forward-looking analysis to predict the company's solvency over time. Finally, we will perform stress tests to evaluate the company's ability to withstand adverse scenarios.

This study aims to help the company improve its solvency, anticipate potential risks, and make strategic decisions to ensure its long-term stability in a changing environment.

Keywords:

Solvency II, SCR, Standard Formula, ORSA, market risk, stress tests.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BGS : Besoin global de solvabilité

BSCR : Basic Solvency Capital Requirement

COSO : Committee of Sponsoring Organizations

EEE : Espace Économique Européen

EIOPA : European Insurance and Occupational Pensions Authority

EUR : Euro

ERM : Enterprise Risk Management

FERMA: Federation of European Risk Management Associations

FS : Formule Standard

GBP : Livre sterling

IFRS : International Financial Reporting Standards

ISO : International Organization for Standardization

MCR : Minimum Capital Requirement

OECE : Organisation européenne de coopération économique

ORSA: Own Risk and Solvency Assessment

QIS : Quantitative Impact Study

SBR : Solvabilité basée sur les risques

SCR: Solvency Capital Requirement

SM: La marge de solvabilité

US GAAP: United States Generally Accepted Accounting Principles

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : La structure générale du calcul du SCR	14
Tableau 2 : Agrégation des modules du SCR	15
Tableau 3 : La matrice de corrélations des SCR au titre du Risque Marché	26
Tableau 4 : L'impact d'une variation des taux sur les placements et les provisions techniques	27
Tableau 5 : Tableau des chocs sur la valeur de marché des actions selon la directive Solvabilité II	31
Tableau 6 : Le calcul du taux sans risque adéquat à chaque date	47
Tableau 7 : La détermination du prix de bon de trésor au 31/12/2022 en MDT	48
Tableau 8 : Les scénarii de chocs du taux d'intérêt sous « Solvabilité II »	48
Tableau 9 : La détermination du taux choqué à la hausse et à la baisse de l'obligation	49
Tableau 10 : La détermination du prix choqué du BTA	49
Tableau 11: La détermination du SCR Taux	50
Tableau 12 : Valorisation des actions stratégiques de « Tunis RE »	52
Tableau 13 : La détermination du SCR actions selon la Formule Standard	52
Tableau 14 : La détermination de SCR actions selon la modélisation	55
Tableau 15 : Tableau des données retenus pour le calcul du SCR concentration	56
Tableau 16 : Le calcul du SCR concentration pour « Tunis Re »	56
Tableau 17 : Détermination de SCR Change	58
Tableau 18 : Détermination de SCR immobilier	59
Tableau 19 : Détails de calcul de taux de croissance des indices des prix de marché des actifs immobiliers en Tunisie	60
Tableau 20 : La détermination de taux de choc par type d'actif immobilier	61
Tableau 21 : La détermination de SCR immobilier selon la modélisation	61
Tableau 22 : La détermination du SCR marché selon la Formule Standard	63
Tableau 23 : La détermination de SCR marché selon la modélisation de la compagnie de réassurance « Tunis Re »	63
Tableau 24 : Facteurs de développement calculés de la branche incendie	71
Tableau 25 : Composition actuelle du portefeuille placement	75
Tableau 26 : Calcul des valeurs de marché du portefeuille obligataire après le 1 ^{er} choc de la courbe de Taux	82
Tableau 27 : Calcul de SCR taux après le 1 ^{er} choc de la courbe de Taux	82
Tableau 28 : SCR marché selon le scénario central et scénario de 1 ^{er} choc	83
Tableau 29 : SCR marché selon le scénario central et scénario de 2 ^{-ème} choc	84
Tableau 30 : SCR marché selon le scénario central et scénario de 3 ^{-ème} choc	85

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les trois piliers de la Solvabilité II.....	12
Figure 2 : Comparaison des bilans sous IFRS 17 et Solvabilité II.....	17
Figure 3 : Les modules du SBR	23
Figure 4 : Les sous modules du SCR marché.....	26
Figure 5 : Le processus de l'ORSA	35
Figure 6: Les Actionnaires de « Tunis Re »	42
Figure 7 : Evolution du chiffre d'affaires en MDT	43
Figure 8: Chiffres Clés de « Tunis Re » en 2022	44
Figure 9 : La courbe des taux zéro coupon de Tunisie Clearing de 31-12-2022.....	47
Figure 10 : Décomposition de SCR actions de « Tunis Re » en 2022	53
Figure 11 : Le détail de calcul de la VaR historique a un niveau de confiance 99.5%	54
Figure 12 : Décomposition de SCR marché selon la modélisation.....	64
Figure 13 : Décomposition de SCR marché selon la FS	64
Figure 14 : Portefeuille des placements de « Tunis Re »	74

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Calcul du prix des obligations (avant et après choc) actualisés au taux sans risque	92
Annexe 2 : Calcul du SCR pour le portefeuille d'actions de Type 1.....	93
Annexe 3 : Calcul du SCR pour le portefeuille d'actions stratégiques.....	93
Annexe 4 : Calcul du capital de solvabilité requis pour le risque de Spread	94
Annexe 5 : Calcul du capital de solvabilité requis pour le risque de concentration.....	94
Annexe 6 : Calcul des taux de chocs pour les actifs immobiliers	95
Annexe 7 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon la formule standard de la directive Solvabilité II	96
Annexe 8 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon la méthode de modélisation.....	96
Annexe 9 : Triangle des paiements cumulés de chaque branche	97
Annexe 10 : Projection prospective de l'état de résultat sur 5 ans	98
Annexe 11 : Projection prospective du Bilan sur 5 ans.....	98
Annexe 12 : Détails de la projection des SCR.....	99
Annexe 13 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon le 1 ^{er} Scénario de choc.....	99
Annexe 14 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon le 2 ^{ème} Scénario de choc	100
Annexe 15 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon le 3 ^{ème} Scénario de choc.....	101

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE 1 : STRUCTURES ET STRATEGIES DE SOLVABILITE DANS LE SECTEUR DES ASSURANCES.....	4
Section 1 : La solvabilité des compagnies d'assurance et de réassurance.....	4
Section 2 : Réforme SBR en Tunisie : une approche intégrée des risques	19
Section 3 : Approche Stratégique et Méthodologique de l'ORSA dans la Gestion des Risques et la Solvabilité	33
CHAPITRE 2 : LA MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE ORSA POUR UNE COMPAGNIE DE REASSURANCE	41
Section 1 : La détermination du capital de solvabilité requis au titre du risque de marché d'une compagnie de réassurance	41
Section 2 : Élaboration d'une Approche ORSA	65
Section 3 : Analyse prospective de la solvabilité.....	80
CONCLUSION GÉNÉRALE	87
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	89
ANNEXES.....	92
TABLE DES MATIÈRES.....	102

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Pour garantir la solvabilité des compagnies d'assurance et de réassurance tout en protégeant l'intérêt des assurés, le secteur des assurances est soumis à des réglementations strictes et rigoureuses. Dans ce contexte, la directive Solvabilité II a été mise en place au sein de l'union européen pour établir un cadre réglementaire exhaustif, fournissant des directives spécifiques pour l'évaluation de la solvabilité, la gestion des compagnies, et l'évaluation des risques depuis 2016

En Tunisie, un projet similaire a été lancé pour la mise en place d'un nouveau cadre réglementaire destiné aux compagnies d'assurance et de réassurance tunisiennes, baptisé « Solvabilité Basée sur les Risques » (SBR). Ce projet vise à remédier aux insuffisances du système de solvabilité actuel, qui s'appuie sur la directive Solvabilité I.

Au centre de cette réforme de la solvabilité se trouve l'ORSA, acronyme de « Own Risk and Solvency Assessment » en français, évaluation interne des risques et de la solvabilité. Ce processus est un atout pour la prise de décision et la gestion des risques au sein des entreprises. L'ORSA occupe une place prépondérante dans cette réforme, permettant aux compagnies de disposer d'un outil d'interprétation et de mise en œuvre efficace. De plus, le processus ORSA, qui fait partie du Pilier II de la directive Solvabilité II, permet de s'assurer de la solvabilité permanente de la compagnie selon les orientations stratégiques reformulées généralement sous le Business Plan Stratégique.

Ce rapport se concentre sur l'évaluation du risque de marché pour une compagnie de réassurance dans le cadre de Solvabilité II, ainsi que sur la mise en œuvre d'une démarche ORSA. Ce processus permet à une compagnie d'évaluer de manière autonome son profil de risque spécifique et de garantir l'harmonie entre ce profil de risque et ses plans stratégiques.

L'objectif principal de ce mémoire est de répondre à la problématique suivante :

Comment assurer une évaluation optimale du risque de marché dans le cadre de l'ORSA pour une compagnie de réassurance ?

Dans cette optique, trois questions clés sont posées :

- ✓ *Comment déterminer le capital économique nécessaire pour couvrir ce risque conformément aux directives de Solvabilité II ?*
- ✓ *Quels sont les éléments indispensables pour la mise en place d'un processus ORSA ?*
- ✓ *Comment la compagnie de réassurance peut-elle mieux gérer le risque de marché en adoptant une approche ORSA axée sur la projection des éléments essentiels ?*

Dans un premier chapitre, nous examinerons les principes théoriques de la directive Solvabilité II et les enjeux de cette réforme. Une attention particulière sera portée sur le rôle essentiel de l'ORSA au sein de cette réforme majeure pour l'industrie de l'assurance et de la réassurance. La première section détaillera les stratégies de solvabilité des compagnies d'assurance et de réassurance, en explorant leur définition et leur structure. La deuxième section se concentrera sur le nouveau projet de solvabilité en Tunisie, « SBR », ainsi que sur sa structure et les défis liés à sa mise en œuvre. Enfin, la troisième section abordera l'approche stratégique et méthodologique de l'ORSA dans la gestion des risques et de la solvabilité.

Le deuxième chapitre se penchera sur l'aspect empirique de l'étude, en se focalisant sur la mise en place du processus ORSA. Premièrement, nous évaluerons les exigences en capital économique nécessaires pour couvrir le risque de marché conformément aux directives de Solvabilité II, dans une première section. Et pour affiner les calculs, nous recourrons à la modélisation de certains sous-modules de risque de marché, afin de mieux refléter la réalité du marché tunisien. Ensuite, dans une deuxième section, nous examinerons la mise en œuvre de cette démarche. Enfin, dans une troisième section, nous testerons la résilience de la compagnie face aux fluctuations des éléments d'actifs impactant ce risque.

L'apport fondamental de cette étude réside dans l'évaluation du risque de marché dans le cadre de l'ORSA, influençant les orientations stratégiques de la compagnie de réassurance. Cela permettra d'anticiper les variations de ce risque et de prendre des mesures proactives pour une gestion optimale. De plus, ce travail vise à tester la viabilité de la compagnie, en réalisant des stress tests sur le portefeuille de placements de « Tunis Re », particulièrement exposé au risque de marché. Dans ce contexte, la viabilité est assimilée à la solvabilité de l'entreprise. Le ratio de solvabilité II, en tant qu'indicateur clé, sera utilisé comme outil pour piloter ces stress tests. Les scénarios de stress seront basés sur des chocs des principaux facteurs de risque, influençant de manière significative la performance et la solvabilité de la compagnie, qu'ils soient d'origine endogène ou exogène.

Dans ce mémoire, seuls certains facteurs de risque liés au risque de marché seront soumis à des chocs dans les scénarios de stress. Ces facteurs seront sélectionnés en fonction de leur pertinence pour les sous-modules de risque de marché

CHAPITRE 1 : STRUCTURES ET STRATEGIES DE SOLVABILITE DANS LE SECTEUR DES ASSURANCES

Introduction :

La solvabilité des assurances et des réassurances fait référence à la capacité financière de ces entreprises à honorer leurs engagements envers les assurés et réassurés, même en cas de sinistres importants ou de crises économiques. La solvabilité est essentielle pour garantir que les entreprises d'assurance et de réassurance puissent couvrir les sinistres et rester financièrement stables sur le long terme.

Ce chapitre a pour objectif, dans une première section, de définir la notion de solvabilité des compagnies d'assurance et de réassurance. Il aborde également la gestion des risques au sein de ces compagnies et présente l'origine de la directive Solvabilité I. Cette section examine par ailleurs la directive Solvabilité II, en détaillant ses objectifs, sa structure, et les différences avec la norme IFRS 17.

Dans la deuxième section, nous discuterons de la réforme SBR en Tunisie, en mettant en lumière la nécessité de cette nouvelle réglementation pour le pays.

Enfin, la troisième section sera consacrée à l'approche stratégique et méthodologique de l'ORSA, qui constitue l'objectif principal de ce mémoire.

Section 1 : La solvabilité des compagnies d'assurance et de réassurance

Une compagnie d'assurance ou de réassurance est considérée comme solvable si elle dispose d'actifs suffisants pour honorer tous ses engagements. En pratique, il peut être difficile de déterminer précisément la valeur des engagements ou de savoir si les actifs seraient adéquats pour les honorer, même si leur valeur dépasse celle des engagements. L'incertitude est inhérente aux passifs des compagnies, et une estimation considérable est nécessaire.

Bien que de nombreux actifs puissent être évalués facilement à leur valeur de marché, il est possible qu'ils ne puissent pas réaliser cette valeur lors d'une vente forcée de l'ensemble du portefeuille. De plus, il est primordial de déterminer si les actifs seront suffisants pour honorer les engagements au fur et à mesure de leur échéance, d'où l'importance de la liquidité des actifs

dans l'évaluation de marché, la notion de Market Consistent suppose que les actifs doivent être évalués dans un marché efficient, profond et transparent.

L'incertitude concernant les engagements et la possibilité de fluctuations de la valeur des actifs sont souvent plus importantes pour les compagnies d'assurance et de réassurance que pour d'autres entreprises. Les préoccupations quant aux graves répercussions pour les assurés en cas de défaillance de l'assureur et la difficulté de déterminer si une compagnie est solvable ou non, dans le sens strict du terme, ont incité les autorités de contrôle à examiner la question de la solvabilité des compagnies d'assurance.

En conséquence, les autorités de contrôle exigent que les compagnies d'assurance maintiennent une marge de solvabilité, où les fonds propres économiques couvrent les risques encourus par l'entreprise, comme condition préalable à la poursuite de leurs activités de souscription de nouveaux contrats.

1. Le management des risques au sein de compagnies d'assurances et de réassurances

« Finalement, la science du risk management est capable de créer de nouveaux risques même si elle met les anciens sous contrôle. »¹

— **Peter Bernstein**

Jean-Pierre Galland a affirmé dans son livre la gestion des risques (2022)², qu'il s'agit ici d'une approche « Top-Down ». Le management des risques provient de la direction stratégique de l'entreprise et est généralement instauré par elle, bien que de manière progressive. Cependant, cette fonction n'a pas le même statut que d'autres fonctions telles que la production, les finances, la sécurité, les ressources humaines ou la communication. Son impact attendu sur l'entreprise est transversal à l'ensemble ou à une partie de ces fonctions plus traditionnelles. C'est pourquoi le poste de responsable Risk Management occupe une place importante mais souvent non garantie ni stabilisée dans les organigrammes des entreprises.

Selon le référentiel COSO³, le management des risques est un processus orchestré par le conseil d'administration, le top management et l'ensemble du personnel de l'entreprise. Il est intégré dans l'élaboration de la stratégie. Son objectif est de repérer les événements possibles qui

¹ Bernstein Peter (1996), "The new religion of risk management", Harvard Business Review.

² Jean-Pierre Galland (2022), "La gestion des risques" ; Origines, succès et limite du risque management.

³ COSO : acronyme de "Committee Of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission" : c'est un organisme à but non lucratif, créé sous l'initiative des acteurs de marché américain. Son objectif est de développer des cadres et des orientations sur la gestion des risques, le contrôle interne, la gouvernance et la performance des risques.

pourraient impacter l'organisation et de gérer les risques dans les limites de son appétence pour le risque, visant à fournir une assurance raisonnable quant à la réalisation des objectifs de l'organisation.

FERMA⁴ offre une autre définition concise du management des risques ; gérer à la fois les menaces et les opportunités inhérentes aux activités dans les limites de tolérance aux risques acceptables. Cela implique que la gestion des risques doit être intégrée à la culture organisationnelle, avec une politique robuste et un programme d'actions soutenu et surveillé par la direction au plus haut niveau.

Selon la norme ISO 31000⁵, le management des risques est défini comme les activités coordonnées dans le but de diriger et de piloter un organisme vis-à-vis du risque.

En outre, la direction ERM « Entreprise Risk Management », ou gestion des risques d'entreprise, au sein des organismes d'assurance, a pour objectifs principaux la gestion des risques majeurs auxquels l'entreprise est exposée, ainsi que l'identification et la quantification de ces risques et de mettre les plans d'actions adéquat afin d'atténuer leur survenance et/ou leur impact. De manière plus précise, la gestion des risques est un processus essentiel qui aide à déterminer le profil de risque à assumer et à prendre des décisions stratégiques telles que l'acceptation, l'évitement ou le transfert des risques, dans le but de protéger la viabilité de l'entreprise et de garantir la réalisation de ses objectifs. L'absence de ce processus peut constituer un risque réel pour les compagnies et avoir un impact négatif sur leur chaîne de création de valeur. La gestion des risques revêt une importance cruciale pour les compagnies d'assurance ou de réassurance, car elle permet une meilleure gestion des risques et des prises de décisions éclairées.

De plus, bien que les compagnies soient chargées de couvrir les risques de leurs assurés, le secteur des assurances est souvent peu enclin à penser en termes de risques opérationnels. Pourtant, ces compagnies doivent se prémunir contre deux types de risques : les risques liés aux opérations financières et les risques opérationnels qui surviennent dans l'exercice de leurs diverses activités (tels que la souscription vie ou non vie et la gestion des sinistres).

⁴ FERMA acronyme de “ Federation of European Risk Management Associations” : c’est une association qui vise à coordonner le Risk Management et optimiser l’impact de ces a un niveau européen.

⁵ ISO : « International Organization for Standardization » en français organisation internationale de normalisation c’est la première organisation mondiale de production des normes. Pour la gestion des risques ISO a élaboré la norme ISO 31000 sur le management des risques.

2. La directive Solvabilité I

2.1 *Passé et présent : une histoire de solvabilité*

La notion de marge de solvabilité a évolué avec l'évolution des directives européennes et, dès le début, elle a été considérée comme une réserve supplémentaire.

En effet, les premières directives relatives aux assurances non-vie et vie, instaurées à l'Union européenne (à l'époque la Communauté économique européenne « CEE »), ont été publiées respectivement le 24 juillet 1973 et le 5 mars 1979 (CEE, 1973, 1979). Ces deux directives ont marqué le début de l'établissement du marché libre de l'assurance au sein de la communauté européenne. Elles énonçaient les exigences que les entreprises de la CEE devaient remplir pour évaluer leur solvabilité.

Les travaux de Campagne (1961)⁶ ont constitué le fondement principal de ces exigences. Une description détaillée des premiers travaux réalisés au sein de diverses organisations sur l'évaluation de la solvabilité est fournie dans Daykin (1984)⁷. Il est mentionné qu'au moment de la signature du Traité de Rome en 1957⁸, l'Organisation européenne de coopération économique (OECE) avait déjà entamé des discussions pour harmoniser les contrôles sur les opérations d'assurance internationales. Ces discussions impliquaient non seulement les États membres fondateurs de la Communauté européenne, mais également des pays tels que le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse. Le désaccord sur la question de savoir si une entreprise d'assurance devrait être autorisée à exercer à la fois des activités vie et non-vie est la principale raison du délai de près de six ans entre les deux premières directives.

Lors des discussions sur la troisième directive, le Conseil de l'Union européenne a envisagé la révision des règles sur la marge de solvabilité. Cependant, pour éviter de retarder l'avancement vers un marché unique de l'assurance, cette révision a été différée. Des dispositions ont été ajoutées à la troisième directive, obligeant la Commission à produire un rapport au Comité des assurances (CI) dans les trois ans suivant la mise en œuvre des deux directives, afin d'évaluer la nécessité d'une harmonisation plus poussée de la marge de solvabilité.

En avril 1994, lors d'une réunion du CI, la question de l'évaluation de la solvabilité a été soulevée. Le CI a décidé de demander aux autorités européennes de surveillance de former un

⁶ Jean Campagne (1961): "Rapport Campagne"

⁷ C.D Daykin (1984): "The solvency of General Insurance Company"

⁸ Le Traité de Rome, signé en 1957, est un accord fondateur de l'Union européenne (UE). Il est composé de deux traités distincts : le Traité instituant la Communauté économique européenne (CEE) et le Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom).

groupe de travail pour examiner cette question. Ce groupe, présidé par le Dr. Helmut Müller de l'autorité allemande de contrôle des assurances, a présenté son rapport en 1997, souvent désigné sous le nom de rapport Müller (1997).

Le groupe Müller a distribué un questionnaire à ses membres, et un questionnaire similaire a été envoyé par la Commission à trois organisations européennes : le Groupe Consultatif (GC), représentant les actuaires européens ; le Comité Européen des Assurances (CEA), représentant le secteur européen de l'assurance ; et l'Association des Assureurs Coopératifs et Mutualistes Européens (ACME), représentant les entreprises d'assurance mutuelles et coopératives.

Ces travaux ont conduit à la proposition de nouvelles directives régissant les entreprises d'assurance vie et non-vie en 2000. Le 5 mars 2002, le Parlement européen a adopté ces nouvelles directives concernant la solvabilité des entreprises d'assurance vie et non-vie.

2.2 La naissance de la directive Solvabilité I

La Solvabilité I est une directive mise en œuvre pour la première fois en Europe en mars 2002, afin d'apporter des changements surtout sur le plan technique et porte sur :

- Le renforcement des exigences de marge de solvabilité ;
- La révision des éléments constitutifs de la marge de solvabilité ;
- L'attribution de nouveaux pouvoirs d'intervention aux autorités de contrôle.

Le principal objectif de cette directive était de préserver l'intérêt des assurés, en imposant un niveau minimum de fonds propres. Cet objectif n'a cependant pas toujours été atteint, surtout avec l'apparition de nouveaux risques qui ont conduit à fusionner les petites entités, à les substituer ou à les faire disparaître.

3.1 La marge de solvabilité

La marge de solvabilité agit comme une réserve au sein des actifs d'une entreprise pour couvrir ses passifs. Pour le régulateur, il est crucial que les assurés soient protégés, tout en garantissant la stabilité du marché financier. Dans cette optique, la définition de la marge de solvabilité (SM) proposée par Pentikäinen (1952) demeure notre point de référence : « La marge de solvabilité, c'est la différence entre les actifs et les passifs de l'entreprise. »⁹

L'Association internationale des contrôleurs d'assurance (AICA) a également défini la solvabilité comme suit : « Une compagnie d'assurance est solvable si elle est en mesure de

⁹ The pioneering work of Teivo Pentikäinen on internal models (1952): The solvency margin, SM, is the difference between assets, A, and liabilities, L: $SM = A - L$

remplir ses obligations au titre de tous les contrats dans toutes les circonstances raisonnablement prévisibles » (AICA, 2002). La définition a ensuite été légèrement modifiée pour devenir « la capacité d'un assureur à remplir ses obligations (passifs) en vertu de tous les contrats à tout moment » (AICA, 2003a).

La conception de la marge de solvabilité a évolué au fil des directives européennes. Dès ses débuts, elle était perçue comme une réserve additionnelle. Dans la directive Solvabilité I pour les assurances non-vie, elle est définie comme ayant pour fonction « d'agir comme un tampon ».

La marge de solvabilité constitue donc la réserve en fonds propres additionnels que les compagnies d'assurances sont tenues de détenir afin de faire face aux événements exceptionnels imprévus.

Les organismes concernés doivent justifier à tout moment d'une marge de solvabilité. Cette règle fondamentale en assurance est reprise dans tous les codes qui traitent de l'assurance.

L'exigence de marge correspond à un montant calculé à partir des provisions, primes et sinistres, que l'entreprise d'assurance doit couvrir par les éléments constitutifs (les postes comptables correspondant aux fonds propres et qui sont parfois complétés par des rubriques hors bilan, typiquement les plus-values sur les placements) pour satisfaire à la réglementation. Elle se calcule séparément pour la vie et la non-vie et le rapport entre les éléments constitutifs de la marge et l'exigence de marge donne le ratio de solvabilité (lorsque l'on dit qu'une compagnie d'assurance a 2 fois la marge, donc ses fonds propres sont 2 fois supérieurs aux exigences réglementaires de la marge).

2.3 Les insuffisances de la directive

La directive de 2002 n'a été qu'une simple mise à jour des règles existantes, qui semble insuffisante. De nombreuses critiques peuvent être adressées à ce modèle :

- La limite majeure de cette norme est qu'elle adopte une vision rétrospective : elle prend pour seule et unique référence le passé sans aucune sensibilité aux risques futurs et fait l'hypothèse que le passé est un bon guide pour estimer le futur sans ajustement.
- Exigences presque entièrement quantitatives ; en effet, la nouvelle directive Solvabilité II introduit de nouvelles exigences ayant un caractère beaucoup plus qualitatif afin de remédier à cette insuffisance, comme les principes de gouvernance, de gestion des risques, et de

conformité. De plus, aucune surveillance n'est exercée en interne sur le système de contrôle interne (piste d'audit, programme d'audit interne, méthodes de gestion...).

- L'absence d'un lien entre l'actif et le passif du bilan, qui constitue un enjeu majeur dans la nouvelle norme : celle-ci va exiger un niveau de fonds propres qui amène les entreprises à piloter les risques et à ajuster les flux des actifs aux flux des passifs.
- La non prise en compte des risques internes et propres à l'entreprise : les règles de calcul de l'ancienne norme ne tiennent compte que du montant des provisions, des primes et des prestations sans prise en compte des actifs, ce qui ne permet pas d'appréhender la réalité des risques d'une compagnie d'assurance. De même, elle n'est plus adaptée à l'investisseur et ne permet plus, à terme, de répondre aux exigences du marché des assurances.
- L'absence de l'harmonisation des méthodes de supervision d'un pays à un autre : il est apparu que les superviseurs des différents pays avaient des pratiques et des méthodes très différentes. L'application des nouvelles normes comptables IFRS et de la nouvelle norme prudentielle est l'occasion optimale pour une harmonisation.
- Le contrôle des groupes et des entreprises liées est très critiqué puisque la supervision se fait au niveau social (comptes individuels et non pas consolidés).
- Pas de distinction entre un assureur et un réassureur.
- Pas de gestion des risques opérationnels et externes par ce modèle.

C'est un système très ancien de 30 ans qui nécessite une refonte afin de satisfaire les exigences internationales, notamment les normes US GAAP et IFRS. En effet, les règles de la directive Solvabilité I ne sont plus adaptées à la réalité économique actuelle puisqu'elles ne sont pas sensibles aux risques qui deviennent significatifs et ne se basent pas sur l'évaluation et la gestion des risques systématiques et grandissants, propres à chaque activité.

Malgré quelques modifications qui concernent les règles relatives au calcul de l'exigence de marge de solvabilité (le capital minimum exigé chaque exercice pour l'activité d'assurance), l'ancienne norme ne semble plus répondre aux attentes des parties liées : les actionnaires, les superviseurs, les autorités de contrôle, les assurés et les dirigeants des entreprises.

3. Solvabilité II : Une nouvelle norme prudentielle

3.1 Présentation générale

Balle II pour les banques et Solvabilité II pour les assurances sont des initiatives principalement européennes visant à introduire un nouveau système de solvabilité pour les compagnies des assurances à partir de 2012-2013. Elles ont été adoptées par le Parlement européen (l'organe

parlementaire de l'Union composé de députés directement élus par les citoyens des pays de l'Union), après sept ans de développement.

Dans le cadre de ce projet, la Commission européenne, qui est l'organe exécutif de l'Union européenne, a mandaté l'EIOPA, acronyme de « European Insurance and Occupational Pensions Authority », (Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles). Cet organisme a été institué par le règlement du Parlement européen 1094/2010 et de la commission, suite aux lacunes de surveillance révélées par la crise financière de 2007-2008, pour aider à construire un système de solvabilité pour le futur, à travers :

- Des documents de consultation (Consultation Papers) : Ces documents présentent un certain nombre de propositions de directives (guidelines).
- Des études quantitatives d'impact (Quantitative Impact Studies) : Ces études permettent aux entreprises soumises aux règles de solvabilité de fournir des retours principalement quantitatifs.

3.2 Les objectifs de la norme solvabilité II

Un besoin fort d'optimisation de la gestion des risques encourus par les compagnies d'assurance a émergé, nécessitant de prendre en compte tous les types de risques, qu'ils soient techniques (souscription vie et non vie), financiers (marché, gestion ALM) ou opérationnels. Il était également essentiel de tenir compte des normes comptables internationales IFRS et de l'évolution des marchés financiers, notamment les produits financiers.

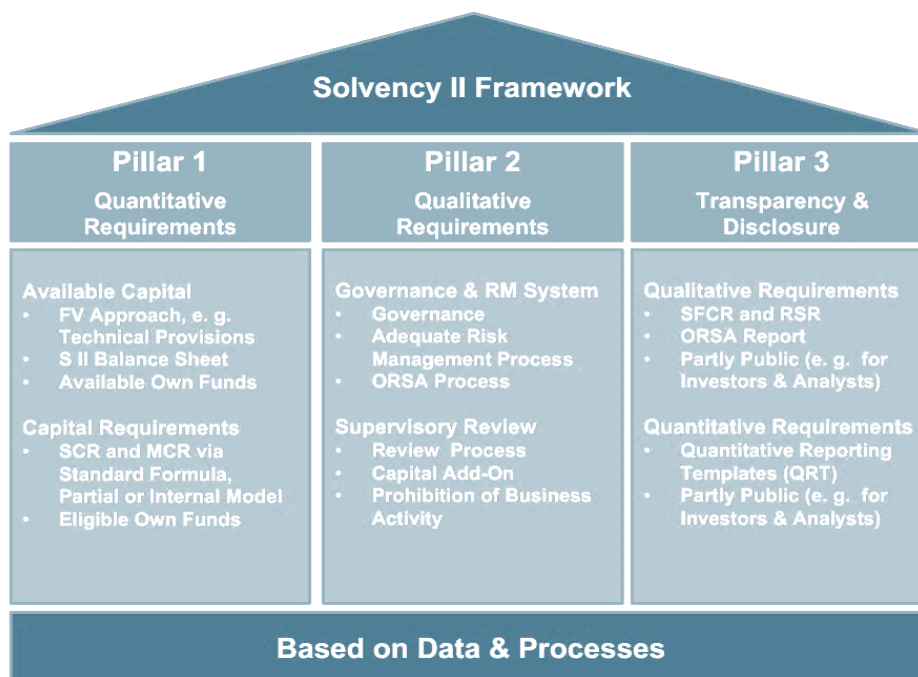
La directive Solvabilité II a une portée beaucoup plus large que Solvabilité I. L'objectif premier de cette norme est de pousser les compagnies d'assurance et de réassurance à adopter une gestion plus précise des risques avec une solvabilité renforcée. En effet, cette réforme couvre :

- Un nouveau régime de solvabilité ;
- Une amélioration de l'harmonisation européenne ;
- Un rôle accru des autorités de contrôle ;
- Une comptabilité basée sur les normes internationales « IFRS » ;
- La prudence des provisions ;
- Le renforcement de la communication financière ;
- Une liaison entre les besoins en fonds propres et les risques spécifiques et globaux.

3.3 Architecture en 3 piliers

Il est d'usage de présenter la directive Solvabilité II selon trois piliers : il s'agit d'une approche holistique de gestion des risques à trois piliers qui permet d'augmenter la transparence des informations financières et l'adéquation du capital alloué aux risques. De plus, elle prévoit un mécanisme d'intervention entre la détection d'un problème et la résolution ultime d'une crise.

Figure 1 : Les trois piliers de la Solvabilité II



Source: Solvency II in The Insurance Industry¹⁰

3.3.1 Pilier 1 : Exigences quantitatives

Le premier pilier représente les exigences quantitatives de la norme et définit les provisions techniques, les fonds propres ainsi que leurs modalités de calcul.

Deux niveaux réglementaires sont définis dans ce pilier :

- **Le SCR (Solvency Capital Requirement)** : il représente le niveau de fonds propres nécessaires pour absorber des pertes imprévues importantes. C'est le montant de fonds propres requis pour que la compagnie puisse faire face à ses engagements dans 99,5% des cas sur un horizon d'un an. Le SCR est évalué à partir de la mesure de risque VaR (Value at Risk) avec une probabilité de 99,5% et sur une période d'un an. Cela signifie que le SCR représente un montant de pertes qui ne devrait être dépassé qu'avec une probabilité

¹⁰ Maria Heep- Altiner Martin Mullins (2017): Solvency II in the Insurance Industry: Application of a Non-Life Data Model

de 0,5% sur une période d'une année. Le SCR peut être calculé soit par la Formule Standard, soit par un modèle interne.

Concernant la Formule Standard, il s'agit d'une approche uniforme pour tous les assureurs et les réassureurs. Cependant, chaque compagnie n'est pas exposée aux mêmes modules de risques. Par exemple, une compagnie d'assurance vie et une compagnie d'assurance non-vie ne sont pas exposées aux mêmes facteurs de risque.

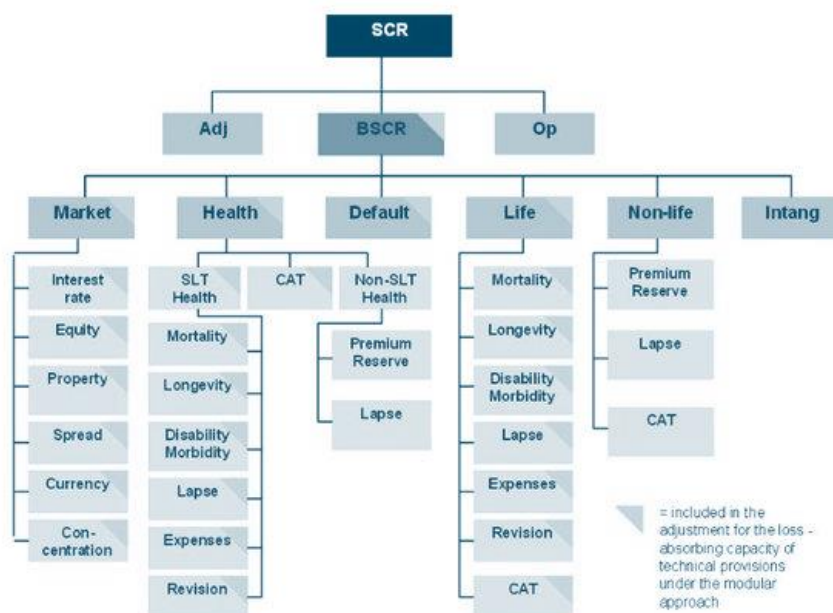
La formule standard du SCR repose sur la relation suivante :

$$SCR = BSCR + SCR_{op} - Ajustments$$

Avec :

- **BSCR** (Basic Solvency Capital Requirement) : le capital réglementaire de solvabilité de base.
- **SCR_{op}** : le capital réglementaire requis pour couvrir le risque opérationnel.
- **Ajustements** : ce sont les pertes futures qui seront compensées par la réduction des impôts différés et par la réduction de participation aux bénéfices à distribuer aux assurés.

La Formule Standard est une méthode modulaire dans laquelle le BSCR est divisé en plusieurs modules de risques, chacun étant à son tour divisé en sous-modules. Ensuite, chaque sous-module est agrégé pour former la marge globale. Chaque module de risque a un capital associé, qui est ensuite agrégé avec les autres capitaux à l'aide d'une matrice de corrélation pour tenir compte de l'effet de diversification des risques. Cette méthode permet d'obtenir le capital associé au risque du niveau supérieur.

Tableau 1 : La structure générale du calcul du SCR

Source : l'EIOPA, Technical Specifications, Oct 2012 et QIS 5

Cette arborescence illustre une taxonomie des différents risques auxquels sont confrontés les assureurs et réassureurs spécialisés en assurance vie, non vie, et santé. Au niveau le plus élevé, ces risques incluent le risque de souscription, le risque de marché, le risque de crédit, et le bien connu risque opérationnel. La figure démontre que le SCR (Solvency Capital Requirement) découle de l'agrégation du BSCR (Basic Solvency Capital Requirement), du SCR opérationnel (SCR OP), et d'un facteur d'ajustement.

Les modules de SCR incluent :

- SCR Market (Marché),
- SCR Default (Contrepartie),
- SCR Health (Santé),
- SCR Life (Vie),
- SCR Non-Life (Non-vie),
- SCR Intangible (Immobilisations incorporelles).

Chaque module de SCR peut être ultérieurement décomposé en sous-modules. La figure ci-dessous présente un exemple de matrice de corrélation entre les modules :

Tableau 2 : Agrégation des modules du SCR

BSCR	Market	Default	Life	Health	Non-Life
Market	1	0.25	0.25	0.25	0.25
Default	0.25	1	0.25	0.25	0.5
Life	0.25	0.25	1	0.25	0
Health	0.25	0.25	0.25	1	0
Non-Life	0.25	0.5	0	0	1

Source : Annexe 5 de la directive 2009/138/EC

Ainsi le BSCR est donnée par la formule suivante :

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{intangibl}$$

Avec $Corr_{i,j}$ est le coefficient de corrélation entre le risque i et le risque j présents dans la matrice de corrélation.

Et la formule de SCR_i est présentée comme suit :

$$SCR_i = \sqrt{\sum_{(i,j) \in R^2_m} P^i_{(i,j)} \cdot C_i \cdot C_j}$$

D'où :

- SCR_i : le capital économique du module i ;
- $P_{(i,j)}$: le coefficient de corrélation des capitaux des sous-modules i et j ;
- C_i, C_j : les capitaux des risques i et j ;
- P^i : l'ensemble des risques du module i
- **Le MCR (Minimum Capital Requirement)** : C'est le montant minimum de fonds propres en deçà duquel l'autorité de contrôle mettra en œuvre des mesures plus strictes. Il est calculé à l'aide d'une formule fermée en assurance non-vie, prenant en compte la formule du SCR, la valeur des primes ainsi que les provisions techniques.

Si le ratio de solvabilité tombe en dessous du MCR, le régulateur peut exiger même un retrait d'agrément presque immédiat.

Le but du pilier 1 est de calculer un ratio de solvabilité au 31 décembre de l'année N ; il s'agit d'un rapport entre la richesse ou les fonds propres économiques et le risque. Les fonds propres économiques correspondent à la différence entre les actifs économiques et les passifs économiques.

L'idée derrière les deux niveaux d'exigences de capital est de permettre aux entreprises et aux superviseurs d'agir rapidement pour préserver la situation financière. Le MCR, situé entre 25 % et 45 % du SCR, offre une échelle d'intervention aux superviseurs pour prendre des mesures appropriées.

3.3.2 Pilier 2 : Exigences qualitatives et supervision :

La norme Solvabilité II a pour objectif principal la protection des assurés européens. Elle vise également à améliorer l'harmonisation européenne et les pratiques de supervision, tout en tenant compte des évolutions en matière de gestion des risques. Chaque entreprise d'assurance ou de réassurance devrait procéder à une évaluation de son niveau de solvabilité en fonction de sa propre perception des risques et compte tenu de son profil de risque spécifique, en tant que partie intégrante de sa stratégie commerciale et de sa vision.

L'analyse interne des risques propres de l'entreprise d'assurance ou de réassurance, ou bien l'ORSA (« Own Risk and Solvency Assessment »), est proposée pour la première fois dans la directive européenne Solvabilité II, dans son article 44. Il constitue une composante essentielle de la gouvernance d'une compagnie. Ce dernier prend en considération le profil de risque propre à l'entreprise, qui est directement lié à son plan stratégique, et démontre une gestion continue de la solvabilité.

Le processus ORSA est très important pour une compagnie d'assurance ou de réassurance puisqu'il offre une compréhension réelle et pratique de l'environnement des risques auquel l'entreprise est exposée. En effet, il est crucial d'être capable d'identifier les vrais problèmes affectant le niveau des fonds propres.

3.3.3 Pilier 3 : Information au superviseur et au public

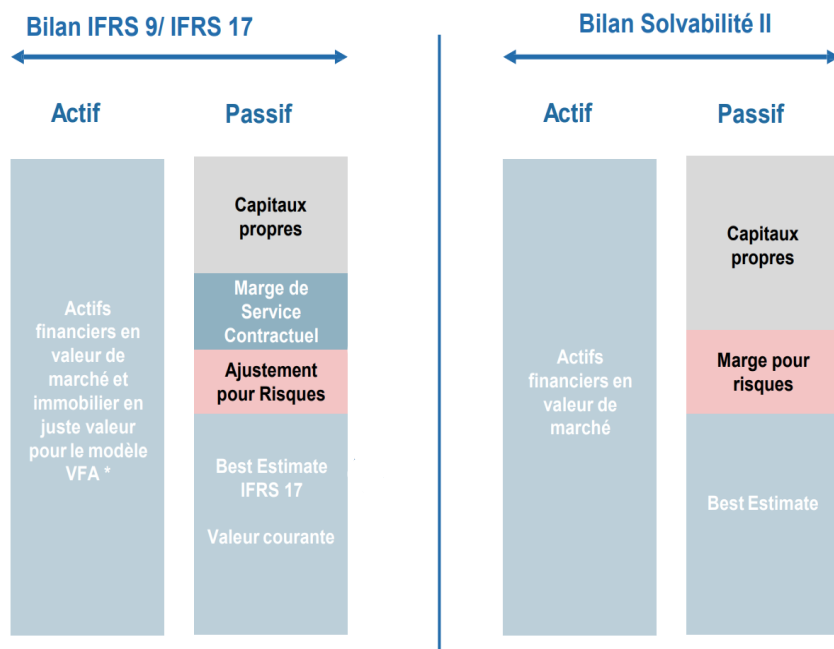
Le dernier pilier de la directive vise à améliorer la communication envers les autorités de contrôle et le public, et il cherche également à harmoniser l'information financière divulguée. En effet, le dispositif Solvabilité II impose aux entreprises d'assurance et de réassurance la mise en place d'exigences de reporting. Il s'agit d'une intervention graduée du régulateur en fonction des exigences de la solvabilité. En outre, les fonds propres doivent être intégrés entre le SCR et le MCR. Autrement dit, les fonds propres ne doivent pas être inférieurs au niveau minimum de

capital ; sinon, un plan de sauvetage financier doit être fourni, un éventuel arrêt de la souscription envisagé, et le régulateur doit préparer un plan de retrait d'agrément et de dissolution.

4. Solvabilité II et IFRS 17

Solvabilité II a facilité l'adoption de l'IFRS 17 pour les entreprises européennes, en leur fournissant une base de modèles et outils déjà en place. Bien qu'il existe des différences significatives entre Solvabilité II et l'IFRS 17, le premier modèle se caractérise par une approche plus prospective et exhaustive concernant les hypothèses à intégrer, telles que les taux sans risque et les risques de liquidité. À l'opposé, l'IFRS 17, à l'instar des autres normes IFRS, s'appuie davantage sur des principes de base et accorde aux assureurs une plus grande latitude dans la détermination des hypothèses, qui doivent être adaptées spécifiquement à chaque compagnie et à son portefeuille. Cette flexibilité est importante pour l'application personnalisée des normes comptables dans le secteur de l'assurance.

Figure 2 : Comparaison des bilans sous IFRS 17 et Solvabilité II



Source : Méthodes actuarielles sous la norme IFRS 4 phase 2 (IFRS 17)

Le système d'évaluation selon IFRS se rapproche de celui de Solvabilité II, toutefois, des divergences majeures subsistent entre ces deux cadres réglementaires :

4.1 Les profits futurs

Sous Solvabilité II, les profits futurs sont comptabilisés dans les capitaux propres, tandis que sous IFRS 17, ils sont initialement provisionnés avant d'être progressivement intégrés aux résultats financiers.

En effet, bien qu'il y ait une grande similitude dans les flux de trésorerie à considérer pour les deux normes prudentielle et comptable, des variations surviennent notamment dans le traitement des frais d'acquisition et de certains frais généraux, ainsi que dans les flux liés aux contrats avec participation discrétionnaire. Pour s'adapter à ces deux cadres, les assureurs doivent soit introduire de la flexibilité dans les modèles existants, soit modifier les modèles de Solvabilité II pour créer des modèles parallèles conformes aux exigences de l'IFRS 17.

4.2 La courbe des taux

Dans le cadre de l'IFRS 17, la méthode pour déterminer le taux d'actualisation repose sur des principes et doit prendre en compte les caractéristiques spécifiques des passifs. Les assureurs ont la possibilité d'utiliser une approche Top Down, où ils partent du rendement des actifs de référence et procèdent à des ajustements jusqu'à obtenir le taux d'actualisation adéquat. Alternativement, ils peuvent adopter une approche Bottom Up, en partant d'un taux de référence sans risque et en ajoutant une prime de risque afin de refléter les risques spécifiques.

Par contraste, sous Solvabilité II, le taux d'actualisation de base est défini par l'EIOPA, basé sur la courbe des taux sans risque. Les assureurs ont ensuite l'option d'incorporer soit un ajustement pour le risque de crédit, soit un ajustement pour la volatilité, afin d'ajuster le taux à leurs profils de risque spécifiques.

4.3 La marge pour risques

L'ajustement pour risques joue un rôle clé tant dans la norme comptable IFRS 17 que dans la norme prudentielle Solvabilité II, mais les approches diffèrent. Sous IFRS 17, il n'y a pas de méthode fixe pour déterminer cet ajustement de risque ; il doit simplement respecter le principe selon lequel l'ajustement reflète la compensation nécessaire pour l'entreprise afin de gérer l'incertitude liée au montant et à la date des flux de trésorerie des risques non financiers. En revanche, dans le cadre de Solvabilité II, la provision pour risque est calculée en utilisant une approche de coût du capital, où l'ajustement est défini plus rigide pour couvrir les risques

assumés par les assureurs. La plus grande différence réside que la marge pour risque sous la directive solvabilité II, est une provision additionnelle qui couvre les risques techniques sur un horizon d'un an selon une probabilité de 99,5% contrairement à l'ajustement pour risque sous IFRS 17 qui couvre les risques de réserve uniquement sur toute la durée de frontière des contrats et selon un degré de risque propre à chaque compagnie.

4.4 L'évaluation des passifs

Selon les normes Solvabilité II et IFRS 17, l'évaluation des passifs des contrats d'assurance repose sur l'estimation des flux de trésorerie futurs ajustés selon les probabilités, la prise en compte de la valeur temporelle de l'argent, et l'ajout d'une provision pour risque.

IFRS 17 introduit une catégorie spécifique de passif appelée la marge de service contractuelle (CSM), qui sert à éviter la reconnaissance immédiate de gains au moment de la signature du contrat, bien que les pertes soient immédiatement prises en compte. Cette notion de CSM n'existe ni sous Solvabilité II ni dans les réglementations locales actuelles.

Section 2 : Réforme SBR en Tunisie : une approche intégrée des risques

En vue d'une harmonisation des méthodes comptables et même des méthodes de calcul, incitée par un marché de plus en plus en situation de Hard Market où les capacités sont de plus en plus dépendantes des géants de la réassurance, les compagnies d'assurances et même les réassureurs régionaux sont incités à maintenir une situation financière stable avec un niveau de solvabilité très élevé et une transparence accrue au niveau du reporting financier afin de leur offrir des capacités de couverture. Aujourd'hui, les compagnies tunisiennes et même notre réassureur national sont confrontés à un défi majeur : la transition vers les normes IFRS ainsi que la mise en place de nouvelles normes réglementaires pour la solvabilité des assurances. Il s'agit du nouveau projet ; la solvabilité basée sur les risques « SBR ».

1. La nécessité d'une nouvelle réglementation en Tunisie :

Plusieurs limites sont présentes au niveau du cadre réglementaire actuel de solvabilité, inspiré de la directive européenne de solvabilité I, à savoir :

- La méthode forfaitaire des ratios : Effectivement, il n'y a aucun lien direct entre cette méthode et les risques émergents de nos jours. Elle omet de prendre en considération

l'adéquation actif/passif ainsi que les risques associés aux actifs détenus par les compagnies d'assurance ou de réassurance, notamment les placements des compagnies. De plus, la prise en compte non satisfaisante de la réassurance.

- Une approche rétrospective se limite aux critères purement quantitatifs : Un manque de mécanismes encourageant une gestion efficace des risques avec une gouvernance solide au sein des compagnies.
- Le manque d'harmonisation des informations financières avec les pays des rétrocessionnaires et les offreurs de capacités.
- Le décalage avec les normes comptables internationales, essentiellement la norme IFRS 17.

Il apparaît nécessaire d'apporter des ajustements à la réglementation actuelle en matière de solvabilité en Tunisie, afin d'assurer une évaluation plus prudente des provisions techniques, des engagements ainsi que des frais liés. Cette évaluation devrait idéalement être supérieure au coût final des sinistres. De même, il est crucial d'assurer une adéquation entre les actifs et les engagements envers les assurés, pour garantir une gestion cohérente des actifs. Enfin, la constitution d'une marge de solvabilité suffisante en fonds propres s'avère aujourd'hui indispensable pour maintenir la solvabilité face à d'éventuels événements défavorables et non prévus.

2. Le passage vers une solvabilité par les risques en Tunisie

Suite aux incitations du comité général des assurances¹¹, des travaux ont été entrepris pour concrétiser un plan d'action acté et validé par le CGA afin de développer un projet de solvabilité basé sur les risques en Tunisie pour le secteur des assurances. Les travaux ont pour objectifs de décrire la méthodologie à appliquer ainsi que les alternatives envisageables au moment de la mise en place de ce projet, à savoir :

- Une analyse du secteur économique du marché tunisien ;
- Une analyse d'un benchmark international, plus particulièrement européen, sur la mise en place d'un nouveau régime prudentiel pour le secteur des assurances ;
- Des échanges d'informations avec les différentes parties prenantes : l'autorité de tutelle, les compagnies d'assurance et de réassurance, et les autres autorités économiques, réglementaires et politiques en Tunisie.

¹¹ Est l'autorité de tutelle et de contrôle du secteur des assurances. Il est doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Son rôle au premier lieu, la veille à la protection des droits des assurés et des bénéficiaires des contrats d'assurance et à la solidité de l'assise financière des entreprises d'assurance et des entreprises de réassurance et leur capacité à honorer leurs engagements.

Le défi sera donc de permettre aux différentes parties prenantes du marché tunisien de s'aligner avec les meilleures pratiques sur le marché en matière de gouvernance, de bonne gestion des risques et de l'élaboration des rapports réglementaires prudentiels. En effet, les objectifs que ce projet devra permettre de remplir sont :

- L'élaboration des états comparatifs pour les acteurs tunisiens vis-à-vis des marchés internationaux,
- Augmenter la comparabilité de la solvabilité des compagnies soumises à la norme prudentielle locale,
- Établir une transparence totale et une bonne relation entre les compagnies d'assurance et leurs superviseurs.

3. Structure de la solvabilité par les risques en Tunisie

Comme pour la directive Solvabilité II, la SBR est constituée de 3 piliers :

3.1 Le pilier 1 : Exigences quantitatives en SBR

L'objectif de ce pilier est d'analyser économiquement le bilan prudentiel afin de déterminer la véritable richesse d'une compagnie.

Le bilan prudentiel sous SBR est très différent des comptes sous les normes locales ; il est basé sur une valorisation économique. Les actifs sont évalués en juste valeur (valeur de marché) et les passifs sont valorisés en Best Estimate, où il correspond aux flux futurs probables rattachables aux contrats existants, déjà actualisés suivant une courbe de taux sans risque de référence (la courbe de Tunisie Clearing dans notre cas en Tunisie), avec une marge de risque qui correspond au coût du capital permettant de couvrir toutes les exigences en fonds propres de la compagnie concernée jusqu'à l'épuisement des passifs.

Les exigences quantitatives reposent sur deux principes fondamentaux :

- **Le Solvency Capital Requirement (SCR) :** c'est le niveau de capital cible nécessaire pour maintenir la solvabilité de la compagnie, en prenant en compte la nature de son activité et son organisation.
- **Le Minimum Capital Requirement (MCR) :** il représente le capital minimal que l'autorité de contrôle estime nécessaire. Si le capital d'une entreprise tombe en dessous de ce seuil, la protection des assurés pourrait être gravement compromise si l'entreprise continuait ses activités.

Le célèbre SCR, que l'on retrouve tant dans la directive Solvabilité II que dans le projet national SBR, représente une exigence de capitaux propres conçue pour couvrir la totalité des risques identifiés par une compagnie d'assurance ou de réassurance. Ce montant constitue le minimum de capitaux propres que la compagnie doit détenir. La mesure de risque utilisée pour le SCR est une Value-at-Risk (VaR) à 0,5% sur un horizon d'un an.

La formule de la VaR est la suivante avec un niveau α associé au risque X :

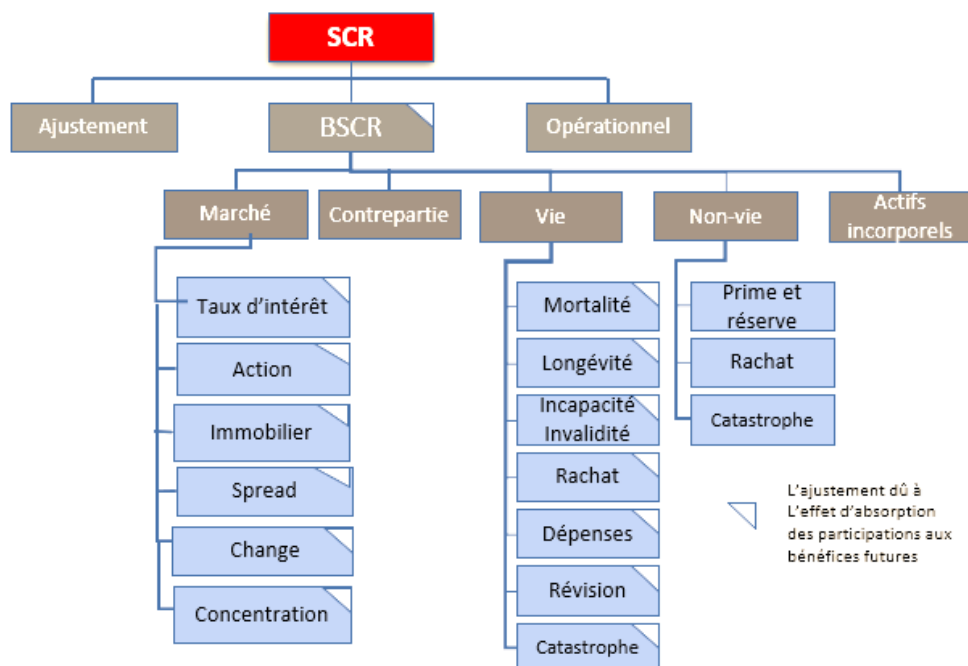
$$VaR = \inf \{x | Pr[X \leq x] \geq \alpha\}$$

En d'autres termes, il s'agit du montant nécessaire pour couvrir les pertes causées par le risque X avec une probabilité α . Si une entreprise possède des ressources correspondant à VaR (X, α) et couvre uniquement le risque X, sa probabilité de faillite (probabilité de ruine dans la directive), correspond à $1 - \alpha$.

Trois approches sont disponibles pour le calcul du SCR :

- La formule standard ;
- La formule standard avec simplification ;
- L'adaptation de la formule standard en intégrant des paramètres spécifiques à l'entreprise pour les risques de souscription vie et non-vie (Undertaking Specific Parameters - USP).

Et concernant les modules du SCR, le capital de solvabilité requis est calculé en agrégeant les exigences en capital de chaque module et sous-module de risque à l'aide d'une matrice de corrélation. Les modules et sous-modules de risque définis dans la formule standard sont explicités dans le schéma suivant :

Figure 3 : Les modules du SBR

Source : Le CGA, feuille de route de 14 mars 2022

On remarque que, d'après cette figure et celle qui présente la structure générale du calcul du SCR sous la directive Solvabilité II, il y a une certaine différence : l'absence du module 'Santé' sous la structure SCR pour le projet SBR, vu la spécificité du marché tunisien des assurances par rapport au marché européen. La santé serait une ligne d'activité non-vie et non un module à part entière.

Pour le risque de marché, le marché tunisien se caractérise par un marché peu liquide et l'absence presque d'un marché secondaire pour les instruments à taux et par une absence notable de marché d'actifs. De plus, en Tunisie, nombreux sont les acteurs qui ne bénéficient pas de notation. Cette absence de rating doit donc être prise en compte dans les chocs financiers proposés pour ce module.

3.2 Le pilier 2 : Exigences qualitatives en SBR

Comme pour le contexte de la directive Solvabilité II, le deuxième pilier au sein du SBR met l'accent sur les activités de supervision, notamment sur la gouvernance et le contrôle interne. Cela inclut la mise en place de fonctions essentielles au sein des entreprises d'assurance et de réassurance, comme défini dans la circulaire CGA n° 01/2016 du 13 juillet 2016. Cette directive

stipule la nécessité pour les sociétés d'assurance et de réassurance d'établir des structures robustes pour l'audit interne, la gestion des risques, l'actuariat et la conformité. Ces fonctions sont conçues pour renforcer la transparence, l'efficacité et la résilience financière, essentielles à la bonne gestion et à la pérennité des entreprises dans le secteur des assurances.

3.3 Le pilier 3 : Reporting

L'objectif de ce pilier est de communiquer les informations financières non seulement aux autorités de contrôle, mais aussi au grand public, incluant les actionnaires, les professionnels du secteur ainsi que les assurés. Ce pilier vise à assurer :

- La transparence des informations partagées pour évaluer la situation financière et le niveau de solvabilité de la société.
- La cohérence des données communiquées, garantissant qu'elles soient compréhensibles et uniformes pour toutes les parties prenantes.
- L'homogénéité dans l'utilisation des mêmes formats de rapport pour toutes les compagnies d'assurance ou de réassurance.
- La traçabilité, obligeant les entreprises à prouver la fiabilité des informations qu'elles fournissent.

4. Module de risque de marché

Dans son deuxième manuel, Pierandrei distingue quatre sous-catégories de risques financiers pour l'entreprise, qu'il s'agit de gérer : les risques de crédit et de liquidité ; les risques de taux d'intérêt et de change ; les risques sur actions et, enfin, le contrôle des risques dans le processus de gestion de trésorerie.¹²

Philip Trainer et Patrick Thourout (2017)¹³ ont également défini le risque de marché comme la possibilité de subir des pertes ou des changements défavorables dans la situation financière, résultant directement ou indirectement des fluctuations affectant le niveau et la volatilité de la valeur de marché des actifs, des passifs et des instruments financiers. Par exemple, les risques liés à l'écartement des spreads ou aux variations de taux sont considérés comme des risques de marché. De plus, les variations des taux, qui impactent les actifs et les passifs, peuvent aussi refléter un déséquilibre entre ces derniers.

¹² Pierandrei Laurent (2019), Risk management.

¹³ Philip Trainer et Patrick Thourout (2017), La gestion de l'entreprise d'assurance

Le risque de marché est donc le risque associé à la volatilité de la valeur de marché « Market Value » des instruments financiers qui influence les actifs ou les passifs de la compagnie d'assurance ou de réassurance. De manière adéquate, il met en lumière le déséquilibre structurel entre les actifs et les passifs, notamment en fonction de leur duration.

La directive, y compris le projet national de solvabilité, n'impose en aucun cas des contraintes sur les choix d'investissements des compagnies ni des règles de limitation ou de dispersion qui étaient présentes dans la directive Solvabilité I.

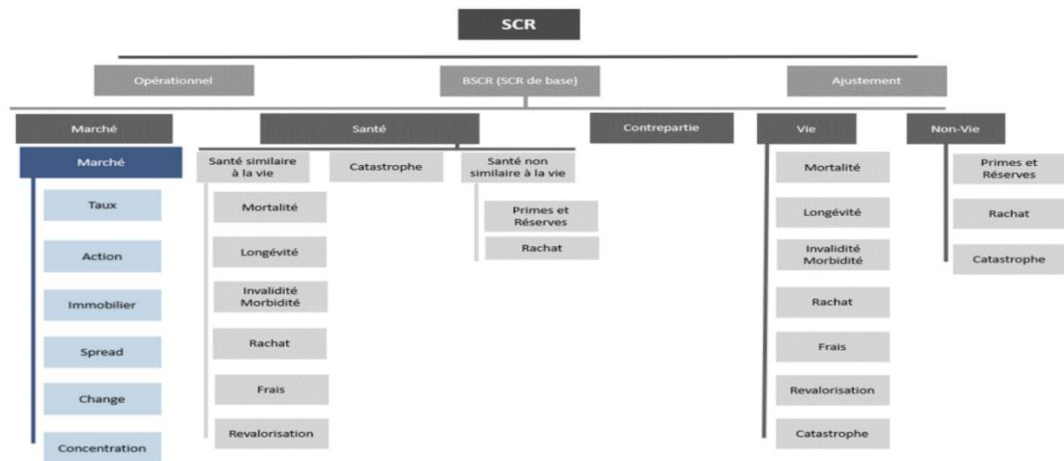
Il est à noter qu'aucune différence au niveau du calcul du SCR de marché entre la directive Solvabilité II et le projet national SBR n'est retenue.

Les sous modules de SCR Market en solvabilité II et SBR faisant l'objet d'une agrégation en fonction d'une matrice de corrélation.

Les sous modules du SCR marché en synthèse¹⁴ :

- **SCR Taux** : Les cash flows d'actif tel que les coupons, les échéances d'obligations et autres titres à taux fixes et de passif (les provisions techniques) sont actualisés avec des courbes de taux choquées
- **SCR Actions** : Application de chocs sur les actions en valeur de marché en distinguant entre Type 1 : les actions cotées, Type 2 : les actions non cotées et les actions stratégiques.
- **SCR immobilier** : Application d'un choc sur les placements immobiliers
- **SCR Change** : Le choc va être appliqué sur les gaps de liquidité (La différence entre les actifs et les passifs en devises étrangères).
- **SCR Concentration** : le choc va être appliqué sur l'ensemble des titres d'un émetteur lorsque l'exposition d'un seul émetteur dépasse un seuil (par exemple 3% pour les émetteurs avec un rating AAA).

¹⁴ Brault-Fonters A., Guillaume N., Raviard F. (2016), La gestion des risques en assurance

Figure 4 : Les sous modules du SCR marché

Source : l'EIOPA, Technical Specifications, Oct 2012 et QIS 5

La formule de SCR_{Market} selon la directive solvabilité II est :

$$SCR_{Market} = \sqrt{\sum Corr_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j}$$

Or :

$SCR_{i/j} = \{SCR_{intérêt} ; SCR_{actions} ; SCR_{immobilier} ; SCR_{spread} ; SCR_{concentration} ; SCR_{change}\}$

$CORR_{(i,j)}$ correspond aux niveaux de corrélation suivant :

Tableau 3 : La matrice de corrélations des SCR au titre du Risque Marché

Niveau de corrélation	Taux	Actions	Immobilier	Spread	Change	Concentration
Taux Up/Down	1	0/0.5*	0/0.5	0	0.25	0
Actions	0/0.5	1	0.75	0.75	0.25	0
Immobilier	0/0.5	0.75	1	0.5	0.25	0
Spread	0.25	0.75	0.5	1	0.25	0
Change	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0
Concentration	0	0	0	0	0	1

* Dans le cas où le risque de taux est à la hausse 0 sinon 0.5

Source : EIOPA, 2016

Il n'est pas toujours évident que tous les risques soient connectés, ni qu'ils se manifestent simultanément. Les risques ne sont pas simplement cumulatifs ; ils sont combinés en utilisant cette matrice de corrélation, ce qui permet une diversification du risque.

4.1 *Le risque de taux d'intérêt*

Le risque de taux d'intérêt existe pour tous les actifs et passifs dont la valeur est sensible aux variations de la courbe de taux d'intérêt ou à la volatilité des taux d'intérêt.

Tableau 4 : L'impact d'une variation des taux sur les placements et les provisions techniques

Impact sur les placements		Impact sur les provisions techniques
Hausse des taux	La baisse des valeurs des obligations en portefeuille : il s'agit donc d'une baisse des fonds propres	La baisse des montants des provisions de l'entreprise : il s'agit donc d'une augmentation des fonds propres
Baisse des taux	L'augmentation de la valeur des obligations détenues en portefeuille : il s'agit donc d'une augmentation des fonds propres	L'augmentation des montants à provisionner : il s'agit donc d'une diminution des fonds propres

Source : Elaboré par l'auteur

En outre, il est nécessaire d'appliquer les deux scénarios de risque (hausse et baisse des taux), afin d'identifier le risque réel de la compagnie.

La formule du SCR Taux est donc :

$$SCR_{\text{intérêt}} = \max(0 ; SCR_{\text{intérêt},up} ; SCR_{\text{intérêt},down})$$

D'où :

- **SCR_{intérêt, up}** : est la situation nette choc up
- **SCR_{intérêt, down}** : est la situation nette choc down

Il est donc nécessaire pour évaluer l'impact sur la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers, de calculer les taux d'augmentation et de diminution choqués comme suit :

- **Taux choqué_{up}** = Taux de base + max (1% ; taux de base × choc_{up})
- **Taux choqué_{down}** = Taux de base × (1 + choc_{down})

Pour la catégorie non-vie, les compagnies sont soumises à un risque de hausse, puisque généralement les engagements sont courts et donc l'effet des taux sur les provisions techniques est modéré, tandis que les placements sont fortement investis en obligations.

4.2 *Le risque de spread*

Ce risque couvre la sensibilité de la valeur des actifs aux changements affectant le niveau ou la volatilité des spreads de crédit (les marges de crédit) par rapport à la courbe des taux d'intérêt sans risque, ou encore la probabilité de défaut d'un émetteur de produits financiers (obligations) dans lesquels la compagnie a investi. Autrement dit, la sensibilité des prix de marché si le rating de l'émetteur sera dégradé.

4.2.1 Définition de la marge de crédit ou Spread

Il s'agit d'un écart de crédit entre deux instruments financiers. Généralement, on compare le taux d'une obligation émise par une entreprise et le taux de cette même obligation émise par Etat correspondant.

Plusieurs variables peuvent expliquer la variation de Spread on peut citer :

- L'aversion au risque : c'est l'effet de la fuite vers la qualité « Flight To Quality » : il s'agit de la fuite des investisseurs vers les entreprises ou bien les Etats les mieux notés
- La situation financière de l'entreprise émettrice de l'obligation ou du pays et en particulier les résultats de cette dernière (bénéficiaires ou déficitaires).
- La capacité de revendre l'actif rapidement au moment voulu, on parle de risque de liquidité.

On peut inférer que le risque de spread est directement associé à la probabilité de défaut de l'émetteur du titre ou de l'obligation, laquelle est évaluée par des agences de notation telles que "Fitch Ratings" ou "AM Best" et la meilleure notation est la probabilité de défaut la plus bas.

En effet, plus la notation d'un émetteur est de mauvaise qualité, plus le taux qu'il doit proposer est plus élevé pour compenser le risque associé à l'obligation concernée et afin que cette obligation trouve preneur. Par conséquent, les obligations avec les ratings les plus bas sont

celles qui offrent le taux de rendement le plus élevé, mais aussi sont celles qui comportent le plus grand risque de défaut.

4.2.2 La mesure du risque de spread

La mesure de ce risque est basée sur le Rating de l'émetteur de l'obligation ainsi que la durée de cette obligation.

La durée :

Aussi appelée "durée de Macaulay¹⁵", cette mesure représente la durée moyenne pondérée nécessaire pour récupérer entièrement le capital investi dans une obligation. Chaque année est pondérée en fonction de l'importance du flux (capital et coupon) par rapport au prix actuel de l'obligation. La durée indique également le moment où les variations de taux d'intérêt n'affectent plus la récupération du montant investi, car l'effet de la variation des taux sur le revenu de réinvestissement des coupons compense celui sur le prix de l'obligation.

La formule de la durée est la suivante :

$$D = \sum_{t=1}^n \frac{[tF(t)]}{\frac{(1+k)^t}{P_0}}$$

- **D** : la durée
- **P₀** : le prix de l'obligation
- **t** : l'intervalle de temps exprimé en années, séparant la date (d'investissement) d'actualisation de la date du flux,
- **F(t)** : le flux (coupon et capital) de la période t,
- **K** : le taux actuariel de l'obligation.

La durée modifiée (sensibilité) :

La sensibilité d'une obligation, souvent désignée comme la durée modifiée, est un indicateur clé du risque lié aux variations des taux d'intérêt pour une obligation à taux fixe. Elle mesure l'élasticité du prix de l'obligation par rapport aux changements de son taux actuariel, c'est-à-dire le rendement observé sur le marché pour des obligations présentant

¹⁵ Macaulay, F. (1938), The Movements of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the United States since 1856, New York: National Bureau of Economic Research.

des caractéristiques similaires en termes de risque et de maturité. Cet indicateur permet d'évaluer la variation approximative du prix de l'obligation en pourcentage, en réponse à une variation du taux de rendement à l'échéance. Par exemple, si une obligation possède une sensibilité de 2, une hausse de 1% du taux d'intérêt entraînera une baisse d'environ 2% de sa valeur, tandis qu'une diminution du taux entraînera une augmentation correspondante. La sensibilité peut être estimée en prenant le rapport entre la dérivée du prix initial de l'obligation par rapport au taux d'intérêt et le prix initial lui-même.

$$S(K) = \frac{P'(K)}{P(K)}$$

Avec :

S(k) : la sensibilité de l'obligation ;

k : le taux actuariel de l'obligation ;

P(k) : le prix de l'obligation en fonction de son taux actuariel ;

P'(k) : la dérivée de ce prix par rapport au taux actuariel : $\partial P(k) / \partial k$

Ou bien :

$$S(K) = \frac{Duration}{(1 + K)}$$

Le SCR spread est calculé donc en appliquant un facteur de stress à la valeur de marché de l'actif concerné. Ce facteur de stress dépend de la duration modifiée du titre et de son échelon de qualité de crédit (le Rating), si disponible. Si ce dernier n'est pas disponible, un facteur de stress dépendant uniquement de la duration du titre est utilisé.

4.3 *Le risque des actions*

Le SCR Actions est calculé à partir de la volatilité des prix des actions. Une pénalité variable est appliquée en fonction du fait que l'action soit ou non cotée dans l'Espace Économique Européen (EEE) ou au sein de l'OCDE (pour le cas de la France).

Il s'agit d'un sous module de la formule standard qui couvre le risque lié à la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs ainsi que les instruments financiers aux changement affectant le niveau ou bien la volatilité de la valeur de marché des actions de la compagnie d'assurance ou de réassurance.

Les types des actions sont :

Tableau 5 : Tableau des chocs sur la valeur de marché des actions selon la directive Solvabilité II

	Choc sur la valeur de marché à appliquer selon la directive solvabilité II
Type 1 : Actions cotées	Choc de 39% sur la valeur de marché de l'action
Type 2 : Actions non cotées	Choc de 49% sur la valeur de marché de l'action
Actions stratégiques : qui exercent une influence notable selon la norme IAS 28¹⁶	Choc de 22% sur la valeur de marché de l'action

Source : Elaboré par l'auteur

Il est à noter que les autorités de contrôle prévoient un bénéfice de diversification entre les actions type 1, type 2 et stratégiques et incitent les entreprises d'assurance et de réassurance à diversifier leurs placements.

La formule du SCR actions selon la directive est :

$$SCR_{actions} = \max(0 ; \Delta \text{ Situation nette chocs actions})$$

4.4 L'immobilier

Le sous-module de SCR immobilier couvre le risque lié à la sensibilité de la valeur des actifs et des passifs affectant le niveau ou la volatilité de la valeur de marché des actifs immobiliers.

Les fonds propres d'une compagnie d'assurance ou de réassurance doivent couvrir ou bien absorber un choc de 25% (une chute) sur la valeur de marché des actifs immobiliers.

Il est à signaler que ce risque ne tient pas compte de la localisation géographique des actifs immobiliers, qu'il s'agisse d'un bien pour un usage d'habitation ou bien commercial. De même, les biens immobiliers utilisés dans le cadre de l'activité doivent également être inclus dans le calcul de l'impact du choc.

¹⁶ IAS 28, intitulée « **Investissements dans les entreprises associées et les coentreprises** », est une norme comptable internationale du cadre IFRS. Elle traite de la comptabilisation des investissements dans les entreprises associées et les coentreprises.

Le SCR immobilier donc est calculé comme une perte de 25 % de la valeur de marché des actifs immobiliers :

$$SCR \text{ Immobilier} = VM \text{ immobilier} \times 25\%$$

4.5 *Le risque de change*

Ce sous-module de la formule standard de SCR couvre le risque de change qui est lié à la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant la volatilité des taux de change.

Lorsqu'une compagnie d'assurance ou de réassurance est exposée au risque de change à la fois sur ses actifs ainsi que sur ses passifs, il est préférable de procéder de la même manière qu'avec le risque de taux :

- Un choc à la baisse de 25% sur les taux de change et, suite à ce choc, les actifs et les passifs seront réévalués.
- Un choc à la hausse de 25% sur les taux de change et, suite à ce choc, les actifs et les passifs seront réévalués.

Ce risque concerne la sensibilité des actifs et des passifs aux variations des taux de change. Il est inexistant si les comptes sont établis dans la monnaie du pays de l'entreprise (par exemple, l'euro en France et le dinar en Tunisie).

La compagnie doit finalement être en mesure de couvrir les pertes dans le scénario le plus défavorable.

4.6 *Le risque de concentration*

Le risque de concentration décrit le risque auquel est exposé un organisme en raison d'une diversification insuffisante de son portefeuille d'actifs. En d'autres termes, il s'agit du risque lié au fait qu'une part significative du portefeuille d'actifs soit détenue par un nombre limité d'émetteurs de titres financiers.

Le SCR Concentration est déterminé en calculant les exigences en capitaux pour chaque exposition à une signature unique.

Ce sous-module de la formule de SCR mesure les risques supplémentaires supportés par la compagnie à cause d'un manque de diversification de son portefeuille de placements et d'une exposition importante au risque de défaut d'un seul émetteur de valeurs mobilières ou d'un

groupe d'émetteurs liés. Le sous-module de risque de concentration est basé sur les montants investis auprès d'un seul émetteur ainsi que la notation de celui-ci.

Dans la pratique, il s'agit d'appliquer une pénalisation sur les compagnies qui ont investi plus de 3 % auprès d'un émetteur avec un rating élevé ou 1,5 % auprès d'un émetteur avec un rating bas. En ce qui concerne les fonds à couvrir, l'entreprise doit être en mesure de résister à une baisse de 12 % de la valeur de marché d'un titre émis par un emprunteur bien noté. Pour les émetteurs ayant une notation basse, l'assureur doit être capable de faire face à une chute de 73% de la valeur de marché des titres.

Section 3 : Approche Stratégique et Méthodologique de l'ORSA dans la Gestion des Risques et la Solvabilité

L'Own Risk and Solvency Assessment, est un élément central de la gestion des risques au sein des compagnies d'assurance et de réassurance. Il ne s'agit pas simplement d'une évaluation des risques et de la solvabilité, mais d'une démarche stratégique visant à intégrer la gestion des risques au cœur de la gouvernance de l'entreprise. Cette approche englobe non seulement l'identification des risques et l'évaluation du besoin global de solvabilité, mais aussi l'élaboration de stratégies garantissant le respect continu des exigences de solvabilité.

L'ORSA joue un rôle important dans la maîtrise des risques pour les compagnies d'assurance et de réassurance, en s'inscrivant comme une composante essentielle de la gestion des risques. Contrairement au Pilier 1 de la réforme Solvabilité II, qui fournit une vision de la solvabilité à un an, l'ORSA adopte une perspective à long terme, prenant en compte les risques auxquels une entreprise d'assurance est exposée sur une période prolongée. Pour contrôler et gérer la solvabilité à long terme, un outil de projection a été développé. Cet outil permet de projeter les principaux indicateurs économiques de solvabilité sur un horizon temporel pertinent pour « Tunis Re », en accord avec les anticipations stratégiques définies dans le business plan.

I.L'Approche ORSA : Gouvernance et Système de Gestion des Risques dans les Organismes d'Assurances

Ce pilier de la directive Solvabilité II aborde la gouvernance des organismes d'assurances et de réassurances en renforçant les rôles du conseil d'administration, en instaurant des systèmes de

contrôle interne et de gestion des risques, ainsi qu'en définissant des fonctions clés (actuariat, audit, gestion des risques, conformité). Conformément à l'article 41, chaque compagnie doit mettre en place un système de gouvernance efficace pour une gestion prudente de ses activités, garantissant le respect des engagements envers les assurés.

L'ORSA, ou évaluation interne des risques et de la solvabilité, est un processus central dans le cadre du système de gestion des risques, comme stipulé à l'article 45. Contrairement à la formule standard du Capital de Solvabilité Requis (SCR), qui ne couvre pas tous les risques, l'ORSA permet aux entreprises d'évaluer leurs risques spécifiques. Cet outil flexible est conçu pour projeter les risques futurs de manière prospective, non seulement pour les risques traditionnels mais aussi pour des risques plus difficiles à quantifier, comme les risques de réputation ou stratégiques.

1. Les Thèmes de l'ORSA

L'ORSA aborde trois thèmes principaux :

- Le Besoin Global de Solvabilité (BGS) : L'objectif est d'évaluer les capitaux nécessaires pour assurer la solvabilité de l'entreprise, en tenant compte de son profil de risque, de son appétence pour le risque et de son plan de développement. Cette évaluation prospective inclut les scénarios de stress et les décisions futures du management.
- Le Respect Permanent des Exigences de Capital : L'entreprise doit démontrer sa capacité à maintenir en permanence les niveaux réglementaires de capital, même en cas de scénarios défavorables. Cela peut nécessiter des projections fréquentes du bilan et des états de résultat pour vérifier que les exigences de solvabilité sont couvertes.
- L'Écart avec la Formule Standard : Ce volet analyse les différences entre le SCR réglementaire et le niveau de fonds propres estimé par la compagnie. Les écarts peuvent provenir de divers facteurs tels que le niveau de confiance, le profil de risque spécifique, l'horizon de projection, et les actions de management.

2. Les Rapports ORSA

Les rapports ORSA, requis par la directive, doivent inclure un rapport régulier au contrôleur (RSR), un rapport sur la solvabilité et la situation financière (SFCR), et un rapport sur la politique de l'ORSA. Chaque rapport doit fournir une analyse détaillée et prospective des risques, ainsi que des recommandations pour assurer une gestion efficace des risques.

L'ORSA exige également une cartographie des risques pour identifier et comprendre les risques opérationnels, permettant ainsi une gestion des risques robustes.

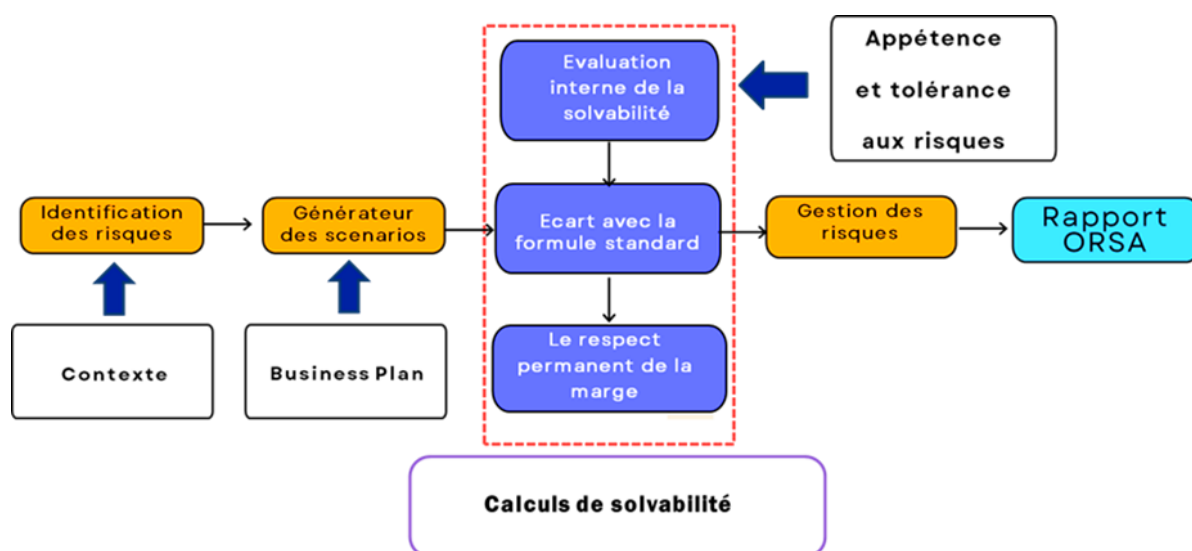
3. Exigences et Approbation par le Conseil d'Administration

L'ORSA doit être approuvée par le conseil d'administration, qui est responsable de l'élaboration et de la validation du processus. Ce processus inclut l'identification et l'évaluation des risques, ainsi que la validation des plans d'investissement en fonction des stratégies de l'entreprise et des risques identifiés. Les rapports ORSA doivent être suffisamment détaillés pour guider les décisions stratégiques et assurer que toutes les mesures nécessaires sont mises en œuvre.

II. Méthodologique de l'ORSA dans la Gestion des Risques et la Solvabilité

La méthode suggérée par l'ORSA peut être illustrée à l'aide de ce diagramme :

Figure 5 : Le processus de l'ORSA



Source : Guide pratique de l'ORSA ¹⁷

1. Identification des Risques : Une Vision Stratégique et Globale :

L'identification des risques est une étape cruciale dans le processus ORSA, car elle détermine la capacité de l'entreprise à anticiper et à gérer les menaces potentielles à sa solvabilité. Cette identification repose sur des approches méthodologiques rigoureuses et doit être continuellement mise à jour pour rester pertinente face à un environnement en constante évolution.

¹⁷ Jérôme Sander (2015) : Guide pratique de l'ORSA, L'ARGUS de l'assurance.

1.1 Techniques d'Identification :

- Approche Bottom-up : Cette méthode consiste à identifier les risques au niveau des opérations quotidiennes de l'entreprise, pour ensuite remonter vers une vue d'ensemble. Elle est particulièrement efficace pour capter les risques spécifiques et opérationnels qui peuvent ne pas être évidents dans une approche globale.
- Approche Top-down : Contrairement à la méthode Bottom-up, cette approche commence par une évaluation des risques globaux qui pourraient affecter l'ensemble de l'organisation, avant de descendre vers des risques plus spécifiques. Elle est utile pour capturer les risques stratégiques et systémiques.

1.2 Référentiels et Cadres de Gestion des Risques :

Pour structurer cette identification, plusieurs référentiels peuvent être utilisés :

- COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission) : Un cadre pour la gestion des risques d'entreprise, qui permet de couvrir l'ensemble des risques financiers, opérationnels, stratégiques, et de conformité.
- FERMA (Federation of European Risk Management Associations) : Ce cadre distingue quatre grandes familles de risques (opérationnels, financiers, stratégiques, et périls), chacun subdivisé en modules et sous-modules de risques spécifiques.
- ISO 31000 : Norme internationale qui propose un processus de gestion des risques flexible et adaptable, applicable à tout type d'organisation.

1.3 Étapes Clés de l'Identification des Risques :

- Analyse des Risques Connus et Pris en Compte dans le SCR : Cette étape consiste à vérifier l'adéquation du niveau des chocs prédéfinis dans la formule standard du SCR avec le profil de risque spécifique de l'entreprise. Il s'agit de s'assurer que les risques déjà identifiés sont correctement évalués et couverts.
- Analyse des Risques Connus mais Non Pris en Compte dans le SCR : Cette analyse vise à identifier les risques qui, bien que connus, ne sont pas inclus dans le calcul du SCR selon le pilier 1 de la directive Solvabilité II. Ces risques, bien que non obligatoires à couvrir dans le SCR, peuvent représenter des menaces significatives pour la solvabilité à long terme de l'entreprise.
- Analyse des Risques Inconnus ou Émergents : Il s'agit d'identifier les risques émergents, souvent difficiles à quantifier et à prévoir, tels que les évolutions technologiques, les changements réglementaires soudains, ou les crises économiques imprévues. Ces risques sont

abordés qualitativement et intégrés dans un processus de suivi continu pour garantir leur gestion proactive.

1.4 Intégration dans le Business Plan :

L'identification des risques doit être alignée avec le business plan de l'entreprise, en prenant en compte les objectifs de croissance, l'appétence au risque, et les stratégies à moyen et long terme. Cette approche assure que la gestion des risques est intégrée à la stratégie globale de l'entreprise.

En outre une cartographie des risques doit être flexible et dynamique, permettant des ajustements rapides en réponse à l'évolution des conditions internes et externes. Cela nécessite une surveillance continue et des mises à jour régulières des risques identifiés.

2. Évaluation du Besoin Global de Solvabilité (BGS) :

L'évaluation du besoin global de solvabilité (BGS) est un aspect central de l'ORSA, car elle détermine le niveau de fonds propres nécessaires pour garantir la solvabilité de l'entreprise sur un horizon pluriannuel. Cette évaluation va au-delà des exigences réglementaires du SCR en intégrant une vision prospective et en tenant compte des risques spécifiques à l'entreprise.

2.1 Différence entre SCR et BGS :

Défini par le pilier 1 de la directive Solvabilité II, le SCR représente les fonds propres requis pour couvrir les risques identifiés sur un horizon d'un an, avec un niveau de confiance de 99,5%. Il est calculé selon une formule standard ou un modèle interne approuvé.

Le BGS, quant à lui, est une estimation interne des fonds propres nécessaires pour garantir la solvabilité sur un horizon plus long, généralement aligné avec la durée du business plan (3 à 5 ans). Le BGS prend en compte non seulement les risques couverts par le SCR, mais aussi ceux qui ne sont pas pris en compte par la formule standard, tels que les risques de liquidité, de marché, ou les risques spécifiques liés aux stratégies de l'entreprise.

2.2 Méthodologie d'Évaluation du BGS :

L'analyse des risques non couverts par le SCR consiste à identifier et évaluer les risques spécifiques à l'entreprise, tels que les risques de liquidité, de marché, de crédit, de réglementation, ou tout autre risque pertinent non inclus dans la formule standard du SCR. Ensuite, il est crucial de réaliser des projections financières pluriannuelles basées sur divers scénarios économiques et financiers, intégrant les hypothèses du business plan de l'entreprise. Ces projections doivent prendre en compte l'évolution des actifs et des passifs, ainsi que l'impact potentiel des décisions stratégiques de la direction. Enfin, des scénarios de stress sont

nécessaires pour tester la résilience de l'entreprise face à des conditions défavorables, en ajustant les projections pour évaluer l'impact de chocs de marché, de crises de liquidité, ou de changements réglementaires, tout en les adaptant au profil de risque spécifique de l'entreprise.

2.3 Orientation Stratégique :

Le calcul du BGS doit être étroitement aligné avec les objectifs stratégiques de l'entreprise, en prenant en compte son appétit pour le risque, ses perspectives de croissance, et son positionnement sur le marché, afin d'assurer que l'évaluation de la solvabilité corresponde aux ambitions de l'entreprise. Par ailleurs, ce processus d'évaluation doit être suffisamment flexible et adaptable pour répondre aux évolutions des conditions économiques et du marché, permettant ainsi à l'entreprise d'ajuster ses projections et ses besoins en capital en fonction des changements externes et des résultats internes.

3. Respect Permanent de la Marge de Solvabilité :

L'évaluation prospective de la solvabilité est une composante essentielle de l'ORSA. L'objectif est de s'assurer que l'entreprise pourra respecter en permanence ses obligations réglementaires en matière de capital, même en cas de conditions économiques défavorables. Cela nécessite une planification stratégique rigoureuse et une capacité à réagir rapidement aux changements de contexte.

3.1 Projections et Scénarios

Pour évaluer cette capacité, il est nécessaire de procéder à des simulations basées sur divers scénarios économiques et financiers. Les projections doivent inclure l'évolution des actifs, des passifs, et des résultats comptables sous différents scénarios, tels que :

- **Scénarios Macro-économiques** : Ces scénarios incluent des chocs économiques importants, tels que l'hyperinflation, la déflation, l'augmentation des taux d'intérêt, ou une crise financière majeure. Ils permettent d'évaluer l'impact de ces événements sur la solvabilité de l'entreprise.
- **Scénarios de Dégradation des Passifs** : Ces scénarios incluent des hypothèses de dégradation des conditions de souscription, telles qu'une augmentation des sinistres ou une dégradation des ratios de sinistralité. Ils sont particulièrement pertinents pour évaluer la résilience de l'entreprise face à des changements défavorables dans les conditions du marché.

3.2 *Stress Tests et Scénarios de Résilience*

Les stress tests sont essentiels pour évaluer la robustesse de l'entreprise face à des conditions extrêmes. Ils permettent de vérifier si l'entreprise peut maintenir sa solvabilité dans des scénarios où les conditions économiques et financières se détériorent significativement. Ces tests doivent inclure :

- Chocs Isolés : Par exemple, une forte baisse des marchés boursiers ou une hausse rapide des taux d'intérêt.
- Chocs Combinés : Plusieurs événements négatifs se produisant simultanément, tels qu'une crise financière combinée à une augmentation des taux d'intérêt.

Conclusion du chapitre :

Le chapitre théorique du mémoire explore en profondeur les mécanismes de solvabilité dans le secteur des assurances, en mettant en lumière les approches méthodologiques et stratégiques essentielles pour assurer la stabilité financière des compagnies d'assurance et de réassurance.

La première section a introduit les concepts fondamentaux de la solvabilité pour les compagnies d'assurance et de réassurance, soulignant l'importance d'une gestion prudente des fonds propres pour couvrir les risques auxquels elles sont exposées. Les principes directeurs et les normes établies par les régulateurs, comme la directive Solvabilité II, ont été examinés pour démontrer comment ces cadres contribuent à une surveillance efficace de la solvabilité des entreprises.

La deuxième section a ensuite détaillé la réforme SBR en Tunisie, qui propose une approche intégrée de la gestion des risques. Ce cadre réglementaire vise à aligner les pratiques locales sur les standards internationaux, renforçant ainsi la résilience du secteur des assurances tunisien face aux risques émergents et aux défis économiques globaux.

La dernière section, qui constitue le cœur de ce chapitre, s'est concentrée sur l'ORSA, un outil central pour la gestion des risques et la solvabilité dans le secteur des assurances. L'ORSA n'est pas seulement une évaluation des risques, mais une démarche stratégique qui intègre la gestion des risques au cœur de la gouvernance d'entreprise. Contrairement à la vision de court terme du Pilier 1 de Solvabilité II, l'ORSA adopte une perspective à long terme, permettant aux compagnies de projeter leur solvabilité future et de développer des stratégies pour maintenir

leur capital au-dessus des seuils réglementaires, même en cas de conditions économiques défavorables.

Le chapitre suivant traitera de la mise en œuvre pratique de la démarche ORSA au sein de la compagnie « Tunis Re ».

CHAPITRE 2 : LA MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE ORSA POUR UNE COMPAGNIE DE REASSURANCE

Introduction :

Le modèle ORSA est conçu pour optimiser la gestion des risques au sein de l'entreprise, et plus précisément, pour déterminer le capital nécessaire à « Tunis Re » pour couvrir le risque de marché sur un horizon plus long.

Dans une première section, nous allons détailler les différentes approches utilisées pour le calcul du capital réglementaire selon la formule standard (FS). Nous aborderons ensuite les diverses méthodes de modélisation adoptées pour le sous-module actions et immobilisations dans le cadre du Pilier 1 de la directive Solvabilité II. Il est important de souligner que la modélisation du risque de marché dans le contexte tunisien peut varier en fonction des objectifs spécifiques de l'entreprise et des caractéristiques des actifs disponibles sur le marché local.

Pour évaluer le risque de marché, il est tout d'abord nécessaire de définir les classes d'actifs qui seront incluses dans cette analyse, telles que les actions, les obligations, l'immobilier, etc. Par exemple, les actions offrent un potentiel de rendement élevé à long terme et servent de protection contre l'inflation, mais elles sont également caractérisées par une forte volatilité, ce qui entraîne des risques comptables importants. En revanche, les placements monétaires assurent la préservation du capital et offrent une certaine protection contre l'inflation, bien que leur rendement soit généralement plus faible. À l'opposé, les obligations à long terme offrent généralement un rendement supérieur et présentent des avantages comptables, tels que l'absence de prise en compte des moins-values latentes.

Section 1 : La détermination du capital de solvabilité requis au titre du risque de marché d'une compagnie de réassurance

Après avoir expliqué la théorie de notre projet sur la solvabilité des compagnies d'assurance et de réassurance, nous allons maintenant faire une étude pratique. Cela nous aidera à comprendre les tendances actuelles des risques de marché dans le secteur des assurances. Sous le pilier 1 de Solvabilité II, l'EIOPA fournit des règles standards pour calculer la charge de capital liée aux risques de marché pour les compagnies d'assurance et de réassurance. Pour ce faire, nous analyserons quantitativement les données sur le cycle de placement des assurances pour obtenir

des résultats clairs et utiles sur ces risques, avant de passer aux exigences qualitatives du deuxième pilier (l'ORSA).

I. Présentation de Réassureur national Tunisien :

1. Historique de Tunis Ré

Créée en 1981 à l'initiative des pouvoirs publics, la Société Tunisienne de Réassurance est une société anonyme dédiée à la réalisation d'opérations de réassurance dans toutes les catégories et partout dans le monde.

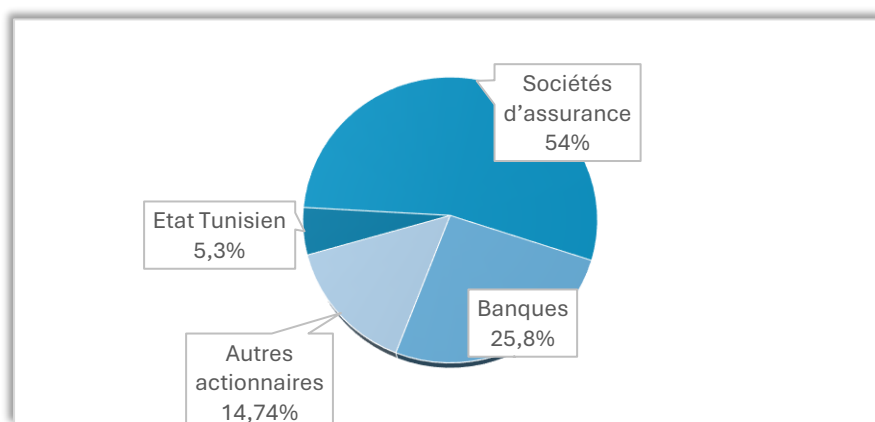
Dès sa création, « Tunis Re » s'est affirmée comme un réassureur régional, spécialisé dans les opérations de réassurance couvrant tous types de risques à l'échelle mondiale

La réassurance, activité principale de « Tunis Re », peut être décrite de manière simplifiée comme une assurance pour les assureurs. Concrètement, une compagnie d'assurance (la cédante) transfère un risque aléatoire à une société spécialisée (le réassureur) en échange du paiement d'une prime correspondant à ce risque. En retour, le réassureur s'engage à indemniser les sinistres survenus et couverts par le contrat. Pour la société de réassurance, la prime perçue est appelée "acceptation". Par ailleurs, la société de réassurance peut elle-même transférer une partie du risque accepté à d'autres réassureurs via un contrat de réassurance, processus connu sous le nom de "rétrocession".

2. Actionnariat de Tunis Ré

La composition de l'actionnariat de « Tunis Re » est répartie comme suit :

Figure 6: Les Actionnaires de « Tunis Re »



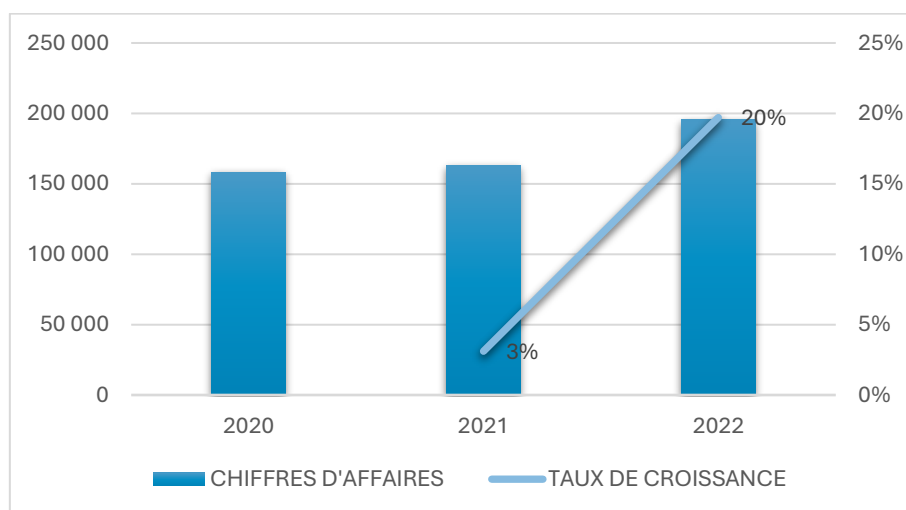
Source : Rapport annuel « Tunis Re », 2022

L'actionnariat de « Tunis Re » est majoritairement constitué par des sociétés d'assurances et de réassurance, représentant 54% du capital. Parmi elles, la COMAR détient une part de 15,3%, suivie de la STAR avec 14,9%. Le secteur bancaire joue également un rôle important dans la structure du capital de Tunis Re, avec une contribution notable de la Banque Nationale Agricole (BNA) à hauteur de 18,9%. En raison de l'importance stratégique de la réassurance, l'État tunisien conserve une participation de 5,3%.

3. Chiffres clés

« Tunis Re » a clôturé l'exercice 2022 avec de solides performances financières. Le chiffre d'affaires a considérablement augmenté, atteignant 195,339 MDT (62,2 millions USD), soit une hausse de 20% par rapport à l'année précédente en monnaie locale. Cette croissance démontre la capacité de Tunis Re à renforcer sa position sur le marché.

Figure 7 : Evolution du chiffre d'affaires en MDT



Source : Rapport annuel « Tunis Re », 2022

Malgré une légère hausse des charges liées aux sinistres, passant de 77,283 MDT (26,82 millions USD) en 2021 à 80,782 MDT (25,7 millions USD) en 2022, « Tunis Re » a réussi à maintenir un bon équilibre dans la gestion des risques tout en continuant à offrir des services de qualité à ses clients.

Les produits financiers ont également eu un impact positif sur les résultats de « Tunis Re ». Au 31 décembre 2022, ils s'élevaient à 28,963 MDT (9,2 millions USD), affichant une

augmentation de 10%. Cela témoigne de la capacité de « Tunis Re » à optimiser ses investissements et à générer des revenus supplémentaires.

Le résultat net a connu une croissance notable, atteignant 19,858 MDT (6,3 millions USD) en 2022, soit une augmentation de 19% par rapport à l'année précédente. Cette performance souligne l'efficacité des opérations et la capacité de Tunis Re à générer des bénéfices durables.

Figure 8: Chiffres Clés de « Tunis Re » en 2022



Source : Rapport annuel « Tunis Re », 2022

Dans l'ensemble, les résultats de Tunis Re pour l'exercice 2022 démontrent sa capacité à maintenir une croissance robuste, à gérer les risques de manière efficace et à offrir une valeur substantielle à ses parties prenantes. La société demeure déterminée à poursuivre sa stratégie de croissance tout en consolidant sa position de leader sur le marché des assurances.

4. Les branches marines et non marines de « Tunis Re »

La structure des activités de la compagnie se divise en deux grandes catégories : les branches marines et non-marines.

La branche marine comprend les secteurs de l'aviation et du transport. Plus précisément, la branche transport a enregistré une croissance de 19%, atteignant 30 132 MDT en 2022. En revanche, la branche aviation a augmentée de plus que une fois, atteignant 19 846 MDT en 2022.

La branche non marine couvre les domaines de l'incendie, des accidents et des risques divers. La branche incendie, en particulier, a poursuivi sa croissance constante, passant de 63 966 MDT en 2021 à 74 380 en 2022. De plus, la branche accidents et risques divers a progressé de 14%

entre 2021 et 2022, atteignant 34 289 MDT. Parallèlement, la branche risques techniques a augmenté de 9%, réalisant un chiffre d'affaires de 24 994 MDT en 2022.

II. Calcul de capital de solvabilité requis au titre du risque de marché pour « Tunis Re »

Dans cette partie, nous allons déterminer le capital de solvabilité requis pour le risque de marché (SCR Market) en utilisant la formule standard (FS) et puis nous allons utiliser une modélisation adéquate pour affiner les calculs afin de mieux refléter la réalité du marché Tunisien. Pour commencer, nous ferons une analyse quantitative en utilisant l'approche modulaire pour les taux d'intérêt (SCR Interest).

1. Le sous module taux d'intérêt

La directive Solvabilité II demande aux compagnies d'assurance et de réassurance de vérifier leur capacité à gérer les variations des taux d'intérêt qui impactent leur bilan. Pour cela, elles effectuent un test pour mesurer leur sensibilité aux fluctuations des taux d'intérêt sur leurs actifs financiers. Ce test permet de calculer le capital de solvabilité requis de base, afin de garantir la stabilité financière de l'entreprise face aux risques de marché, en utilisant une approche modulaire pour le risque de taux.

Ce test vise à évaluer le delta du Book of Finance (BOF) dans deux scénarios distincts impliquant des variations des taux d'intérêt. Chaque scénario peut correspondre à un choc soit à la hausse, soit à la baisse, permettant ainsi de déterminer deux variables cruciales dans l'analyse empirique.

1.1 Présentation des variables :

Au cours de notre stage chez « Tunis Re », nous avons géré un portefeuille d'investissements comprenant des emprunts obligataires (EO) et des BTA, qui comportent les informations suivantes :

Pour les BTA :

- La souche
- Le taux de coupon et le coupon
- Le nombre des obligations détenus
- La maturité
- Le capital souscrit
- La date d'échéance

Pour les emprunts obligataires :

- L'émetteur de l'obligation
- Le montant de l'emprunt obligataire (l'encours)
- La date de souscription, de jouissance et la date d'échéance
- La maturité
- Le taux de coupon et le montant
- La nature d'amortissement (infinie ou constante)

1.2 La méthode employée pour calculer le SCR taux

Pour atteindre notre objectif, deux variables principales doivent être étudiées :

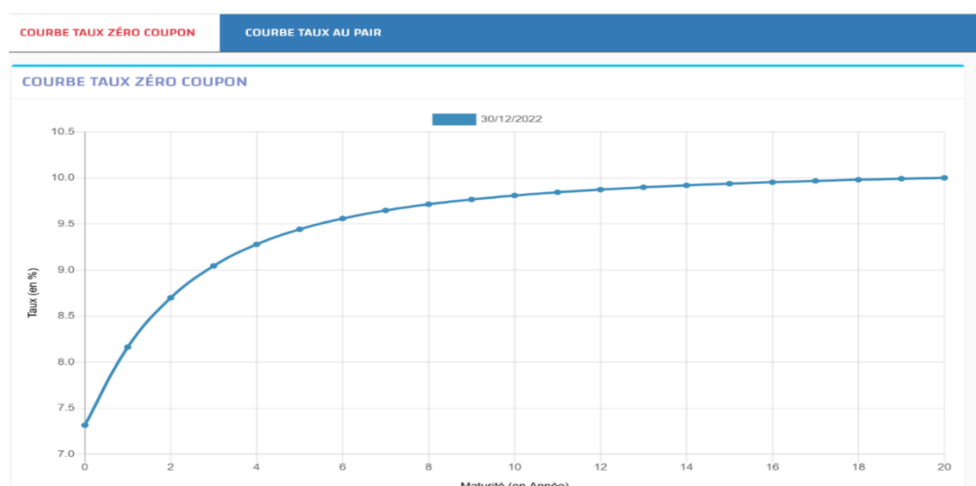
- Mkt_{Up} (interest) : Cette variable représente le taux de choc appliqué au portefeuille en cas de hausse des taux d'intérêt.
- Mkt_{Down} (interest) : Cette variable représente le taux de choc appliqué au portefeuille en cas de baisse des taux d'intérêt.

La formule utilisée pour déterminer le taux de choc appliqué sera le taux maximum entre le taux de choc à la hausse et le taux de choc à la baisse.

La première étape consiste à déterminer la valeur actuelle des actifs et des passifs. Pour ce faire, différentes approches peuvent être utilisées :

- Pour les instruments négociés sur un marché organisé, on peut utiliser leur valeur de marché observable.
- Pour les instruments non négociés, on peut utiliser une valeur théorique en actualisant les flux de trésorerie au taux zéro-coupon de la courbe de Tunisie Clearing.

L'actualisation des flux de trésorerie des passifs se fait également en utilisant la courbe des taux zéro-coupon de Tunisie Clearing pour l'année 2022. Cette courbe prend en compte la maturité de chaque flux pour lui attribuer un taux d'actualisation précis.

Figure 9 : La courbe des taux zéro coupon de Tunisie Clearing de 31-12-2022

Source : Tunisie Clearing (2022)

Exemple de calcul de prix de marché d'un BTA au 31/12/2022 :

Pour commencer, nous allons appliquer l'interpolation linéaire afin de calculer le taux sans risque pour une période de 4.24 ans, correspondant à la maturité du premier BTA (c'est-à-dire la période entre la date d'inventaire du 31/12/2022 et la date d'échéance du 29/03/2027). Nous déterminerons également le taux applicable pour chaque date de paiement des coupons sur la période allant de 31/12/2022 et 29/03/2027.

Tableau 6 : Le calcul du taux sans risque adéquat à chaque date

Souche	BTA290327 - 6,6%				
Dates	29-mars-23	28-mars-24	29-mars-25	29-mars-26	29-mars-27
Maturité	0.24	1.24	2.24	3.24	4.24
Taux ZC	7.40%	8.16%	8.70%	9.05%	9.28%

Source : Etabli par l'auteur

Ensuite, nous calculons le prix de ce BTA en actualisant ses flux futurs en utilisant les taux sans risque respectifs, déterminés selon la méthode décrite précédemment.

Tableau 7 : La détermination du prix de bon de trésor au 31/12/2022 en MDT

Souche	BTA290327 - 6,6%				
Dates	29-mars-23	29-mars-24	29-mars-25	29-mars-26	29-mars-27
Maturité	0.24	1.24	2.24	3.24	4.24
Taux ZC	7.40%	8.16%	8.70%	9.05%	9.28%
Valeur	129,747	119,723	109,469	99,673	1,462,982
TOTAL	1,921,593				

Source : Etabli par l'auteur

Donc la valeur de marché de BTA290327 - 6,6%, est de 1 921 593 DT au 31/12/2022.

Pour cela, en se référant aux scénarios de l'EIOPA, le SCR taux est calculé de la manière suivante :

$$SCR_{Taux} = \text{Max}(0 ; SCR_{Taux Up} ; SCR_{Taux Down})$$

Tableau 8 : Les scénarii de chocs du taux d'intérêt sous « Solvabilité II »

Maturité	Choc à la hausse	Choc à la baisse
1 an ou inférieure	70%	-75%
2	70%	-65%
3	64%	-56%
4	59%	-50%
5	55%	-46%
6	52%	-42%
7	49%	-39%
8	47%	-36%
9	44%	-33%
10	42%	-31%
11	39%	-30%
12	37%	-29%
13	35%	-28%
14	34%	-28%
15	33%	-27%
16	31%	-28%
17	30%	-28%
18	29%	-28%
19	27%	-29%
20	26%	-29%
90 ans ou supérieure	20%	-20%

Source: An Assessment of the Market Risk Solvency Capital Requirement Simplifications for Insurance Undertakings, 2018

Voir l'annexe 1 pour les détails du calcul du prix des obligations, avant et après choc, actualisés au taux sans risque.

Exemple de détermination de prix choqué du BTA au 31/12/2022 :

Nous déterminons le taux de choc à la hausse (taux choqué up) et à la baisse (taux choqué Down) pour le BTA290327 - 6,6% en utilisant l'interpolation linéaire en se basant sur la maturité du BTA qui est de 4.24 ans et en utilisant les formules suivantes :

- $Taux\ choqué_{Up} = Taux\ de\ Base + Max(1\% ; Taux\ de\ Base \times Choc_{Up})$
- $Taux\ choqué_{Down} = Taux\ de\ Base \times (1 + Choc_{Down})$

Tableau 9 : La détermination du taux choqué à la hausse et à la baisse de l'obligation

Souche	Maturité	Taux de Base	Taux choqué Up	Taux choqué Down
BTA290327 - 6,6%	4.24	9.28%	13.92%	4.64%

Source : Etabli par l'auteur

Dans ce qui suit, nous allons calculer le prix choqué (prix après choc) du BTA en actualisant ses flux futurs en utilisant le taux choqué à la hausse et à la baisse.

Tableau 10 : La détermination du prix choqué du BTA

Souche	Date d'échéance	Date d'inventaire	Valeur avant choc	Valeur après choc Up	Valeur après choc Down
BTA290327 - 6,6%	29-mars-27	31-déc.-22	1,921,593	1,650,013	2,258,585

Source : Etabli par l'auteur

La dernière étape consiste à calculer le SCR Taux en appliquant la formule suivante :

$$SCR_{Taux} = Max(0 ; SCR_{Taux\ Up} ; SCR_{Taux\ Down})$$

Avec :

- $SCR_{Taux\ Up} = \Delta NAV / UP$
- $SCR_{Taux\ Down} = \Delta NAV / DOWN$

1.3 Interprétation des résultats :

Tableau 11: La détermination du SCR Taux

	Valeur de marché	Valeur après choc UP	Valeur après choc DOWN	SCR up	SCR Down	SCR TAUX
BTA	3,974,459	3,319,984	4,817,928	654,475	843,469	843,469
Emprunts Obligataires	83,448,878	72,755,949	95,198,636	10,692,929	11,749,758	11,749,758
TOTAL	12,593,227					

Source : Etabli par l'auteur

Le total des charges en capital au titre du risque de marché sous le module de risque de taux, selon la méthodologie standard de la directive Solvabilité II, s'élève à 12 593 227 DT. Ce montant correspond aux exigences en fonds propres nécessaires pour absorber toute perte résultant de mouvements imprévisibles à la hausse de la structure de la courbe de taux. Pour cela, afin de faire face à toute situation de choc se traduisant par un changement de la courbe de taux sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la société de réassurance « Tunis Re » doit détenir 843 469 DT pour la solvabilité des bons du trésor et 11 749 758 DT pour la solvabilité des emprunts obligataires.

2. Le sous module actions

Dans cette partie, nous allons nous concentrer sur la détermination du SCR actions de la société de réassurance. L'objectif est de mesurer la sensibilité du portefeuille d'actions à une chute instantanée des cours des actions.

Lors de notre stage au sein de notre société de parrainage « Tunis Re », nous avons disposé d'un portefeuille d'actions et détaillant les informations suivantes :

- Le nom de l'action
- La quantité d'actions achetées
- Le prix de l'action

Deux méthodes sont disponibles pour calculer le SCR actions :

▪ 1ere méthode :

Pour calculer le capital de solvabilité requis pour couvrir le risque actions (SCR Actions), nous appliquons la méthode de la formule standard de Solvabilité II. Cette méthode impose des chocs à la baisse sur les prix des actions. Selon cette formule standard, un choc de 39%

est appliqué à la valeur de marché des actions cotées et un choc de 49% pour les actions non cotées. Toutefois, les investissements stratégiques peuvent bénéficier d'un traitement particulier, avec un choc réduit à 22%.

Pour les actions cotées, la valeur de marché est simple à établir en consultant les cotations disponibles sur le site de la BVMT en Tunisie. En ce qui concerne les actions non cotées, bien que la directive Solvabilité II privilégie la valorisation à la juste valeur, il est possible de se référer à la norme IFRS 9, qui permet dans certains cas d'évaluer ces actions à leur coût historique, surtout lorsque leur juste valeur est difficile à estimer de manière fiable. La question de la valorisation devient particulièrement complexe pour les actions stratégiques, nécessitant une analyse approfondie pour choisir la méthode la plus appropriée en tenant compte des exigences de Solvabilité II et des options offertes par IFRS 9.

Le portefeuille de « Tunis Re » comprend sept titres opérant dans les secteurs de la réassurance, de l'assurance et de l'assurance islamique, considérés comme stratégiques. Ces titres incluent Afria Re, Arab Re, Aveni Re, I Ctama, Cotunace, AL Takafulia, et Al Amena Takaful. Pour évaluer la valeur de ces titres, une étude a été menée au sein de « Tunis Re » en utilisant trois approches de valorisation différentes :

- Approche comparative : Cette méthode consiste à évaluer l'entité en utilisant des multiples boursiers obtenus en se référant à des sociétés cotées similaires, ainsi que des multiples de transactions comparables ayant eu lieu sur les marchés locaux ou internationaux au cours d'une période récente.
- Approche intrinsèque : Basée sur le principe financier selon lequel la valeur qu'un investisseur est prêt à payer pour une entité dépend de ses performances financières futures et du risque associé à ces performances.
- Approche patrimoniale : Cette méthode repose sur l'analyse des actifs de l'entité, en prenant en compte sa situation patrimoniale ou sa valeur nette réévaluée.

Cependant, en raison du manque de données nécessaires sur chaque société, l'étude n'a pas pu appliquer les approches intrinsèque et patrimoniale. Par conséquent, l'approche retenue pour l'évaluation des titres a été l'approche comparative. Voici les résultats obtenus pour chaque titre en utilisant cette méthode :

Tableau 12 : Valorisation des actions stratégiques de « Tunis RE »

Entité	Pays	Montant Investi	% de détention	Nbr Actions détenues	Juste Valeur approche comparative	Valeur comptable
Africa Re	Nigeria	5,410,159	1%	30,000	29,795,964	33,623,602
Arab Re	Lebanon	2,185,887	2%	1,791,639	11,554,901	7,466,716
Aveni Re	Côte d'Ivoire	3,690,948	6%	99,996	2,392,051	3,333,238
Amanah Takaful	Tunisie	900,000	6%	90,000	1,201,159	1,141,650
Attakafoulya	Tunisie	800,000	8%	160,000	753,848	806,400
Cotunace	Tunisie	1,476,176	7%	17,292	3,371,320	3,492,223
I CTAMA	Tunisie	1,000,000	20%	100,000	174,822	542,200
Total		15,463,170			49,244,066	50,406,030

Source : Etabli par l'auteur

La valeur de marché des sept actions stratégiques de Tunis Re est donc 49 244 066 DT avec une valeur comptable de 50 406 030 DT.

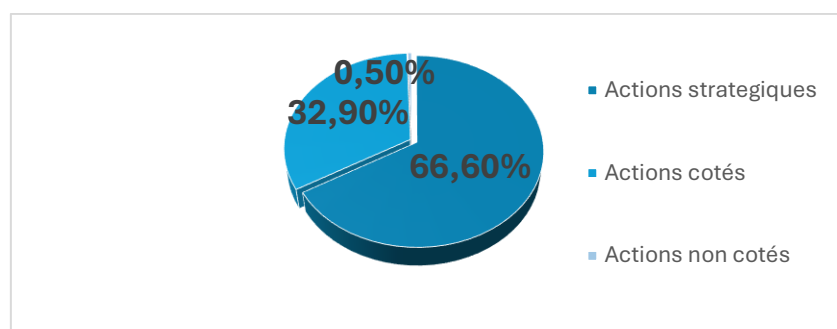
En appliquant ces taux de chocs au portefeuille d'actions de la compagnie, nous obtenons les résultats suivants :

Tableau 13 : La détermination du SCR actions selon la Formule Standard

Libellés	Actifs	Taux de choc FS	Besoin en capital SCR actions	SCR ACTIONS
Actions stratégiques	49,244,066	22%	10,833,694	16,267,223
Actions cotées	13,722,744	39%	5,351,870	
Actions non cotées*	166,650	49%	81,659	

* Vu que le montant des actions non cotées est non significatif et en l'absence d'informations fiables, nous avons supposé que la valeur comptable corresponde à la valeur de marché.

Source : Etabli par l'auteur

Figure 10 : Décomposition de SCR actions de « Tunis Re » en 2022

Source : Etabli par l'auteur

Le total de capital de solvabilité au titre de risque de marché sous le module risque des actions est égale à 16 267 223 DT. Cette valeur correspond au montant global qui doit détenir « Tunis Re » pour faire face à toute éventualité de chute des actions sur le marché boursier.

Le calcul du SCR Actions selon la formule standard consiste à adopter un calibrage des taux des chocs identiques au secteur d'assurance et de réassurance en prenant en considération de la volatilité des actions à l'échelle européen. Ce calibrage s'éloigne un peu de contexte Tunisien, pour cela nous proposons une autre méthode de détermination de capital de solvabilité en matière de risque d'action en utilisant la Value at Risk historique.

▪ 2eme méthode :

Cette méthode de détermination du SCR actions est fondée sur les rendements historiques ajustés des actions cotées en bourse, donc elle concerne seulement les actions cotées. Quant aux actions en investissements stratégiques et aux actions non cotées, nous allons garder les mêmes taux de choc proposés par la formule standard de la directive.

2.1 La méthodologie de deuxième méthode de calcul de SCR actions :

Pour affiner et préciser les résultats liés au risque des actions, nous adopterons la méthodologie suivante pour modéliser le risque action. Nous estimerons le taux de choc à la baisse du cours de chaque action dans le portefeuille de « Tunis Re », où ce choc correspond à une probabilité de ruine ne dépassant pas 0.05 % sur un horizon d'un an. Nous déterminerons ainsi la VaR historique au seuil de 99.5 %.

Le calcul du capital de solvabilité pour le risque d'action selon cette méthode se déroule comme suit :

- Collecte des données : Obtenir les cours de clôture sur une période de 4 ans (de 2019 à 2022) pour chaque action du portefeuille de « Tunis Re ».
- Calcul des rendements : Déterminer le rendement de chaque action.
- Analyse des pertes extrêmes : Identifier la perte maximale, en se concentrant sur la queue de la distribution des rendements.
- Calcul de la VaR : Estimer la VaR à 1 jour avec un seuil de 99.5 %.
- Estimation du capital de solvabilité : Déterminer la charge en capital pour le risque d'action sur une année en multipliant la VaR (1 jour, 0.05 %) par la racine carrée du nombre de jours dans l'année.

Le tableau ci-dessous présente une analyse empirique réalisée pour déterminer la Value at Risk historique d'une action dans le portefeuille de « Tunis Re », en prenant le cas spécifique de l'action SFBT.

Figure 11 : Le détail de calcul de la VaR historique a un niveau de confiance 99.5%

Niveau de confiance	99.50%
Alpha (seuil d'erreur)	0.50%
VaR Historique : La position de pire scenario	4.23
VaR Historique : La position de pire scenario avec arrondissement	4
Moyenne	0.047%
Écart type	1.08%
VaR /jour	-4.38%
VaR/ an	-69%

Source : Etabli par l'auteur

Consultez l'annexe 2 pour les résultats des chocs par action. De même, pour les détails de calcul des actions stratégiques, voir l'annexe 3.

2.2 Les résultats de la deuxième méthode de calcul de SCR action :

Tableau 14 : La détermination de SCR actions selon la modélisation

Libellés	Actifs	Taux de choc SBR	Besoin en capital SCR actions	SCR ACTIONS
Actions stratégiques	49,244,066	22%	10,833,694	20,609,802
Actions cotées	13,722,744	Selon VaR	9,694,449	
Actions non cotées	166,650	49%	81,659	

Source : Etabli par l'auteur

À partir de ce point, le SCR pour les actions de type 1, calculé selon la méthode de modalisation, s'élève à 9 694 449 DT et en conclusion, le SCR actions en tous, selon la deuxième méthode, s'élève à 20 609 802 DT.

2.3 Interprétation des résultats :

Le SCR actions de « Tunis Re », selon la formule standard issue de la directive Solvabilité II, est de 16 267 223 DT. Ce résultat indique un risque de baisse de valeur de marché des actions à hauteur de 16 267 223 DT. Ainsi, pour se prémunir contre ce risque sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie doit disposer de 16 267 223 DT en fonds propres.

En ce qui concerne la modélisation, le SCR actions pour la compagnie de réassurance « Tunis Re » est estimé à 20 609 802 DT. Ce chiffre souligne un risque de 20 609 802 DT associé à une baisse de valeur de marché des actions. Pour affronter ce risque sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, « Tunis Re » doit détenir un montant de 20 609 802 DT en fonds propres.

Ces résultats révèlent une différence de 4 342 579 DT entre les deux méthodes de calcul. Cette divergence s'explique par la forte volatilité des actions sur le marché financier en Tunisie.

3. Le sous module Spread :

Pour le calcul du SCR spread, nous avons utilisé une maquette Excel basée sur la formule standard (voir annexe 4). En entrant les prix de marché des emprunts obligataires et des BTA ainsi que leurs notations, nous avons obtenu une valeur de SCR égale à 1 272 DT représentant

les fonds propres économiques nécessaires pour garantir la solvabilité de « Tunis Re » selon la nouvelle directive.

En Tunisie, les entreprises ne font appel aux agences de notation que lorsqu'elles empruntent à l'étranger. En conséquence, certaines entreprises ont reçu de mauvaises notations en raison des conditions économiques difficiles de ces dernières années, telles que la pandémie de COVID-19 et la crise économique. Il est à noter que, la notation de la dette de la Tunisie a été abaissée à CCC en 2022.

4. Le sous module Concentration :

Comme mentionné précédemment, le sous-module SCR concentration vise à calculer le capital nécessaire en cas de manque de diversification du portefeuille d'actifs ou de surexposition au risque de défaut d'un émetteur unique ou d'un groupe d'émetteurs liés.

4.1 Présentation des données :

Pour calculer le SCR concentration, nous considérons dans notre analyse les titres appartenant aux sous-modules « Taux », « Actions » et « Immobilier ».

Tableau 15 : Tableau des données retenus pour le calcul du SCR concentration

Emetteur	Actions	Emprunts	Total financier	Total financier en %
BNA	-	14,332,900	14,332,900	9%
BH	-	7,760,000	7,760,000	5%
STB	2,077,077	3,387,100	5,464,177	4%

Source : Etabli par l'auteur

4.2 Le résultat du calcul du SCR concentration :

Pour déterminer le SCR concentration, nous avons employé le modèle spécifique au risque de concentration : EIOPA Concentration Risk (voir annexe 5).

Le résultat obtenu de ce calcul est détaillé dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Le calcul du SCR concentration pour « Tunis Re »

Libellé	Montant	SCR concentration
Total des actifs pris en compte dans le calcul de SCR concentration	27,557,077	10,661,787

Source : Etabli par l'auteur

4.3 Interprétation du résultat :

Selon le modèle standard de la directive Solvabilité II, le SCR concentration de notre portefeuille d'actifs s'élève à 10 661 787 DT pour un total de 27 557 077 DT d'actifs pris en compte. Ce résultat indique un risque de concentration de 10 661 787 DT lié à l'exposition cumulée à un même émetteur en cas de défaut de ce dernier.

Pour couvrir ce risque de concentration sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99.5%, l'entreprise doit maintenir des fonds propres d'un montant de 10 661 787 DT.

5. Le sous module change :

Le risque de change couvre toutes les positions exposées à des devises étrangères sans programme de couverture. Pour Tunis Re, en raison de son activité de réassurance, cela inclut majoritairement les dépôts en euros, en dollars américains et en livres sterling.

Ce module permet de disposer d'un montant de capital réglementaire destiné à couvrir les fluctuations des taux de change pour chaque position en devises étrangères par rapport au dinar tunisien. Sa calibration se déroule en deux phases : premièrement, l'application de chocs réglementaires pour chaque devise (dans notre cas, l'euro, le dollar et la livre sterling), et deuxièmement, le calcul du SCR Change final comme la somme des chocs individuels.

5.1 La méthode employée pour calculer le SCR Change :

Pour la première étape, la calibration des chocs par devises s'effectue en appliquant des chocs de baisse des taux de change de 25%, ce qui correspond à une détérioration du dinar face aux devises concernées. Concrètement, il s'agit de simuler une baisse de 25% des taux de change par rapport au dinar, et d'appliquer ce choc sur le GAP, c'est-à-dire la différence entre les actifs et les passifs en devise.

Pour calculer le SCR Change, il est nécessaire de prendre en compte :

- Les actifs en devises
- Les passifs en devises

Ces éléments permettent d'évaluer correctement l'exposition aux fluctuations des taux de change.

5.2 Le résultat du calcul du SCR Change :

Pour calculer le SCR Change, nous avons appliqué un choc de 25% à la baisse, correspondant à une dépréciation de 25% du dinar par rapport aux devises étrangères mentionnées, en raison de la situation économique actuelle :

Tableau 17 : Détermination de SCR Change

	USD	GBP	EUR
Actifs	40,372,925	915,056	14,471,928
Passifs	53,859,059	2,102,038	2,696,738
GAP	-13,486,134	-1,186,983	11,775,190
Choc SCR	25%	25%	25%
BESOIN EN SCR	-3,371,533	-296,746	2,943,797
Cours BCT 31/12/2022	3.11	3.31	3.70
Contre-valeur en TND	-10,485,941	-982,288	10,893,228
		SCR Change	11,468,229

Source : Etabli par l'auteur

La position en USD a entraîné une perte significative de -10 485 941 DT, reflétant une exposition importante au risque de change pour cette devise.

La position en GBP a également généré une perte, bien que moins significative, de -982 288 DT.

La position en EUR a produit un gain de 10 893 228 DT, ce qui compense largement les pertes subies en USD et GBP.

5.3 Interprétation des résultats :

Selon la formule standard de la directive Solvabilité II, le SCR Change s'élève à 11 468 229 DT et pour couvrir ce risque de change sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99.5%, « Tunis Re » doit maintenir des fonds propres d'un montant de 11 468 229 DT.

6. Le sous module de l'immobilier :

Pour déterminer le capital de solvabilité requis au titre du risque immobilier (SCR immobilier) pour la compagnie de réassurance « Tunis Re », nous proposons deux méthodes d'évaluation.

6.1 1^{ère} méthode

6.1.1 Présentation des variables

Cette section couvre tous les investissements financiers dont la valeur dépend du niveau ou de la volatilité des prix du marché immobilier. Elle mesure la sensibilité du bilan à une baisse instantanée de 25 % des prix de l'immobilier pour les éléments suivants :

- Terrains
- Immeubles

Pour calculer la charge en capital de solvabilité requise au titre du risque de marché sous le module immobilier, il est nécessaire de collecter des données adaptées au calcul du SCR immobilier. Lors de mon stage chez ma compagnie de parrainage, nous avons obtenu des données chiffrées de l'évaluation du portefeuille de placement de la compagnie dans les actifs immobiliers par un expert judiciaire. En nous basant sur les données chiffrées à la date d'inventaire 2022, nous allons procéder au calcul du SCR immobilier.

6.1.2 Méthodologie de calcul

La détermination du SCR immobilier s'effectue comme suit :

$$SCR \text{ immobilier} = \text{Total des actifs immobiliers} \times 25\%$$

Le tableau ci-dessous présente l'application de la formule standard de la directive Solvabilité II pour la quantification du risque de marché sous le module de risque immobilier :

Tableau 18 : Détermination de SCR immobilier

Libellé	Actifs	Taux de choc FS	Besoin en capital SCR immobilier
Total portefeuille des placements dans l'immobilier	18,722,248	25%	4,680,562

Source : Etabli par l'auteur

6.1.3 Interprétation des résultats

Le SCR immobilier de la compagnie de réassurance « Tunis Re » est de 4 680 562 DT. Cela signifie que la compagnie doit disposer de ce montant pour faire face à toute éventualité et volatilité des prix du marché immobilier.

6.2 2^{ème} méthode

Après avoir déterminé le SCR immobilier selon la formule standard de la directive Solvabilité II, nous proposons une autre méthode de calcul. Afin d'affiner le calcul du SCR immobilier, nous utiliserons la Value-at-Risk historique au seuil de 99,5 %, en utilisant l'indice des prix immobiliers publié par l'INS (voir annexe 6).

Cette deuxième méthode permet de prendre en compte les variations historiques des prix de l'immobilier, offrant ainsi une perspective différente et potentiellement plus précise du risque encouru par la compagnie.

6.2.1 Méthodologie de la deuxième méthode

La deuxième méthode de calcul du SCR immobilier repose sur les étapes suivantes :

- Acquisition d'une base de données historique des indices trimestriels des prix de l'immobilier sur 22 ans, de l'année 2000 à 2021.
- Calcul du taux de croissance des indices trimestriels des prix de l'immobilier, suivi d'un classement par ordre croissant.
- Détermination du taux de choc à la baisse applicable au portefeuille d'actifs immobiliers.
- Évaluation du capital de solvabilité requis au titre du risque immobilier.

Il est important de noter que le portefeuille des actifs immobiliers de « Tunis Re » inclut :

- Terrains à usage d'habitation
- Appartements

Nous commençons par le calcul des taux de croissance des indices des prix trimestriels sur une période de 22 ans.

6.2.2 Résultats de la deuxième méthode de calcul du SCR immobilier

Tableau 19 : Détails de calcul de taux de croissance des indices des prix de marché des actifs immobiliers en Tunisie

Année	Trimestre	Terrains à usage d'habitation	Appartements	Variation	
				Terrains à usage d'habitation	Appartements
2000	1	41.5	25.3		
	2	40.7	26.1	-2.06%	2.98%
	3	41.5	26.5	2.05%	1.47%
	4	42.1	24.4	1.49%	-7.95%
2001	1	42.2	29.4	0.13%	20.86%
	2	42.5	26.4	0.72%	-10.22%
	3	42.6	28.4	0.43%	7.35%
	4	42.9	28.3	0.65%	-0.14%
2002	1	.	.	.	.
	2	.	.	.	.

Source : Etabli par l'auteur

Le tableau ci-dessous, présente les détails de calcul de taux de croissance des indices des prix de marché des Terrains à usage d'habitation ainsi que des appartements.

Après avoir présenté les détails de calcul des taux de croissance, en deuxième lieu, nous utiliserons l'outil VaR historique avec un seuil de confiance de 99,5 % pour évaluer la sensibilité aux risques liés aux variations défavorables des prix des biens immobiliers. Nous avons également classé les pires pertes des taux de croissance des indices des prix de marché immobilier calculés précédemment.

Tableau 20 : La détermination de taux de choc par type d'actif immobilier

VaR 99,5% par trimestre pour les terrains	VaR 99,5% par trimestre pour les appartements
-4.32%	-13.45%
VaR 99,5% par année pour les terrains	VaR 99,5% par année pour les appartements
-8.64%	-26.91%

Source : Etabli par l'auteur

Les taux de choc annuels relatifs aux différents types d'actifs immobiliers sont donc :

- Un taux de -8,64 % pour les terrains.
- Un taux de -26,91 % pour les appartements.

Ces résultats illustrent les variations défavorables maximales attendues avec une probabilité de 99,5 %, en tenant compte des données historiques trimestrielles et annuelles.

Enfin, nous allons évaluer le montant de capital requis pour couvrir le risque d'une baisse soudaine des prix de marché des actifs immobiliers.

Tableau 21 : La détermination de SCR immobilier selon la modélisation

Libellé	Actifs	Taux de choc annuel de l'immobilier	Besoin en capital immobilier
Siège Social	9,344,756	0%	-
Terrains hors exploitation	2,707,359	-9%	234,001
Immeubles bâtis hors immeuble d'exploitation	6,670,133	-27%	1,794,831
			2,028,832

Source : Etabli par l'auteur

Il est notable que les actifs liés au Siège Social et au Terrain d'exploitation ne sont pas soumis à un taux de choc annuel, ce qui signifie qu'ils ne nécessitent pas de capital supplémentaire pour faire face à des variations de valeur selon les conditions actuelles du marché immobilier. Ces actifs bénéficient donc d'une stabilité en termes de SCR.

Les actifs immobiliers hors exploitation sont affectés par des taux de choc annuels variant entre -8.64% et -26.91%. Ces taux de choc indiquent des variations significatives qui nécessitent un besoin en capital immobilier conséquent pour maintenir la solvabilité à court terme. En effet, le besoin en capital total pour ces actifs s'élève à 2 725 720.

6.2.3 Interprétation des résultats

Les résultats obtenus à partir de notre modèle de calcul montrent un capital requis de à 2 028 832 DT, contre 4 680 562 DT selon la formule standard de la directive Solvabilité II. Cette différence de 2 651 730 DT souligne la divergence entre l'application des normes européennes et la réalité du marché immobilier tunisien. En effet, le marché immobilier en Tunisie présente une moindre volatilité par rapport à celui de l'Europe, justifiant ainsi un besoin en capital inférieur.

Pour « Tunis Re », en tant que réassureur national, ces résultats mettent en lumière l'importance d'adapter les méthodes de calcul des risques immobiliers aux spécificités du marché local. Une évaluation précise et contextualisée permet de mieux appréhender les risques et d'ajuster les stratégies de réassurance en conséquence. Cette approche différenciée assure une gestion des risques plus efficace et alignée sur la réalité économique tunisienne, tout en respectant les exigences réglementaires internationales.

7. Le calcul de module SCR Market :

Pour conclure cette section, la dernière étape consiste à calculer la charge en capital de solvabilité relative aux risques de marché. Cette charge est obtenue par l'agrégation des sous-modules inclus dans chaque catégorie de risque de marché. Dans notre étude empirique, nous prendrons en compte le SCR taux, le SCR change, le SCR actions, le SCR Spread, le SCR concentration et le SCR immobilier.

Il est important de noter que la formule standard pour le calcul du SCR marché est la suivante :

$$SCR_{Market} = \sqrt{\sum_{ij} corri,j . SCRi . SCRj}$$

L'agrégation des différents risques de marché est réalisée en utilisant une approche de corrélation, donc, La charge en capital totale pour le risque de marché est calculée en tenant compte des corrélations entre les différents sous-modules.

Il est à noter qu'une matrice de corrélation (déjà mentionnée au niveau de la partie théorique) est utilisée pour modéliser les relations entre les différents risques de marché. Cette matrice contient les coefficients de corrélation entre les paires de risques.

7.1 Les résultats de SCR marché

Les résultats de calcul selon la formule standard sont les suivants (voir annexe 7) :

Tableau 22 : La détermination du SCR marché selon la Formule Standard

	SCR par type d'actif financier
SCR Intérêt	12,593,227
SCR Actions	16,267,223
SCR immobilier	4,680,562
SCR Spread	1,272
SCR Change	575,001
SCR Concentration	10,661,787
Total SCR marché	83,992,771

Source : Etabli par l'auteur

Selon la formule standard de la directive Solvabilité II, le SCR marché de la compagnie de réassurance « Tunis Re » s'élève à 83 992 771 DT.

Tableau 23 : La détermination de SCR marché selon la modélisation de la compagnie de réassurance « Tunis Re »

	SCR par type d'actif financier
SCR Intérêt	12,593,227
SCR Actions	20,609,802
SCR immobilier	2,028,832
SCR Spread	1,272
SCR Change	575,001
SCR Concentration	10,661,787
Total SCR marché	89,305,538

Source : Etabli par l'auteur

Le SCR Marché de la compagnie de réassurance « Tunis Re » selon la méthode de modélisation, s'élève à 89 305 538 DT (voir annexe 8).

7.2 Interprétation des résultats

Figure 12 : Décomposition de SCR marché selon la modélisation

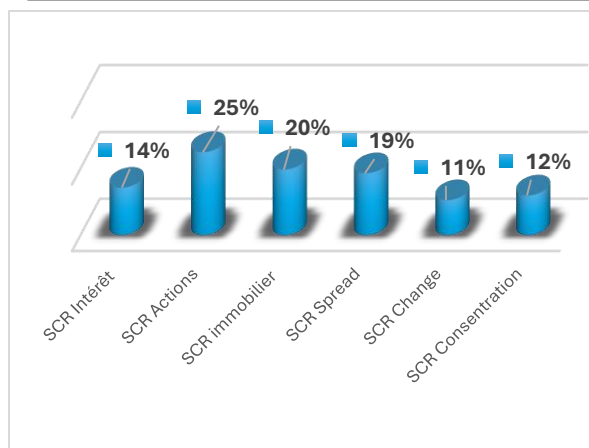
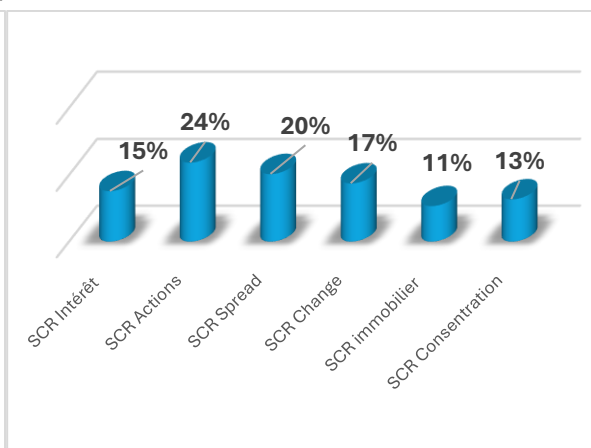


Figure 13 : Décomposition de SCR marché selon la FS



Source : Etabli par l'auteur

Selon la formule standard de Solvabilité II, la charge de capital pour la compagnie de réassurance « Tunis Re » s'élève à 83 992 771 DT. Cette somme couvre tous les risques négatifs associés aux actifs financiers détenus par la compagnie. Le SCR marché selon cette formule est de 83 992 771 DT, ce qui signifie que le réassureur doit réserver ce montant pour absorber toute situation de choc financier sur une période d'un an avec un niveau de confiance de 99.5%.

En revanche, selon notre modèle de calcul, le SCR de marché est de 89 305 538 DT. Ainsi, pour faire face au risque de marché sur une période d'un an et avec un niveau de confiance de 99,5%, la société de réassurance doit disposer de 89 305 538 DT.

Il est important de noter que la différence entre ces deux méthodes de calcul est principalement due au contexte différent entre la Tunisie et l'Europe. Nos résultats indiquent que la méthode standard de Solvabilité II consomme moins de fonds propres que notre modèle. Par conséquent, chaque compagnie d'assurance ou de réassurance en Tunisie devrait s'inspirer des réglementations de Solvabilité II et élaborer ses propres directives adaptées aux caractéristiques du secteur assurantiel tunisien.

Dans ce contexte, le blocage de fonds propres non productifs par les compagnies d'assurance et de réassurance pourrait entraîner des faillites sur le marché de l'assurance, générant ainsi un risque systémique.

Section 2 : Élaboration d'une Approche ORSA

L'évaluation du risque de marché pour le portefeuille d'une compagnie de réassurance requiert une gestion des risques rigoureuse et proactive. L'ORSA offre un cadre méthodologique essentiel pour l'évaluation et la gestion continue des risques conformément à la directive Solvabilité II. Dans cette section, nous abordons la mise en œuvre de la méthodologie ORSA, en nous concentrant sur trois éléments clés : l'évaluation des besoins globaux de solvabilité, l'analyse prospective de la solvabilité des entreprises et les tests de résistance.

1. Evaluation du besoin global de solvabilité :

La détermination du besoin global de solvabilité est une étape essentielle dans la mise en œuvre de l'ORSA. Elle consiste à évaluer de manière exhaustive les risques auxquels la compagnie est exposée, y compris ceux non pris en compte par la Formule Standard, et à déterminer la quantité de capital nécessaire pour absorber ces risques de manière appropriée. Ces risques incluent les fluctuations des marchés financiers, la liquidité, les réglementations, etc. Cette étape nécessite une évaluation approfondie des risques spécifiques à l'activité de réassurance. Dans ce projet, nous avons choisi de nous concentrer sur les risques financiers de « Tunis Re » que nous pouvons modéliser, étant donné que les autres risques sont difficiles à intégrer dans le processus d'allocation du capital. Ainsi, notre approche du SCR vision ORSA se limite au SCR de marché calculé précédemment (section 1).

2. Analyse prospective de la solvabilité de la société :

L'analyse prospective de la solvabilité est une étape clé de l'ORSA visant à évaluer la capacité future de la société à respecter ses obligations financières et à maintenir un niveau de solvabilité adéquat. Cette analyse repose sur plusieurs éléments, dont le Business Plan, qui sert de base à l'outil de projection.

Nous avons élaboré un Business Plan sur un horizon de cinq ans. La gouvernance de la société est responsable des principaux paramètres généraux de ce plan, tels que l'évolution du chiffre d'affaires par produit et des ratios de sinistralité. Les autres paramètres sont dérivés d'études historiques sur la situation comptable et financière de la société. La construction du Business Plan repose sur des hypothèses comme le taux de croissance du chiffre d'affaires, le taux de cession et les ratios S/P ultimes, etc.

I. Construction du compte de résultat technique de la compagnie :

L'état de résultat technique, ou compte de résultat, est un état financier qui récapitule l'ensemble des charges et produits d'une compagnie d'assurance. Nous allons construire un état de résultat en se basant sur les hypothèses suivantes :

Hypothèse de l'activité technique :

	Hypothèses			
	2023	2024	2025	2026
	Répartition			
Taux de variation des primes émises	5%	7%	5%	5%
% PPNA/Primes émises	54%	54%	53%	52%
Taux de rétention	71%	70%	70%	70%
Taux de cession	29%	30%	30%	30%
Le ratio S/P	67%	57%	56%	55%
Frais d'acquisition des contrats	40%	40%	40%	40%
Taux de variation de la part des rétrocessionnaires dans les provisions	4%	-4%	-7%	-7%
Frais de gestion des sinistres	9%	9%	9%	9%
% Evolution des placements	4%	4%	4%	4%

Hypothèse d'évolution des PPNA :

	% PPNA/Primes émises				
	2022	2023	2024	2025	2026
Acceptation	195,339	204,229	217,556	227,931	239,770
PPNA	105,399	110,979	115,153	119,180	123,803
% PPNA/Primes émises	54%	54%	53%	52%	52%

Toutes ces hypothèses sont basées sur notre Business Plan pour la période 2022-2026, qui constitue le scénario central pour notre compagnie de réassurance « Tunis Re ».

Dans ce travail, notre compte de résultat, étudié et projeté, est comme suit :

1. Projection des primes :

Pour déterminer les montants des primes émises, acquises et non acquises sur l'horizon du Business Plan, trois paramètres essentiels sont à considérer :

- Le taux de croissance du chiffre d'affaires ;
- Le taux de rétention de la compagnie et le taux de cession, évalués à partir de la situation au 31/12/2022 ;
- Les cadences de règlements des primes pour les nouvelles primes et celles émises avant 2022.
- **Primes émises :**

Pour le calcul de taux d'évolution du chiffre d'affaires on a alors la formule suivante :

$$Primes\ Emises_n = Primes\ Emises_{n-1} \times (1 + \tau_{evol})$$

Avec :

Primes Emises_n : La prime émise brute pour l'année n

Primes Emises_{n-1} : La prime émise brute pour l'année n-1

(1+ τ_{evol}) : Le taux d'évolution du chiffre d'affaires

Ainsi, nous pouvons déterminer les primes émises de rétrocession à partir des primes émises brutes et du taux de cession en utilisant la formule suivante :

$$Primes\ Retro_n = Primes\ Emises_n \times \tau_{cession}$$

Avec :

Primes Retro_n : La part de la prime rétrocédée au rétrocessionnaire

Primes Emises_n : La prime émise brute pour l'année n

$\tau_{cession}$: Le pourcentage des primes émises qui est transféré au rétrocessionnaire.

Nous calculons alors la prime nette retenue pour chaque année :

La prime nette est donc :

$$Prime\ Nette\ Retenue_n = PrimesEmises_n - Primes\ Retro_n$$

Cette prime représente la part des primes conservée par la société après avoir transféré une partie des primes à la rétrocession.

- **Primes non acquises :**

Nous pouvons faire la distinction entre les primes non acquises au début de l'année et les primes non acquises à la fin de l'année et ceci est liée au calendrier de collecte des primes et à la période de couverture associée.

Pour l'année 2022, nous avons préalablement évalué les primes non acquises en début d'année en utilisant des hypothèses basées sur le scénario central du business plan déjà mentionnées au début de cette partie.

Les primes non acquises à la fin de l'année n désignent les primes perçues au cours de l'année, mais qui couvrent une période future s'étendant au-delà de la fin de l'année. Par exemple, pour une police de réassurance souscrite pour trois ans avec des paiements échelonnés sur cette période, une fraction de ces primes sera classée comme non acquise à la fin de chaque année.

Pour estimer la variation de la PPNA, nous avons pris comme hypothèse l'évolution de la PPNA en pourcentage des primes émises par la compagnie de réassurance, définie dans le plan stratégique.

$$PPNA_n = Primes\ Emises_n \times \%PPNA_n$$

Avec :

%PPNA_n : la part de PPNA en pourcentage des primes émises pour l'année n .

La variation de la PPNA est donc :

$$\Delta PPNA_n = PPNA_n - PPNA_{n-1}$$

Avec :

$\Delta PPNA_n$: La variation de la PPNA pour l'année n .

PPNA_n : La provision pour prime non acquise pour l'année n

PPNA_{n-1} : La provision pour prime non acquise pour l'année $n-1$

- **Primes acquises :**

Les primes brutes acquises futures sont évaluées en fonction des variations de la Prime Non Acquise (PPNA).

$$Primes\ acquises_n = Primes\ Emises_n \pm \Delta PPNA$$

Et les primes acquises nettes donc :

$$Primes\ acquises\ nettes_n = Primes\ acquises_n \times \tau_{\text{rétention}}$$

2. Projection des charges :

Pour effectuer les calculs dans cette partie, nous devons prendre en compte trois paramètres clés :

- Les ratios de sinistralité ultimes (S/P) ;
- Les cadences de règlement des sinistres, qu'ils soient nouveaux ou antérieurs à 2022, déterminées à partir des triangles de liquidation des sinistres ;
- Le taux de cession et le taux de rétrocession basés sur le scénario central du business plan

Il convient de préciser que nous avons supposé que la société de réassurance fonctionne en mode run-off, c'est-à-dire qu'aucun nouveau contrat ne sera souscrit durant la période de projection.

- Charges sinistres brutes payées :

Les charges sinistres brutes payées désignent les sommes versées par la société de réassurance pour régler les sinistres. Lorsqu'un sinistre survient et est couvert par une police d'assurance, la compagnie d'assurance doit indemniser l'assuré selon les conditions de la police. Étant elle-même protégée par la réassurance, la compagnie d'assurance se tourne alors vers la société de réassurance pour obtenir l'indemnisation de ses cédantes. Les charges sinistres brutes payées correspondent au montant total des indemnités versées par la société de réassurance avant tout recouvrement de rétrocession.

$$Charge\ Sinis\ Brute\ Pay_n = -(\sum_{j=0}^{n-2022} PrimesEmises_{n-j} \times \left(\frac{S}{P}\right) \times cad\ Sinis_{j+1}^{Nouv} + PSAP_{2022} \times cad\ Sinis_{n-2022+1}^{<2022})$$

Avec, $PSAP_{2022}$ est le montant des provisions des sinistres à payer au début de l'année 2022 et qui est calculé à partir des triangles de liquidation des sinistres.

- Les triangles de liquidation des sinistres :

Le passif inclut des triangles de liquidité pour chaque segment sur une période de 10 ans (voir annexe 9). Ces triangles de liquidité illustrent les flux de trésorerie projetés pour chaque secteur d'activité de l'assureur sur une période déterminée. Ils offrent une estimation des entrées et sorties de fonds annuelles, en tenant compte des primes reçues, des indemnités à payer, des coûts administratifs, et des autres obligations financières propres à chaque segment. En utilisant ces triangles de liquidité, il est possible de prévoir les flux de trésorerie futurs de chaque secteur

sur une décennie, permettant ainsi d'évaluer les besoins en liquidités et de gérer les risques de liquidité de manière adéquate.

L'estimation des passifs d'une compagnie s'apprécie en pratique selon deux familles de méthodes :

- Les méthodes déterministes
- Les méthodes stochastiques

Dans notre étude des différentes branches de « Tunis Re », nous avons employé la méthode déterministe Chain Ladder pour évaluer les réserves de sinistres propres à chaque branche. En examinant les triangles de liquidités spécifiques à chaque branche, nous avons appliqué cette méthode afin de projeter les paiements de sinistres historiques et estimer les paiements ultimes futurs pour chaque branche. Par la suite, en utilisant un taux d'actualisation propre à chaque secteur, nous avons actualisé ces paiements ultimes pour obtenir les flux de trésorerie de passif actualisés de chaque branche.

Cette méthode déterministe repose sur des hypothèses similaires à celles des autres approches déterministes :

- Uniformité des délais de règlement des sinistres, c'est-à-dire la durée entre la survenance d'un sinistre et son règlement.
- Absence d'inflation.
- Stabilité de la structure du portefeuille, tant au niveau des garanties des contrats que des franchises, ainsi que dans la gestion des sinistres.
- Disponibilité de données conformes aux hypothèses susmentionnées sur une période suffisamment longue (au moins 5 ans).

Pour des raisons de simplification dans notre projection, nous avons supposé que ces hypothèses soient respectées

Cette méthode est calculée sur la base des coefficients de passage ou facteurs de développement définis par la formule suivante :

$$\mathcal{F}_j = \frac{\sum_{i=1}^{n-j} C_{i,j+1}}{\sum_{i=1}^{n-j-1} C_{i,j}}$$

Nous avons appliqué cette méthode aux triangles de règlement pour chaque branche de notre compagnie afin de déterminer la cadence de paiement, l'une des hypothèses de mise en place du processus ORSA.

Le tableau suivant présente les facteurs de développement calculés pour la branche incendie :

Tableau 24 : Facteurs de développement calculés de la branche incendie

Year	Development Factors	Year	Development Factors
1	297%	6	110%
2	176%	7	106%
3	123%	8	111%
4	109%	9	102%
5	102%	10	100%

Source : Etabli par l'auteur

Nous rappelons qu'il existe une relation entre les coefficients de passage et la cadence de règlement des sinistres qui se présente par cette formule :

$$Cadence_j = \frac{1}{f_j \times \dots f_{n-1}}$$

Cela nous permet de mesurer précisément les engagements financiers de chaque branche en ce qui concerne les paiements futurs des sinistres. Grâce à cette méthode, nous pouvons évaluer avec précision les provisions techniques requises pour chaque branche afin de satisfaire les obligations envers les assurés. Chaque branche possédant des caractéristiques et des risques uniques, une analyse distincte est nécessaire.

- Charges sinistres de rétrocession payées :

Les charges sinistres de rétrocession payées correspondent à la partie de la charge sinistres payée qui est assumée par la rétrocession, elles se calculent de la manière suivante :

$$Charge\ Sinis\ R\acute{e}tro\ Payi\ n = Charge\ Sinis\ Brute\ Pay_n \times \tau_{Cession\ n}$$

Avec :

PSAP Rétro n : Le montant des provisions des sinistres à payer au début de l'année n et qui est assumée par la rétrocession

$\tau_{Cession\ n}$: Le taux de cession aux rétrocessionnaires pour l'année n.

- **Charges sinistres nettes payées :**

Les charges sinistres nettes payées représentent donc le montant effectivement supporté par la compagnie de réassurance pour régler les sinistres des assurés, après avoir pris en compte les remboursements de rétrocession.

$$Charge\ Sinis\ Nette\ Pay_n = Charge\ Sinis\ Brute\ Pay_n - Charge\ Sinis\ R\acute{e}tro\ Pay_n$$

- **Provisions des sinistres à payer brutes :**

Les provisions pour sinistres à payer (PSAP) constituent une estimation des montants à verser pour les sinistres déclarés mais non encore réglés. Il est crucial de différencier les PSAP brutes au début de l'année de celles à la fin de l'année afin d'évaluer l'évolution des provisions sur la période de référence du business plan. Pour l'année 2022, nous avons déjà calculé les PSAP brutes initiales en nous appuyant sur les triangles de liquidation des sinistres. Le calcul des PSAP brutes à la fin de l'année 2022 s'effectue de la manière suivante :

Pour $n = 2022$:

$$PSAP\ Brutes\ Clo_{2022} = - \left(PSAP\ Brutes\ Ouv_{2022} + Primes\ Emises_{2022} \times \left(\frac{S}{P} \right) \times cad^{Nouv} \right) - Charge\ Sinis\ Brute\ Pay_{2022}$$

Pour $n > 2022$:

$$PSAP\ Brutes\ Clo_n = - \left(PSAP\ Brutes\ Ouv_{2022} + \sum_{j=0}^{n-2022} Primes\ Emises_{n-j} \times \left(\frac{S}{P} \right) \times cad_{j+1}^{Nouv} \right) - Charge\ Sinis\ Brute\ Pay_n$$

Pour les provisions des sinistres à payer brutes au début de l'année pour les années > 2022 :

$$PSAP\ Brutes\ Ouv_n = -PSAP\ Brutes\ Clo_{n-1}$$

- **Provisions des sinistres à payer de rétrocession :**

Ces provisions spécifiques concernent les sinistres rétrocédés à des rétrocessionnaires. Il est également possible de distinguer les PSAP de rétrocession au début de l'année et à la fin de l'année.

$$PSAP \text{ Rétro } Clo_n = PSAP \text{ Brutes } Clo_n \times \tau_{cession}$$

Pour les provisions des sinistres à payer brutes au début de l'année :

$$PSAP \text{ Rétro } Ouv_n = -PSAP \text{ Rétro } Clo_{n-1}$$

En examinant les triangles de liquidités et en appliquant la méthode Chain Ladder à chaque branche, nous obtenons des estimations ajustées à chaque branche de « Tunis Re ».

3. Projection des frais techniques totaux

Les frais techniques totaux englobent les frais d'acquisition bruts, correspondant aux coûts directs associés à l'acquisition de nouveaux contrats de réassurance, ainsi que les frais d'acquisition différés, qui sont répartis sur plusieurs périodes comptables afin de refléter la durée de vie prévue des contrats. On obtient ainsi :

$$Frais \text{ Tech } Tot_n = -(Primes \text{ Emises}_n \times \tau_{frais})$$

Avec :

Frais Tech Tot_n : Les frais totaux de l'année n ;

Primes Emises_n : Les primes émises de l'année n ;

τ_{com} : Le taux de frais

Dans le cadre du Business Plan, l'évaluation et la projection des frais techniques totaux permettent de prévoir les coûts liés aux activités d'acquisition. Une gestion efficace de ces frais est essentielle pour préserver la rentabilité de l'entreprise et assurer une tarification appropriée des contrats.

Il est important de mentionner que, dans notre projection, le taux de frais est supposé être de 30%.

4. Résultat technique

Le résultat technique constitue un indicateur essentiel de la rentabilité opérationnelle d'une société de réassurance. Il reflète la différence entre les revenus issus des primes et les coûts liés à la gestion des sinistres ainsi qu'à l'acquisition des contrats.

$$Résultat_n = Revenus Tot_n - (Charge Sinis_n + Frais Tech Tot_n)$$

Un résultat technique positif signifie que les revenus provenant des primes de réassurance sont supérieurs aux coûts des sinistres et aux frais techniques. Cela reflète une rentabilité opérationnelle solide et une capacité à générer des bénéfices grâce à l'activité de réassurance, comme le montre notre portefeuille dans toutes ses branches.

Il est également important de suivre l'évolution du résultat technique dans le temps. Une tendance positive, montrant une amélioration continue de la rentabilité opérationnelle, est un bon signe. En revanche, une tendance négative peut nécessiter une réévaluation des stratégies et la mise en place de mesures correctives. (

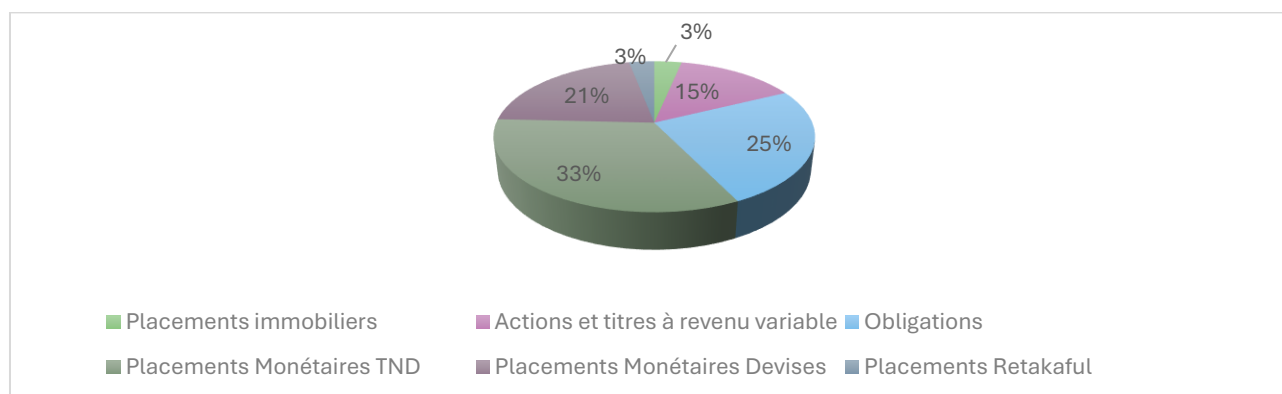
5. Projection du portefeuille financier de « Tunis Re »

- Projection des placements :

Lors de la projection d'un Business Plan, la première étape consiste à estimer l'évolution du portefeuille financier. Dans un premier temps, les actifs sont évalués ou réévalués, puis les revenus financiers sont générés.

Alors, nous disposons de l'état de portefeuille des placements de la compagnie, arrêté au 31/12/2022 et détaillant les informations suivantes :

Figure 14 : Portefeuille des placements de « Tunis Re »



Source : Etabli par l'auteur

Pour des raisons de simplification, on a considéré que les placements de la compagnie est constitué par des obligations, des actions, des immobiliers et des placements monétaires.

La composition initiale du portefeuille d'investissements de « Tunis Re » pour les actifs ciblés se présentait comme suit :

Tableau 25 : Composition actuelle du portefeuille placement

Classe d'actif	Placement actuel	Taux%
BTA	4,046,910	1%
Emprunts obligataires	91,895,988	24%
Monétaire	132,285,000	35%
Devises	86,515,115	23%
Actions	55,353,708	14%
Immobilier	12,627,067	3%
TOTAL	382,723,788	100%

Selon le plan stratégique de la compagnie, les investissements conserveront un taux de croissance de 4 % sur une période de cinq ans. Par conséquent, la projection des investissements sera réalisée en maintenant la composition actuelle du portefeuille tout en appliquant ce taux global de 4 % pour l'ensemble des actifs.

- Les rendements des placements :

L'estimation des rendements des placements est un élément central dans la projection du portefeuille. Plusieurs approches peuvent être utilisées pour ce faire, telles que l'analyse des données historiques, l'application de modèles statistiques, ou encore l'intégration d'estimations subjectives basées sur les facteurs économiques et les perspectives du marché.

Dans le cadre de ce projet, mené dans un cadre de risque neutre, nous avons décidé de conserver les données originales de la compagnie. Concrètement, nous avons d'abord calculé le taux de rendement pour chaque type d'actif, puis, en appliquant notre hypothèse préétablie de variation annuelle des placements de 4 %, nous avons effectué les calculs nécessaires. Cette approche nous permet de refléter fidèlement la performance des actifs tout en tenant compte de l'évolution attendue du portefeuille.

Par conséquent, le résultat technique de notre état financier projeté est obtenu par la formule suivante :

$$\text{Resultat technique}_n = \text{Solde de Souscription}_n - \text{Frais Tech Tot}_n - \text{Solde Rétrocession}_n$$

Avec :

$$\text{Solde de souscription}_n = \text{Primes acquises}_n - \text{Charges de prestation}_n$$

$$\text{Solde Rétrocession}_n = \text{Parts des réassureurs dans les primes} + \Delta \text{PPNA Rétrocession}_n - \text{Sinistres payés Rétrocession}_n - \Delta \text{PSAP rétrocession}_n$$

Et par la suite le résultat de l'exercice est donc :

$$\text{Résultat net de l'exercice}_n = (\text{Resultat technique}_n + \text{Produits des placements}_n) \times (1 - 39\%)$$

Avec 39% : le taux d'imposition : 35% taux d'imposition sur les sociétés et 4% redevance conjoncturelle. (Voir Annexe 10).

Il est à noter qu'en regard des données d'input modifiés par la compagnie de parrainage, la tendance des résultats futurs intègrent une volatilité non-maîtrisée.

II. Construction du bilan de la compagnie de réassurance

Selon l'article 77 de la directive Solvabilité II, les assureurs doivent calculer différemment les engagements selon qu'ils soient répliquables ou non. Nous décidons de les négliger dans ce mémoire. Nous écartons également la marge de risque et nous ne nous intéresserons pas aux créances sur réassureurs.

Dans ce travail, et pour simplifier l'analyse, nous avons supposé que le passif de la compagnie de réassurance soit composé uniquement des fonds propres économiques, des provisions pour primes non acquises (PPNA), des provisions pour sinistres à payer (PSAP), ainsi que d'autres provisions établies selon le plan stratégique de la compagnie pour la période 2022-2026.

1. Projection des actifs

Le point de départ pour l'élaboration du bilan économique d'une compagnie repose sur la détermination des valeurs de marché des actifs et l'évaluation du "best estimate" des passifs, dans le but d'estimer avec précision les fonds propres économiques. Cette approche permet d'obtenir une vision réaliste et actuelle de la situation financière de l'entreprise.

Pour simplifier ce processus, nous avons fait l'hypothèse que les actifs du bilan sont constitués principalement de trois éléments :

- **Les parts des rétrocessionnaires dans les provisions** : Il s'agit des montants que les réassureurs doivent rembourser à la compagnie, représentant leur part dans les provisions constituées par cette dernière.
- **Les créances envers les cédantes** : Ces créances sont déterminées en fonction des hypothèses issues du plan stratégique de la compagnie, reflétant ainsi les montants dus par les compagnies cédantes à « Tunis Re ».
- **Les placements** : Ces actifs comprennent les investissements effectués par la compagnie, dont la valorisation est déterminée sur la base des prix de marché.

2. Projection des passifs

Pour la projection des provisions pour primes non acquises, les hypothèses préalablement définies dans la partie relative à la projection de l'état des résultats de la compagnie ont été appliquées de manière cohérente. Ces mêmes hypothèses ont également été utilisées pour la projection des provisions pour sinistres à payer (PSAP).

En intégrant ces hypothèses de manière uniforme dans nos calculs, nous avons assuré une cohérence entre les différentes prévisions financières. L'approche adoptée garantit que les estimations des provisions pour primes non acquises et pour sinistres à payer reposent sur des bases solides et réalistes, reflétant ainsi une vision fidèle de la situation financière projetée de la compagnie.

3. Fonds propres :

Selon le principe de la partie double de la comptabilité, les Fonds Propres sont obtenus en faisant la différence entre les éléments d'actif et de passif.

$$\textbf{Fonds Propres} = \textbf{Actifs} - \textbf{Passifs}$$

Le tableau dans l'annexe 11 présente notre bilan projeté.

III. Projection des SCRs

Notre objectif est de projeter l'outil de suivi permanent de la solvabilité (SCR), en utilisant l'approche modulaire du QIS5 pour la construction de cette projection, en particulier pour le SCR Market.

Sous Solvabilité II, la volatilité du SCR constitue un risque majeur pour l'assureur, ce qui rend cruciale l'évaluation de ses impacts sur l'activité de l'entreprise. Cependant, le calcul du capital réglementaire à chaque étape de la simulation se confronte à une contrainte technique importante : réaliser un calcul complet de tous les SCR futurs nécessite des temps de calculs considérables et des ressources informatiques très puissantes. Pour cette raison, il est souvent indispensable de recourir à des méthodes d'approximation pour estimer les SCR futurs.

Ainsi, il devient essentiel de projeter le SCR Market en pourcentage du total des placements dans les actifs du bilan. Cette approche, connue sous le nom de projection via des proxies, permet d'obtenir une estimation plus précise et adaptée de risque de marché par rapport aux actifs détenus.

Il faut donc projeter les valeurs de marché des actifs sur l'horizon du business plan. En effet, pour des raisons de simplification, on a supposé que les valeurs de marché des actifs évoluent de la même manière que les valeurs comptables des placements de la compagnie soient 4% chaque année.

1. SCR Taux

Le SCR Taux est déterminé à l'aide de la formule suivante :

$$\%SCR_{Taux} = \frac{SCR_{Taux\ 2022}}{La\ valeur\ de\ marché\ des\ obligations\ 2022}$$

PSAP₂₀₂₂ : La provision pour sinistre à payer pour l'année 2022

Après l'application de cette formule, le SCR Taux est projeté pour représenter 13 % des placements futurs, tout en conservant la composition actuelle du portefeuille de placements de « Tunis Re ».

2. SCR Actions

Le SCR Actions est calculé selon la formule suivante :

$$\%SCR_{Actions} = \frac{SCR_{Actions\ 2022}}{La\ valeur\ de\ marché\ des\ actions\ 2022}$$

Après avoir appliqué cette formule, le SCR Actions équivaut à 33 % de la valeur de marché des placements en actions.

3. SCR immobilier

Pour estimer le SCR immobilier, la formule suivante a été utilisée :

$$\%SCR_{Immobilier} = \frac{SCR_{Immobilier}_{2022}}{Montants\ des\ placements\ en\ Valeur\ de\ marché_{2022}}$$

Suite à cette projection, le SCR Immobilier correspond à 0,292 % des placements futurs, en conservant la structure actuelle du portefeuille.

4. SCR Spread

Pour projeter le SCR Spread, nous avons utilisé la formule suivante :

$$\%SCR_{Spread} = \frac{SCR_{Spread}_{2022}}{Montants\ des\ placements\ en\ Valeur\ de\ marché_{2022}}$$

Selon cette méthode, le SCR Spread représente 13% des placements futurs, en maintenant les mêmes pourcentages que la composition actuelle du portefeuille.

5. SCR Change

Pour le risque de change, nous adopterons la formule suivante :

$$\%SCR_{Change} = \frac{SCR_{Change}_{2022}}{PT_{2022}}$$

Avec :

PT₂₀₂₂ : La provision technique brute pour l'année 2022

Le SCR Change représente 0.1% des Provisions Techniques de la compagnie « Tunis Re »

6. SCR Concentration

Pour la projection du risque concentration, on utilise cette formule :

$$\%SCR_{Concentration} = \frac{SCR_{Concentration}_{2022}}{Montants\ des\ placements\ en\ Valeur\ de\ marché_{2022}}$$

Après l'application de cette formule le SCR Concentration représente 1.5% des placements futures toute en gardant les mêmes pourcentages du Composition actuelle du portefeuille.

7. Le Ratio de couverture

L'étape dernière dans cette section avant même la détermination de ratio de couverture sur l'horizon du Business Plan, c'est la détermination des fonds propres économiques par cette formule :

$$FP_{\text{économiques}} = FP_{\text{Statutaires}} + \text{Réserves de Réconciliation}$$

Avec :

FP économiques : Les fonds propres économiques

FP Statutaires : Les fonds propres comptables

Réserves de Réconciliation : Ecart de réévaluation des actifs :

(Actifs en Valeur de Marché – Actifs en Valeur comptable + Passif en valeur comptable – Passif en BE)

Grâce au Business Plan et à la projection des SCR nous pouvons calculer le ratio de couverture pour chaque année de projection afin de bien interpréter son évolution (les résultats obtenus sont dans l'annexe 12).

Le ratio de couverture est calculé en divisant les Fonds Propres économiques de chaque année sur les SCR marché projetés pour chaque année.

Où :

$$\text{Le Ratio de couverture}_n = \frac{FP_{\text{économiques}_n}}{SCR_{\text{marché}_n}}$$

Un ratio de couverture élevé reflète une solide capacité de l'entreprise à répondre à ses besoins en capitaux pour couvrir les risques de marché, signifiant ainsi une situation financière plus sécurisée. En revanche, un ratio de couverture plus bas peut indiquer une vulnérabilité accrue, suggérant que la compagnie dispose de moins de capitaux pour faire face à ces risques, ce qui pourrait compromettre sa stabilité financière face aux fluctuations du marché.

Section 3 : Analyse prospective de la solvabilité

La réalisation des stress tests est une exigence qui peut s'intégrer dans le cadre de l'ORSA, comme le stipule le document de consultation de l'EIOPA (EIOPA, 2009).

La directive Solvabilité II décrit les stress tests comme des outils permettant à une entreprise de réassurance d'identifier et d'évaluer des scénarios et des situations extrêmes mais plausibles, susceptibles de compromettre sa viabilité. L'identification précoce de ces scénarios permet de mettre en place des mesures de gestion des risques pour se prémunir contre ces menaces sur l'horizon du Business Plan.

Chaque compagnie d'assurance ou de réassurance devrait réaliser des tests de résistance pour évaluer les effets de scénarii extrêmes sur sa solvabilité à court et moyen terme. Ces tests servent à identifier les événements pouvant fortement impacter les portefeuilles de réassurance, mais qui ne sont pas inclus dans le calcul du SCR. Le but principal des stress tests est de vérifier si les fonds propres de la compagnie peuvent supporter les pertes éventuelles dues à des événements extrêmes.

Ces tests de résistance peuvent consister, par exemple, à évaluer l'impact

- D'une augmentation de la courbe des taux de 200 points de base ou autre (hyperinflation) sur le portefeuille obligataire de « Tunis Re ».
- Sensibilité à la baisse des marchés actions de 25%, etc.

1. Scenario de Taux

Étant donné que le portefeuille de placements de « Tunis Re » est majoritairement composé de placements à taux fixe (représentant plus de 80% des placements) et que ces placements sont particulièrement sensibles aux fluctuations des taux d'intérêt, nous avons décidé de simuler plusieurs scénarios de chocs des taux sur le portefeuille obligataire, comprenant les Bons du Trésor Assimilables (BTA) et les emprunts obligataires de la compagnie.

Shift parallèle : Augmentation de la courbe de 200 points de base :

Une augmentation de la courbe des taux de 2% : c'est le risque d'appréciation ou de dépréciation du niveau général des taux d'intérêt (tous les taux quels que soient leurs termes augmentent ou diminuent de 2%). Il est à noter que, les déplacements parallèles surviennent lorsque le changement des taux est le même pour toutes les échéances (court, moyen et long terme) c'est le cas de notre scénario.

En cas d'augmentation des taux sur le marché, les prix des obligations diminuent et vice-versa dans le cas contraire.

Il convient de noter qu'il existe une relation inverse entre les taux d'intérêt et les prix des obligations.

Dans le cas du portefeuille obligataire de Tunis Re, une augmentation de 2% des taux d'intérêt entraînera une baisse des prix des Bons du Trésor Assimilables (BTA) et des emprunts obligataires, comme indiqué ci-dessous :

Tableau 26 : Calcul des valeurs de marché du portefeuille obligataire après le 1^{er} choc de la courbe de Taux

	Valeur de marché	Valeur de marché après choc	Δ_{18}
BTA	3,974,459	3,631,898	(5,467,676)
EO	83,448,878	78,323,762	
TOTAL	87,423,337	81,955,661	

Source : Etabli par l'auteur

Après avoir calculé les valeurs de marché, nous procédons maintenant au calcul du SCR taux en tenant compte d'un choc d'augmentation des taux de 2% :

Tableau 27 : Calcul de SCR taux après le 1^{er} choc de la courbe de Taux

	Valeur de marché après choc	SCR taux up après Choc	SCR taux Down après Choc	SCR TAUX après Choc
BTA	3,631,898	684,441	922,722	922,722
EO	78,323,762	11,817,243	13,767,432	13,767,432
TOTAL	14,690,154			

Source : Etabli par l'auteur

Suite à la baisse des valeurs de marché des emprunts obligataires et des BTA de la compagnie, le SCR taux a augmenté de 2 096 927 DT, passant de 12 593 227 DT à 14 690 154 DT (voir annexe 13).

2. Scénario 2 : Choc des actions cotées

Lorsque les taux d'intérêt augmentent, les obligations, qui offrent des rendements fixes, deviennent plus attrayantes par rapport aux actions. Cela incite les investisseurs à vendre leurs actions pour acheter des obligations, entraînant ainsi une pression à la baisse sur les cours des actions. En conséquence, il existe souvent une relation inverse entre la variation des taux

¹⁸ Δ : Valeur de marché - Valeur de marché après choc

d'intérêt et les cours des actions. Les hausses de taux tendent à faire baisser les cours des actions, tandis que les baisses de taux peuvent les soutenir. Cependant, cette relation n'est pas absolue, car elle est influencée par divers facteurs économiques et de marché, tels que les perspectives de croissance économique, les bénéfices des entreprises, et le sentiment général des investisseurs.

Dans notre scénario de variation des taux, où nous avons envisagé une augmentation des taux de 2%, nous avons supposé que les valeurs de marché des actions baissent de 25%.

Après l'application d'un choc de 25% sur les valeurs des actions cotées, le montant total des actifs en actions a diminué, passant de 63 133 460 DT à 59 545 248DT. Il est important de noter que le montant des actions stratégiques est resté inchangé en raison de leur caractère stratégique, tout comme les actions non cotées.

3. SCR marché après choc

À la suite des scénarii de stress, le SCR marché et le ratio de couverture réagiront aux chocs appliqués. Dans cette partie, nous mettrons en lumière l'impact des scénarii sélectionnés sur le SCR marché ainsi que sur le ratio de couverture.

3.1 Le 1^{er} scénario de choc

À la suite de chocs appliqués à la courbe des taux, le SCR a augmenté, passant de 124 541 026 DT à 133 180 752 DT (voir annexe13). En maintenant les mêmes projections du scénario central, avec l'effet du premier choc, les SCR évoluent comme suit :

Tableau 28 : SCR marché selon le scénario central et scénario de 1^{er} choc

	SCR marché Scénario centrale	SCR marché Scénario de 1 ^{er} choc	Ratio de couverture
2022	89,305,538	91,926,697	263%
2023	93,610,611	96,358,125	262%
2024	97,180,268	100,032,554	334%
2025	101,029,905	103,995,179	342%
2026	105,050,863	108,134,154	349%

Source : Etabli par l'auteur

Avec une augmentation de 200 points de base des taux d'intérêt, la valeur des obligations a diminué, entraînant ainsi une baisse de la valeur de marché de l'ensemble du portefeuille de placements de « Tunis Re ». Parallèlement, on observe une hausse des SCR marché par rapport au scénario central, ce qui se traduit par une réduction des ratios de couverture face à ce risque.

3.2 Le 2^{ème} scénario de choc

Pour le deuxième choc, le SCR marché se détériore suite à la baisse des valeurs de marché des actions cotées de 25%. Il passe de 124 541 026 DT à 121 875 052 DT soit une baisse de 2 665 974 (voir annexe 14).

Tableau 29 : SCR marché selon le scénario central et scénario de 2^{ème} choc

	SCR marché Scénario centrale	SCR marché Scénario de 2 ^{ème} choc	Ratio de couverture
2022	89,305,538	83,402,245	290%
2023	93,610,611	87,422,742	288%
2024	97,180,268	90,756,438	368%
2025	101,029,905	94,351,605	377%
2026	105,050,863	98,106,769	385%

Source : Etabli par l'auteur

Lorsque la valeur de marché des actions cotées diminue de 25 %, cela entraîne une réduction de la valeur du portefeuille de placements de la compagnie, ce qui, à son tour, réduit les besoins en fonds propres nécessaires pour couvrir le risque de marché. Cependant, on observe que la diminution de la valeur du portefeuille de placements est plus marquée que celle des exigences en capital de solvabilité (SCR), ce qui conduit à une augmentation des ratios de couverture de la compagnie.

3.3 Le 3^{ème} scénario de choc

Nous avons envisagé un troisième scénario de choc, impliquant une hausse de 200 points de la courbe des taux d'intérêt, combinée à une baisse de 25 % de la valeur de marché des actions cotées (voir annexe 15).

Tableau 30 : SCR marché selon le scenario central et scénario de 3^{-ème} choc

	SCR marché Scenario centrale	SCR marché Scénario de 3 ^{-ème} choc	Ratio de couverture
2022	89,305,538	86,023,403	281%
2023	93,610,611	90,170,257	280%
2024	97,180,268	93,608,723	357%
2025	101,029,905	97,316,879	366%
2026	105,050,863	101,190,060	373%

Source : Etabli par l'auteur

Dans ce troisième scénario, nous avons simulé deux chocs simultanés : une augmentation de 200 points de base de la courbe des taux d'intérêt et une baisse de 25 % de la valeur des actions cotées. Cette combinaison a entraîné une diminution du SCR marché entre 2022 et 2026, ce qui a conduit à une hausse du ratio de couverture sur la même période. En effet, la hausse des taux d'intérêt de 2 % a provoqué une baisse de la valeur de marché des placements à revenu fixe, tandis que la baisse des actions cotées a réduit la valeur totale des placements en actions. En conséquence, avec cette réduction des actifs, le SCR marché a diminué sur la période 2022-2026, exerçant ainsi une pression moindre sur le ratio de couverture, qui a augmenté. Cette situation illustre la sensibilité du portefeuille de Tunis Re aux fluctuations du marché, mettant en lumière l'importance d'une stratégie de gestion des risques efficace pour préserver la solidité financière de la compagnie.

Conclusion du chapitre :

En conclusion, ce chapitre a eu pour objectif de déterminer le SCR marché, d'abord en appliquant la formule standard telle que définie par la directive Solvabilité II, puis en modélisant certains sous-modules de marché pour une compagnie de réassurance. L'analyse de la première partie de ce chapitre a reposé sur une question centrale : comment évaluer la pertinence des méthodes de la formule standard par rapport à la modélisation pour la détermination du SCR de marché ? Pour ce faire, une comparaison a été effectuée entre deux approches. La première, fondée sur la formule standard prescrite par la directive Solvabilité II qui destinée au marché européen. La seconde, basée sur des données historiques spécifiques au

marché tunisien, telles que les cotations des actions sur la Bourse de Tunis (BVMT) et l'historique de l'indice des prix immobiliers publié par l'INS en Tunisie.

Ensuite, l'accent a été mis, dans la deuxième section, sur l'implémentation du processus ORSA, qui repose sur la projection du plan d'affaires de la compagnie sur un horizon de cinq ans. À partir de ces projections, un calcul du ratio de couverture a été effectué en s'appuyant sur le scénario central issu de ce plan. Cette démarche souligne l'importance de déterminer les fonds propres économiques de la compagnie et de projeter tant ces fonds que le SCR marché sur la période concernée.

Enfin, ce mémoire a cherché à établir un scénario de stress test conduisant à un ratio de solvabilité 100%. Bien que la multiplicité des scénarios possibles complique l'exercice, une simplification a été opérée en se concentrant sur les scénarios plausibles tout en réduisant leur nombre. Puisque ce mémoire se concentre sur le risque de marché, des scénarios de stress ont été spécifiquement élaborés pour les actifs influençant le SCR marché de la compagnie de réassurance.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans ce projet, nous avons mené une analyse approfondie du risque de marché pour une entreprise de réassurance en utilisant le cadre ORSA (Own Risk and Solvency Assessment). Nous avons exploré divers aspects essentiels de la réglementation Solvabilité II, en mettant l'accent sur la détermination du capital réglementaire pour le risque de marché et la mise en place d'une démarche ORSA. L'analyse a intégré tant les exigences quantitatives que qualitatives, en particulier concernant le risque de marché, et a comparé ces aspects avec le projet de Solvabilité Basée sur les Risques (SBR) en Tunisie.

La détermination du capital réglementaire a été effectuée en utilisant la formule standard, enrichie par la modélisation de certains sous-modules spécifiques au risque de marché. De plus, nous avons mis en œuvre une démarche ORSA visant à évaluer la solvabilité de l'entreprise, complétée par des tests de stress pour mesurer sa capacité à résister à différents scénarios de risque.

Cette évaluation du risque de marché dans le cadre de l'ORSA a permis de mieux comprendre les aspects cruciaux de la réassurance et de la réglementation prudentielle. Nous avons élaboré une méthodologie pour la détermination du capital réglementaire (SCR) et mis en place une démarche ORSA afin d'évaluer la solvabilité de l'entreprise. Les analyses menées et les recommandations formulées visent à améliorer la gestion des risques et à favoriser une prise de décision éclairée au sein de « Tunis Re », renforçant ainsi sa pérennité et sa résilience sur le marché de la réassurance.

Cependant, il est essentiel de reconnaître une limitation significative de notre étude. Bien que nous ayons intégré certaines différences entre le marché européen et le marché tunisien dans la modélisation des sous-modules du risque de marché, notamment pour le risque actions (16 267

223 DT selon la formule standard de la directive et 20 609 802 DT selon notre modélisation) et pour le risque immobilier (2 028 832 DT selon notre modélisation et 4 680 562 DT selon la formule standard), ces sous-modules nécessitent une modélisation plus spécifique pour représenter fidèlement les particularités du marché tunisien. Cette lacune ouvre la voie à de futures recherches, particulièrement à mesure que le projet SBR continue de se développer en Tunisie.

Il est important de souligner que l'utilisation de données comparatives ou d'hypothèses, qu'elles soient motivées par des raisons de confidentialité ou de simplification, peut être considérée comme une limitation. Toutefois, dans l'ensemble, les résultats obtenus demeurent satisfaisants.

Finalement, ce projet de fin d'études s'est révélé extrêmement enrichissant sur le plan professionnel. Il m'a permis de renforcer mes connaissances en gestion des risques, particulièrement dans le secteur de l'assurance, et d'appliquer des compétences théoriques à un contexte pratique. J'ai acquis une compréhension approfondie des défis liés à l'évaluation des risques dans le secteur de la réassurance ainsi que des exigences réglementaires qui régissent cette activité.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Articles, Ouvrages et Rapports

Anton, S.G., Afloarei Nucu, A.E. (2020), "Enterprise Risk Management: A Literature Review and Agenda for Future Research", page 9.

Bernstein, P. (1996), "The New Religion of Risk Management", Harvard Business Review.

Brault-Fonters, A., Guillaume, N. & Raviard, F. (2016), "La Gestion des Risques en Assurance", page 200.

Buckham, D., Wahl, J. & Rose, S. (2011), Executive's Guide to Solvency II, SAS Institute Inc., pages 71-105.

Chelly, D. & Robert, G. (2017), "Gérer les Risques sous Solvabilité 2", L'Argus de l'Assurance, pages 29-41.

Chelly, D., Colin, T. (2013), "Atelier-débat La Maîtrise des Risques".

Daykin, C.D. (1984), "The Solvency of General Insurance Company", Cambridge University Press, page 281.

EIOPA (2009), Directive 2009/138/EC (2009), "Article 230 - Art. 124 - Validation Tools".

EIOPA (2010), "Quantitative Impact Study 5 Questions & Answers"

EIOPA (2011), "Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II"

EIOPA (2014), "Technical Specification for the Preparatory Phase (Part I)", pages 136-140, 168.

EIOPA(2015), "Orientations Relatives à l'Évaluation Interne des Risques et de la Solvabilité".

Galland, J.P. (2022), "La Gestion des Risques : Origines, Succès et Limites du Risque Management", L'Harmattan, pages 79-93, 130, 172.

Heep-Altiner, M., Mullins, M. & Rohlfs, T. (2018), "Solvency II in the Insurance Industry: Application of a Non-Life Data Model", University of Applied Sciences, Cologne, Germany, page 85.

Hugner, C.J., Sahlin, C. (2013), "Dealing with the ORSA: A Dynamic Risk-Factor Based Approach for the Small, Swedish Non-Life Insurer", "Master of Science Thesis", Stockholm, Sweden, pages 6-15, 41.

Journal officiel de l'union Européenne (2009), DIRECTIVE 2009/138/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 25 novembre 2009 sur l'accès aux activités

de l'assurance et de la réassurance et leur exercice (solvabilité II) (refonte) (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

Journal officiel de l'union Européenne (2015), RÈGLEMENT DÉLÉGUÉ (UE) 2015/35 DE LA COMMISSION du 10 octobre 2014 complétant la directive 2009/138/CE du Parlement européen et du Conseil sur l'accès aux activités de l'assurance et de la réassurance et leur exercice (solvabilité II)

Journal officiel de l'union Européenne (2016), RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2016/1630 DE LA COMMISSION du 9 septembre 2016 définissant des normes techniques d'exécution concernant les procédures d'application de la mesure transitoire pour le sous module risque sur actions conformé

Kammoun, M.H. (2016), "Best Estimate des Provisions Techniques Non-Vie: Cas de la Tunisie", Editions universitaires europeennes , page 98.

Kerebel, P. (2009), "Management des Risques", Groupe Eyrolles, Edition d'organisation, page 117.

Luu, F. (2011), "Etude sur la projection du capital requis sous Solvabilité 2".

Loisel, S. (2010), Contribution à la gestion quantitative des risques en assurance, Mathématiques [math]. Université Claude Bernard - Lyon II

Macaulay, F. (1938), "The Movements of Interest Rates, Bond Yields, and Stock Prices in the United States since 1856", National Bureau of Economic Research, page 130.

Marano, P., Siri, M. (2017), "Insurance Regulation in the European Union: Solvency II and Beyond", University of Genoa, Genova, Italy, page 186.

Noumbissie, C. (2014), "Allocation stratégique d'actifs sous Solvabilité II", page 150.

Pentikäinen, T. (1952), "The Pioneering Work on Internal Models".

Pierandrei, L. (2019), "Risk Management", Dunod, page 109.

Planchet, F., Guibert, Q. & Juilliard M. (2012), "Measuring Uncertainty of Solvency Coverage Ratio in ORSA for Non-Life Insurance", Institut de Science Financière et d'Assurances (ISFA) – Laboratoire SAF – Université de Lyon, page 4-20

Sander, J. (2015), "Guide Pratique de l'ORSA", L'Argus de l'Assurance, page 151.

Sandström, A. (2006), "Solvency Models, Assessment and Regulation", Swedish Insurance Federation, Stockholm, page 55.

Sandström, A. (2010), "Handbook of Solvency for Actuaries and Risk Managers: Theory and Practice", Chapman and Hall/CRC, page 247.

Trainer, P, Thourout, P, (2017), "La Gestion de l'Entreprise d'Assurance", Dunod, Paris, page 328-344

Institut des Actuaires, (2014), "DOCUMENT D'ORIENTATION ORSA », Adopté par l'Assemblée générale du 20 juin 2014, page 29-79

Institut des Actuaires, (2023), "Guide de Provisionnement des Sinistres en Assurance Non-Vie", page 8.

« Tunis Re » (2022), Rapport d'activité

Sites internet

<https://www.bct.gov.tn/bct/siteprod/index.jsp>

<https://www.bvmt.com.tn/>

<https://www.cmf.tn/>

http://www.eiopa.europa.eu/index_en

<http://www.finances.gov.tn/fr>

<http://www.institutdesactuaires.com/>

<http://ins.tn/>

<http://www.memoireonline.com/>

<http://www.ressources-actuarielles.net/>

<http://www.sciencedirect.com/>

<https://www.tunisieclearing.com/tc/fr>

<http://www.tunisre.com.tn/fr/>

Annexe 1 : Calcul du prix des obligations (avant et après choc) actualisés au taux sans risque

[illegible]

Annexe 2 : Calcul du SCR pour le portefeuille d'actions de Type 1

ACTION	actifs	taux de choc	Besoin en capital SCR action
ADWYA	(810)	-95%	-
AE TECH	10,944	-78%	8,568
AMEN BANK	69,528	-47%	32,937
AMS	48,825	-91%	44,582
ASSUR MAGHREBIA	99,911	-37%	37,002
ATB	117,913	-91.1%	107,410
ATL	95,515	-62.44%	59,639
ATTIJARI BANK	-	-95.25%	-
BH ASSURANCE	1,496,396	-83%	1,243,103
BIAT	1,431,822	-65.2%	932,875
BT	370,468	-58.9%	218,339
BTE ADP	152,527	-70.5%	107,586
CARTHAGE CEMENT	1,336,855	-82.6%	1,104,306
CELLCOM	32,161	-75.8%	24,372
CIMENTS DE BIZERTE	107,880	-68.9%	74,314
CITY CARS	-	-45.6%	-
DELICE HOLDING	224,857	-47.3%	106,358
ENNAKL AUTOMOBILES	278,404	-71.1%	197,826
GIF FILTER	4,986	-86.7%	4,323
HANNIBAL LEASE	127,020	-69.9%	88,755
Land'Or	(1,430)	-62.3%	-
MONOPRIX	43,068	-80.6%	34,724
NEW BODY LINE	287,176	-47.5%	136,440
ONE TECH HOLDING	139,955	-38.2%	53,402
PGH	103,084	-92.3%	95,130
SAH	1,962,694	-76.2%	1,495,816
SFBT	2,509,212	-69.5%	1,742,863
SMART	972,854	-81.8%	796,044
SOMOCER	27,737	-87.0%	24,134
SOTEMAIL	265,778	-70.4%	187,093
SOTIPAPIER	325,040	-78.6%	255,610
SOTUVER	71,019	-59.6%	42,347
STA	654,059	-28.9%	189,293
SYPHAX	-	0.0%	-
TAWASOL HG	90,100	-82.1%	73,930
TUNISAIR	56,350	-77.5%	43,679
TUNISIE LEASING F	123,934	-62.1%	76,941
UIB	(5,803)	-70.5%	-
UNIMED	84,672	-64.6%	54,708
		SCR ACTION TYPE 1	9,694,449

Annexe 3 : Calcul du SCR pour le portefeuille d'actions stratégiques

Entié	Pays	Montant Investi	% de détention	Nbr Actions détenues	Juste Valeur approche comparative	Valeur comptable
Africa Re	Nigeria	5,410,159	1%	30,000	29,795,964	33,623,602
Arab Re	Lebanon	2,185,887	2%	1,791,639	11,554,901	7,466,716
Aveni Re	Côte d'Ivoire	3,690,948	6%	99,996	2,392,051	3,333,238
Amanah Takaful	Tunisie	900,000	6%	90,000	1,201,159	1,141,650
Attakafoulya	Tunisie	800,000	8%	160,000	753,848	806,400
Cotunace	Tunisie	1,476,176	7%	17,292	3,371,320	3,492,223
I CTAMA	Tunisie	1,000,000	20%	100,000	174,822	542,200
Total		15,463,170			49,244,066	50,406,030

Annexe 4 : Calcul du capital de solvabilité requis pour le risque de Spread

High Level Asset Category	Low-Level Asset Category	SCR Charge
Bonds and Loans	Covered by Member States of EEA	-
	Non-EEA Sovereign Bonds in Domestic Currency	-
	Other Bonds and Loans	1,272.0
Financial Instruments Based on Repackaged Loans and Other Tradeable Securities	Instruments Based on Resecuritisation	-
	Other Tradeable Security Assets	-
SCR Basis 1		1,272.0
SCR Basis 2		-
(excluding all member balances)		1,272.0

Solvency Ratio	<106%	<175%	<122%	<95%	<75%	>=75%
Credit Quality Step	AA	A	BBB	BB	B	CCC

Asset Title	High Level Asset Category	Low Level Asset Category	Credit Rating	Modified Duration (years)	Market Value	Shock Factor F ^{SP}	SCR Charge
BTAK2022	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
BTAK2022-7	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	5.40	1,873.7	39.18%	734.1
BTAL150732-7.5%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	14.01	7.1	60.51%	4.3
BTAL150428-6.7%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	6.67	31.2	44.52%	13.9
E Nat 2014 - 7 ans	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
BNA 2011 FGA	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
E Nat 2014 - 10 ans	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	1.05	-	7.85%	-
E N 2021 7AN 8.9%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	6.61	35.9	44.24%	15.9
E N 2021-27AN 8.9%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	6.84	35.3	45.23%	16.0
E N 2021-3	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	7.19	34.5	46.70%	16.1
EMP NAT 2022-1	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	6.21	-	42.57%	-
EMP NAT 2022-1	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	6.21	-	42.57%	-
EMP NAT 2022-1	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	6.21	-	42.57%	-
EMP NAT 2022-2	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	10.71	-	58.86%	-
EMP NAT 2022-2	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	10.71	-	58.86%	-
EMP NAT 2022-2	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	10.71	-	58.86%	-
EMP NAT 2022-2	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	10.71	-	58.86%	-
EMP NAT 2022-3	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	11.22	-	59.11%	-
EMP NAT 2022-4 F	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	11.55	-	59.27%	-
EMP NAT 2022-4 V	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	11.49	-	59.25%	-
STB 2008-2	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	1.24	22.4	9.30%	2.1
BNA SUB. 2009	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.82	16.0	6.14%	1.0
BH 2009	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	1.67	23.3	12.54%	2.9
STB 2010-1	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	1.32	21.9	9.93%	2.2
WIFAK BANK 2019-1	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	2.42	56.7	18.14%	10.3
AMEN BANK 2012 - V	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
BH SUB 2018-1 TMM+2%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.33	19.5	2.47%	0.5
BNA SUB 2018-1 TMM+2%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.66	19.0	4.98%	0.9
MODERN LEAS SUB 2018-1 - TMM+2.3%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.36	19.4	2.70%	0.5
STB 2018-1 - TMM+2.35% - 2024	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.60	39.9	4.53%	1.8
UNIFACTOR 2015 - +2.5%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
STB 2020-2	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	1.90	79.1	14.21%	11.2
AS SUB 16 - 7.5%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.96	18.5	7.18%	1.3
AS SUB 2017-1 - 7.7%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	1.46	95.9	10.95%	10.5
AS SUB 2017-2 - 7.95%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
ABC TUNISIE 2020-1	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	3.10	86.0	23.25%	20.0
AIL 2017-2 - 8%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
AMEN BANK 2012 - F	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
ATB SUB 2020	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	4.76	75.7	35.71%	27.0
ATL 2014-3 - 7.80%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
ATL 2015-1 - 7.85%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	-	-	0.00%	-
ATL 2015-2 - 7.75%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.17	19.7	1.24%	0.2
ATL 2017-1 - 7.8%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.77	39.2	5.75%	2.3
ATL 2017-2 - 7.95%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	1.30	58.8	9.76%	5.7
ATT LEAS 2016-1 - 7.75%	Bonds and Loans	Other Bonds and	CCC or lower	0.61	19.1	4.54%	0.9

Annexe 5 : Calcul du capital de solvabilité requis pour le risque de concentration

SCR_concentration	'Total Assets' considered in the calculation of SCR_concentration	27,557,077	Huijuan Liu: This includes assets with zero capital requirement.
	SCR_concentration total	10,661,787	

Please, enter data only in green cells

Name of the counterparty / group	Type of exposure	Credit quality step	Valuation	Threshold	Excess exposure	gi	SCR _i
BNA	05. Unrated credit & financial institutions	Unrated	14,332,900	1.5%	50.51%	64.5%	8,978,106
STB	05. Unrated credit & financial institutions	Unrated	5,464,177	1.5%	18.33%	64.5%	3,257,779
BH	05. Unrated credit & financial institutions	Unrated	7,760,000	1.5%	26.66%	64.5%	4,738,585
					-		-
					-		-
					-		-

Annexe 6 : Calcul des taux de chocs pour les actifs immobiliers

Année	Trimestre	Terrains à usage d'habitation	Appartements	Variation	
				Terrains à usage d'habitation	Appartements
2000	1	41.5	25.3		
	2	40.7	26.1	-2.055%	2.978%
	3	41.5	26.5	2.053%	1.466%
	4	42.1	24.4	1.487%	-7.954%
2001	1	42.2	29.4	0.130%	20.855%
	2	42.5	26.4	0.716%	-10.223%
	3	42.6	28.4	0.426%	7.347%
	4	42.9	28.3	0.654%	-0.135%
2002	1	44.5	32.6	3.726%	15.240%
	2	44.3	32.5	-0.569%	-0.536%
	3	44.2	30.6	-0.198%	-5.626%
	4	45.0	33.3	1.910%	8.786%
2003	1	47.5	29.9	5.566%	-10.378%
	2	47.8	29.8	0.598%	-0.314%
	3	50.0	31.3	4.610%	5.157%
	4	51.3	31.3	2.500%	-0.178%
2004	1	51.8	35.2	1.029%	12.598%
	2	51.3	36.3	-0.942%	3.257%
	3	52.3	38.6	2.012%	6.255%
	4	53.0	35.1	1.172%	-9.222%
2005	1	56.1	33.1	5.898%	-5.514%
	2	53.6	35.8	-4.512%	7.981%
	3	54.8	38.1	2.279%	6.665%
	4	55.2	39.7	0.795%	3.979%
2006	1	54.0	40.4	-2.232%	1.867%
	2	54.5	41.7	0.998%	3.223%
	3	57.2	37.2	4.846%	-10.781%
	4	57.3	39.4	0.304%	5.785%
2007	1	59.0	40.1	2.883%	1.753%
	2	60.2	43.9	1.982%	9.487%
	3	62.9	47.2	4.635%	7.595%
	4	62.4	51.2	-0.807%	8.569%
2008	1	62.8	51.4	0.624%	0.251%
	2	65.0	54.4	3.422%	5.907%
	3	68.7	54.3	5.692%	-0.143%
	4	67.1	54.8	-2.244%	0.851%
2009	1	69.1	54.0	2.921%	-1.419%
	2	68.8	59.3	-0.483%	9.907%
	3	69.9	59.3	1.625%	-0.074%
	4	70.5	57.8	0.838%	-2.487%
2010	1	73.0	55.1	3.624%	-4.695%
	2	73.3	64.1	0.352%	16.361%
	3	76.5	64.0	4.386%	-0.243%
	4	74.6	57.6	-2.439%	-9.890%
2011	1	71.6	63.2	-4.069%	9.704%
	2	71.9	65.9	0.468%	4.220%
	3	72.4	66.3	0.680%	0.592%
	4	74.2	71.3	2.456%	7.541%
2012	1	79.3	68.2	6.921%	-4.360%
	2	81.7	76.9	2.988%	12.798%
	3	81.7	76.9	0.020%	-0.033%
	4	83.4	75.3	2.125%	-2.055%
2013	1	84.1	80.7	0.842%	7.163%
	2	84.4	79.5	0.343%	-1.538%
	3	87.4	75.8	3.495%	-4.660%
	4	87.0	83.4	-0.472%	10.102%
2014	1	90.3	80.3	3.822%	-3.778%
	2	92.2	95.4	2.119%	18.840%
	3	96.6	86.8	4.738%	-8.950%
	4	93.8	93.1	-2.831%	7.198%
2015	1	96.6	93.1	2.950%	0.053%
	2	99.9	104.9	3.437%	12.641%
	3	101.9	105.3	1.980%	0.319%
	4	101.5	96.7	-0.377%	-8.130%
2016	1	104.8	103.7	3.171%	7.202%
	2	108.2	113.4	3.288%	9.357%
	3	109.6	115.9	1.324%	2.229%
	4	109.3	121.2	-0.270%	4.618%
2017	1	110.9	116.1	1.477%	-4.200%
	2	114.5	123.2	3.186%	6.076%
	3	116.4	118.0	1.669%	-4.255%
	4	120.9	131.9	3.845%	11.815%
2018	1	118.7	111.5	-1.828%	-15.471%
	2	120.5	126.0	1.593%	13.010%
	3	122.0	118.7	1.165%	-5.816%
	4	121.8	125.2	-0.162%	5.487%
2019	1	124.9	132.9	2.605%	6.190%
	2	127.2	141.2	1.821%	6.192%
	3	123.6	137.6	-2.861%	-2.492%
	4	121.6	140.5	-1.572%	2.087%
2020	1	130.8	140.2	7.553%	-0.238%
	2	127.5	141.4	-2.491%	0.898%
	3	130.5	140.7	2.345%	-0.503%
	4	134.3	148.0	2.896%	5.147%
2021	1	141.9	146.1	5.662%	-1.284%
	2	145.0	156.4	2.179%	7.063%
	3	147.8	148.5	1.897%	-5.063%
	4	147.2	149.8	-0.399%	0.922%

Annexe 7 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon la formule standard de la directive Solvabilité II

	SCR marché selon la formule standard de la directive solvabilité II					
CrrMkt	Interest	Equity	property	spread	currency	concentration
Interest	1	0	0	0	0.25	0
Equity	0	1	0.75	0.75	0.25	0
Property	0	0.75	1	0.5	0.25	0
spread	0	0.75	0.5	1	0.25	0
currency	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0
concentration	0	0	0	0	0	1
	SCR	Produit matriciel				
Interest	12,593,227	12,736,977	15%			
Equity	16,267,223	19,922,349	24%			
Property	4,680,562	17,025,366	20%			
sprad	1,272	14,685,721	17%			
currency	575,001	8,960,572	11%			
concentration	10,661,787	10,661,787	13%			
	SCR Marché	83,992,771				

Annexe 8 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon la méthode de modélisation

	SCR marché selon la méthode de modélisation					
CrrMkt	Interest	Equity	property	spread	currency	concentration
Interest	1	0	0	0	0.25	0
Equity	0	1	0.75	0.75	0.25	0
Property	0	0.75	1	0.5	0.25	0
spread	0	0.75	0.5	1	0.25	0
currency	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0
concentration	0	0	0	0	0	1
	SCR	Produit matriciel				
Interest	12,593,227	12,736,977	14%			
Equity	20,609,802	22,276,131	25%			
Property	2,028,832	17,630,570	20%			
sprad	1,272	16,616,790	19%			
currency	575,001	9,383,284	11%			
concentration	10,661,787	10,661,787	12%			
	SCR Marché	89,305,538				

Annexe 9 : Triangle des paiements cumulés de chaque branche

	Fire & other liability									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2013	779,198	2,299,243	3,995,982	5,041,345	5,717,459	5,933,408	6,522,453	6,446,343	7,049,575	7,191,267
2014	821,633	2,454,540	4,072,518	4,970,482	5,094,684	5,396,914	6,007,880	6,385,544	7,150,152	
2015	1,013,118	3,121,715	5,520,405	7,202,179	7,661,027	7,600,681	8,468,239	9,502,203		
2016	860,753	2,634,401	4,822,394	5,427,938	5,879,475	6,025,073	6,382,195			
2017	754,750	2,166,474	3,888,117	5,103,381	5,792,946	5,693,733				
2018	753,238	2,144,872	3,870,412	4,501,845	4,961,500					
2019	916,933	2,828,753	4,781,501	5,738,018						
2020	982,801	2,731,990	5,022,468							
2021	873,171	2,676,094								
2022	858,148									

	MAT									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2013	538,745	812,967	1,361,766	1,712,505	1,823,458	1,895,555	2,164,995	2,208,639	2,327,804	2,383,256
2014	489,079	1,249,104	2,094,474	3,141,302	3,462,580	3,485,932	4,009,354	4,264,757	4,708,933	
2015	626,241	1,676,729	2,617,871	3,397,821	3,923,292	3,911,467	4,404,776	4,120,152		
2016	518,771	1,621,318	2,494,699	2,908,744	3,551,416	3,427,095	3,917,664			
2017	487,986	1,157,539	1,906,709	2,360,278	2,992,464	3,147,342				
2018	551,387	1,667,377	2,408,895	3,483,845	3,703,694					
2019	451,758	1,232,172	2,032,865	2,161,409						
2020	484,782	1,493,050	2,329,673							
2021	541,103	1,547,720								
2022	508,395									

	Auto									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2013	140,614	726,516	1,365,194	1,785,975	2,120,966	2,393,422	3,230,336	4,020,003	4,038,831	4,167,691
2014	164,149	519,802	912,093	1,202,873	1,558,316	1,920,738	2,506,088	2,881,408	3,502,202	
2015	124,845	444,060	771,429	1,186,353	1,629,219	1,967,880	2,426,447	2,861,365		
2016	162,025	534,771	1,025,186	1,537,559	1,988,793	2,467,941	3,233,158			
2017	154,800	533,699	877,420	1,229,882	1,619,929	1,841,006				
2018	171,935	608,334	1,120,066	1,566,739	1,853,822					
2019	164,297	576,453	981,332	1,401,565						
2020	115,667	384,268	715,565							
2021	144,691	494,141								
2022	148,083									

	RCL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2013	1,057	2,210	3,578	3,512	5,116	9,585	12,473	15,809	18,745	19,279
2014	832	2,143	3,352	3,603	5,717	9,215	12,215	14,661	13,492	
2015	681	1,896	3,381	3,593	3,653	5,986	8,213	9,387		
2016	923	2,180	3,944	3,917	5,700	9,129	11,998			
2017	1,077	2,469	3,348	3,481	4,831	6,790				
2018	1,097	3,013	5,675	6,409	8,254					
2019	1,240	2,496	3,618	3,959						
2020	1,324	3,952	5,805							
2021	1,125	3,204								
2022	1,040									

	Miscellaneous									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2013	386,101	2,167,442	3,109,082	3,409,306	3,630,623	3,626,778	3,694,977	3,942,382	4,119,019	4,251,755
2014	291,224	934,476	1,379,849	1,524,955	1,490,057	1,599,508	1,717,838	1,887,297	1,902,458	
2015	354,491	1,159,258	1,569,933	1,720,914	1,778,279	1,808,652	1,915,032	2,179,849		
2016	375,583	1,127,935	1,484,078	1,554,048	1,702,734	1,903,948	1,981,071			
2017	313,689	1,035,874	1,594,414	1,650,907	1,649,304	1,941,633				
2018	322,629	996,344	1,523,466	1,634,987	1,614,136					
2019	283,254	872,252	1,298,297	1,380,185						
2020	285,661	860,892	1,220,806							
2021	337,022	1,078,061								
2022	342,055									

Annexe 10 : Projection prospective de l'état de résultat sur 5 ans

	2022	2023	2024	2025	2026
Primes acquises nettes	126,934	140,448	149,017	156,936	165,590
Primes émises	195,339	204,229	217,556	227,931	239,770
Variation des provisions pour primes non acquises	9,212	5,580	4,174	4,027	4,623
Charges de prestation	66,491	71,043	71,268	76,814	79,915
Sinistres réglés	78,592	86,456	84,985	92,346	96,082
Variation des provisions pour sinistres à payer	2,190	2,164	3,792	3,498	3,149
Frais de gestion des sinistres	9,912	10,967	11,636	12,254	12,930
Solde de souscription	60,443	69,405	77,748	80,122	85,675
Total charges d'acquisition et de gestion nettes	52,210	57,862	60,883	64,019	67,660
Parts des réassureurs dans les primes	58,039	59,836	65,624	68,172	70,924
VAR PPNA	2,764	1,635	1,259	1,204	1,367
Sinistres payés rétrocession	47,260	34,232	40,818	41,477	25,166
Variation PSAP rétrocession	(34,646)	5,040	(9,680)	(15,001)	(14,692)
SOLDE RETROCESSION	26,631	29,009	13,867	10,490	29,699
Résultat technique	12,898	(17,466)	2,999	5,613	(11,684)
PRODUITS DES PLACEMENTS	28,963	30,121	31,221	31,829	32,992
Impôt sur le résultat	16,326	4,935	13,346	14,602	8,310
Résultat net de l'exercice	25,535	7,719	20,874	22,840	12,998

Annexe 11 : Projection prospective du Bilan sur 5 ans

	2022	2023	2024	2025	2026
Actif					
La part des récessionnaires dans les provisions	201,559	208,829	199,861	186,035	172,512
Placements	493,303	510,872	529,066	547,908	567,421
Créances	159,699	110,284	117,480	123,083	129,476
Autres Actifs	89,057	96,435	127,512	150,783	179,393
Total actif	943,618	926,419	973,919	1,007,809	1,048,802
Passifs					
Provisions pour primes non acquises	105,399	110,979	115,153	119,180	123,803
Provisions pour sinistres à payer	325,624	373,014	354,800	304,915	268,410
Autres Passifs	276,212	195,963	175,556	234,003	285,096
Total passif	707,236	679,956	645,509	658,098	677,309
Capitaux propres					
Fonds propres avant résultat	210,847	238,744	307,536	326,871	358,496
Résultat de l'exercice	25,535	7,719	20,874	22,840	12,998
Total capitaux propres	236,382	246,463	328,410	349,711	371,493
Total passif et capitaux propres	943,618	926,419	973,919	1,007,809	1,048,802

Annexe 12 : Détails de la projection des SCRs

	2022	2023	2024	2025	2026	
SCR Market	89,306	93,611	97,180	101,030	105,051	
Total capitaux propres	236,382	246,463	328,410	349,711	371,493	
reserves de reconciliation	5,355	5,570	5,792	6,024	6,265	
Fonds propres economiques	241,737	252,033	334,202	355,735	377,758	
Ratio de couverture	271%	269%	344%	352%	360%	
SCR	2022	SCR en %	2023	2024	2025	2026
Placement actuel	382,723,788		403,602,326	419,746,419	436,536,276	453,997,727
SCR Interest	12,593,227	14%	13,096,956	13,620,834	14,165,667	14,732,294
SCR actions	20,609,802	33%	21,434,195	22,291,562	23,183,225	24,110,554
SCR Property	2,028,832	0.523%	2,109,985	2,194,385	2,282,160	2,373,447
SCR spread	1,272	0.000328%	1,323	1,376	1,431	1,488
SCR devises	575,001	0.1%	963,415	914,608	932,445	959,664
SCR concentration	10,661,787	2.7%	11,088,258	11,531,789	11,993,060	12,472,783
PT brutes	405,822,337					

Annexe 13 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon le 1^{er} Scénario de choc

	SCR marché selon le 1er Scénario					
CrrMkt	Interest	Equity	property	spread	currency	concentration
Interstet	1	0	0	0	0.25	0
Equity	0	1	0.75	0.75	0.25	0
Property	0	0.75	1	0.5	0.25	0
spread	0	0.75	0.5	1	0.25	0
currency	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0
concentration	0	0	0	0	0	1
Courbe Initiale						
	SCR	Produit matriciel				
Interest	12,593,227	12,736,977	14.26%			
Equity	20,609,802	22,276,131	24.94%			
Property	2,028,832	17,630,570	19.74%			
sprad	1,272	16,616,790	18.61%			
currency	575,001	9,383,284	10.51%			
concentration	10,661,787	10,661,787	11.94%			
	SCR Marché	89,305,538				
Shift parallèle						
	SCR	Produit matriciel				
Interest	14,690,154	14,833,904	16.14%			
Equity	20,609,802	22,276,131	24.23%			
Property	2,028,832	17,630,570	19.18%			
sprad	1,272	16,616,790	18.08%			
currency	575,001	9,907,516	10.78%			
concentration	10,661,787	10,661,787	11.60%			
	SCR Marché	91,926,697	(2,621,159)			

Annexe 14 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon le 2^{ème} Scénario de choc

SCR marché selon le 2 -ème Scénario				
CrrMkt	Interest	Equity	property	spread
Interest	1	0	0	0
Equity	0	1	0.75	0.75
Property	0	0.75	1	0.5
spread	0	0.75	0.5	1
currency	0.25	0.25	0.25	0.25
concentration	0	0	0	0
Courbe Initiale				
	SBR	Produit matriciel		
Interest	12,593,227	12,736,977		
Equity	20,609,802	22,276,131		
Property	2,028,832	17,630,570		
sprad	1,272	16,616,790		
currency	575,001	9,383,284		
concentration	10,661,787	10,661,787		
	SCR Marché	89,305,538		
actions				
	SBR	Produit matriciel		
Interest	12,593,227	12,736,977	13.9%	
Equity	18,463,150	20,129,478	21.9%	
Property	2,028,832	16,020,581	17.4%	
sprad	1,272	15,006,801	16.3%	
currency	575,001	8,846,621	9.6%	
concentration	10,661,787	10,661,787	11.6%	
	SCR Marché	83,402,245	5,903,294	

Annexe 15 : Calcul du capital de solvabilité nécessaire pour couvrir le risque de marché selon le 3^{ème} Scénario de choc

	SCR marché selon le 3 -ème Scénario			
CrrMkt	Interest	Equity	property	spread
Intersect	1	0	0	0
Equity	0	1	0.75	0.75
Property	0	0.75	1	0.5
spread	0	0.75	0.5	1
currency	0.25	0.25	0.25	0.25
concentration	0	0	0	0
Courbe Initiale				
	SBR	Produit matriciel		
Interest	12,593,227	12,736,977		
Equity	20,609,802	22,276,131		
Property	2,028,832	17,630,570		
spread	1,272	16,616,790		
currency	575,001	9,383,284		
concentration	10,661,787	10,661,787		
	SCR Marché	89,305,538		
Shift parallèle + actions				
	SBR	Produit matriciel		
Interest	14,690,154	14,833,904	16%	
Equity	18,463,150	20,129,478	22%	
Property	2,028,832	16,020,581	17%	
spread	1,272	15,006,801	16%	
currency	575,001	9,370,853	10%	
concentration	10,661,787	10,661,787	12%	
	SCR Marché	86,023,403	3,282,135	

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACES	II
REMERCIEMENTS	III
LISTE DES ABRÉVIATIONS	VI
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES FIGURES	VIII
LISTE DES ANNEXES	VIII
SOMMAIRE.....	IX
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE 1 : STRUCTURES ET STRATEGIES DE SOLVABILITE DANS LE SECTEUR DES ASSURANCES	4
Introduction :	4
Section 1 : La solvabilité des compagnies d'assurance et de réassurance.....	4
1. Le management des risques au sein de compagnies d'assurances et de réassurances ...	5
2. La directive Solvabilité I.....	7
3. Solvabilité II : Une nouvelle norme prudentielle	10
4. Solvabilité II et IFRS 17	17
Section 2 : Réforme SBR en Tunisie : une approche intégrée des risques	19
1. La nécessité d'une nouvelle réglementation en Tunisie :	19
2. Le passage vers une solvabilité par les risques en Tunisie.....	20
3. Structure de la solvabilité par les risques en Tunisie	21
4. Module de risque de marché	24

Section 3 : Approche Stratégique et Méthodologique de l'ORSA dans la Gestion des Risques et la Solvabilité	33
I. L'Approche ORSA : Gouvernance et Système de Gestion des Risques dans les Organismes d'Assurances	33
1. Les Thèmes de l'ORSA	34
2. Les Rapports ORSA	34
3. Exigences et Approbation par le Conseil d'Administration	35
II. Méthodologique de l'ORSA dans la Gestion des Risques et la Solvabilité.....	35
1. Identification des Risques : Une Vision Stratégique et Globale :	35
2. Évaluation du Besoin Global de Solvabilité (BGS) :.....	37
3. Respect Permanent de la Marge de Solvabilité :.....	38
Conclusion du chapitre :	39
 CHAPITRE 2 : LA MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE ORSA POUR UNE COMPAGNIE DE REASSURANCE	 41
Section 1 : La détermination du capital de solvabilité requis au titre du risque de marché d'une compagnie de réassurance	41
I. Présentation de Réassureur national Tunisien :	42
1. Historique de Tunis Ré	42
2. Actionnariat de Tunis Ré.....	42
3. Chiffres clés	43
4. Les branches marines et non marines de « Tunis Re »	44
II. Calcul de capital de solvabilité requis au titre du risque de marché pour « Tunis Re »	45
1. Le sous module taux d'intérêt.....	45
2. Le sous module actions	50
3. Le sous module Spread :.....	55
4. Le sous module Concentration :	56

5.	Le sous module change :	57
6.	Le sous module de l'immobilier :	58
7.	Le calcul de module SCR Market :	62
Section 2 : Élaboration d'une Approche ORSA		65
1.	Evaluation du besoin global de solvabilité :	65
2.	Analyse prospective de la solvabilité de la société :	65
I.	Construction du compte de résultat technique de la compagnie :	66
1.	Projection des primes :	67
2.	Projection des charges :	69
3.	Projection des frais techniques totaux.....	73
4.	Résultat technique.....	74
5.	Projection du portefeuille financier de « Tunis Re ».....	74
II.	Construction du bilan de la compagnie de réassurance	76
1.	Projection des actifs	76
2.	Projection des passifs	77
3.	Fonds propres :	77
III.	Projection des SCRs.....	77
1.	SCR Taux	78
2.	SCR Actions	78
3.	SCR immobilier	79
4.	SCR Spread	79
5.	SCR Change	79
6.	SCR Concentration	79
7.	Le Ratio de couverture	80
Section 3 : Analyse prospective de la solvabilité		80
1.	Scenario de Taux	81
2.	Scénario 2 : Choc des actions cotées.....	82

3. SCR marché après choc.....	83
Conclusion du chapitre :	85
CONCLUSION GÉNÉRALE	87
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	89
ANNEXES	92
TABLE DES MATIÈRES.....	102

RESUME

L'objectif principal de Solvabilité II est de créer un cadre réglementaire solide pour évaluer et superviser la solvabilité des entreprises d'assurance et de réassurance.

Ce projet se concentre sur la mise en place d'une démarche ORSA (Own Risk and Solvency Assessment) pour une société de réassurance. Tout d'abord, nous calculerons le capital de solvabilité requis (SCR) pour le risque de marché en utilisant la Formule Standard et en modélisant les sous-modules actions et immobiliers. Ensuite, nous réaliserons une analyse prospective pour prévoir l'évolution de la solvabilité de la société sur une période donnée. Enfin, nous effectuerons des stress tests pour évaluer la résistance de l'entreprise à des scénarios défavorables.

Cette étude aidera la société à renforcer sa solvabilité, anticiper les risques potentiels et prendre des décisions stratégiques pour assurer sa stabilité dans un environnement incertain.

Mots clés :

Solvabilité II, SCR, Formule Standard, ORSA, risques de marché, stress tests.

ABSTRACT

The main goal of Solvency II is to create a strong regulatory framework for assessing and supervising the solvency of insurance and reinsurance companies. A key part of this framework is the Own Risk and Solvency Assessment (ORSA), which helps companies proactively manage their risks.

This project focuses on implementing an ORSA approach for a reinsurance company. We will start by calculating the Solvency Capital Requirement (SCR) for market risk using the Standard Formula, including specific assessments for equity and real estate risks. Next, we will conduct a forward-looking analysis to predict the company's solvency over time. Finally, we will perform stress tests to evaluate the company's ability to withstand adverse scenarios.

This study aims to help the company improve its solvency, anticipate potential risks, and make strategic decisions to ensure its long-term stability in a changing environment.

Keywords:

Solvency II, SCR, Standard Formula, ORSA, market risk, stress tests.